



T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MADENLERDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ
MEVSİMSELLİĞİNİN VE KAZA ZAMANININ İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sevda TURAN

TEMMUZ 2019
GÜMÜŞHANE

**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

**MADENLERDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ
MEVSİMSELLİĞİNİN VE KAZA ZAMANININ İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sevda TURAN

**Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
"İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı"
Yüksek Lisans Programında Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 05.07.2019
Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 29.07.2019**

TEMMUZ 2019



KABUL ve ONAY



Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Mustafa KAHRAMAN danışmanlığında **Sevda TURAN** tarafından hazırlanan **“MADENLERDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ MEVSİMSİLLİĞİNİN VE KAZA ZAMANININ İNCELENMESİ”** isimli bu çalışma jürimiz tarafından Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı 'nda Yüksek Lisans Tezi olarak Oy Birliği ile kabul edilmiştir.

Başkan

: 
Doç. Dr. Gökhan AYDIN

Üye (Danışman) :


Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Mustafa KAHRAMAN

Üye

: 
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇAVUŞOĞLU

ONAY

Bu tez **23/12/19** tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Ferkan SİPAHİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BEYANNAMESİ

Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı'nda, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlamış olduğum "MADENLERDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ MEVSİMSİLLİĞİNİN VE KAZA ZAMANININ İNCELENMESİ" isimli tez çalışmasında; bütün bilgi ve belgeleri genel akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğumu, başka kaynaklardan yararlandığım bilgileri metin ve kaynaklarda eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma süresince bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksi durumda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 05/07/2019

İmza

Sevda TURAN



ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ

MADENLERDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ
MEVSİMSİLLİĞİNİN VE KAZA ZAMANININ İNCELENMESİ

Sevda TURAN

Gümüşhane Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Mustafa KAHRAMAN

2019, 79 Sayfa

Son dönemde iş kazaların fazlaca yaşanması, ölümlü ve yaralanmalı kaza sayısında artış görülmesi iş sağlığı ve güvenliği konusunu daha çok gündeme getirmiştir. Madencilik her safhasında iş sağlığı ve güvenliği riski barındıran bir sektör olup iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin risk grupları listesine göre de beşinci grupta yer almaktadır. Bu risklerin önlenememesi büyük kayıpların yaşandığı iş kazalarına sebebiyet vermektedir. Bu nedenle geçmiş acı tecrübeler de göz önünde bulundurularak risklerin doğru belirlenmesi ve ortadan kaldırılması amacıyla ciddi çalışmaların yapılması zorunludur.

Literatürde maden kazalarının yıllara göre karşılaştırması veya ülkelere göre ne tür iş kazaların gerçekleştiği hakkında çalışmalar bulunmaktadır. Fakat madenlerde yaşanan iş kazalarının yılın hangi döneminde yoğunlaştığını ve bu kazalarda hava şartlarının etkisini

irdeleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile bu boşluğun doldurulması hedeflenmiştir. Çalışmada iki farklı ülkeden seçilen metal ve kömür maden ocaklarında oluşan iş kazalarının sıcaklık, nem, basınç gibi mevsimsel ve bölgesel değişkenlerle olan ilişkileri incelenmiştir. Ayrıca, kazaların yıl ve vardiya bazında hangi zaman diliminde yoğunlaştığı belirlenmiş ve ilgili kazaların sebepleri üzerinde durulmuştur. Kaza sayılarının azaltılabilmesi için ne gibi önlemler alınması gerektiği konusunda önerilerde bulunulmuştur. Çalışma sonucunda A ve C madenlerinde sıcaklıkla kaza sayıları arasında doğru orantı olarak artış görülürken B ve D madenlerinde sıcaklıkla kaza sayılarında ters orantı görülmüştür. Madenlerdeki kaza sayılarıyla basınç arasında bir ilişki rastlanmamıştır. Nem oranına bakılınca B, C ve D madenlerindeki kaza sayılarıyla doğru orantı göstererek birbirlerini etkiledikleri incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kaza yoğunlaşma dönemleri, Madenlerde iş kazaları, Mevsimsellik

ABSTRACT
MS THESIS

INVESTIGATION OF SEASONALITY AND TIMING OF MINE INCIDENTS

Sevda TURAN

Gümüşhane University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Occupational Health and Safety

Supervisor: Dr. Faculty Member Muhammet Mustafa KAHRAMAN
2019, 79 Pages

The fact that occupational accidents are experienced in the last period and the increase in the number of fatal and injured accidents have brought the issue of occupational health and safety to the agenda more. Mining is a sector that has occupational health and safety risks at every stage and it is in the fifth group according to the list of risk groups related to occupational health and safety in Turkey. Failure to prevent these risks leads to work-related accidents in which big losses are experienced. Therefore, taking into account the past disasters, it is imperative to determine the risks correctly and carry out serious studies.

There are studies in the literature about the comparison of mine accidents by years or what kind of work accidents occur by country. However, there is no study examining the

occupational accidents in mines during which period of the year and the effects of weather conditions in these accidents. This study is aimed to fill this gap. In this study, the relationship between occupational accidents occurring in metal and coal mines selected from two different countries with seasonal and regional variables such as temperature, humidity and pressure were investigated. In addition, the time and year of shifts were determined and the causes of the related accidents were emphasized. Recommendations were made on what measures should be taken to reduce the number of accidents. As a result of this study, it is seen that A and C mines increase in direct proportion between temperature and accident numbers, while B and D mines are inversely related to temperature and accident numbers. No relationship was found between the number of accidents in the mines and the pressure. The moisture content of B, C and D mines showed that they affected each other by showing the correct proportion with the number of accidents.

Key words: Accident concentration hours, Work accidents in mines, Seasonality

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır. Tez çalışmalarım boyunca bilgi birikimini her daim paylaşan ve sonuna kadar desteğini hissettiğim danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Mustafa KAHRAMAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Öğretim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman üzerimden esirgemeyen, her zaman yaptıklarımla gurur duyan ve arkamda olan Annem Ayşe TURAN ve Babam Erdem TURAN'a, her daim beni destekleyen abim Kader GÜDÜ'ye, ablalarım Sevgül DİLBEROĞLU ve Sevilay DİLBER'e ve son olarak kardeşlerim Sema, Semiha ve Ayşe Yaren TURAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Sevda TURAN
Gümüşhane, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET	IV
ABSTRACT	VI
TEŞEKKÜR	VIII
İÇİNDEKİLER	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
TABLolar DİZİNİ	XV
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ	XVI
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Madencilğin Tanımı ve Tarihçesi	2
1.3. İş Sağlığı ve Güvenliği	3
1.4. İş Kazası	4
1.4.1. İş Kazası Türleri	6
1.5. İş Kazalarını Etkileyen Bazı Faktörler	8
1.5.1. Gürültü	8
1.5.2. Stres	9
1.5.3. Aydınlatma	9
1.5.4. Vardiyalı Çalışma Sistemi	9
1.5.5. Motivasyon	10
1.5.6. Psikolojik Şiddet	10
1.5.7. Sıcaklık	10
1.5.8. Basınç	11
1.5.9. Nem	11
1.6. Maden Ocakları Hakkında Bilgi	12
1.6.1. A Maden Ocağı Hakkında Bilgi	12
1.6.2. B Maden Ocağı Hakkında Bilgi	15

1.6.3.	C Maden Ocağı Hakkında Bilgi	19
1.6.4.	D Maden Ocağı Hakkında Bilgi	23
1.7.	Önceki Çalışmalar	27
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR	30
3.	BULGULAR VE TARTIŞMA	36
3.1.	Hava Şartlarının Kazalara etkisi	36
3.1.1.	Sıcaklık	36
3.1.1.1.	A Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Sıcaklık Etkisi	36
3.1.1.2.	B Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Sıcaklık Etkisi	40
3.1.1.3.	C Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Sıcaklık Etkisi	45
3.1.1.4.	D Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Sıcaklık Etkisi	50
3.1.2.	Basınç	54
3.1.2.1.	A Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Basınç Seviyesi ile İlişkisi	54
3.1.2.2.	B Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Basınç Seviyesi ile İlişkisi	56
3.1.2.3.	C Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Basınç Seviyesi ile İlişkisi	58
3.1.2.4.	D Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Basınç Seviyesi ile İlişkisi	60
3.1.3.	Nem	62
3.1.3.1.	A Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Nem Seviyesi ile İlişkisi	63
3.1.3.2.	B Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Nem Seviyesi ile İlişkisi	65
3.1.3.3.	C Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Nem Seviyesi ile İlişkisi	67
3.1.3.4.	D Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Nem Seviyesi ile İlişkisi	69
4.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER	73
5.	KAYNAKLAR	77
	ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1.	A Madeninde kaza sayısının aylara göre dağılımı	12
Şekil 1.2.	A Madeninde kazaların gerçekleşme saatlerinin gün içerisinde dağılımı..	13
Şekil 1.3.	A Madeninde vardiyalara göre kaza sayısı dağılımı	13
Şekil 1.4.	A Madeninde gerçekleşen kazaların-vardiyalara ve aylara göre dağılımı.....	14
Şekil 1.5.	A Madeninde kazaların bölüm ve aylara dağılımı	14
Şekil 1.6.	A Madeninde kaza türlerinin aylara göre dağılımı	15
Şekil 1.7.	B Madeninde kaza sayısının aylara göre dağılımı	16
Şekil 1.8.	B Madeninde kazaların gerçekleşme saatlerinin gün içerisinde dağılımı..	17
Şekil 1.9.	B Madeninde vardiyalara göre kaza sayısı dağılımı	17
Şekil 1.10.	B Madeninde gerçekleşen kazaların-vardiyalara ve aylara göre dağılımı..	18
Şekil 1.11.	B Madeninde kazaların bölüm ve aylara dağılımı	18
Şekil 1.12.	B Madeninde kaza türlerinin aylara göre dağılımı	19
Şekil 1.13.	C Madeninde kaza sayısının aylara göre dağılımı	20
Şekil 1.14.	C Madeninde kazaların gerçekleşme saatlerinin gün içerisinde dağılımı..	21
Şekil 1.15.	C Madeninde vardiyalara göre kaza sayısı dağılımı	21
Şekil 1.16.	C Madeninde gerçekleşen kazaların-vardiyalara ve aylara göre dağılımı..	22
Şekil 1.17.	C Madeninde kazaların bölüm ve aylara dağılımı	22
Şekil 1.18.	C Madeninde kaza türlerinin aylara göre dağılımı	23
Şekil 1.19.	D Madeninde kaza sayısının aylara göre dağılımı	24
Şekil 1.20.	D Madeninde kazaların gerçekleşme saatlerinin gün içerisinde dağılımı..	24
Şekil 1.21.	D Madeninde vardiyalara göre kaza sayısı dağılımı	25
Şekil 1.22.	D Madeninde gerçekleşen kazaların-vardiyalara ve aylara göre dağılımı..	25
Şekil 1.23.	D Madeninde kazaların bölüm ve aylara dağılımı	26
Şekil 1.24.	D Madeninde kaza türlerinin aylara göre dağılımı	27
Şekil 2.1.	Yöntemin aşamaları	30
Şekil 2.2.	Veri temizlenmesi	31

Şekil 2.3.	Hava şartlarının göstergesi	32
Şekil 2.4.	Pivot tablo oluşturulması	33
Şekil 2.5.	Pivot tabloda veri filtrelenmesi	33
Şekil 2.6.	Grafik oluşturulması	34
Şekil 2.7.	Hava şartlarıyla verilerin entegre edilmesi	34
Şekil 3.1.	A Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları.....	37
Şekil 3.2.	A Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları.....	37
Şekil 3.3.	A Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık alt yüklenici kaza sayısı dağılımları	38
Şekil 3.4.	A Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık alt yüklenici kaza sayısı dağılımları	38
Şekil 3.5.	A Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık ilk yardım gerektiren kaza sayısı dağılımları	39
Şekil 3.6.	A Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık ilk yardım gerektiren kaza sayısı dağılımları	40
Şekil 3.7.	B Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları.....	41
Şekil 3.8.	B Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları.....	42
Şekil 3.9.	B Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları.....	43
Şekil 3.10.	B Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları.....	43
Şekil 3.11.	B Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık maddi hasar gerektiren kaza sayısı dağılımları	44
Şekil 3.12.	B Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık maddi hasar gerektiren kaza sayısı dağılımları	45
Şekil 3.13.	C Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları.....	46
Şekil 3.14.	C Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları..	47

Şekil 3.15.	C Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları	48
Şekil 3.16.	C Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları	48
Şekil 3.17.	C Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları	49
Şekil 3.18.	C Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları	49
Şekil 3.19.	D Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları.....	50
Şekil 3.20.	D Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları.	51
Şekil 3.21.	D Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları	52
Şekil 3.22.	D Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları	52
Şekil 3.23.	D Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları	53
Şekil 3.24.	D Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları	54
Şekil 3.25.	A Madeninde aylık ortalama basınç değişimi ile kaza sayısı dağılımı.....	55
Şekil 3.26.	A Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık alt yüklenici kaza sayısı dağılımları	55
Şekil 3.27.	A Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık ilk yardım gerektiren kaza sayısı dağılımları	56
Şekil 3.28.	B Madeninde aylık ortalama basınç değişimi ile kaza sayısı dağılımı	57
Şekil 3.29.	B Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları	57
Şekil 3.30.	B Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık maddi hasar gerektiren kaza sayısı dağılımları	58
Şekil 3.31.	C Madeninde aylık ortalama basınç değişimi ile kaza sayısı dağılımı	59
Şekil 3.32.	C Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları	59

Şekil 3.33.	C Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları	60
Şekil 3.34.	D Madeninde aylık ortalama basınç değişimi ile kaza sayısı dağılımı.....	61
Şekil 3.35.	D Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları	61
Şekil 3.36.	D Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları	62
Şekil 3.37.	A Madeninde aylık ortalama nem değişimi ile kaza sayısı dağılımı	63
Şekil 3.38.	A Madeninde aylık nem değişimi ve aylık alt yüklenici kaza sayısı dağılımları.....	64
Şekil 3.39.	A Madeninde aylık nem değişimi ve aylık ilk yardım gerektiren kaza sayısı dağılımları	64
Şekil 3.40.	B Madeninde aylık ortalama nem değişimi ile kaza sayısı dağılımı.....	65
Şekil 3.41.	B Madeninde aylık nem değişimi ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları.....	66
Şekil 3.42.	B Madeninde aylık nem değişimi ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları	66
Şekil 3.43.	C Madeninde aylık ortalama nem değişimi ile kaza sayısı dağılımı.....	67
Şekil 3.44.	C Madeninde aylık nem değişimi ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları.....	68
Şekil 3.45.	C Madeninde aylık nem değişimi ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları	68
Şekil 3.46.	D Madeninde aylık ortalama nem değişimi ile kaza sayısı dağılımı.....	69
Şekil 3.47.	D Madeninde aylık nem değişimi ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları.....	70
Şekil 3.48.	D Madeninde aylık nem değişimi ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları	70

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 3.1. İlişki seviyesi ve ilişki türü dağılımı	71
Tablo 3.2. İlişki seviyesi ve ilişki türünün renk dağılımı	71
Tablo 3.3. Madenlerdeki kazaların parametrelere göre dağılımları	71

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Sıcaklık Birimi (Santigrat)
dB	: Desibel
FAI	: İlk Yardımlı Yaralanma
hPa	: Basınç Birimi (Hektopaskal)
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
GLİ	: Garp Linyitleri İşletmeleri
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
LTI	: İş Günü Kayıplı Kaza
M.Ö.	: Milattan Önce
TKİ	: Türkiye Kömür İşletmeleri
TTK	: Türkiye Taşkömürü Kurumu
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Madencilik, eski çağlardan beri tarihe yön veren bir sektördür. Sanayi devriminden günümüze kadar madencilğin insanların yaşamlarını sürdürmesinde ve kalkınmasında önemi büyüktür. Günümüzde yaşam için gerekli olan birçok ürün madencilik faaliyetleri sonucunda elde edilmektedir (Bilim, 2015).

İş kazaları daha çok insan odaklı çalışma ortamı ve kullanılan aletler ile ilişkili olarak doğar. Tarihin her döneminde büyük önem arz eden iş kazaları, gelişen sanayileşmenin artmasıyla birlikte kendini göstermiş ve ekonomik kayıplara yol açmıştır (Durdu, 2014). Hem Dünyada hem de ülkemizde iş kazaları önemli bir sorun teşkil etmektedir. Gelişmiş ülkelere kıyasla ülkemizde ölümlü, yaralanmalı ve maddi kayıplı iş kazaları oldukça yüksek seviyelerdedir (Camkurt, 2013). Bu kazalar arasında ölümün en yüksek olduğu meslek dalı madencilik sektörüdür (Tozman, 2010).

İnsan vücudu, yaşadığı ortamın iklimsel şartlarından etkilenmektedir (Önder, 2005). Madencilğin yeraltı ve yerüstü çalışanları; yüksek ısı ve nem, basınç, hatalı havalandırma, zayıf aydınlatma, göçük, düşme, gürültü ve titreşim, dar açıklıklar, stres ve çalışma sırasında meydana gelen toz ve gazlar gibi çeşitli tehlikelere maruz kalmaktadırlar (Bhattacharjee, 2016). Bu etkiler sonucunda çalışanların konsantrasyonlarında azalma meydana gelmekte ve iş verimliliği düşmektedir. Bunun bir sonucu olarak da daha çok iş kazası yaşanmaktadır.

Bu çalışmada ilk bölümde madencilikle ilgili genel bilgiler sunularak iş sağlığı ve güvenliği hakkında bilgiler verilecektir. Sonraki kısımlarda ise araştırmanın yöntemi tanıtılacak ve iki farklı ülkeden seçilen metal ve kömür maden ocaklarında oluşan iş kazalarına çeşitli dış faktörlerin etkisi irdelenecektir. Ayrıca kazaların yıl ve vardiya boyunca yoğunlaştığı dönemler belirlenip ilgili kazaların sebepleri üzerinde durulacaktır. Son olarak kaza sayılarının azaltılabilmesi için alınabilecek önlemlerle ilgili bilgiler verilecektir.

1.2. Madencilik Tanımı ve Tarihçesi

Maden kanununun 2. maddesinin tanımına göre “Ticari yönden değeri olan petrol, doğal gaz, jeotermal ve su kaynakları dışında kalan yer kabuğunda ve su kaynaklarında bulunan bütün maddeler bu kanuna göre madendir” (URL-1, 2018). Genel olarak bilinen başka bir tanıma göre, yeryüzünün bazı bölgelerinde iç ve dış doğal etkenler sebebiyle meydana gelen, ekonomik yönden değer taşıyan mineral bileşimine maden denilmektedir (Yiğit, 2014).

Madencilik çok eski bir tarihe sahiptir. Dünyada ilk madencilik faaliyetleri Anadolu topraklarına dayanmaktadır. Anadolu’da milattan 7000 yıl öncesinde madenleri eritip işletmeye başlandığı tahmin edilmektedir. Bilinen uygarlıklardan Hititler M.Ö. 2000-1200 yılları arasında demirden çeşitli aletler üretmişlerdir (Yiğit, 2014). Osmanlılar döneminde madenler genellikle orduya silah ve cephane, hazineye de sikke temin edilmek amacıyla işlenmiştir. Bu dönemlerde madeni özel mülkiyet yapma ve madenden kar elde etme düşüncesi olmamış ve maden kaynakları kamusal varlık olarak sayılmıştır. Üretimde kürecilik adı verilen bir yöntem kullanılmaya başlanmıştır. Yükümlüler, birkaç vergi ve mükellefiyetten ayrı tutulur ve maaş olarak çıkardıkları ürünün beşte biri verilirdi. Bu yöntem 19. yüzyıla kadar bazı aksi olaylara rağmen devam etmiştir. Osmanlı İmparatorluğu Batı sanayisine 19. yüzyılda açılmıştır. Bu dönemde, Avrupalılar aldıkları ruhsatlarla maden üretimine başlamışlardır. İlk kez madencilikle ilgili yasal kurallar 1858 yılında yayımlanan Arazi Kanunu ile ortaya konulmuştur. Daha sonra madencilik 1906 yılına kadar çıkarılan değişik nizamnamelerle yönlendirilmeye başlanmış ve 1906 yılında yürürlüğe giren Maden Nizamnamesi, 1954 yılında yayımlanan 6309 sayılı Maden Kanunu ile yürürlükten çıkmıştır (URL-2, 2019). 6309 sayılı Maden Kanunu madenlerde çalışan işçiler için iş sağlığı ve güvenliği hakkında düzenlemeler içermektedir. Aynı zamanda bu kanunda, işçi ve işverenlerin çalışma alanında iş sağlığı ve güvenliği konusunda alınan önlemlere uyma zorunluluğu getirilmiş, uymama halinde işletme sahibine ağır para cezası verileceği, devamında ise işletme hakkı ruhsatının iptal edileceği belirtilmiştir. 27 Mayıs 1960 yılında askeri darbeden sonra çıkarılan 1961 Anayasası’yla madenlerin aranması ve işletilmesi devlet iznine bağlanmıştır. 1985 yılında yasal düzenlemeyle 3212 sayılı Maden Kanunu çıkmıştır (Yiğit, 2014).

Madencilik ağır çalışma şartları bulunan tehlikeli bir meslek olmasıyla diğer meslek kollarından ayrılmaktadır. Madencilik hayatımızdaki yeri büyüktür. İnsanlığın yaşamını

sürdürebilmesi için madencilik faaliyetlerine ihtiyaç duymaktadır. Günümüzde, arabalarda, evlerde ve çeşitli elektronik araçlarda madenlerden elde edilen ürünler kullanılmaktadır (Bilim, 2015).

1.3. İş Sağlığı ve Güvenliği

İşyerinde çalışma şartlarının sağlık ve güvenlik açısından elverişli olmasının sağlanması ve meydana gelebilecek iş kazaları ile meslek hastalıklarının en aza indirilmesi adına gerçekleştirilen çalışmalar iş sağlığı ve güvenliği kapsamında değerlendirmektedir (Tozman, 2010). Başka bir deyişle, işyerinde çalışanın sağlığını ve güvenliğini tehlikeye sokacak herhangi bir durumda çalışanı korumak amacıyla yapılan sistematik ve bilimsel çalışmalar iş sağlığı ve güvenliğini tanımlamaktadır (Tozman, 2010). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ile Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)’ne göre iş sağlığı ve güvenliği, her türlü işte çalışanların bedensel, ruhsal ve sosyal durumlarının en üst düzeye çıkartılması, çalışma şartlarının iyileştirilmesi, oluşabilecek tehlikelere karşı çalışanların korunması, çalışanların bedensel ve ruhsal olarak uygun işlerde çalıştırılmasını sağlamaktır (Oflaz, 2016; Tozman, 2010).

İşyerlerinde artan iş kazalarını önlemek için günümüze kadar çeşitli kanunlar ve yönetmelikler çıkarılıp düzenlemeler yapılmıştır. 1936 yılında çıkartılan 3008 sayılı “İş Kanunu” ile işyerlerinde çalışanların sağlığını koruma ve güvenliği için gerekli tedbirlerin işverenin almakla yükümlü olduğu ve çalışanlarında buna uyması zorunlu olduğu, ağır ve tehlikeli işlerde çalışacak işçilerin doktor raporu alması gerektiği maddeler halinde belirtilmiştir. Daha sonra 1971 yılında 1475 sayılı İş Kanunu kabul edilmiş olup bu kanun ile 3008 sayılı İş Kanuna göre daha detaylı hükümler getirilmiştir. Bu kanunla 16 yaşını doldurmamış çocuk işçilerin ağır ve tehlikeli işlerde çalıştırılmayacağı, ağır ve tehlikeli işlerde çalışacakların ise bedenen işe uygun oldukları doktor raporuyla belgelenmesi gerekliliği belirtilmiştir. 2003 yılına kadar bu kanun yürürlükte kalmış daha sonra 4857 sayılı İş Kanunu kabul edilmiştir. Bu kanunla en az 50 çalışanı bulunan işyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu kurulması, işyeri hekimi ve iş güvenliği uygulamaların denetlenmesi için yetkili eleman çalıştırmakla işveren yükümlü olduğu belirtilmiştir. 2012 yılında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu yürürlüğe girmiş, iş sağlığı ve güvenliği kavramı daha kapsamlı hale getirilmiş ve önceki kanunlarda yer almayan bazı uygulamalar zorunlu hale gelmiştir. Zamanla çıkan bu yasal mevzuatlarla birlikte iş

sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için gerekli koşulların ağırlaştığı görülmektedir (Engin, 2015). Fakat yasal mevzuatların ağırlaştırılması iş kazalarındaki sayıların azalmasına engel olamamıştır. 2012 yılında çıkan en son kanundan sonra 2014 yılında Soma faciasında 301 işçi hayatını kaybetmiştir. Bu sebeple çıkarılan kanunların uygulanması ve yetkili kişilerce denetlenmediği sürece bu kazaların devam edeceğini söyleyebiliriz.

Ülkemizin gelişen sanayileşmeye ayak uydurmak için çok çalışması sebebiyle iş kazalarında artış yaşanmaktadır. Yaşanan bu artış beraberinde daha büyük sorunlar getirmekte ve bu sorunlarla iş sağlığı ve güvenliği kavramını karşımıza çıkarmaktadır. Dünyada gerçekleşen iş kazaları sonucunda çalışanlar hayatlarını yitirmekte ya da çalışamaz duruma gelmektedir. 21. yüzyılda uyuşturucu, içki ve savaşlar sonucu yılda 650 binin üzerinde insan hayatını kaybederken, meslek hastalıkları ve kazalar nedeniyle yılda 1.2 milyon üzerinde insan hayatını kaybetmektedir (Öçal, 2017).

1.4. İş Kazası

İş kazaları özellikle sanayi devriminden sonra daha çok gözlenmeye başlanmıştır. Hızlı sanayileşme ve gelişen teknoloji iş kazalarını ürkütücü boyutlara ulaştırmıştır (Camkurt, 2013). Meydana gelen iş kazalarının sadece kaza geçireni etkilemediği unutulmamalıdır. Başta geçim sıkıntısı, hastane masrafları gibi sebeplerden dolayı kaza geçirenin ailesi zor durumlara düşmektedir. Ayrıca, işyerinin itibarı zedelenmekte ve çeşitli tazminatlar söz konusu olmaktadır. Sayıca fazla iş kazasının yaşanmasıyla da ülke ekonomisi etkilenmektedir.

İş kazası, İş Sağlığı ve Güvenliği kanunun 3. Maddesinin g bendi tanımına göre “İşyerinde çalışanın işini yaparken meydana gelebilecek ölümlü ya da yaralanmaya sebebiyet veren ve çalışanı ruhen ya da bedenen engelli hale getiren olay” olarak tanımlanmaktadır (URL-3, 2018). Başka bir tanıma göre önceden planlanmamış, kişilere, makinaların ve araç-gereçlerin zarar görmesi, çalışılan işletmenin faaliyetlerinin kesintiye uğraması veya durmasına sebebiyet veren ani olarak gelişen olaylara iş kazası denir (Tozman, 2010). 5510 sayılı kanunun 13. maddesine göre iş kazası sayılan bazı durumlar aşağıda belirtilmektedir.

1. Sigortalı çalışanın çalışma alanında bulunduğu sırada,
2. İşveren tarafından yürütülen iş dolasıyla,

3. İşverene bağlı olarak sigortalı çalışanın, görevli olarak çalışma alanı dışında başka bir yere gönderilmesi sırasında asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda,
4. Emziren sigortalı kadın çalışanın çocuğuna süt vermek için çalışma alanında ayrıldığı zamanlarda,
5. İşverence tedarik edilen bir araçla işin yapıldığı yere çalışanın seyahati esnasında meydana gelen kazalar.

ILO tarafından açıklanan verilere göre her yıl dünyada 1.2 milyon kişi iş kazaları ve meslek hastalıkları sebebiyle hayatını kaybetmekte ve her yıl 250 milyon çalışan iş kazaları, 160 milyon kişi ise mesleki hastalıklar sonucu zarar görmektedir (Tozman, 2010).

Madencilik sektörü insan hayatı için büyük risklerin bulunduğu tehlikeli bir iş koludur. Madenlerde sadece iş kazaları oluşmamakta, madenin üretimi süresince oluşabilecek tozların solunması, gürültüye maruz kalınması gibi pek çok sebepten dolayı çeşitli meslek hastalıkları yaşanabilmektedir. Madencilik iş sağlığı ve güvenliği risk grupları listesinde beşinci grupta yer almaktadır. Dünya’da istihdamının %1’ini sağlayan maden sektörü önemli kazaların %8’ine sebep olmaktadır (Müftüoğlu, 2010).

İş kazaların meydana gelmesinde en büyük sebep çalışan kaynaklı olmasıdır. Çalışanların yaptıkları iş hakkında yeteri bir bilgi sahibi olmaması, eğitim almaması, özgüveni olmaması, dikkatsiz davranması ve sağlanan Kişisel Koruyucu Donanımlarının (KKD) kullanmaması sonucunda iş kazaları meydana gelmektedir. Genç çalışanların geride bir sorumlulukları olmaması düşüncesi ve yaşları itibariyle kimseyi dinlemeyip işlere atılması, yaşlı çalışanlarında tecrübe kelimesinin arkasına sığınarak işe atılması sonucunda iş kazaları meydana gelmektedir.

İş kazaların meydana gelmesinde ikinci sebep ise işverenin kendi sorumluluklarını yerine getirmemesidir. Çalışanlara işe başlamadan önce iş hakkında eğitim verilmemesi, gerekli KKD’nin sağlanmaması, üretim odaklı olarak çalışanların uzun süre çalıştırılması sonucu iş kazaları meydana gelebilmektedir.

Üçüncü bir sebep ise doğal afetlerden meydana gelen iş kazalarıdır. Bu tür kazalar toplam kazaların yaklaşık %2’sine karşılık gelmektedir. Doğal afetlerin sebep olduğu kazaların önlenmesi pek mümkün olmasa da diğer kazaların önlenmesi mümkündür.

İşletmenin amacı; az maliyette, iş kazaları ve meslek hastalıklarını en aza indirmek için sağlıklı ve güvenli ortamda daha verimli iş yapılmasını sağlamaktır. İşverenler iş kazaları için alınacak tedbirlerin kaza sonrası oluşan maliyetlerden fazla olması düşüncesindedirler. Ancak, kaza sonrası oluşan görünür maliyetler (tedavi masrafları, mahkeme masrafları, tazminatlar, sigorta primleri) ve görünmeyen maliyetler (iş gücü kaybı, iş günü kaybı, üretim kaybı, toplumsal kayıplar, işçi kaybı, ekonomik kayıp) olmak üzere işvereni daha çok zarara uğratan maliyetler ortaya çıkmaktadır. Bu maliyetlerin oluşmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

İş kazaların önlenmesi için;

- Çalışanlara işe başlamadan önce yapacakları işler hakkında bilgiler verilmeli (karşılaşacakları riskler vb.)
- İş güvenliği uzmanlarından teknik destek alınmalı,
- Çalışanlara iş güvenliği bilinci aşılanmalı,
- Çalışanlar ilgili yönetmeliklerde öngörülen sürelerden daha fazla çalıştırılmamalı,
- Gerekli KKD sağlanmalı,
- Araç ve gereçlerin bakımları düzenli yapılmalı,
- Gelişen teknolojiye ayak uydurulmalı,
- Risk değerlendirmesi yapılmalı,
- Belirli aralıklarla yetkili kişiler tarafından denetleme yapılmalıdır.

1.4.1. İş Kazası Türleri

Çalışma hayatında gerekli önlemler alınmadıkça iş kazalarında azalma olmayacaktır. İş kazaları sonucunda çalışanlar, işveren ve işyeri zarar görmektedir. Gerçekleşen ölümlü iş kazalarının yanı sıra yaralanmalarla sonuçlanan iş kazaları da görülebilmektedir. Yaralanmalarla sonuçlanan iş kazaları aşağıda özetlenmektedir.

-*Ramak kala olay*: 6331 kanunun İş Sağlığı ve Güvenliği yönetmeliğinin tanımına göre “İşyerinde işin yürütümü sırasında çalışanı, işyerini veya iş ekipmanını zarara uğratma potansiyeli olduğu halde zarara uğratmayan olaya” ramak kala olay denir (URL-4, 2018). Örneğin; az kalsın düşüyordum, az kalsın kolum makineye sıkışacaktı gibi gerçekleşmesi mümkün olan ama son anda gerçekleşmeyen her türlü olaya denilmektedir.

-İş günü kayıplı kaza (LTI): Geçici ve sürekli iş göremezlik, maluliyet sebebiyet veren kazaların meydana geldiği günden dinlenmenin sona erdiği güne kadar geçen süre ve çalışılmayan iş günlerini içine alan toplam güne iş günü kayıplı kaza denir.

-Rapor edilebilir yaralanma: İşyerlerinde her gün bir iş kazası meydana gelebilmektedir. Her gün gerçekleşen iş kazaları çoğunlukla ölümle sonuçlanmamakta hafif veya küçük yaralanmalara sebep olmaktadır. Meydana gelen iş kazaları ciddi ya da küçük yaralanma ayrımı yapılmaksızın işverene bildirilmesi ve işverence kayıt altına alınması gereklidir. 6331 sayılı Kanunda belirtildiği üzere gerçekleşen bütün kazalar kayıt altına alınıp rapor edilmelidir. Fakat ülkemizde işyerlerinin itibarlarının zedelenmemesi için çok büyük kazalar haricinde gerçekleşen kazalar (rapor edilse bile) kayıt altına alınmamaktadır. Bu gibi olaylarda ramak kala olaylar dahil bütün gerçekleşen kazalar kayıt altına alınmalı ve ilgili kazaların tekrar yaşanmaması için gerekli önlemler alınmalıdır. Böylelikle meydana gelmesi muhtemel büyük kazaların önlenmesini sağlanabilir.

-Maddi hasarlı kazalar: Ülkemizde gerçekleşen kazalar çoğunlukla maddi hasarlı kazalarla sonuçlanmaktadır. Bu tür kazalarda çalışanlardan ziyade araç-gereç ve makinalarda zararlar meydana gelmektedir. Maddi hasarlı kazalar sonucunda işyerlerinde ciddi sorunlar meydana gelebilmektedir. Araç-gereç ve makinede meydana gelen zararlar üretimin aksamasına ve makine operatörlerinin işveren tarafından başka bir işte çalıştırılmasına neden olabilmektedir. Çalışanın yönlendirildikleri iş hakkında bilgi sahibi olmaması nedeniyle daha büyük kazalar yaşanabilmektedir. Bu yüzden maddi hasarlı kazalarda ölümlü iş kazaları kadar ciddi zararlar doğurabilmektedir.

-İlk yardımlı yaralanma (FAI): Çalışma esnasında insan vücudunda meydana gelen burkulma, kesilme, ezilme, batma ve sıkışma kaynaklı kazalardır. Bu tür kazaya maruz kalan çalışanlar olay anında tedavi edilerek (çok ciddi bir sonuç yoksa) işlerine devam edebilirler. İlk yardımlı yaralanmalı kazalar işverence kayıt altına alınmalıdır. Küçük kazaların kayıt altına alınmasıyla alınacak önlemlerle daha büyük kazalar önlenebilecektir.

-Tıbbi tedavi gerektiren yaralanma: Çalışma esnasında çalışanlarda kol kopması, baş yaralanması, yüksekten düşerek yaralanma vb. yaralanmalara yol açan kazalardır. Bu tür kazalar genellikle hastanede tedavi edilmelidir. Tıbbi tedavi gerektiren yaralanmalı kazalar da işveren tarafından kayıt altına alınmalı ve bu kazalar hakkında önlemler alınmalıdır.

-**Ölüm:** Çalışma sırasında gerçekleşen kaza sonucunda çalışanın hayatını kaybetmesine sebep olan kazalardır. Bu tür kazalar her zaman bir anda gerçekleşmemektedir. Önceden oluşan hafif, küçük yaralanmalı ve maddi hasarlı kazalarda gereken önlemlerin alınmamasıyla ilerleyen dönemlerde ölümlü kazalara yol açabilir.

1.5. İş Kazalarını Etkileyen Bazı Faktörler

Çalışma hayatı boyunca çalışanların performansını etkileyen birçok parametre karşımıza çıkmaktadır. Bu faktörlerin etkisiyle çalışanların performansı olumsuz yönde etkilenebilmekte ve daha çok iş kazası meydana gelmektedir. Gürültü, stres, yetersiz aydınlatma, vardiya sistemli çalışma, motivasyon, mobbing gibi çalışma şartları ve sıcaklık, nem, basınç gibi hava koşulları çalışanların performansını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu parametrelerin çalışanlar üzerindeki etkileri aşağıda detaylandırılmaktadır.

1.5.1. Gürültü

Gürültü “Duyu organını-işitme sağlığını olumsuz etkileyen, fizyolojik-psikolojik yapılarına zarar veren ve iş performansında düşüklüğe neden olan, düzensiz bir şekilde yayılarak çevrenin düzenini bozan istenmeyen seslerden oluşan çevre kirliliği” olarak tanımlamaktadır (Camkurt, 2007). Bu tanımdan yola çıkarak gürültü düzeyinin performansını etkilediği söylenebilir. Ancak ses düzeyinin çalışanlar üzerindeki etkisi işin niteliğine göre değişmektedir. Bazı basit işlerde 115 dB gibi yüksek bir gürültü düzeyinde çalışanlar gürültüden etkilenmeden işlerini yapabilirler. Aksine daha karmaşık işlerde çok daha düşük gürültü düzeylerinde çalışanlar gürültüden etkilenecek çalışmalarını sürdüremeyebilirler. Genel olarak yüksek frekanslı seslerin, düşük frekanslı seslerden daha çok etkili olduğu söylenebilir (Fişne, 2008). Çalışanların performanslarını etkilememesi için yüksek gürültü çıkaran makineleri düşük gürültü çıkaran makinelerle değiştirilmeli ve çalışanlara kulaklık gibi koruyucu donanımları verilmelidir.

1.5.2. Stres

Stres çalışma hayatını olumsuz bir şekilde etkilemektedir. İş hayatı başlı başına stresle iç içedir. Aşırı ya da düşük sıcaklık, fazla ya da az iş sorumluluğu strese neden olabilir. Bazı kişilerde ise stres motivasyonu artırarak başarı güdüsünü tetikleyebilmektedir. Stresin etkilerinin kişiden kişiye değiştiğini söyleyebiliriz (Aydın, 2011). Çalışanların üzerindeki stresi azaltmaya yönelik çalışmalar yapılmalı ve belirli aralıklarla dinlenme süreleri vererek verimliliğin düşmesini engellenebilir.

1.5.3. Aydınlatma

Çalışma hayatında aydınlatma çalışanların verimliliğini ve sağlığını etkilemektedir. Gece vardiyası bulunan açık ocak madenlerde, yeraltı madenlerinde aydınlatma etkili bir şekilde yapılmalıdır. Yeterli aydınlatma sağlanmadığı sürece kaza oranlarında artış yaşanabilir. Yeterli aydınlatmanın olduğu işyerlerindeki çalışanlarda, kötü aydınlatmaya sahip işyerlerindeki çalışanlara göre daha geç göz-vücut yorgunluğu gerçekleşmektedir (Camkurt, 2007). Bu yüzden aydınlatmayla ilgili gerekli önlemler alınarak verimliliğin düşmesi engellenebilir.

1.5.4. Vardiyalı Çalışma Sistemi

Vardiyalı çalışmalarda daha çok uyku problemi yaşanmakta ve bunun sonucunda çalışanlarda fiziksel ve ruhsal etkiler görülmektedir. Gece vardiyasında çalışanlar fiziksel ve ruhsal açıdan uyku modunda oldukları için işlerine tam olarak odaklanamamaktadır. Bunun sonucunda iş kazaları kaçınılmaz hale gelmektedir. Gece vardiyası yanında gündüz vardiyasında da erken saatte başlanan mesai de çalışanların adaptasyon sorunu yaşamasına ve daha çok kaza meydana gelmesine neden olmaktadır (Camkurt, 2007). Çalışanların uyku sorunu yaşamaması için uykularını iyi almaları ve dinlenme aralarını sık tutulmasıyla kazaların azalması sağlanabilir.

1.5.5. Motivasyon

Motivasyonu az olan çalışanlar daha çok hata yapma eğilimindedirler. Bunun bir sonucu olarak iş kazaları yaşanmaktadır. Motivasyon kaynaklı iş kazaların yaşanmaması için işverenler çalışanların morallerini yüksek tutmak için teşvikler sunmalıdır. Yaptıkları başarılı işler sonucunda çalışanın ödüllendirilmesi yüksek motivasyonla çalışmaların sürdürülmesine imkân sağlayacaktır (Geyik, 2016).

1.5.6. Psikolojik Şiddet

İşyerinde bir çalışanın sürekli olarak bir ya da daha fazla çalışan tarafından saldırgan davranışlar görmesiyle psikolojik şiddet (mobbing) meydana gelmektedir. Haksız yere suçlama, dedikodu, kişinin yalancı olduğunu ima etme yoluyla itibarını sarsma, taciz, duygusal istismar ve şiddet uygulanmasıyla çalışanın işyerinden gitmesine kadar bir dizi sataşmaları içerir. Mobbing sadece çalışanlar tarafından değil işveren aracılığıyla da uygulanan psikolojik bir terördür. Görmüş olduğu psikolojik baskı nedeniyle çalışan yavaş yavaş işyerinden soğumakta ve kendini yetersiz hissedip işe adapte olamamaktadır. Bunun sonucunda ise iş kazaları gerçekleşebilmektedir (Tetik, 2010). Bu sorunların yaşanmaması için çalışanların psikolojik şiddete karşı itiraz da bulunması gerekmektedir ve hukuki işlemlere başvurulmalıdır.

1.5.7. Sıcaklık

Fiziksel çalışma koşullarında en önemli etken hava şartlarıdır. Hava şartları deyince akla ilk olarak çalışılan ortamın sıcaklığı gelmektedir. Sıcaklık, bir cismin veya ortamın dışarıdan aldığı ısı sonucu sıcaklığının ya da soğukluğunun ölçüsüdür (Gülbaş, 2013). Havanın aşırı sıcak ya da soğuk olması çalışanların performansını etkileyerek iş kazalarına sebep olabilmektedir. Aşırı sıcaklık sonucunda işyerlerindeki çalışanlarda moral bozukluğu, endişeli ruh hali, halsizlik, dikkatsizlik, güçsüzlük ve aşırı terleme sebebiyle vücuttan atılan tuza bağlı olarak kaslarda kasılma ve ağrılar oluşmaktadır (Camkurt, 2007). Maden ocaklarında sıcak ve nemli koşullarda çalışanlar vücut ısının azaltmak için sık sık mola vermekte ve verimlilikte azalma yaşanmaktadır (Önder, 2005). Bu tip ortamlarda çalışanlar belirli aralıklarla dinlenmeli, yüksek miktarlarda sıvı

tüketmeli ve soğutucu kıyafetler giymelidirler. Sıcaklığın düşük olması ya da normalin altında olması durumunda da çalışanların fiziksel ve zihinsel olarak faaliyet göstermesi zorlaşır. Soğuk hava şartlarında çalışanlarda titreme, soğuk algınlığı, vücudun belli yerlerinde donma ve soğuk yanığı gibi zararlar görülmektedir. Sıcaklığın düşmesiyle çalışanlarda aşırı yorgunluk oluşmakta, performans düşüklüğü görülmekte ve odaklanma problemi yaşanmaktadır. Bu durum ise iş kazalarına sebep olmaktadır (Camkurt, 2007). Soğuk ortamlarda çalışma yapılırken çalışanlar ıslanmaktan kaçınmalı ve yalıtıcı kıyafetler giymelidirler.

1.5.8. Basınç

Sıcaklık ve rakımın etki ettiği bir diğer etken basınçtır. Basınç katı, sıvı ve gaz halindeki maddelerin dokunduğu yüzeyler birim yüzeye uyguladığı güçtür. İnsan vücudundaki iç basınç (kan basıncı) dış basıncı (atmosfer basıncı) dengeler. Fakat yüksek yerlere çıkıldığında hava basıncı düştüğü için vücudun iç basıncında yükselme olur. Bunun sonucunda kalp çarpıntısı, kulak, burun vb. organlarda kanamalar meydana gelmektedir. Gerekli önlemler alınmazsa ölümle bile sonuçlanabilir. Yüksek rakımlarda bulunan maden ocaklarında çalışanların vücut direnci dış basınca uyum sağlamak zorlanmaktadır. Bunun sonucunda vücut güçsüz düşerek işe odaklanamamakta ve iş verimliliği düşmektedir. Bu yüzden basıncın düzenli olarak ölçümleri yapılmalı ve gerekli önlemleri alınmalıdır.

1.5.9. Nem

Hava şartlarıyla ilişkili bir diğer etken de nemdir. Aşırı ya da düşük nem çalışanların sağlığını ve verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir (Camkurt, 2007). Ortamdaki nem değişimi, solunum rahatsızlığına ve boğazlarda tahrişe neden olabilmektedir. Yüksek nemli ortamlarda kişilerde terin buharlaşması engellenir. Terleme yapılamadığından nefes alma zorluğu, eklem hastalıkları, kalp-damar rahatsızlıkları ve astım gibi birtakım rahatsızlıklar meydana gelir (Üçüncü, 2015). Bu rahatsızlıklar sonucunda çalışanların performansı düşer ve iş kazaları meydana gelebilir. Bu yüzden su tüketimi sağlanmalı, belli aralıklarla dinlenmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır.

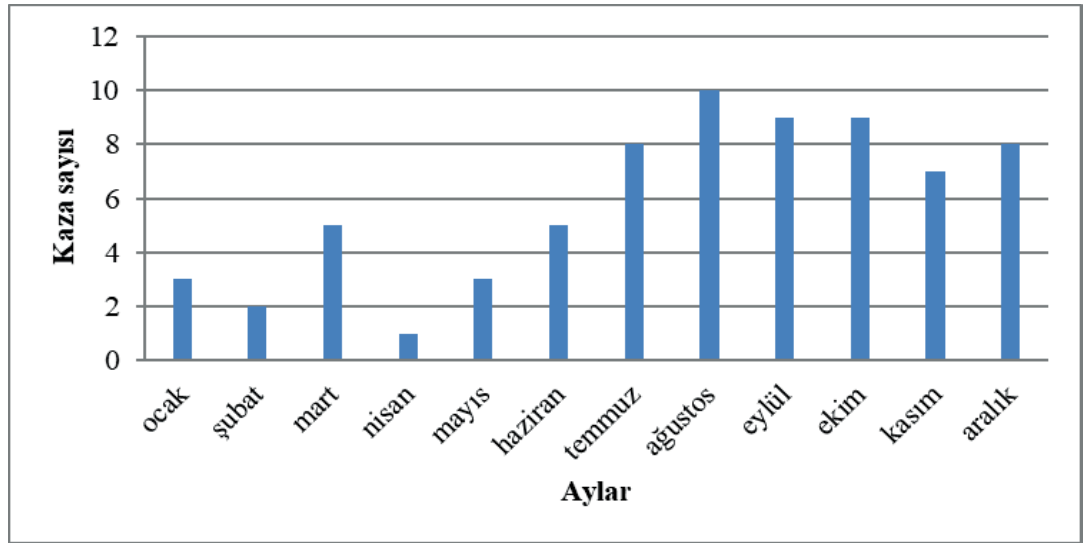
1.6. Maden Ocakları Hakkında Bilgi

1.6.1. A Maden Ocağı Hakkında Bilgi

Türkiye`de bulunan maden ocağında altın üretimi, açık ve yeraltı ocaklarından sağlanmaktadır. İlk üretimi açık ocakla başlayıp daha sonra yeraltı madenciliğine de başlanmıştır. Maden ocağı üç vardiyalı şeklinde çalışmaktadır. İlk vardiya saati 08.00-16.00, ikinci vardiya saati 16.00-24.00 ve üçüncü vardiya saati 24.00-08.00 aralığındadır. Yıllar içerisinde en çok kazanın gerçekleştiği yılda madende 70 iş kazası meydana gelmiştir.

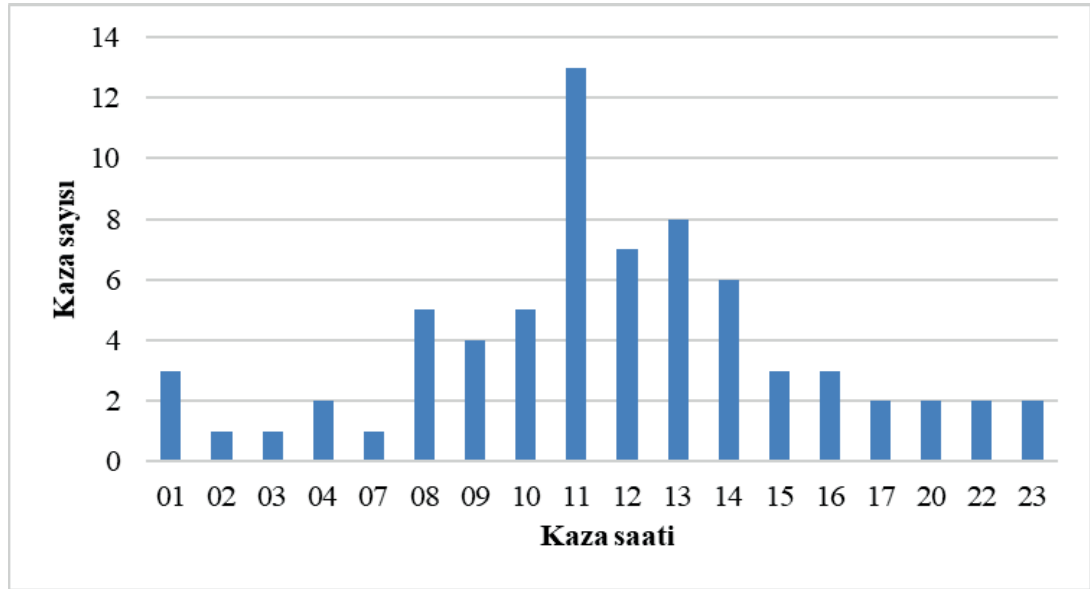
A maden ocağının bulunduğu il iklim özelliği bakımından Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgesi arasında bir geçiş teşkil etmektedir. İlde kış ve bahar ayları yağışlı geçmektedir. Yağışlar kışları genellikle kar şeklinde, baharları ise yağmur şeklinde kendini göstermektedir. Bölgede yerel basınç 879.6 hektopaskal, ortalama en yüksek sıcaklık 30.3°C ağustos ayında, ortalama en düşük ise -0.1°C olarak ocak ayında görülmektedir.

A maden ocağında seçilen bir yıllık süre içerisinde 70 iş kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların en çok hangi ayda gerçekleştiği Şekil 1.1`de gösterilmektedir. Şekilde gösterildiği gibi en çok kazanın yaz mevsiminin ağustos ayında gerçekleştiği görülmektedir. En az kazanın da ilkbahar mevsiminin nisan ayında gerçekleşmiştir.



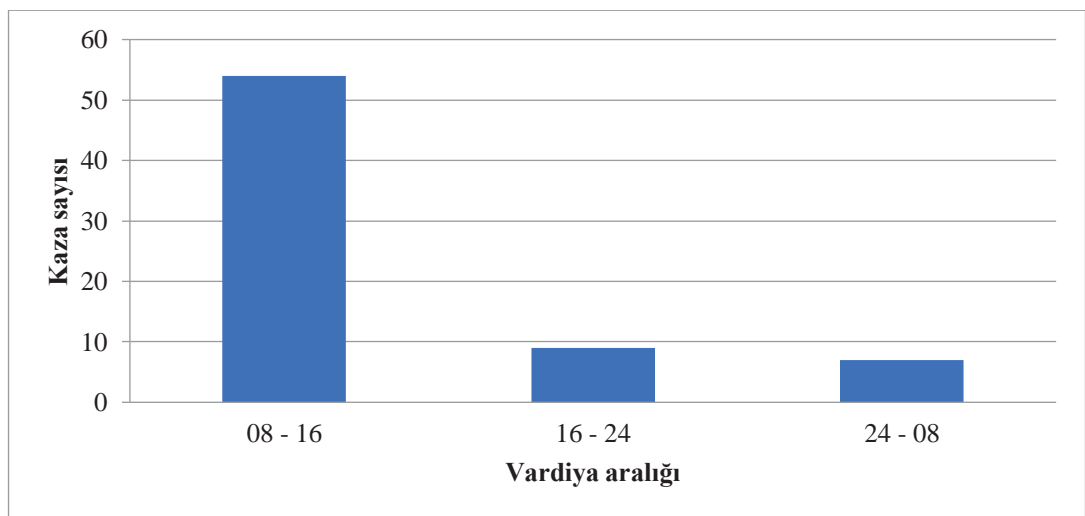
Şekil 1.1. A Madeninde kaza sayısının aylara göre dağılımı

Maden ocağında yıl içinde kazaların gerçekleştiği kaza saatleri Şekil 1.2’de gösterilmektedir. Şekilde görüldüğü üzere kazaların en yoğun gözlemlendiği zaman saat 11.00’dur.

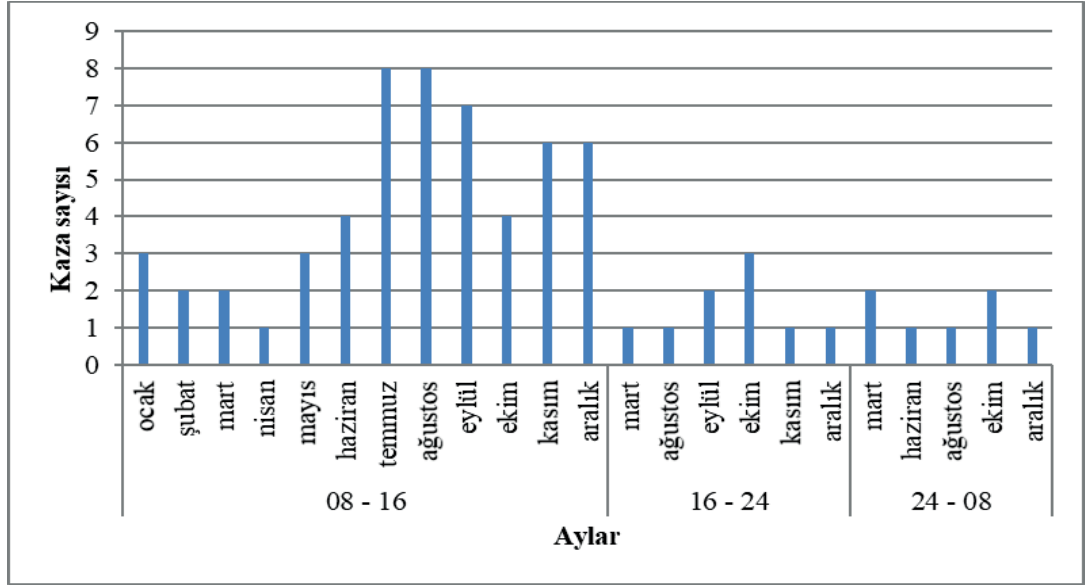


Şekil 1.2. A Madeninde kazaların gerçekleşme saatlerinin gün içerisinde dağılımı

A madeninde kazaların en çok 08-16 vardiya aralığında, en az ise 24-08 vardiya aralığında gerçekleştiği Şekil 1.3’te gösterilmektedir. Şekil 1.4’te görüldüğü üzere kazaların 08-16 vardiyasında yaz mevsiminin temmuz ve ağustos aylarında daha çok yükseldiği görülmektedir.

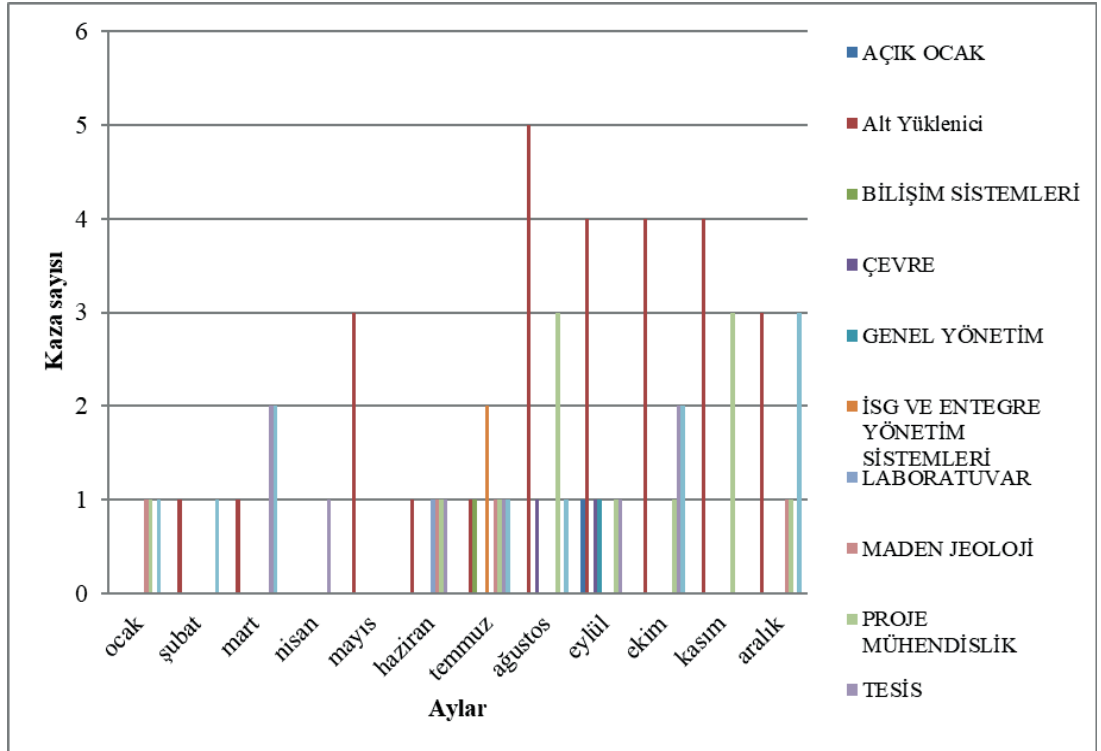


Şekil 1.3. A Madeninde vardiyalara göre kaza sayısı dağılımı



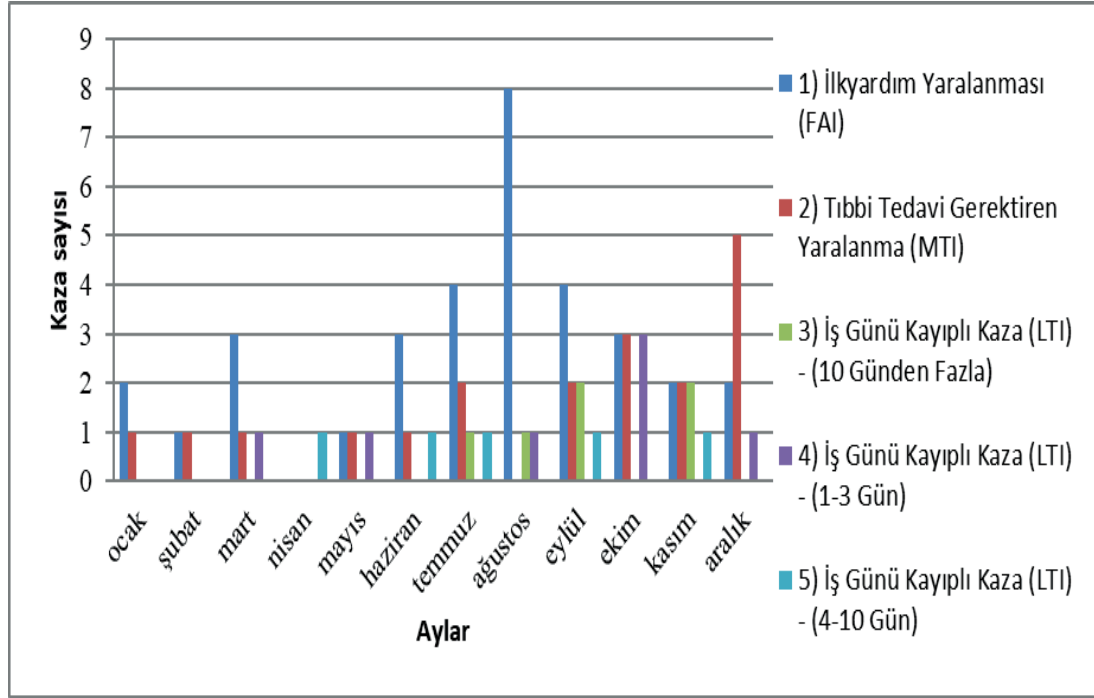
Şekil 1.4. A Madeninde gerçekleşen kazaların-vardiyalara ve aylara göre dağılımı

Şekil 1.5'te görüldüğü üzere yıl içerisinde en çok kazaların alt yüklenici bölümünde daha sonra proje mühendisliğinde gerçekleştiği görülmektedir. Alt yüklenici bölümünde gerçekleşen kazaların ağustos ayında artış görüldüğü daha sonra azalış olsa da tam olarak azalmayı kasım ayından sonra gerçekleştirdiği görülmektedir.



Şekil 1.5. A Madeninde kazaların bölüm ve aylara dağılımı

Şekil 1.6’da görüldüğü üzere A madeninde yıl içerisinde ölümlü kazanın gerçekleşmediği meydana gelen kazaların da en çok ilkyardım gerektiren yaralanmalı kazalar olduğu görülmektedir.



Şekil 1.6. A Madeninde kaza türlerinin aylara göre dağılımı

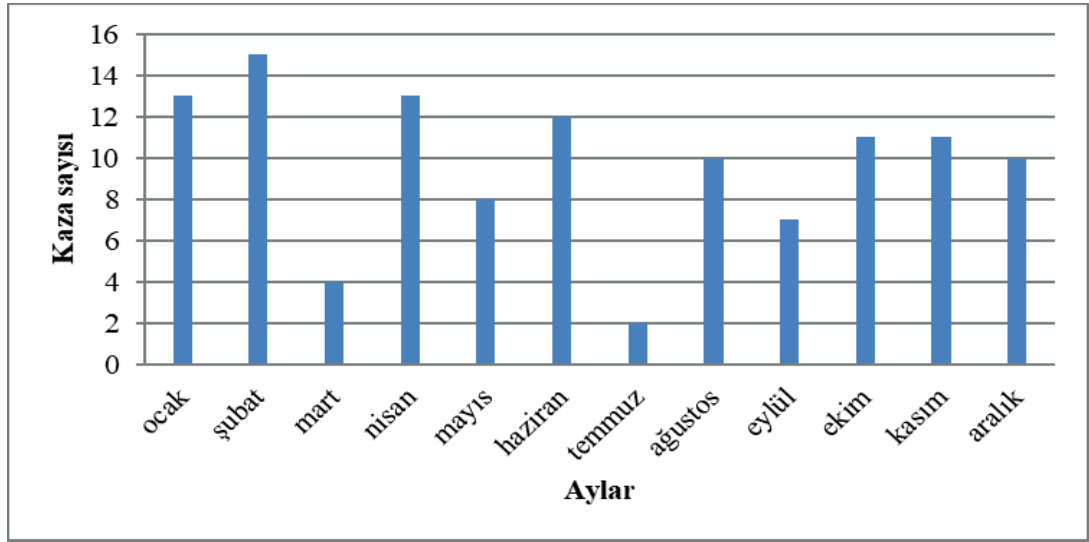
Sonuç olarak, A maden ocağında kazaların çoğunluğu yaz mevsiminde ağustos ayında gerçekleştiği, kazaların çoğunlukla vardiyanın ilk saatleri arasında öğleden önce saat 11.00’de gerçekleştiği görülmektedir. Daha çok meydana gelen kazalar ilkyardım yaralanmalı kazalardır. Kazalar alt yüklenici bölümünde çoğunlukla meydana gelmektedir. Yaz mevsiminde yaşanan yüksek sıcaklık çalışanlarda yorgunluk ve işe odaklanamaması gibi sebeplere neden olduğundan kazaların yaşandığını söylenebilir.

1.6.2. B maden ocağı hakkında bilgi

Amerika Birleşik Devletleri’nin kuzey batısında yer alan bir eyaletten elde edilen maden ocağının potas üretimi yapmakta ve açık ocak olarak faaliyet göstermektedir. Maden ocağı iki vardiya sistemiyle çalışmaktadır. İlk vardiya saati 07.00-19.00, ikinci vardiya saati de 19.00-07.00 aralığında çalışılmaktadır. Yıllar içerisinde en çok kazanın gerçekleştiği yılda madende 116 iş kazası meydana gelmiştir.

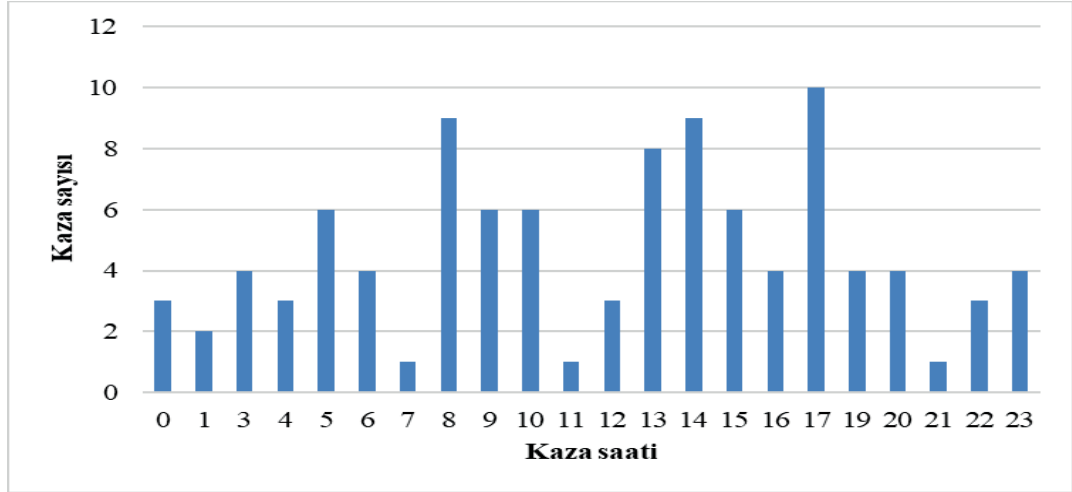
Maden ocağının bulunduğu eyaletin iklim özelliği bakımından dört mevsim farklı şekilde yaşanan bölgede genel olarak karasal iklim görülmektedir. Sıcaklık yaz aylarında maksimum 38°C, kış mevsiminde sıcaklıklar nadiren 0°C altına düşse de soğuk geçmektedir.

B maden ocağında yıl içerisinde 116 iş kazası meydana gelmiştir. Şekil 1.7’de görüldüğü üzere B maden ocağında kaza sayılarında inişli çıkışlı bir dağılım görülmektedir. Kazaların en çok kış mevsiminin şubat ayında, kazaların en az yaz mevsiminde temmuz ayında gerçekleştiği görülmektedir.



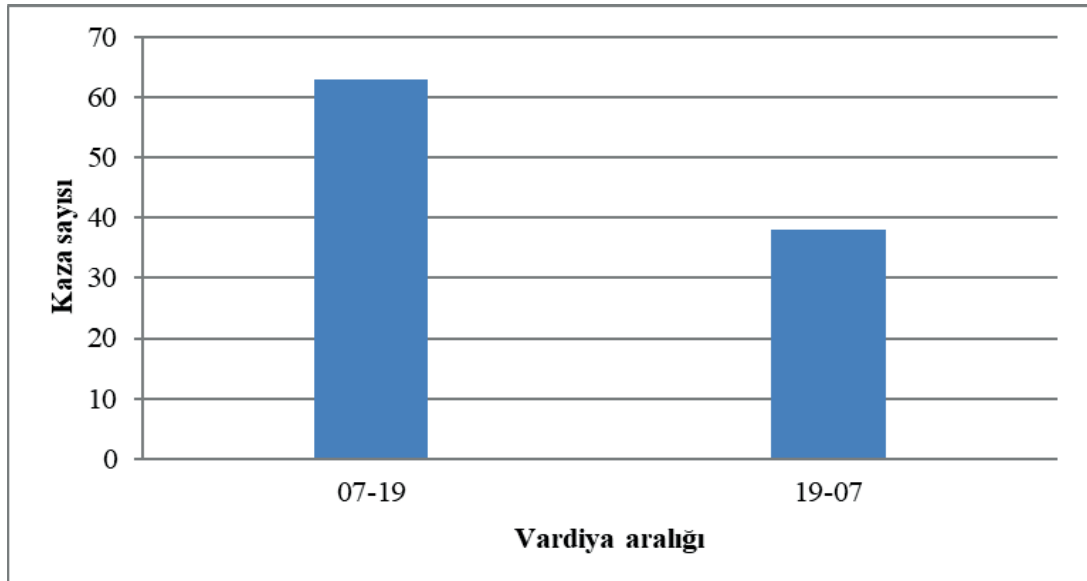
Şekil 1.7. B Madeninde kaza sayısının aylara göre dağılımı

B maden ocağında Şekil 1.8’de görüldüğü üzere kazaların en yoğun gözlendiği zaman saat 17.00’ dir. Kazaların en az 07.00, 11.00, 21.00 saatlerinde gerçekleştiği görülmektedir.

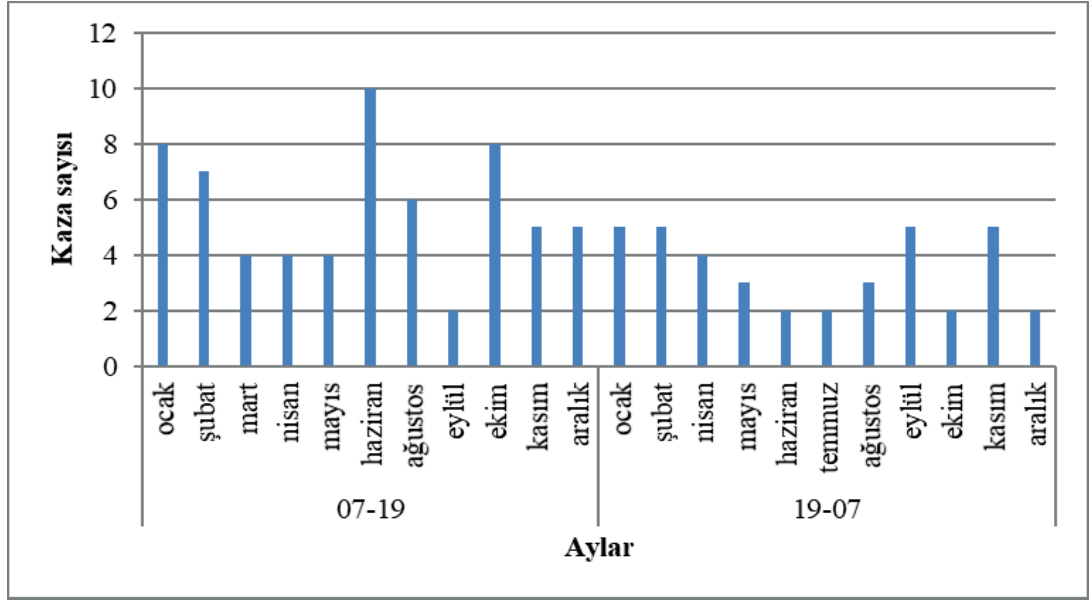


Şekil 1.8. B Madeninde kazaların gerçekleşme saatlerinin gün içerisinde dağılımı

B maden ocağında en çok kazaların 07-19 vardiya aralığında gerçekleştiği Şekil 1.9'da görülmektedir. Bu vardiya aralığında yaz mevsiminin haziran ayında daha çok kaza gerçekleşmiştir (Şekil 1.10).

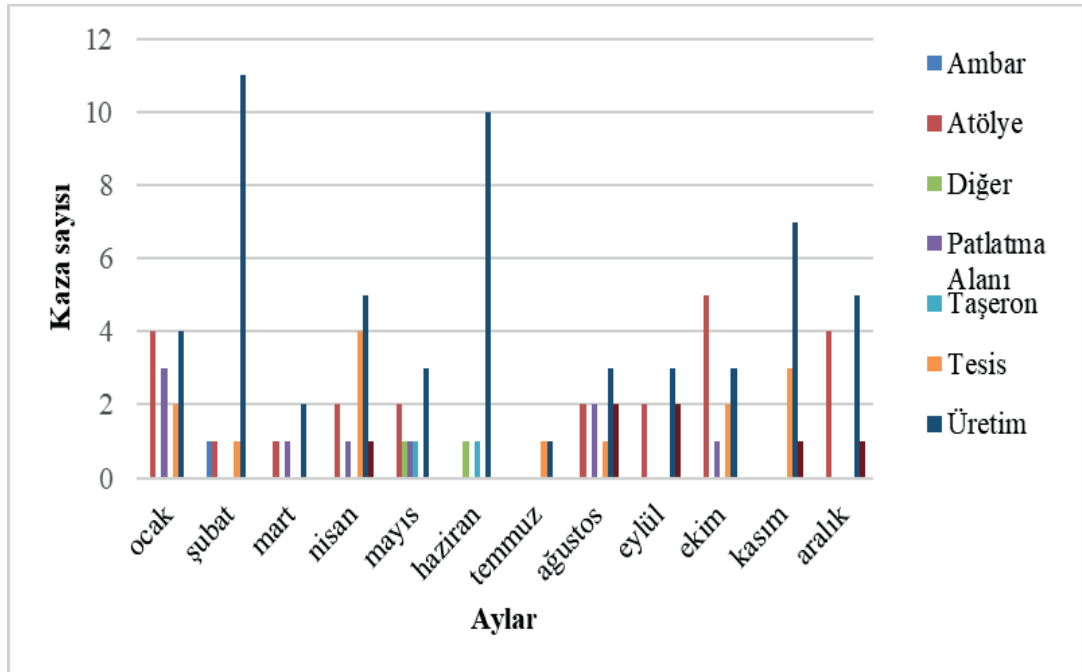


Şekil 1.9. B Madeninde vardiyalara göre kaza sayısı dağılımı



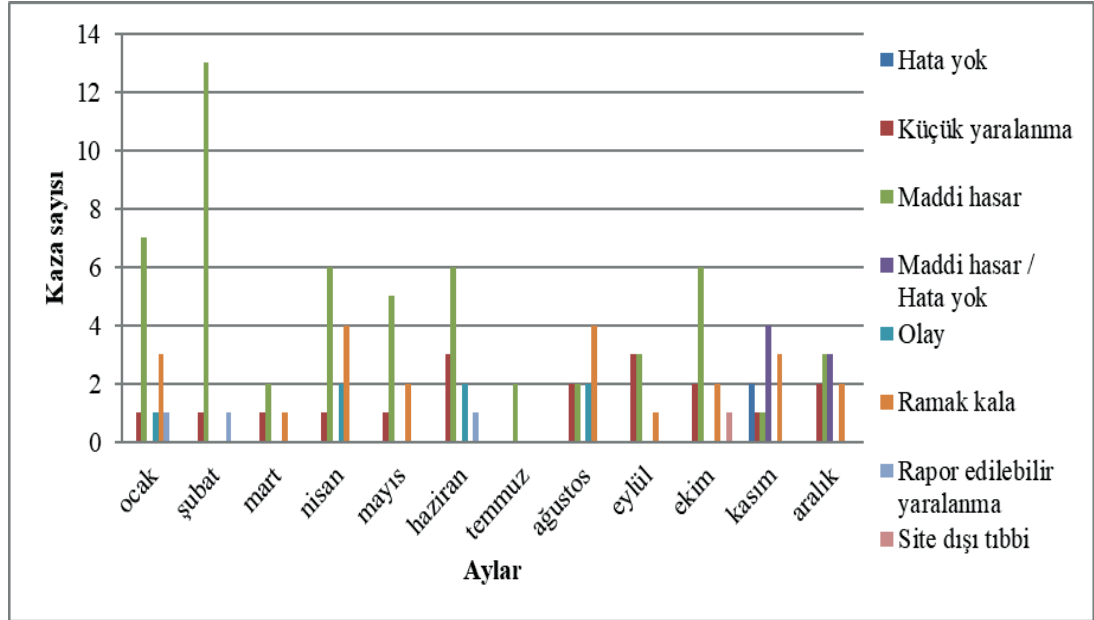
Şekil 1.10. B Madeninde gerçekleşen kazaların-vardiyalara ve aylara göre dağılımı

B maden ocağında yıl içerisinde kazaların en çok üretim bölümünde gerçekleştiği ve kazaların en çok gerçekleştiği şubat ayında 11 iş kazasının üretim bölümünde gerçekleştiği Şekil 1.11`de gösterilmektedir.



Şekil 1.11. B Madeninde kazaların bölüm ve aylara dağılımı

Şekil 1.12’de görüldüğü gibi kazalar en çok şubat ayında maddi hasarlı kaza olarak meydana gelmiştir. Şekil incelendiğinde çoğunlukla meydana gelen kazaların maddi hasarlı kaza olduğu görülmektedir.



Şekil 1.12. B Madeninde kaza türlerinin aylara göre dağılımı

Sonuç olarak, B maden ocağında meydana gelen kazaların kış mevsiminin şubat ayında gerçekleştiği, kazaların çoğunlukla 17.00 saatlerinde yani ilk vardiya aralığının (07-19)’da meydana geldiği görülmektedir. Yılın her ayında maddi hasarlı kaza meydana gelmektedir. Yıl içerisinde en çok üretim bölümünde iş kazaları gerçekleşmektedir.

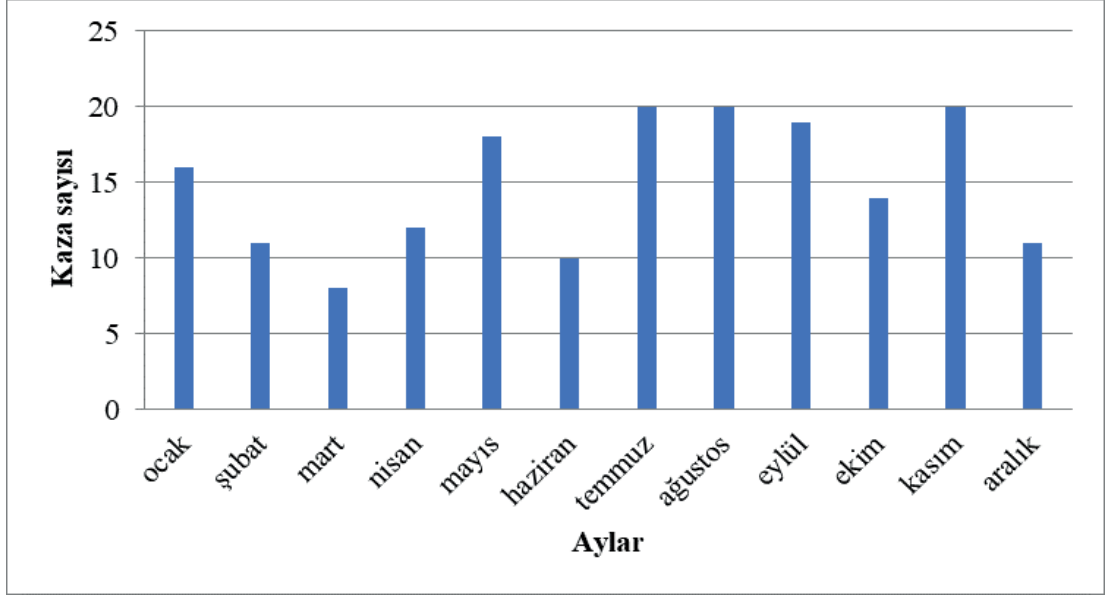
1.6.3. C maden ocağı hakkında bilgi

Amerika Birleşik Devletleri’nde yer alan maden ocağı bakır üretimi yapmakta ve açık ocak olarak faaliyet göstermektedir. Maden ocağı üç vardiyalı sistemde çalışmaktadır. İlk vardiyası 07.00-15.00, ikinci vardiyası 15.00-20.00 ve üçüncü vardiyası 20.00-07.00 saat aralığında yer almaktadır. Yıllar içerisinde en çok kazanın gerçekleştiği yılda maden ocağında 179 iş kazası meydana gelmiştir.

Maden ocağı ülkenin güneyinde yer almakta ve bulunduğu yerin iklim özelliği bakımından çöl iklimi etkilidir. Yaz mevsimi sıcak ve kurak, kış mevsimi de ılık

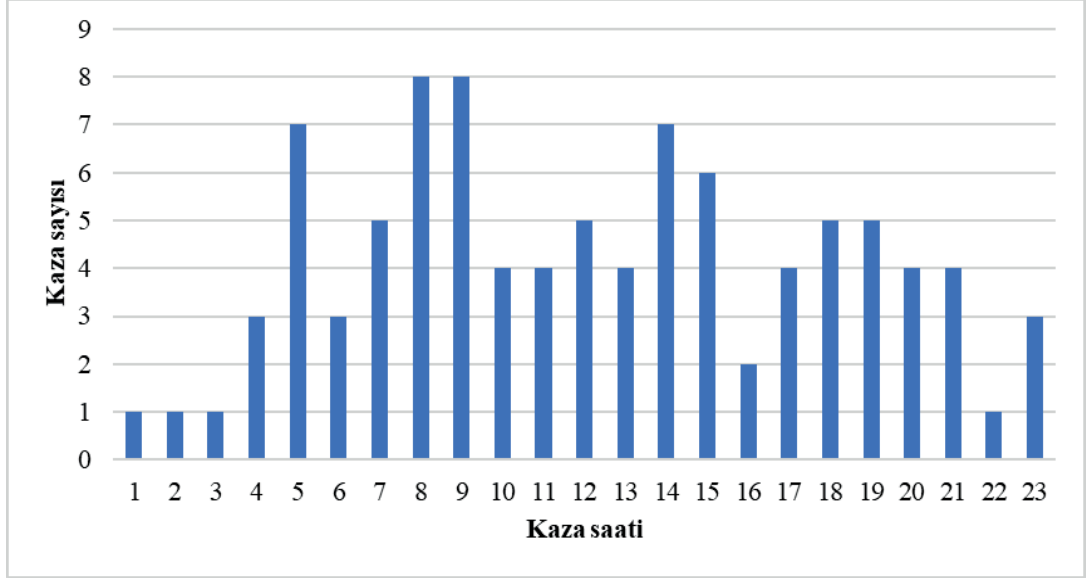
geçmektedir. En sıcak temmuz ayında ortalama hava sıcaklığı 33-35°C, en soğuk ocak ayında ortalama hava sıcaklığı 11-15°C görülmektedir.

Şekil 1.13'te görüldüğü üzere yıl içerisinde kazaların en çok yaz mevsiminin temmuz ve ağustos ayında daha sonrada sonbahar mevsiminin kasım ayında görülmüştür. En az kazaların yaşandığı ay marttır.



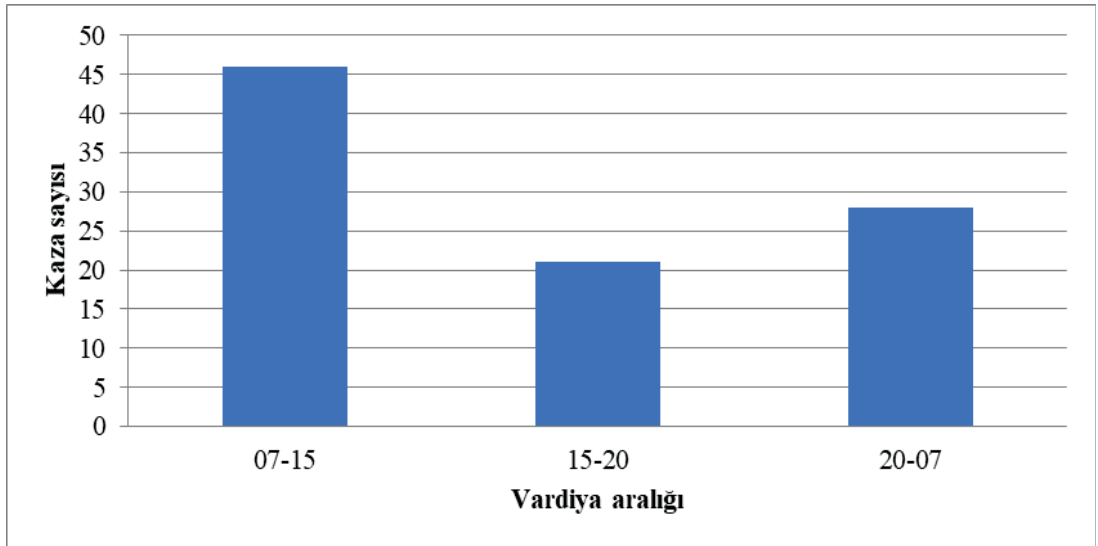
Şekil 1.13. C Madeninde kaza sayısının aylara göre dağılımı

Şekil 1.14'te göre C maden ocağında yaşanan kazaların günün en çok 08.00 ile 09.00 sabah saatlerinde gerçekleştiği görülmektedir. Grafiği incelediğimizde gün içinde gerçekleşen kazalar gece saatlerinde gerçekleşen kazalardan daha fazla olduğunu görmekteyiz.

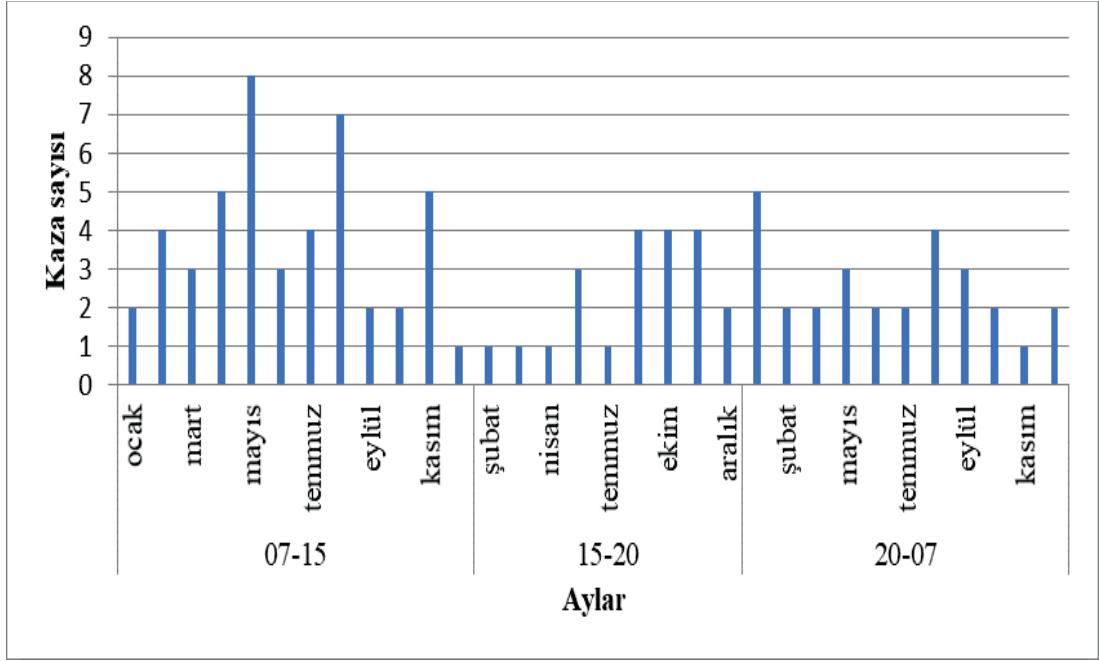


Şekil 1.14. C Madeninde kazaların gerçekleşme saatlerinin gün içerisinde dağılımı

Maden ocağının vardiya sistemine baktığımız zaman kazaların çoğunluğu ilk vardiya (07-15) aralığında gerçekleştiği, en az kazalarında ikinci vardiya (15-20) aralığında gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 1.15). Şekil 1.16'ta incelediğimizde yıl içerisinde en çok kazanın gerçekleştiği ilk vardiya (07-15) sisteminde kazaların mayıs ayında gerçekleştiği daha sonra ağustos ayında gerçekleştiği görülmektedir.

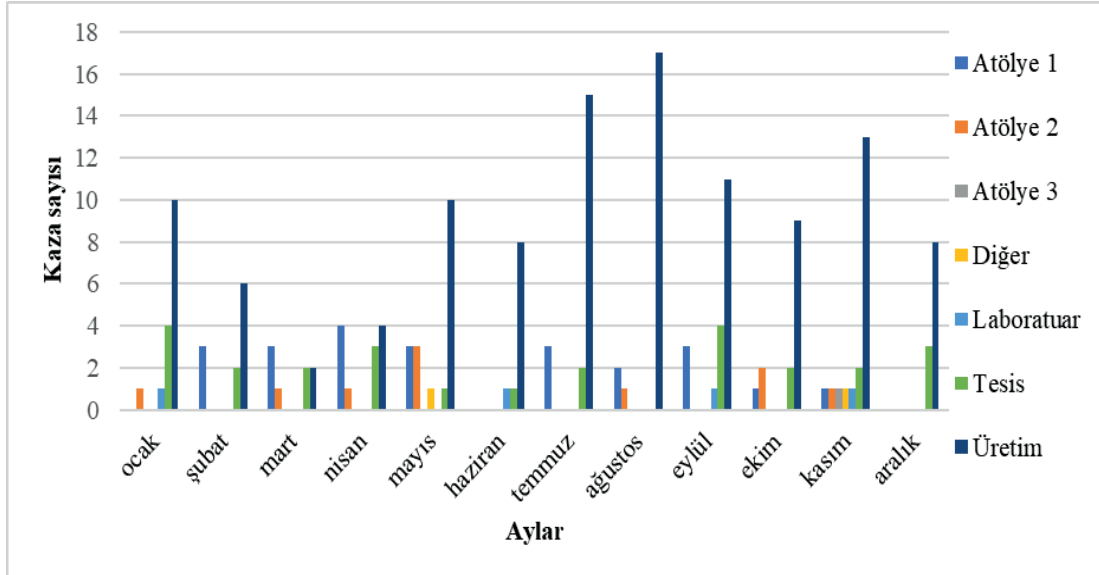


Şekil 1.15. C Madeninde vardiyalara göre kaza sayısı dağılımı



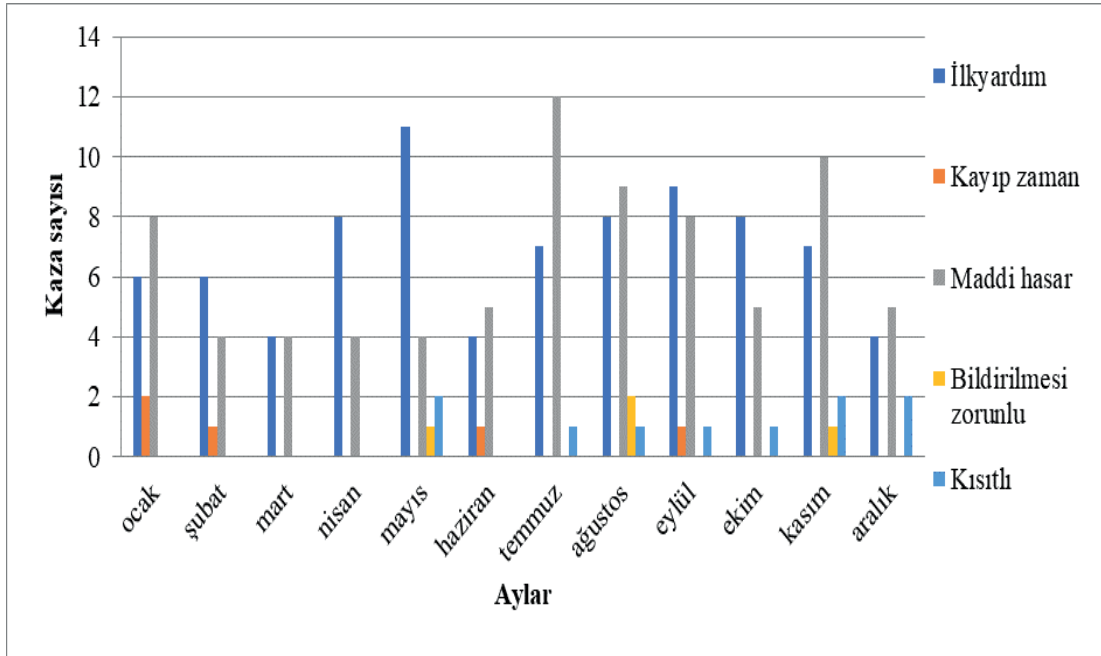
Şekil 1.16. C Madeninde gerçekleşen kazaların-vardiyalara ve aylara göre dağılımı

C maden ocağının Şekil 1.17'de göre en çok kazaların gerçekleştiği ağustos ayında üretim bölümünde kaza meydana gelmiştir. Şekli incelediğimizde yıl içerisinde gerçekleşen kazaların çoğunluğu bu bölümde gerçekleştiğini söyleyebiliriz.



Şekil 1.17. C Madeninde kazaların bölüm ve aylara dağılımı

Şekil 1.18’de incelediğimiz zaman karşımıza yıl içerisinde ilk yardımcı ve maddi hasarlı kazaların daha çok yaşandığını görüyoruz. En çok kazanın temmuz ayında maddi hasarlı kaza daha sonra mayıs ayında ilk yardımcı kaza gerçekleştiğini görüyoruz.



Şekil 1.18. C Madeninde kaza türlerinin aylara göre dağılımı

Sonuç olarak, C maden ocağında en çok kazanın yaz mevsiminde temmuz ve ağustos ayında olduğu, kazaların çoğunluğu ilk vardiya sistemi (07-15)’in sabah 08.00 ile 09.00’da gerçekleştiği görülmüştür. Bunun üzerine çalışanların işe başladıklarında işe adaptasyon sağlayamadıklarından kaza gerçekleştiğini söyleyebiliriz. Bu kazalar daha çok maddi hasarlı kaza olup üretim bölümünde gerçekleşmiştir.

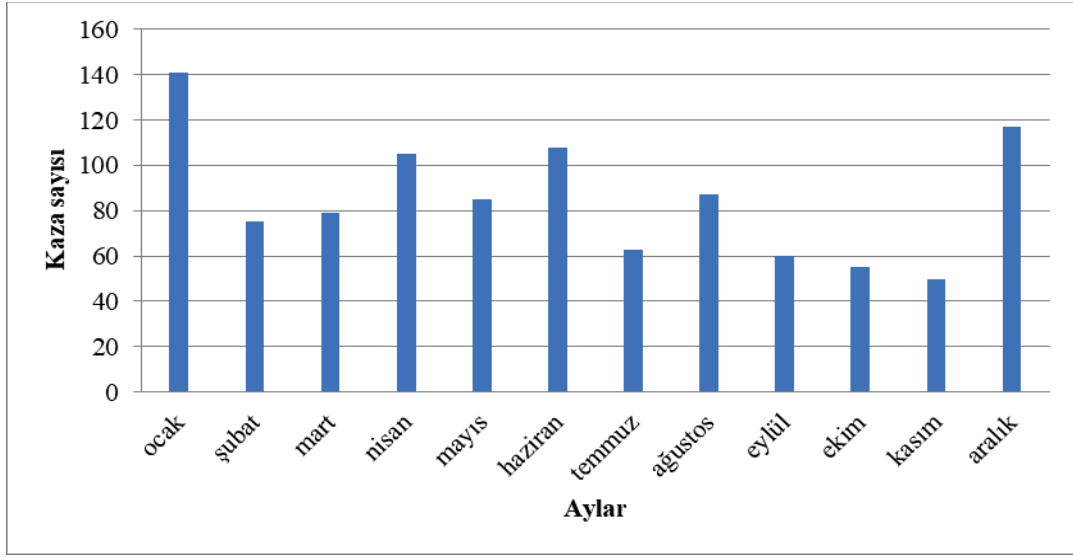
1.6.4. D maden ocağı hakkında bilgi

Amerika Birleşik Devletleri’nin batısında bulunan maden ocağı kömür üretimi yapmakta ve açık ocak olarak faaliyet göstermektedir. Maden ocağında gündüz ve gece olarak iki vardiya sistemi bulunmaktadır. Yıllar içerisinde en çok kazanın gerçekleştiği yılda madende 1025 iş kazası meydana gelmiştir.

Maden ocağının bulunduğu bölgenin iklim özelliği bakımından karasal iklim etkilidir. Temmuz ayında ortalama hava sıcaklığı 30-33°C arasında görülse de akşam

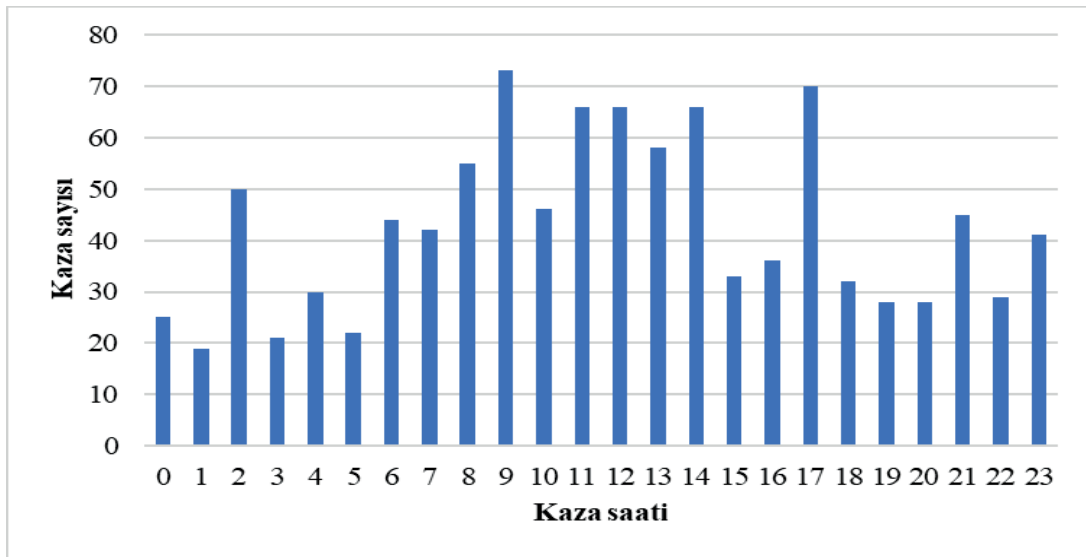
düştüğünde sıcaklık 10-15°C'ye düşmektedir. Kış mevsiminde aşırı soğuk geçmekte hatta geceleri sıcaklık 0 derecenin altına düşmektedir.

D maden ocağında yıl içerisinde toplam 1025 iş kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların çoğu Şekil 1.19'da gösterildiği gibi ocak ve sonrasında aralık aylarında meydana gelmiştir. En az kaza ise kasım ayında görülmektedir.



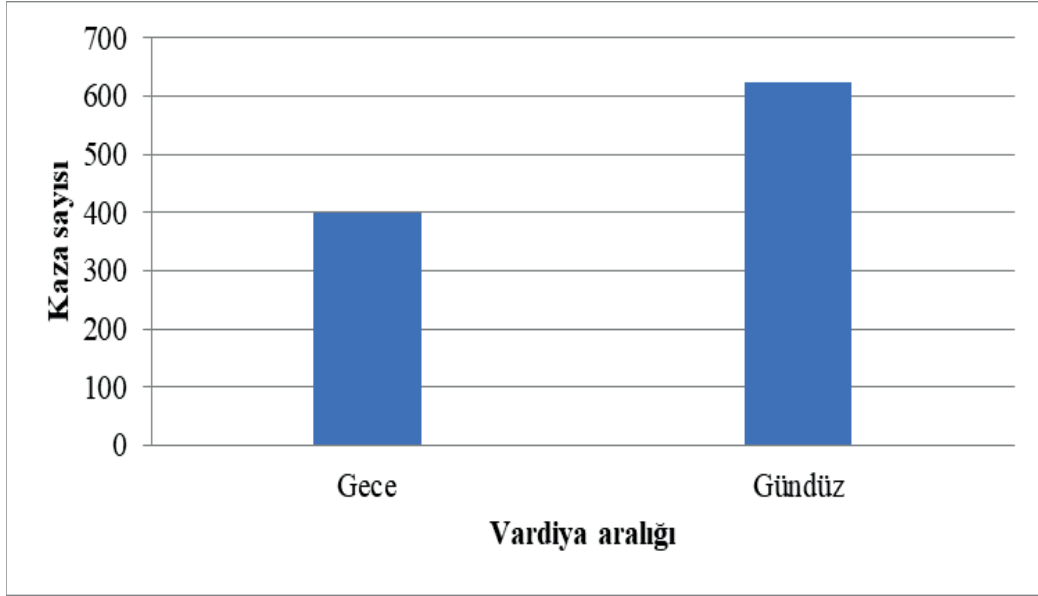
Şekil 1.19. D Madeninde kaza sayısının aylara göre dağılımı

Şekil 1.20'de görüldüğü üzere yıl içerisinde en çok kazaların sabah saatleri 09.00'da gerçekleştiği görülmektedir. İkinci en çok kazanın gerçekleştiği saat 17.00'dir.

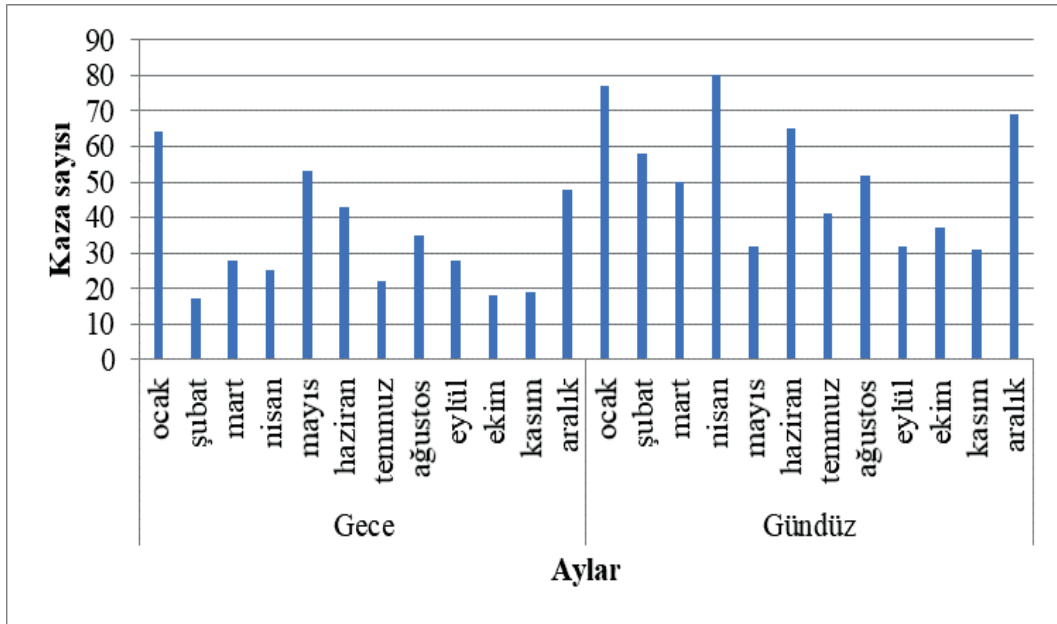


Şekil 1.20. D Madeninde kazaların gerçekleşme saatlerinin gün içerisinde dağılımı

D maden ocağında 624 iş kazasının gündüz gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 1.21). Gündüz vardiyasında gerçekleşen iş kazaların Şekil 1.22’te görüldüğü üzere en çok nisan ayında meydana gelmiştir. En az kaza gece vardiyasında şubat ayında görülmektedir.

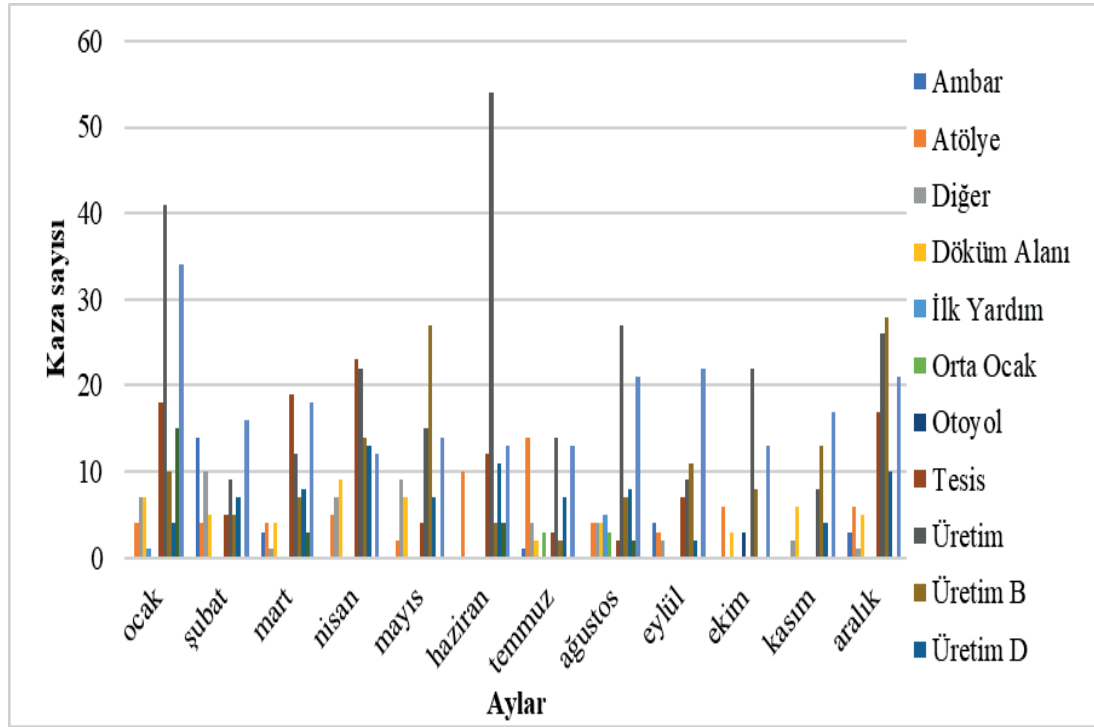


Şekil 1.21. D Madeninde vardiyalara göre kaza sayısı dağılımı



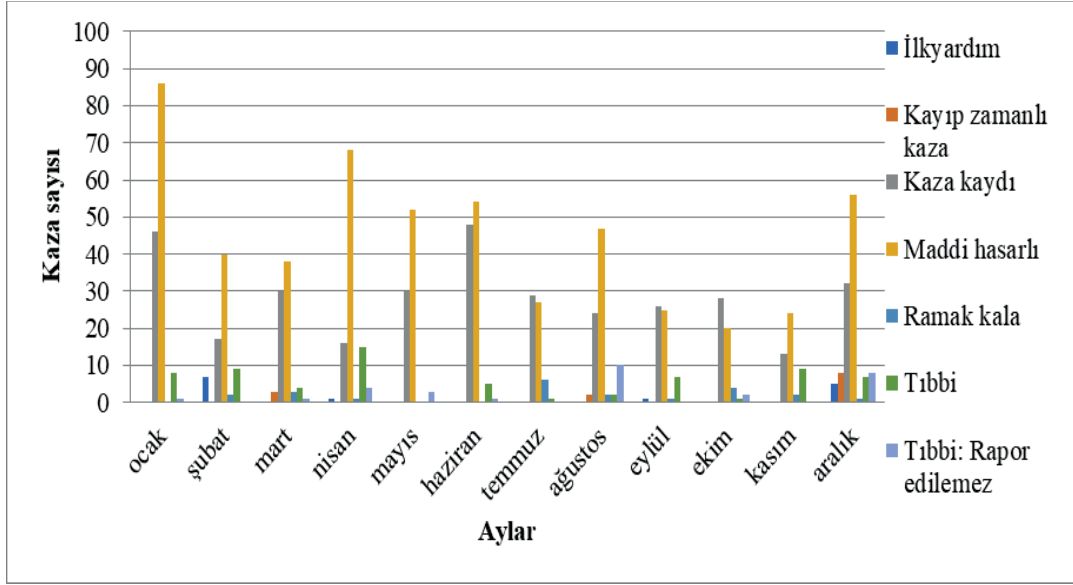
Şekil 1.22. D Madeninde gerçekleşen kazaların-vardiyalara ve aylara göre dağılımı

Şekil 1.23'te incelendiği üzere en çok kazalar haziran ayında üretim bölümünde gerçekleşmiştir. Yıl içerisinde şekli incelediğimizde gerçekleşen bütün kazaların bu bölümde gerçekleştiğini söyleyebiliriz.



Şekil 1.23. D Madeninde kazaların bölüm ve aylara dağılımı

Şekil 1.24'te görüldüğü üzere D maden ocağında gerçekleşen kazalar yoğunlukla maddi hasarlı kazalardır. Yıl içerisinde en çok ocak ayında maddi hasarlı kaza meydana gelmiştir.



Şekil 1.24. D Madeninde kaza türlerinin aylara göre dağılımı

Sonuç olarak, D maden ocağında yıl içerisinde gerçekleşen kazaların çoğunluğu ocak ayında gerçekleşmiştir. Vardiyalı sisteminde kazaların çoğunluğu gündüz vardiyasının nisan ayında görülmüş ve kazaların en sıklıkla sabah saat 09.00'da meydana geldiğini söyleyebiliriz. Oluşan kazalar daha çok üretim departmanında meydana gelip maddi hasarlı kazalar olarak sonuçlanmaktadır.

1.7. Önceki Çalışmalar

Köse vd., (1990) 1983-1988 yılları arasında oluşan iş kazalarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda genç çalışanların eğitim verilmeden iş başı yapmasının işletmede meydana gelen kazaları artırdığı görülmüştür. Ayrıca, kazaların en çok yaz aylarında meydana geldiği ve haftanın ilk 4 gününde gerçekleşen kazaların diğer günlerde gerçekleşen kazalardan daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ek olarak mesai bitimine yakın saatlerde gerçekleştirilen çalışmalarda daha çok kaza gözlemlendiği belirtilmiştir.

Güyağüler ve Bozkurt (1992) iş kazaların maliyetlerinin önceden alınacak önlemlerin maliyetlerinden daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Gelişmiş ülkelerde iş sağlığı ve güvenliği kapsamında alınan önlemlerle kazaların azaldığı vurgulanmıştır.

Önder vd., (2005) yeraltı çalışmalarında çalışma ortamının sıcak olması sebebiyle çalışanların fizyolojik ve psikolojik olarak etkilediğini belirtmişlerdir. Çalışmada bu etkilerin bir sonucu olarak iş kazalarının meydana geleceği vurgulanmıştır. Araştırmacılar

mevcut ısı stresinin tespitinde ve alınacak önlemlerin değerlendirilmesinde bilgisayar programlarının kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Buzkan ve Ofluolu (2007) 1970-2005 dönemi için Zonguldak Taşkömür Havzasında meydana gelen iş kazaları nedenleri açısından kazaları sınıflandırmışlardır.

Arslanhan ve Cünedioğlu (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada klasik yöntemleri kullanan maden ocaklarında modern yöntemleri kullananlardan daha fazla kazanın yaşandığı tespit edilmiştir.

Önder ve Önder (2010) 2001-2008 dönemde TKİ'ye bağlı işletmelerde yaşanan yaralanmalı iş kazalarını incelemişlerdir. Çalışmada, yeraltı işletmelerinde elle taşıma, göçük ve malzeme düşmesi nedeniyle daha çok kazanın yaşandığı belirlenmiştir. Bu kazalarda en fazla kazmacıların ve tamir bakım bölümünün mekanik işlerinde çalışan işçilerin etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. En çok el, gövde ve ayak uzuvlarında yaralanmalar yaşandığı tespit edilmiştir.

Müftüoğlu ve Taniş (2010) yıllar içerisinde gelişen madenlerde maden çalışanların nasıl etkilediğini incelenmişlerdir. Çalışmada, yıllar içerisinde madencilik gelişmesi ve kamu yatırımlarının azalmasıyla kamuya işçi alımlarında azalma meydana geldiği belirtilmiştir. Düşük ücretli ve kötü çalışma koşulları sahip olan özel ocaklar ve kaçak ocakların oluşmaya başladığı vurgulanmıştır. Çalışmada özel ya da kaçak ocaklarda çalışanların işlerini özveriyle yapmadıkları ve imkanlar dahilinde işlerinden ayrılacakları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca geçim sıkıntısı nedeniyle kötü koşullara sahip işletmelerde çalışmak zorunda kaldıkları belirtilmiştir.

Korkmaz (2011) 1943-2009 döneminde oluşan kazaları incelemiş ve bu kazaların verimlilik üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada gerçekleşen ölümlü iş kazalarının diğer çalışanları üzerinde olumsuz bir etki yarattığı belirtilmiştir. Bunun sonucunda ise çalışanların performanslarını etkilediği ve verimliliklerinin azaldığı vurgulanmıştır.

Gülduran vd., (2013) kömür işletmesindeki çalışanlarla yüz yüze görüşmeler yapılarak yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim ve sağlık durumları hakkında veriler elde etmişlerdir. Çalışmada, çalışanların genç yaşta sağlıklarını önemsemedikleri ve ilerki yaşlarda çalıştıkları ortam gereği çeşitli meslek hastalıklarına maruz kaldıkları belirlenmiştir. Çalışmada, çalışanların sağlıklarını korunması için işyeri hekimleri tarafından düzenli aralıklarla muayene edilmeleri önerilmektedir.

Bilim vd., (2015) gerçekleşen iş kazalarının %50'sinin ekipmanlardan kaynaklandığını belirlemişlerdir. Araştırmalar sonucunda konveyörler, kaya saplama

makinesi, cevher nakliye kamyonları, öğütme makineleri ve doldur-taşı-boşalt sistemi ekipmanlarının daha çok kazaya neden olduğu görülmüştür. İlgili iş kazaların daha çok makinalar çalışırken veya bakımları yapılırken meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar bu gibi kazaların önlenmesi için uyarı sistemlerinin kullanılmasını, operatörlerin eğitilmesini ve gelişen teknolojiye uyum sağlayan ekipmanların kullanılmasını önermişlerdir.

Engin ve Çınar (2015) yıllar içerisinde madencilik faaliyetlerine yönelik çıkarılan kanunlar ve yasaları irdelenmiştir. Araştırmacılar zamanla ilgili kanunların ağırlaştığını ancak düzenlemelerin uygulanmasındaki eksikliklerinden dolayı iş kazalarında bir değişikliğin olmadığını vurgulamışlardır. Araştırmacılar kanunların uygulanması için yetkili kişiler tarafından gerekli denetimlerin etkin bir biçimde yapılmasını önermişlerdir.

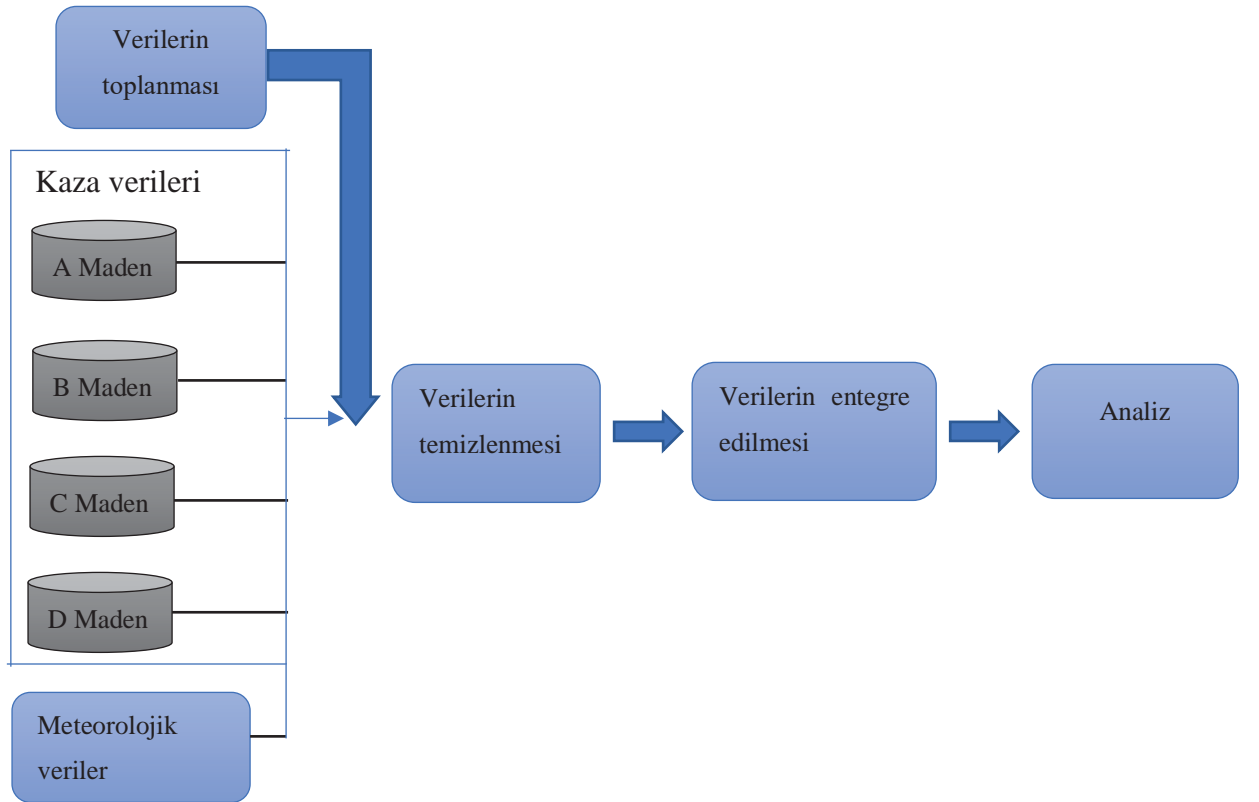
Yaşar vd., (2015) geçmişten günümüze Dünya ve Türkiye ölçesinde gerçekleşen büyük kazaları ele almışlardır. Çalışmada bir iş kazası gerçekleştiğinde birden fazla kişinin etkilendiği belirtilmiş ve çok sayıda çalışanın hayatının kaybetmesine sebep olan madenciliğin çok tehlikeli sınıfta yer aldığı vurgulanmıştır.

Durşen (2016) çalışma ortamından ya da fiziksel etkilerden kaynaklanan iş kazalarının yanı sıra iş stresi, iş yükü, çalışma saatleri gibi psikososyal risklerinde iş kazalarının sebep olduğunu belirtmiştir.

Yapılan araştırmalar sonucunda maden kazaları incelenirken yıl, tecrübe, ekipman, ülke gibi birçok faktör göz önünde bulundurulmaktadır. Ancak yeraltı ve yerüstü maden ocaklarında gerçekleşen kazalara hava şartlarının (sıcaklık ve nem) ve rakımın (basınç) etkilerinin olup olmadığı konusunda yeterli araştırmanın yapılmamış olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle araştırmamızda maden kazalarının yoğun olduğu dönemlere hava durumu ve vardiya saatinin etkisini inceleyerek literatürdeki bu eksikliği gidermeyi hedef almaktadır. Bu yüzden araştırmamızın amacı maden ocaklarında oluşan iş kazalarının yıl içerisinde hangi dönemde ve gün içerisinde hangi zaman diliminde yoğunlaştığının incelenmesi ve hava şartlarının iş kazaları üzerinde etkisi olup olmadığı ve ne gibi önlemler alınması gerektiği hakkında bilgi vermektir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Çalışmada dört farklı maden ocağına ait iş kazası verileri toplanmış ve ilgili kazaların gerçekleştiği periyotlara ait meteorolojik veriler (sıcaklık, nem ve basınç) manuel olarak kaydedilmiştir. Verilerin entegrasyonu ve incelenmesi için izlenen yöntem ve bu yöntemin aşamaları Şekil 2.1’de detaylarıyla ele alınmıştır.



Şekil 2.1. Yöntemin aşamaları

Veri toplanması: Kaza verilerinin kullanılması amacıyla çeşitli maden ocaklarıyla görüşmeler gerçekleştirildi. Türkiye’den 1, Amerika Birleşik Devletleri’nden 3 maden ocağında yıllar içerisinde gerçekleşen kaza verileri temin edildi.

Verilerin temizlenmesi: Maden ocaklarından alınan verilerde yıllar içerisinde gerçekleşen bütün kazalar tek tek incelendi. Yıl içerisinde 4 maden ocağında ortak veriler belirlenip çalışmaya katkısı olmayacak veriler temizlendi.

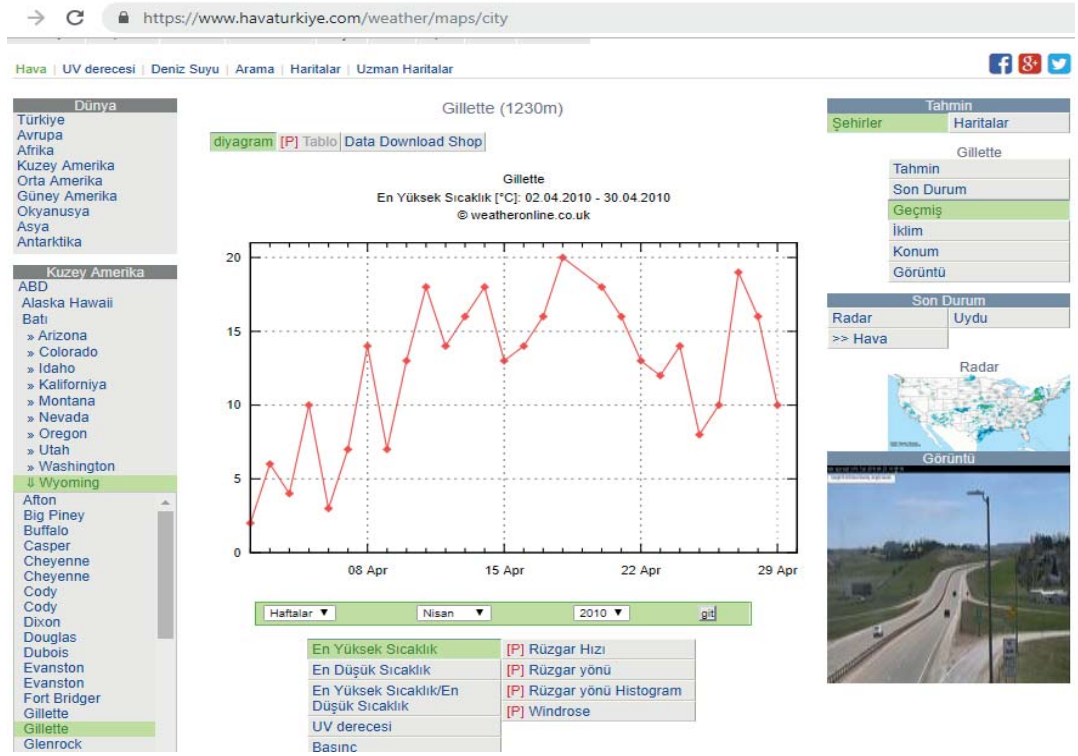
Maden ocaklarından elde edilen verilerin Şekil 2.2’de veri dosyasında belirlenen kriterlere uyan yıl diğer yıllardan filtrelenerek ihtiyaç duyulmayan veriler üzerinde eleme işlemi yapıldı. Maden ocaklarının verileri incelendiğinde ortak verilerin;

- kaza yılı,
- kaza saati,
- kaza türü,
- kaza yeri,
- vardiya saati olduğu görülmüştür.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Kaza Ko	Kaza Tar	Kaza Se	Kazalı	Kaza Türü	Operasyon	Vardi	Departman	B
Eskiiden Yeniye Sırala				1) İlk Yardım Yaralanması (FAI)	Yemek Molası	08 - 16	PROJE MÜHENDİSLİK	Bakım Baş Müh
Yeniiden Eskiye Sırala				4) İş Günü Kayıplı Kaza (LTI) - (1-3 Gün)	soyunm binası ötü	24 - 08	YERALT	Yeraltı Baş Müh
Renğe Göre Sırala				1) İlk Yardım Yaralanması (FAI)	Tuzlama Makinası Kullanımı	08 - 16	ÇEVRE	Çevre Bölümü Şef
"Kaza Tarihi" Filtresini Temizle				1) İlk Yardım Yaralanması (FAI)	personel servisinden inmek	08 - 16	Alt Vüldenici	AKÇADAĞ İNŞA
Renğe Göre Filtre				4) İş Günü Kayıplı Kaza (LTI) - (4-10 Gün)	tike çıkmak	24 - 08	YERALT	Yeraltı Baş Müh
Tarih Filtreleri				4) İş Günü Kayıplı Kaza (LTI) - (1-3 Gün)	Yerüstü Tesisleri	08 - 16	YERALT	Yeraltı Baş Müh
Ara: (Tümü)				2) Tıbbi Tedavi Gerekli Yaralanma (MTI)	kamyondan inmek	08 - 16	Alt Vüldenici	AKÇADAĞ İNŞA
<input type="checkbox"/> 2019				2) Tıbbi Tedavi Gerekli Yaralanma (MTI)	kova değişimi işi	08 - 16	Alt Vüldenici	AKÇADAĞ İNŞA
<input checked="" type="checkbox"/> 2018				2) Tıbbi Tedavi Gerekli Yaralanma (MTI)	nokta belüleme	08 - 16	Alt Vüldenici	AKÇADAĞ İNŞA
<input type="checkbox"/> 2017				2) Tıbbi Tedavi Gerekli Yaralanma (MTI)	kaynak işi	16 - 24	PROJE MÜHENDİSLİK	Bakım Baş Müh
<input type="checkbox"/> 2016				2) Tıbbi Tedavi Gerekli Yaralanma (MTI)	kıyafet değişimi	08 - 16	YERALT	Yeraltı Baş Müh
<input type="checkbox"/> 2015				1) İlk Yardım Yaralanması (FAI)	araç kullanımı	24 - 08	YERALT	Yeraltı Baş Müh
<input type="checkbox"/> 2014				1) İlk Yardım Yaralanması (FAI)	üretim	08 - 16	MADEN JEOLJİ	Jeoloji Baş Müh
<input type="checkbox"/> 2013				4) İş Günü Kayıplı Kaza (LTI) - (4-10 Gün)	Harita Bölümüne Destek	08 - 16	Alt Vüldenici	AKÇADAĞ İNŞA
<input type="checkbox"/> 2012				1) İlk Yardım Yaralanması (FAI)	Enerjisiz El aleti ile çalışma	08-18	Alt Vüldenici	AKÇADAĞ İNŞA
<input type="checkbox"/> 2011				2) Tıbbi Tedavi Gerekli Yaralanma (MTI)	200 ünitesi	08-18	PROJE MÜHENDİSLİK	Bakım Baş Müh
<input type="checkbox"/> 2010				1) İlk Yardım Yaralanması (FAI)	doğu rehabilitasyon	16 - 24	Alt Vüldenici	AKÇADAĞ İNŞA
<input type="checkbox"/> 2009				4) İş Günü Kayıplı Kaza (LTI) - (10 Günden Fazla)	Menbrandan Numune Alıyordu	08 - 16	PROJE MÜHENDİSLİK	Proje mühendislig
				2) Tıbbi Tedavi Gerekli Yaralanma (MTI)		08 - 16	PROJE MÜHENDİSLİK	Bakım Başmüh
				4) İş Günü Kayıplı Kaza (LTI) - (10 Günden Fazla)	araçları inme	08 - 16	Alt Vüldenici	AKÇADAĞ İNŞA
				2) Tıbbi Tedavi Gerekli Yaralanma (MTI)		16 - 24	YERALT	

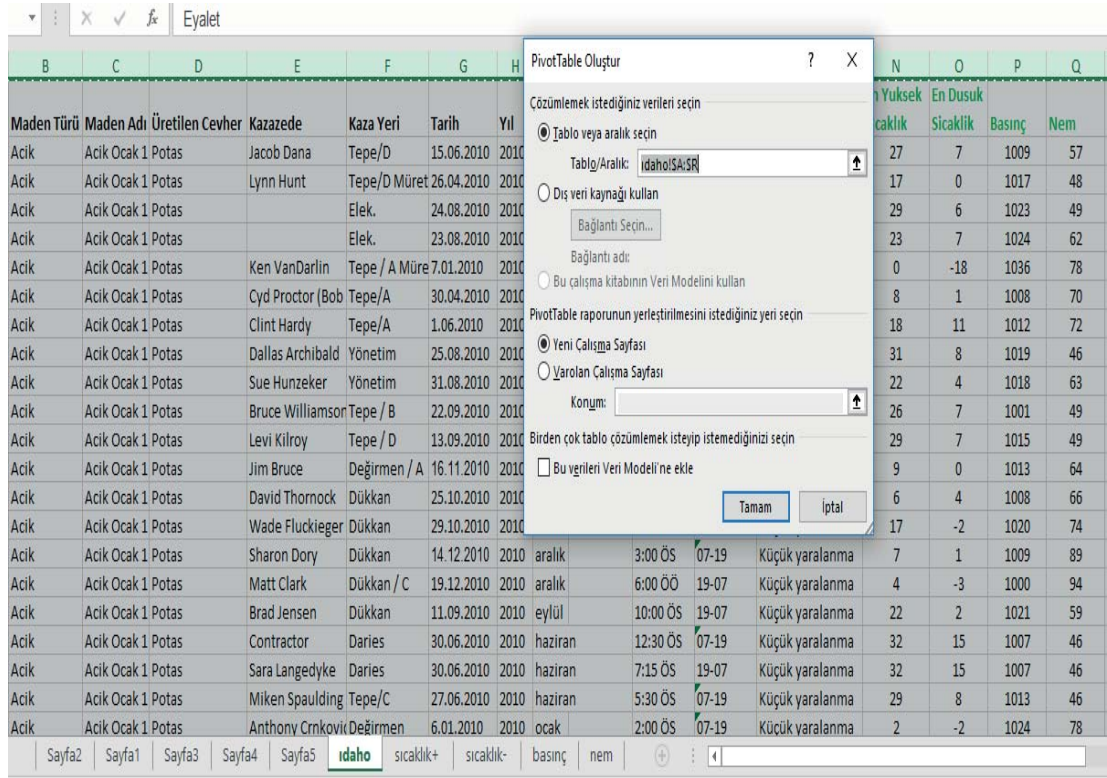
Şekil 2.2. Veri temizlenmesi

Verilerin entegre edilmesi: Araştırmamızda maden ocaklarının iklim özellikleri hakkında genel bilgileri bulgular kısmında ele alındı. Bu özelliklere göre maden ocaklarının sıcaklık (en yüksek ve en düşük sıcaklık), basınç ve nem verileri web sitesinden elde edilip Şekil 2.3’te verilmiştir. (URL-5, 2019). Madenlere ait meteorolojik veriler madenlerdeki kaza kayıtlarıyla eşleştirildi ve sonuçlar kaza veri sayfasına eklendi.

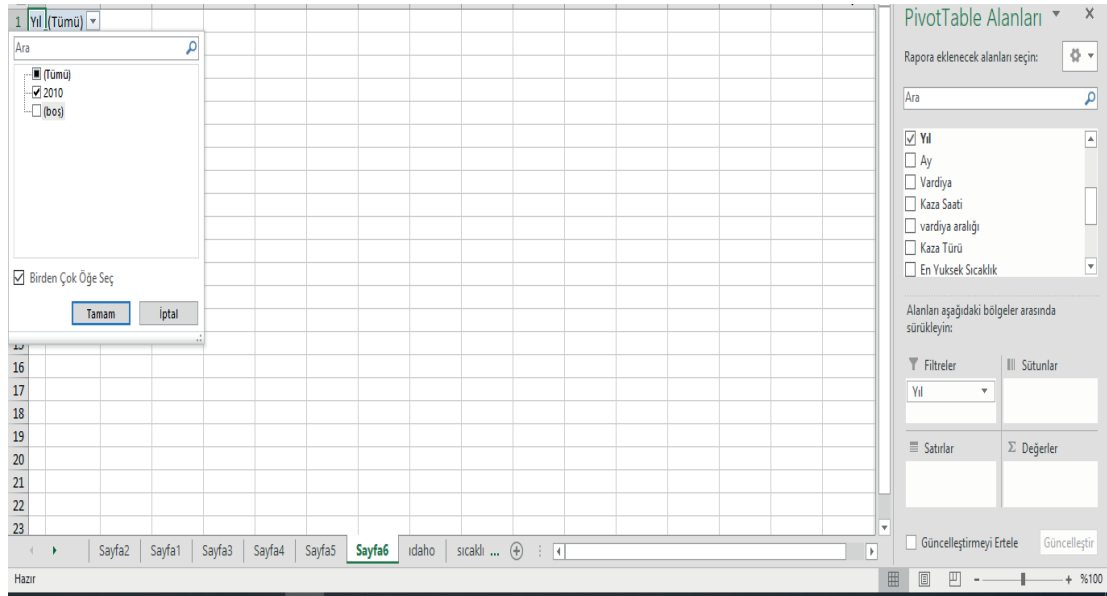


Şekil 2.3. Hava şartlarının göstergesi

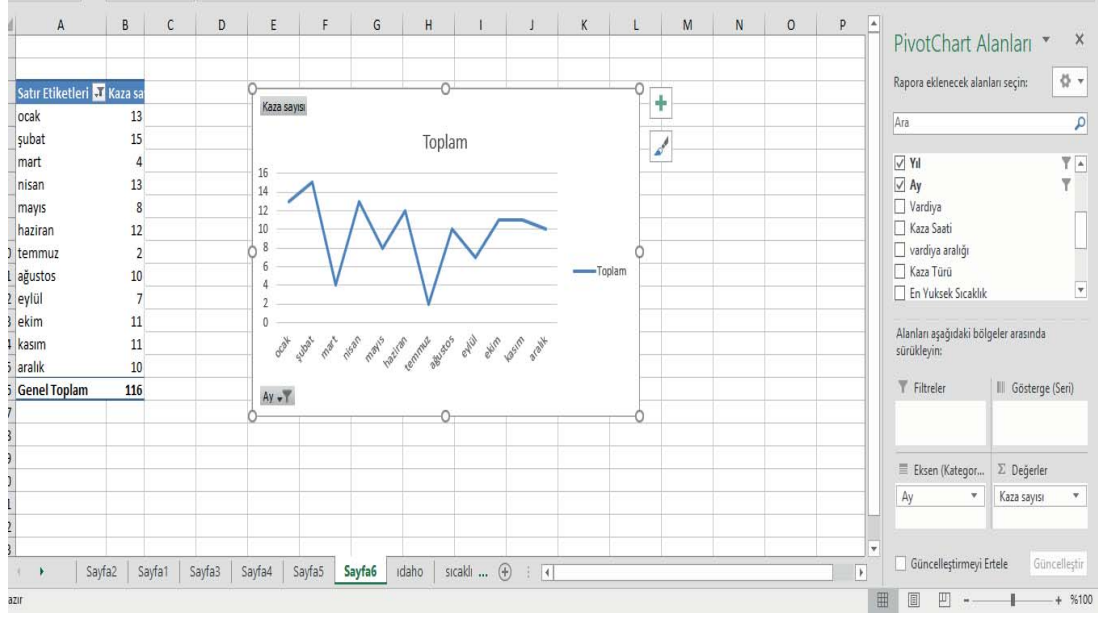
Veri temizleme işlemin yapılması ve istenilen bilgilerin girilmesiyle Excel tablosunda pivot yöntemiyle grafikler oluşturuldu (Şekil 2.4). Şekil 2.5'te çalışma sırasında veri temizleme işlemiyle seçilen verilerde oluşturulacak grafiklerde bilgi eksikliği olmaması için ayarlama yapıldı. Daha sonra pivotchart alanında oluşturulacak grafiklerde kullanacağımız parametreler seçilerek Şekil 2.6'daki gibi uygun grafik oluşturuldu.



Şekil 2.4. Pivot tablo oluşturulması

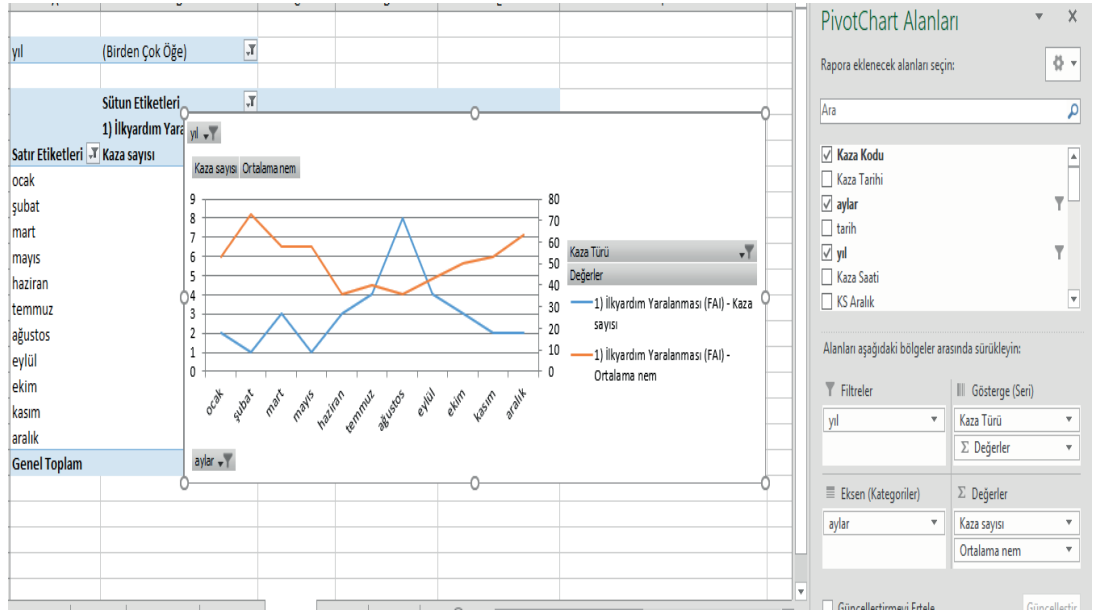


Şekil 2.5. Pivot tabloda veri filtrelenmesi



Şekil 2.6. Grafik oluşturulması

Oluşturulan grafiklerde en çok kazanın gerçekleştiği olaylara Şekil 2.7'de gösterildiği gibi hava şartlarının entegre edilmesiyle yeni bir grafik elde edildi.



Şekil 2.7. Hava şartlarıyla verilerin entegre edilmesi

Analiz: Araştırmamızın son yöntemi olarak maden ocaklarında oluşturulan grafikler iş zekâsı yöntemiyle (ham verinin işlenerek daha anlamlı ve kullanışlı hale getirmemizi sağlayan süreçlere, yöntemlere verilen isim) analiz edildi. Bu analizler sonucunda

gerçekleşen kazalara hava şartların etkisi olup olmadığı incelenip buna göre alınması gereken önlemler hakkında bilgi verildi.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın bu kısmı maden ocaklarından elde edilen verilerin analizi sonucunda elde edilen bulguları içermektedir. Bu kapsamda ilk olarak yaşanan kazaların gerçekleştiği mevsim ve aylar, vardiya içerisinde gerçekleşme saatleri, kaza türleri ve kaza yerleri incelenmiştir. Daha sonra yaşanan kazalarda araştırma kapsamında belirlenmiş parametrelerin etkilerinin olup olmadığı irdelenmiştir.

3.1. Hava Şartlarının Kazalara Etkisi

3.1.1. Sıcaklık

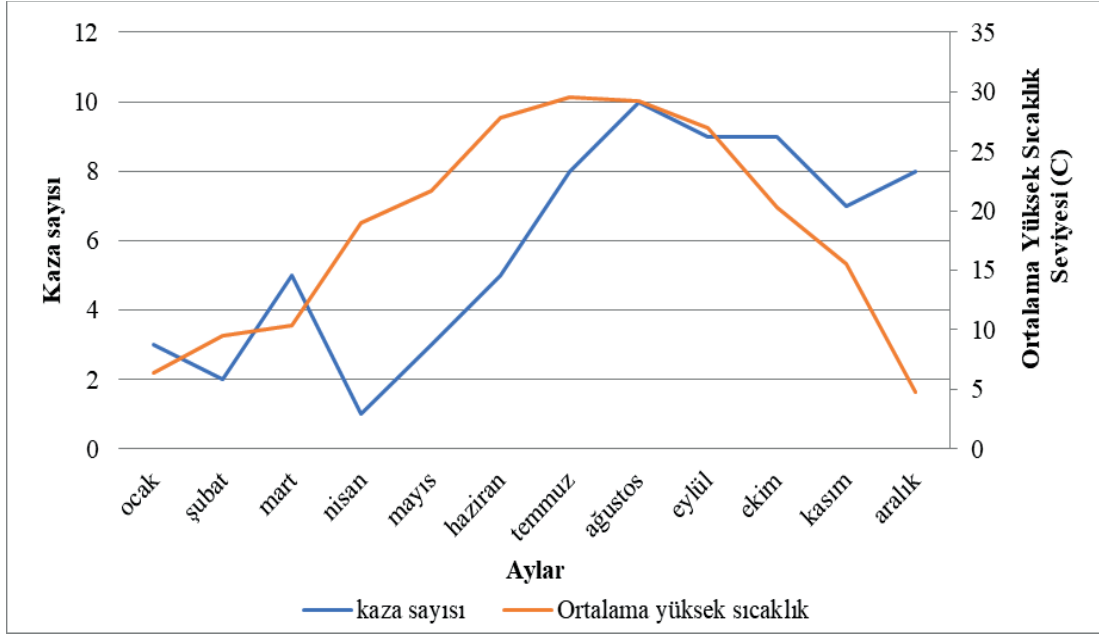
Çalışmanın bu kısmında maden ocaklarında gerçekleşen kazaların en yoğun olduğu kısımlarında yüksek ve düşük sıcaklığın etkileri irdelenmiştir.

3.1.1.1. A Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Sıcaklık Etkisi

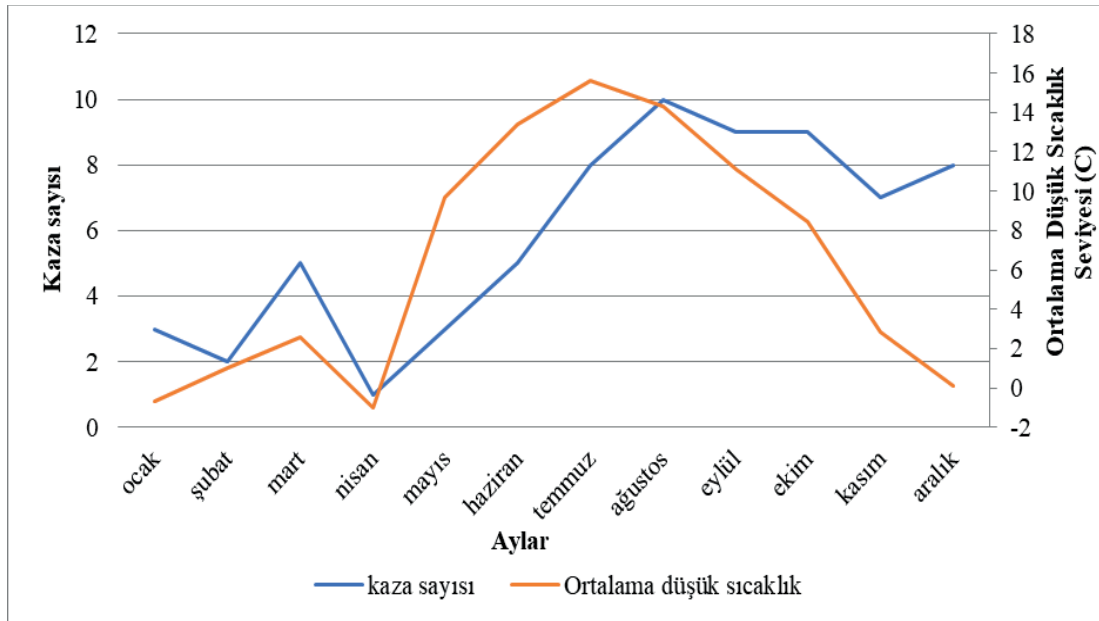
A maden ocağında belirlenen kriterleri sağlayan bir yıllık süre içerisinde 70 iş kazası meydana gelmiştir. Maden ocakları hakkında bilgiler kısmında A maden ocağında gerçekleşen kazaların en çok ağustos ayında ve alt yüklenici bölümünde gerçekleştiğini, kazaların çoğunlukla ilkyardım yaralanmalı kaza türüyle sonuçlandığı belirtilmişti. Bu yıl içerisinde gerçekleşen kazaların meteorolojik verilerinden elde edilen sıcaklık değerleriyle ilgili olup olmadığı bu bölümde incelenmiştir.

Şekil 3.1 incelediğinde genel olarak ilkbahar ve yaz mevsimlerinde sıcaklığın artmasıyla kazalarda daha çok artışın meydana geldiği görülmektedir. En fazla kazanın gerçekleştiği ağustos ayında ortalama sıcaklık 29°C'ye çıkmıştır.

Şekil 3.2'yi incelediğinde sıcaklığın arttığında kazalarda artış, azaldığında azalış olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin öncelikle yaz aylarında artan bakım onarım işleri ve daha yoğun üretim faaliyetleri olduğu söylenebilmektedir.



Şekil 3.1. A Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları

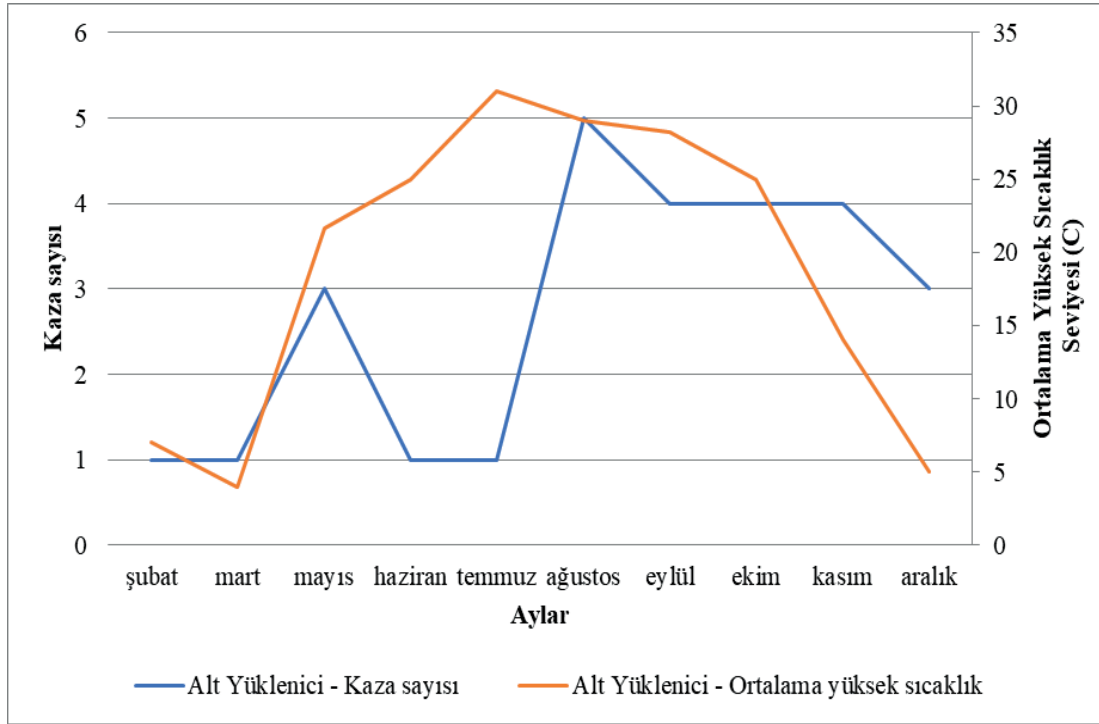


Şekil 3.2. A Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları

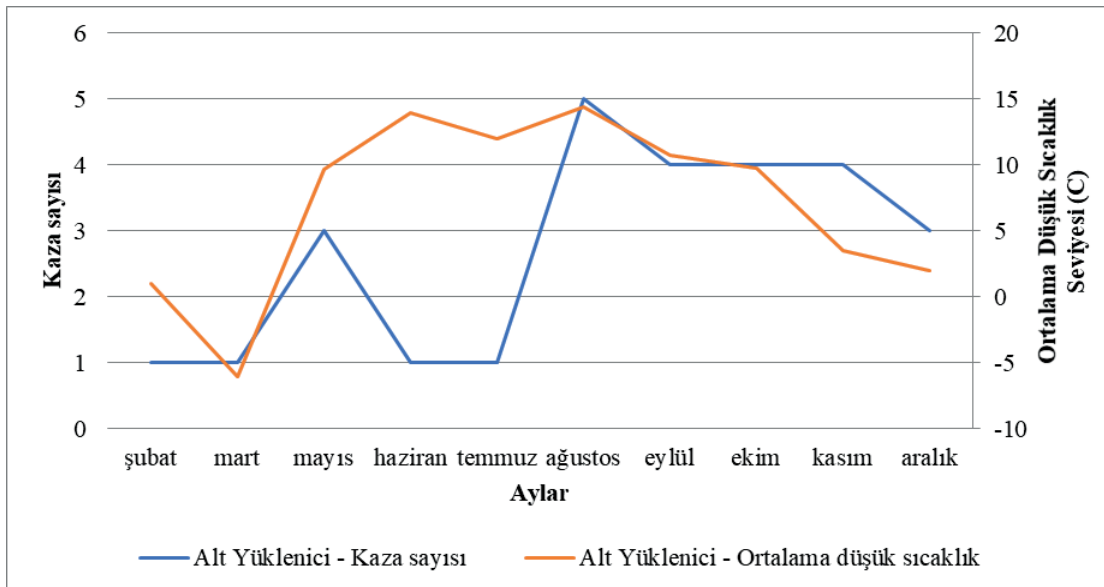
Sonuç olarak, sıcaklığın gerçekleşen iş kazalarında kısmen de olsa doğru bir orantı olduğu söylenebilir.

Yukarıda verilen şekilde A maden ocağının yıl içerisinde en çok kazaya sebep veren bölümü alt yüklenici olduğu belirtilmiştir. Şekil 3.3'te yüksek sıcaklığın ve Şekil 3.4'te düşük sıcaklığın alt yüklenici kaza sayılarıyla doğru bir orantı olduğu görülmektedir.

Ancak haziran ve temmuz aylarında bu bölümde yaşanan kaza sayılarında çok ciddi bir düşüş söz konusudur. Yetkili kişi tarafından edilen bilgiye göre düşüşün sebebi alt yüklenicinin bu aylarda daha az personelle ve saatle çalışmış olduğu söylenebilir.



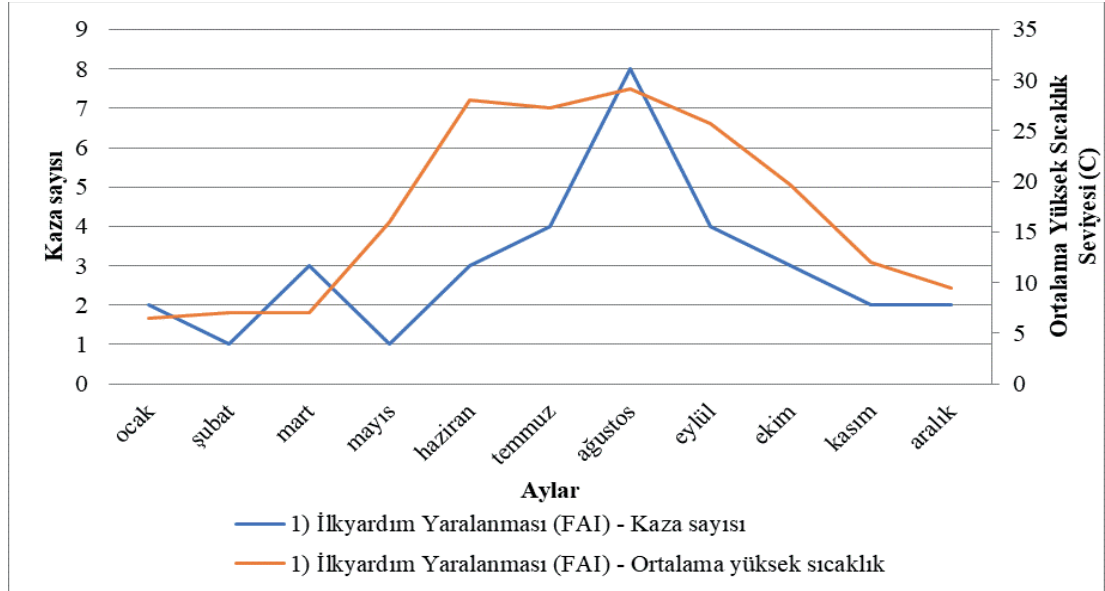
Şekil 3.3. A Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık alt yüklenici kaza sayısı dağılımları



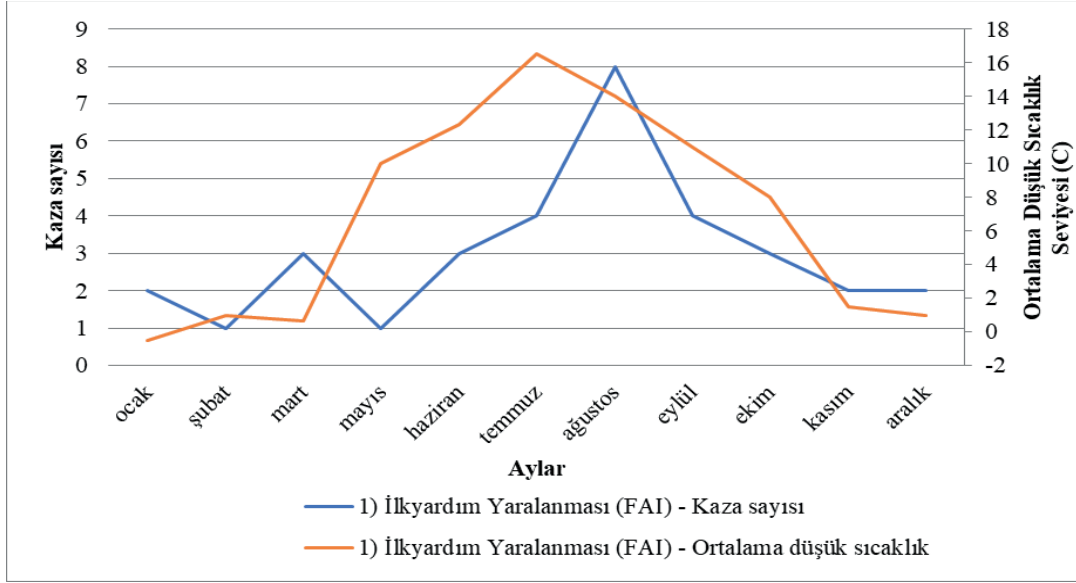
Şekil 3.4. A Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık alt yüklenici kaza sayısı dağılımları

Sonuç olarak, A maden ocağında kazaların çoğunlukla gerçekleştiği alt yüklenici bölümünde sıcaklığın kısmen bir doğru orantı olduğu söylenebilir.

A maden ocağının yıl içerisinde en çok gerçekleşen kazaların ilkyardım yaralanmalı kazalar olduğu belirtilmiştir. Şekil 3.5`te ortalama yüksek sıcaklığın, Şekil 3.6`da ortalama düşük sıcaklığın ilkyardım yaralanmalı kaza sayılarına baktığımızda sıcaklıkla yüksek bir ilişki olduğu söylenemez. Ancak kazaların haziran ayından aralık ayına kadar sıcaklığın artmasıyla daha çok kazanın meydana geldiği ve sıcaklığın azalmasıyla da kazaların azaldığı görülmektedir. Bu sebeple kısmi de olsa doğru bir orantıdan bahsetmek mümkündür.



Şekil 3.5. A Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık ilk yardım gerektiren kaza sayısı dağılımları



Şekil 3.6. A Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık ilk yardım gerektiren kaza sayısı dağılımları

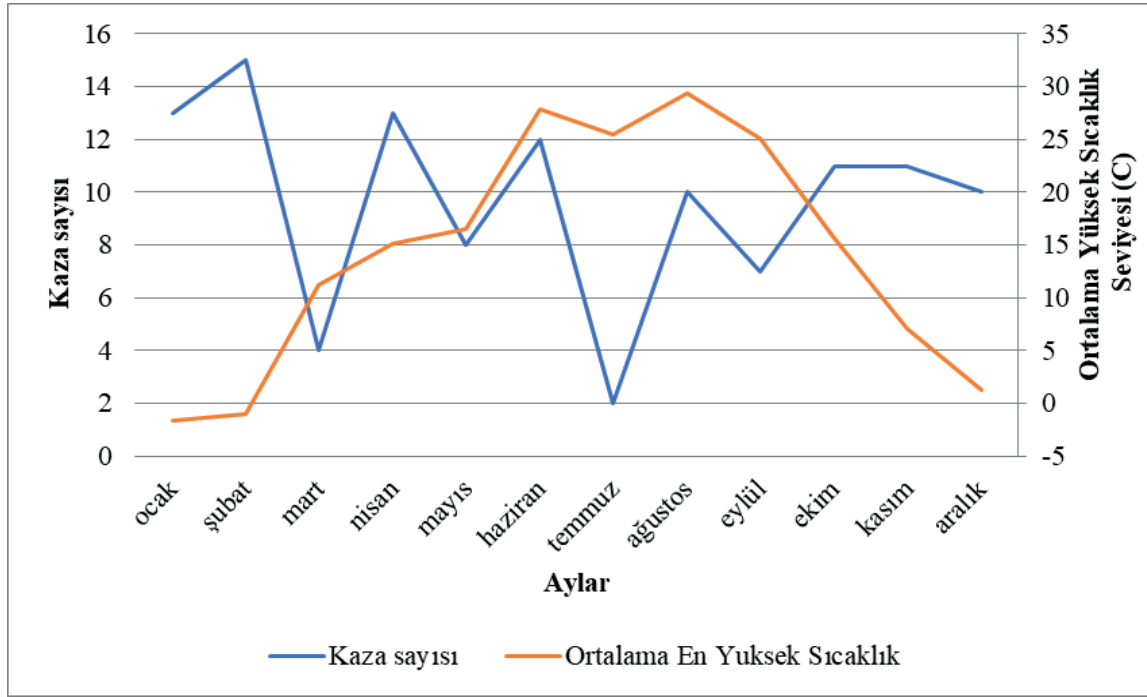
Sonuç olarak, yıl içerisinde gerçekleşen kaza sayılarında sıcaklığın nispi bir etkisi olduğunu söylenebilir. Genellikle kazaların daha çok sıcak dönemlerde; yıl içerisinde sıcaklığın daha yüksek olduğu aylarda meydana geldiğini söylenebilir. Yetkili kişi tarafından edilen bilgiye göre bunun bir sebebi kışın kar yağışlı olması nedeniyle daha çok yaz aylarında yoğun çalışılmaktadır.

3.1.1.2. B Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Sıcaklık Etkisi

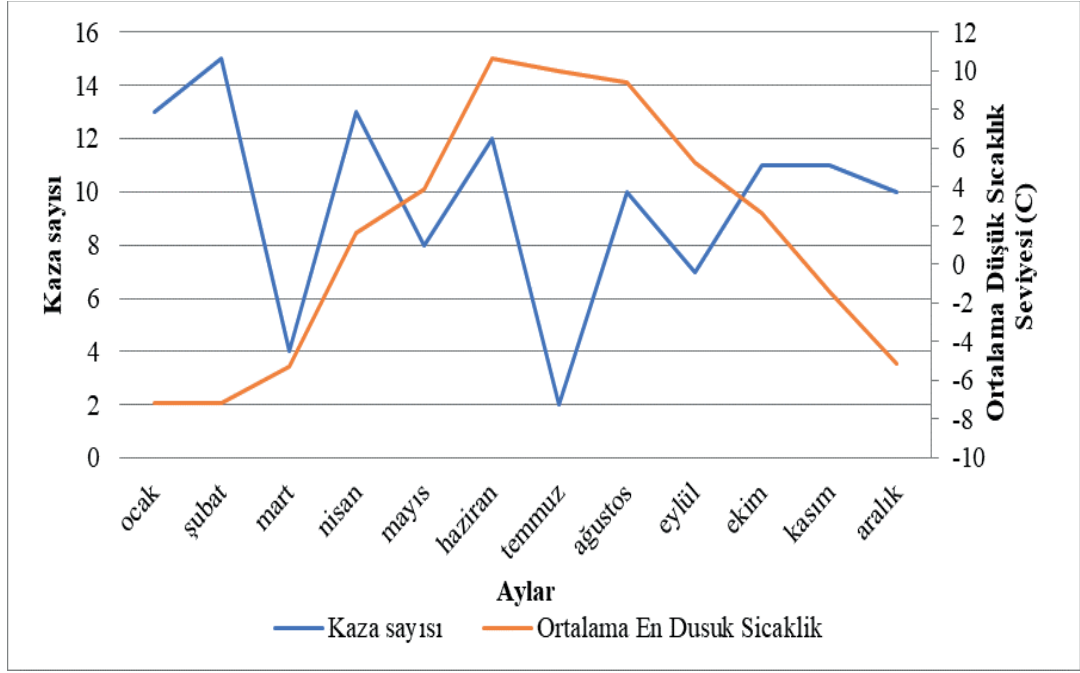
B maden ocağında yıl içerisinde 116 iş kazası meydana gelmiştir. Bu yıl içerisinde gerçekleşen kazaların en çok şubat ayında, üretim bölümünde gerçekleştiğini ve önemli bir kısmının maddi hasarlı kazalarla sonuçlandığını belirtilmişti. Meteorolojik verilerden elde edilen sıcaklık değerlerinin B madenin de oluşan kazalara etkisi olup olmadığını incelenmiştir.

Şekil 3.7 incelediğinde yüksek sıcaklığın kaza sayısına doğrudan bir ilişkisi olduğunu söyleyemeyiz. Kış mevsiminde sıcaklık düşük olduğunda veya yaz aylarında sıcaklık yükseldiğinde kaza sayısı zikzaklı bir değişim göstermektedir. Mevsimsellik göz önüne alındığında sıcaklıkla doğrudan bir ilişki göze çarpmamaktadır.

Şekil 3.8'i incelediğimizde yine yüksek sıcaklıktaki gibi sıcaklığın fazla olduğunda kaza sayıları azalan bir trende sahip olsa da yine zikzaklı ve sıcaklıkla ilişkili olduğu söylenememektedir.



Şekil 3.7. B Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları

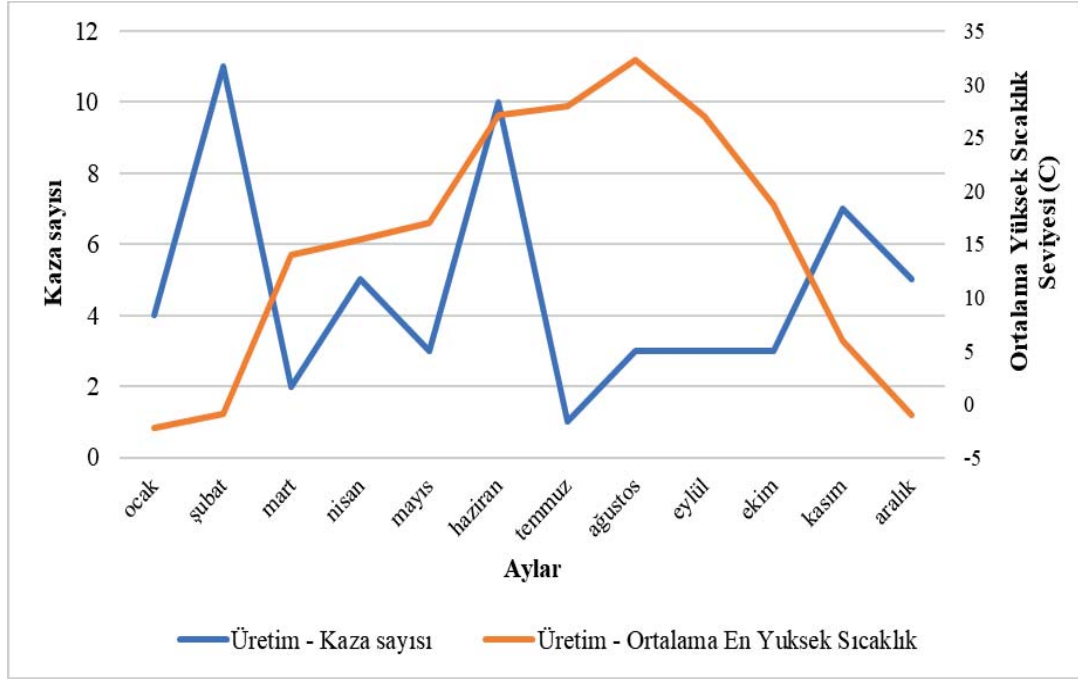


Şekil 3.8. B Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları

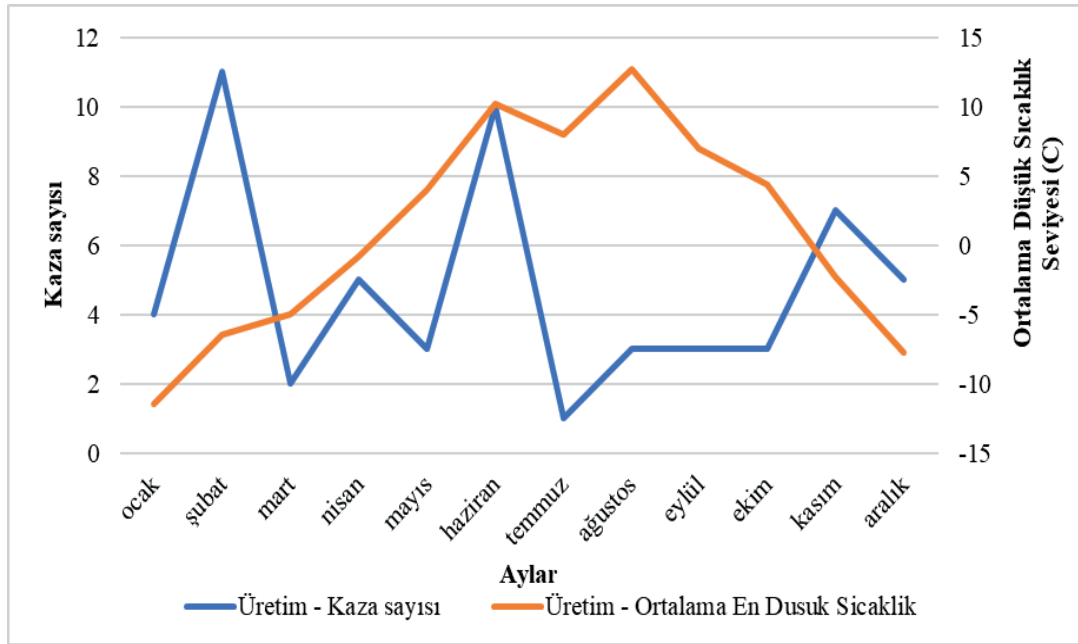
Sonuç olarak, B maden ocağında gerçekleşen kazalarda sıcaklığın etkisi olmadığı görülmektedir.

Şekil 3.9’u incelediğimizde genel olarak yüksek sıcaklığın üretim bölümünde kazaların gerçekleşmesiyle doğrudan bir ilişkisi olduğunu söyleyemeyiz. Ancak haziran ayı göz ardı edilirse sıcaklığın arttığı yaz mevsimlerinde daha az kaza meydana geldiğini söylemek mümkündür. Buna karşın kış mevsiminde sıcaklığın azalmasıyla nispeten daha fazla kaza meydana gelmektedir.

Şekil 3.10’da incelediğimizde kış mevsiminde sıcaklığın az olduğunda kazalar daha çok meydana gelmiş, ilkbahar mevsimlerinde sıcaklığın artmasıyla kaza sayılarında azalma görülmektedir. Yine (haziran ayı dışındaki) yaz ve sonbahar mevsimlerinde sıcaklığın artmasıyla kaza sayılarında azalma görülmekte buda düşük sıcaklığın bu bölümünde gerçekleşen kazalarla kısmi de olsa ters orantı göstermektedir.



Şekil 3.9. B Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları

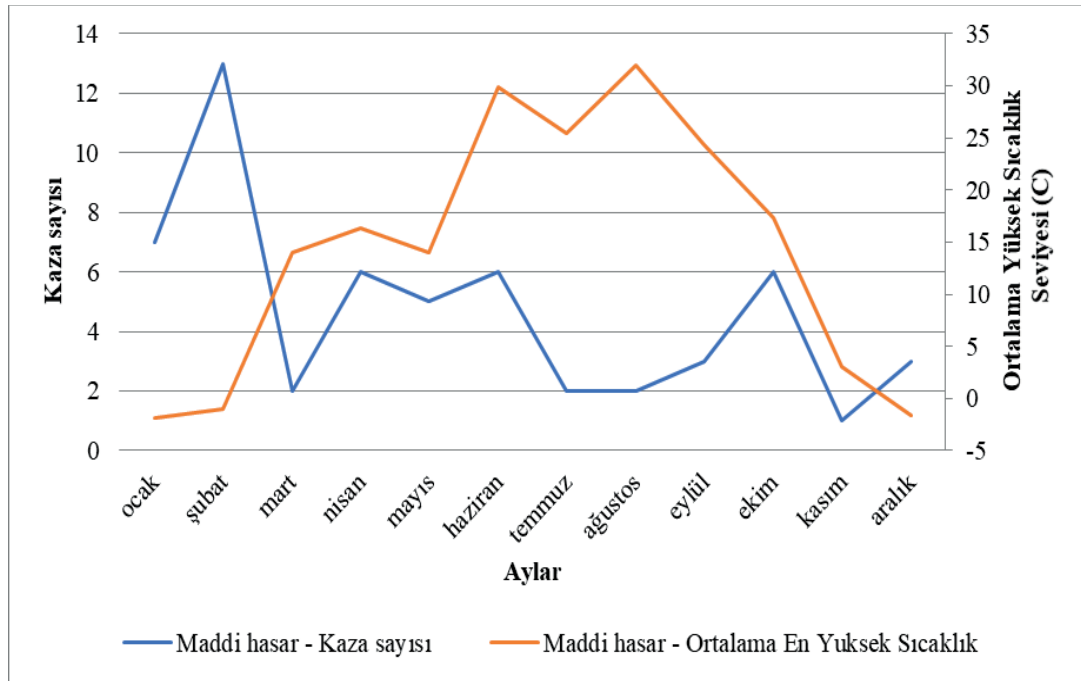


Şekil 3.10. B Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları

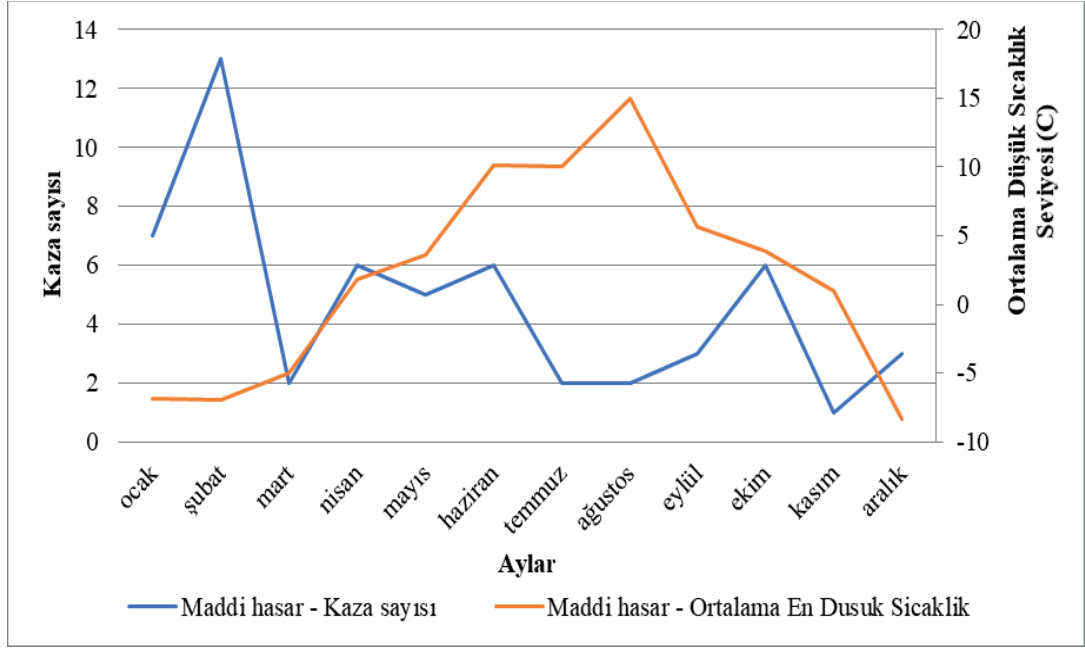
Şekil 3.11'i incelediğimizde sıcaklığın en yüksek olduğu 32°C ağustos ayında kaza sayısının oldukça az olduğunu, kaza sayısının en fazla olduğu şubat ayında sıcaklığın -

1°C olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre yüksek sıcaklıkla maddi hasarlı kaza sayısı arasında kısmi ters orantı olduğu görülmektedir.

Şekil 3.12'yi incelediğimizde ilişkinin yüksek sıcaklık ortalamasının ilişkisiyle benzer olduğunu görmekteyiz. Sıcaklığın en düşük -8°C olduğunda 3 kaza meydana gelmiştir. Genel olarak baktığımızda yine maddi hasarlı kazalarla sıcaklık arasında kısmen ters orantı görülmektedir.



Şekil 3.11. B Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık maddi hasar gerektiren kaza sayısı dağılımları



Şekil 3.12. B Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık maddi hasar gerektiren kaza sayısı dağılımları

Sonuç olarak B maden ocağında gerçekleşen kazalarda genel olarak sıcaklığın düşük olduğu zamanlarda daha fazla kaza yaşandığını söylenebilir.

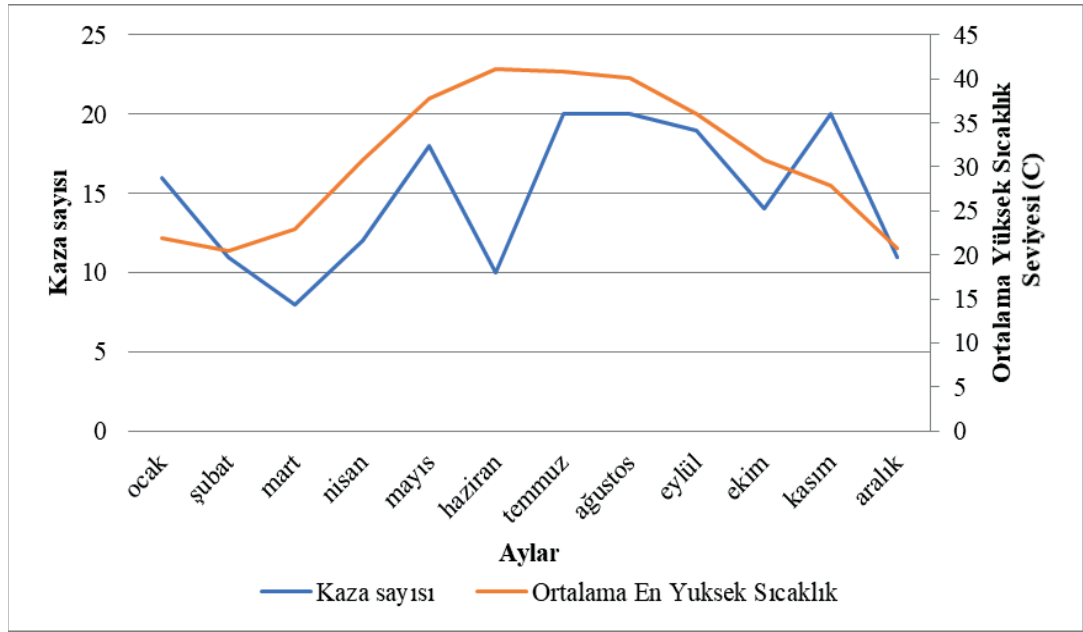
3.1.1.3. C Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Sıcaklık Etkisi

C maden ocağında belirlenen kriterleri sağlayan bir yıllık süre içerisinde 179 iş kazası meydana gelmiştir. Bu yıl içerisinde gerçekleşen kazaların temmuz, ağustos ve kasım ayında daha çok meydana geldiğini, yoğunluk olarak kazaların üretim bölümünde meydana geldiğini ve maddi hasarlı kazalar olarak sonuçlandığı belirtilmiştir. Bu bölümde C maden ocağında oluşan bu kazaların sıcaklığın etkisi olup olmadığını incelenmiştir.

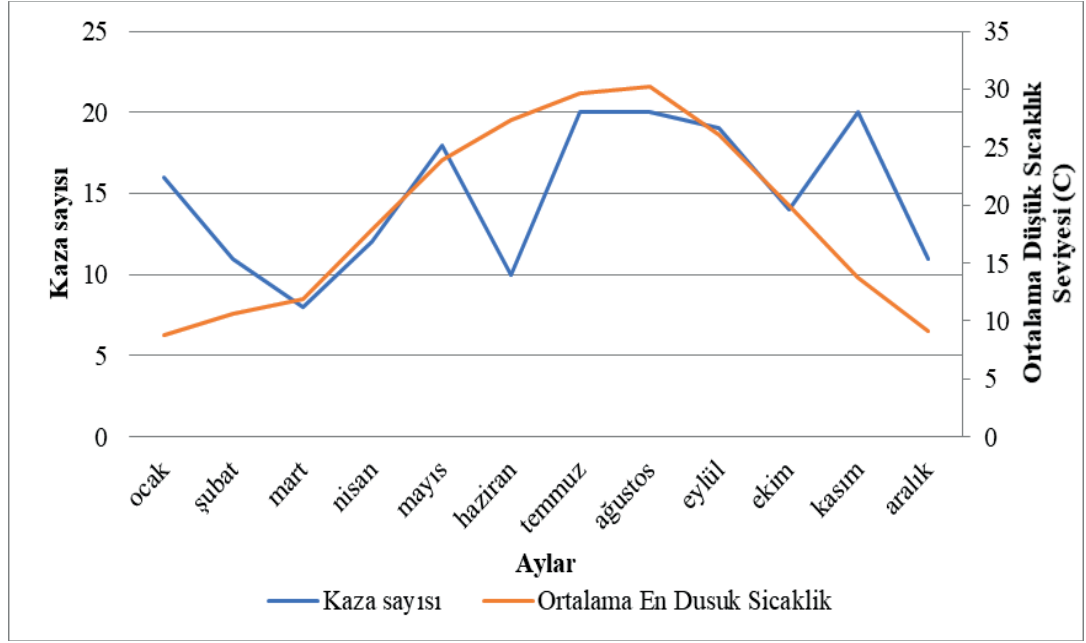
Şekil 3.13'ü incelediğimizde ilkbahar mevsiminden sonbahar mevsimine kadar sıcaklık belli aralıklarla artmaktadır. İlkbahar mevsiminde artan sıcaklıkla kazalarda artış görülürken, sıcaklığın en yüksek olduğu ortalama hava sıcaklığının 41°C olduğu haziran ayında kaza sayısında azalış görülmektedir. En fazla kazanın gerçekleştiği temmuz ve ağustos aylarında sıcaklık 40°C ile belli aralıkla devam etmektedir. İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde sıcaklıkla kaza sayısında bir ilişki olduğunu, ancak bu çıkarıma haziran ve

kasım aylarının uymadığını söylenebilir. Genel olarak sıcaklık artışının bu ocakta aylık kaza sayısına göre doğru bir orantı olduğu söylenebilir.

Şekil 3.14'ü incelediğimizde ocak ile mart ayları arasında ve haziran ayında sıcaklık artarken kaza sayısında azalma, ilkbahar mevsiminde sıcaklık artarken kaza sayısında artma, eylül, ekim ve aralık aylarında sıcaklık düşerken kaza sayısında azalma görülmektedir. Yıllık bazda bakıldığında ocak, haziran ve kasım aylarının bulundukları trendin dışında davrandığı söylenebilir.



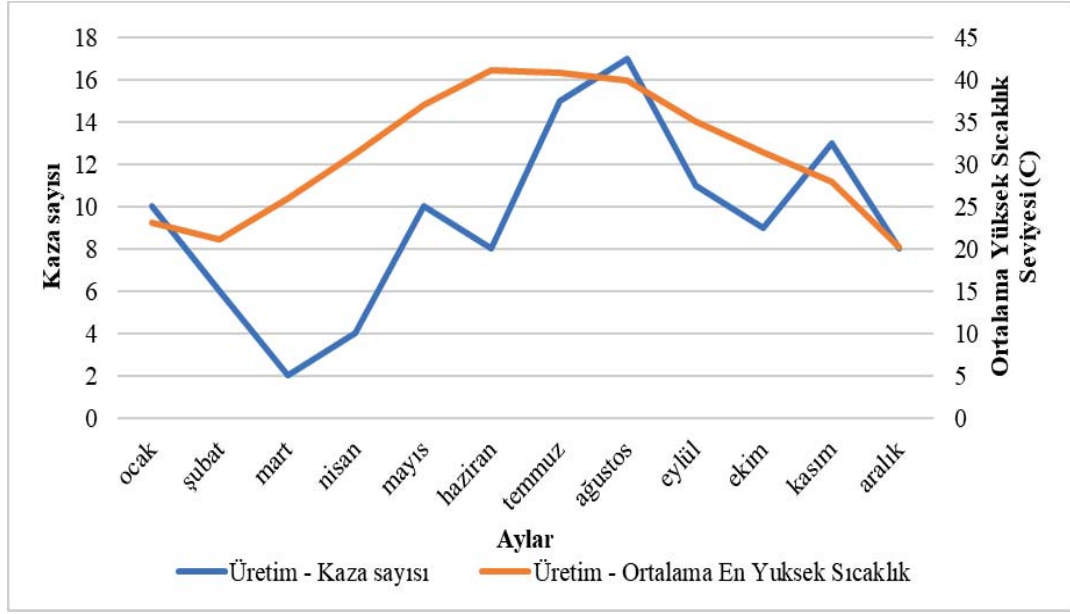
Şekil 3.13. C Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları



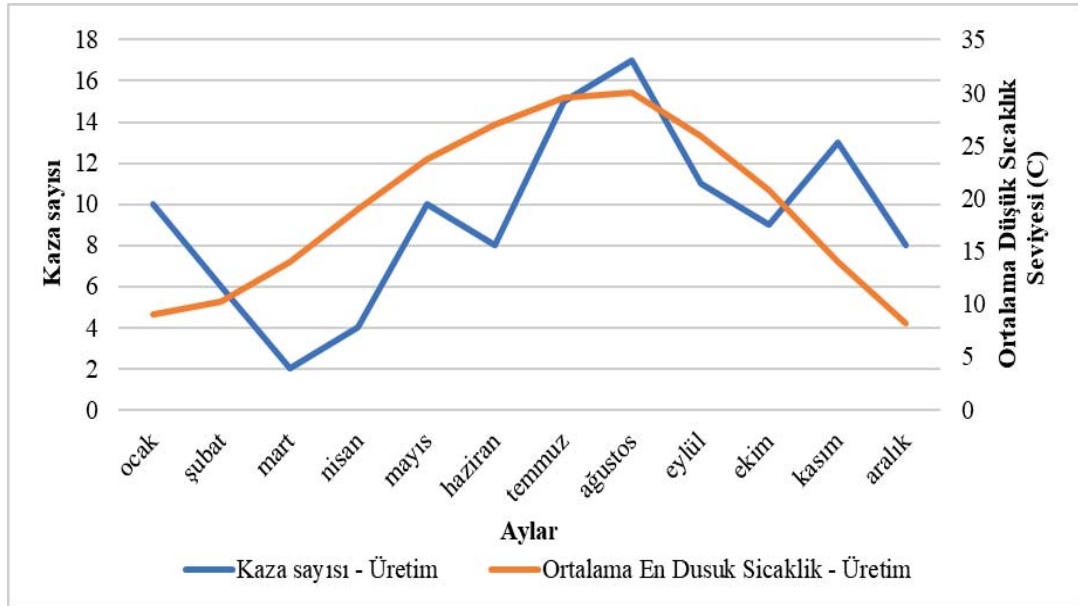
Şekil 3.14. C Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları

C maden ocağında yıl içerisinde en çok kazaların üretim bölümünde gerçekleştiğini belirtilmişti. Şekil 3.15'i incelediğimizde sıcaklığın belli aralıklarla artmasıyla kaza sayısında da artma gerçekleştiğini, sıcaklığın azaldığında kaza sayısında azalma olduğunu görmekteyiz buna göre sıcaklıkla üretim bölümünde gerçekleşen kazaların doğru orantının gösterdiği söylenebilir.

Şekil 3.16'yı incelediğimizde yüksek sıcaklıkla benzer olduğunu görmekteyiz. En düşük sıcaklıkta kaza sayısında azalma görülmektedir.



Şekil 3.15. C Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları

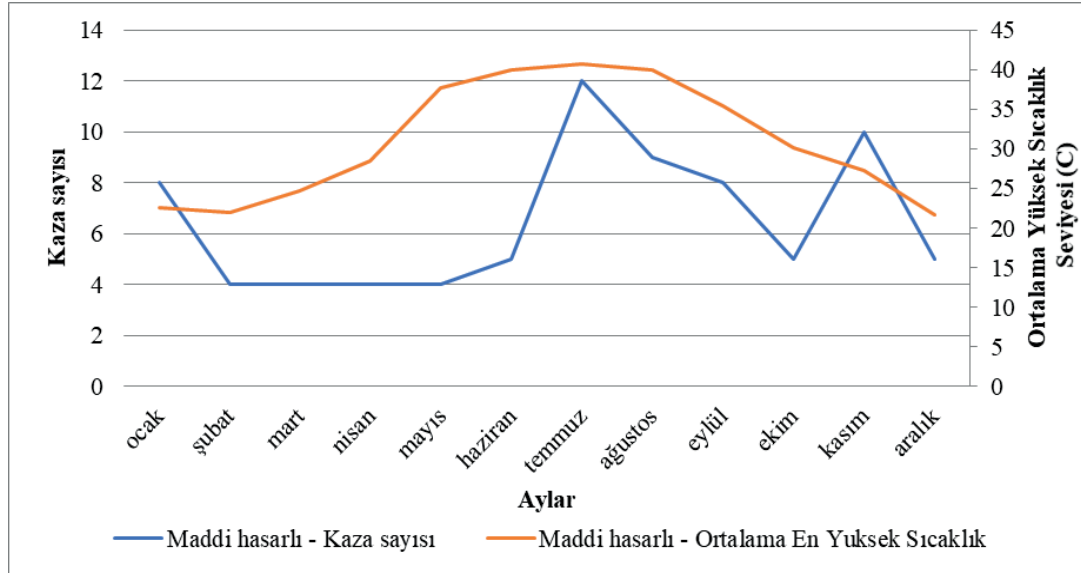


Şekil 3.16. C Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları

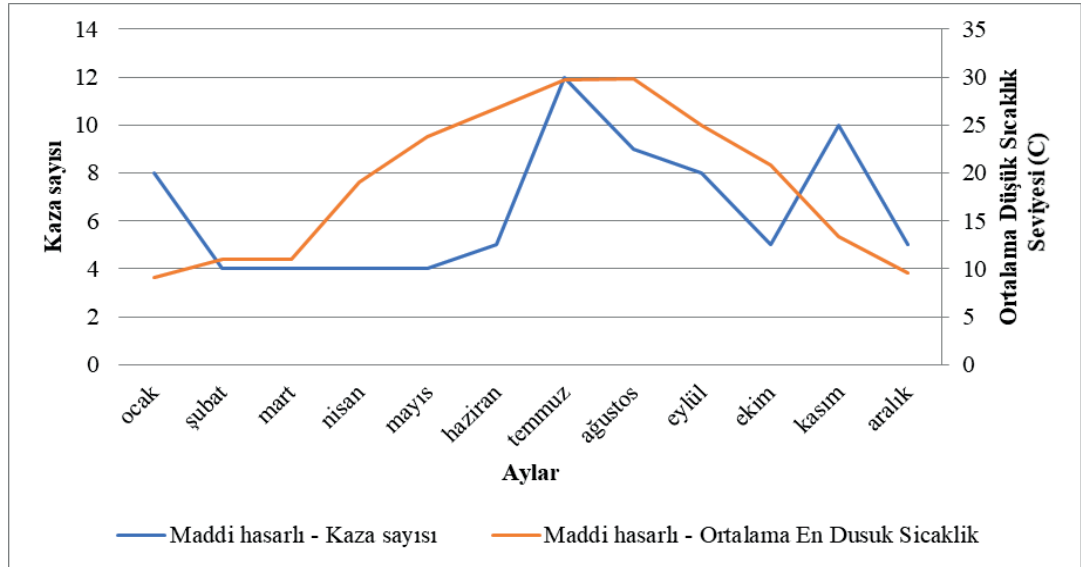
C maden ocağında yıl içerisinde gerçekleşen kazaların çoğunluğu maddi hasarlı olarak sonuçlandığı belirtilmişti. Şekil 3.17'yi incelediğimizde en fazla maddi hasarlı kazaların gerçekleştiği temmuz ayında en yüksek ortalama sıcaklık 40.5°C'dir. Şekli incelediğimizde genel olarak sıcaklıkla kaza sayısı arasında doğrudan bir ilişki olduğunu söylemek oldukça güç ancak kasım ayı dışında yılın ikinci yarısında yüksek sıcaklığa

sahip aylarda kaza sayıları yüksek, sıcaklığın düştüğü aylarda ise kaza sayılarında nispi bir azalma görmekteyiz.

Şekil 3.18'i incelediğimizde ocak-mayıs arası ve kasım aylarında pek bir ilişki görülmezken, genel itibariyle bakılınca diğer aylarda nispi bir ilişki görülmektedir.



Şekil 3.17. C Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları



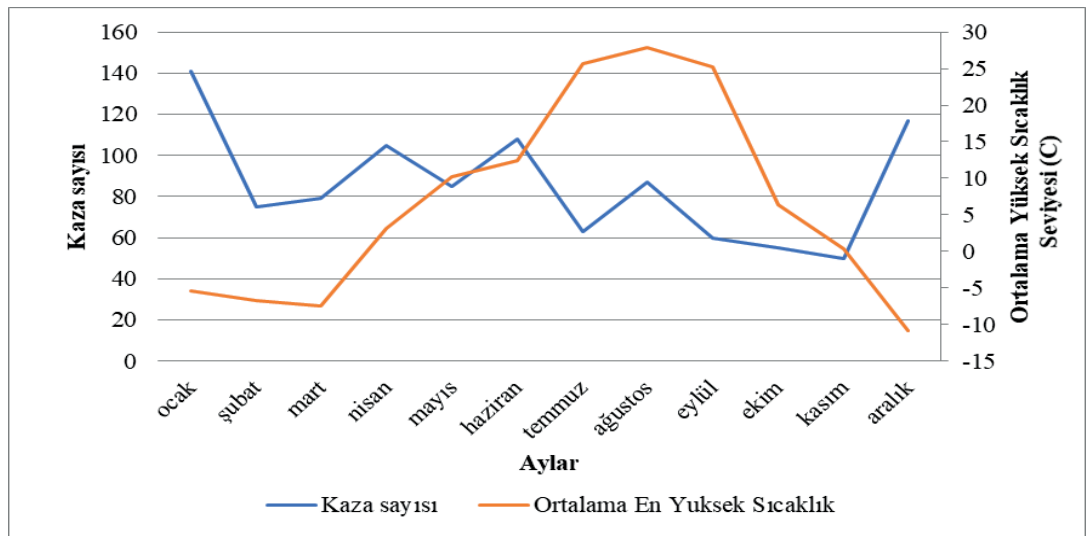
Şekil 3.18. C Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları

3.1.1.4. D Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Sıcaklık Etkisi

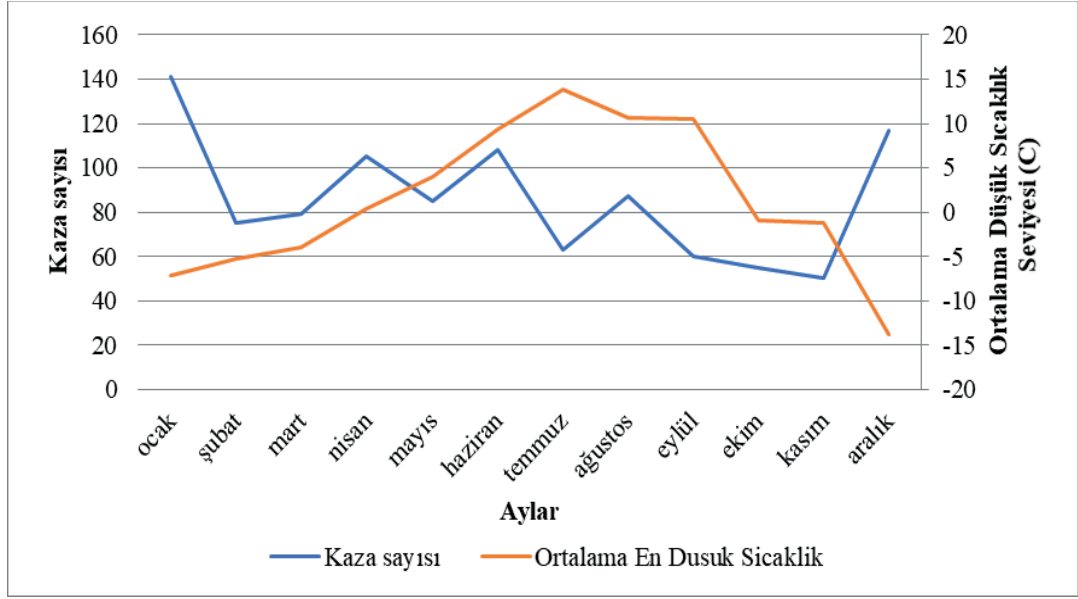
D maden ocağında yıl içerisinde 1025 iş kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların daha çok ocak ayında, yoğunluk olarak üretim bölümünde gerçekleştiğini ve oluşan kazaların maddi hasarlı kaza olarak sonuçlandığı belirtilmişti. Bu bölümde meteorolojiden elde edilen sıcaklık verileriyle oluşan iş kazalarına etkisi olup olmadığını incelenmiştir.

Şekil 3.19’u incelediğimizde en yüksek ortalama sıcaklık 28°C’de 87 iş kazası meydana gelmiştir. Ortalama sıcaklık -10.5°C’de 117 iş kazası meydana gelmiştir.

Şekil 3.20’yi incelediğimizde en düşük ortalama sıcaklık -13°C’de 117 iş kazası aralık ayında meydana gelmiştir. Şekli incelediğimizde kaza sayıları ile sıcaklık arasında ters orantı görülmektedir. Ocak ayından temmuz ayına kadar düzenli aralıklarla sıcaklık artmaktadır. Bu zaman diliminde şubat, mayıs ve temmuz aylarında kaza sayılarında düşüklük olurken diğer aylarda kaza sayısı artmaktadır. Eylül ayında sıcaklık düşerken kaza sayısı da düşmüştür. Bu verilere göre en yüksek kaza sayısının yıl içerisinde en düşük sıcaklık ortalamalarına sahip aralık ve ocak aylarında olduğu görülmektedir. Diğer aylar için bir kesin çıkarım yapılamasa da ortalama sıcaklığın -10°C’lerin altında seyrettiği yılın en soğuk dönemi iş kazalarının zirve yaptığı (141-117) aylara denk gelmektedir. Buna göre sıcaklık ve kaza sayısı arasında düşük de olsa ters bir orantının varlığından bahsedilebilir.



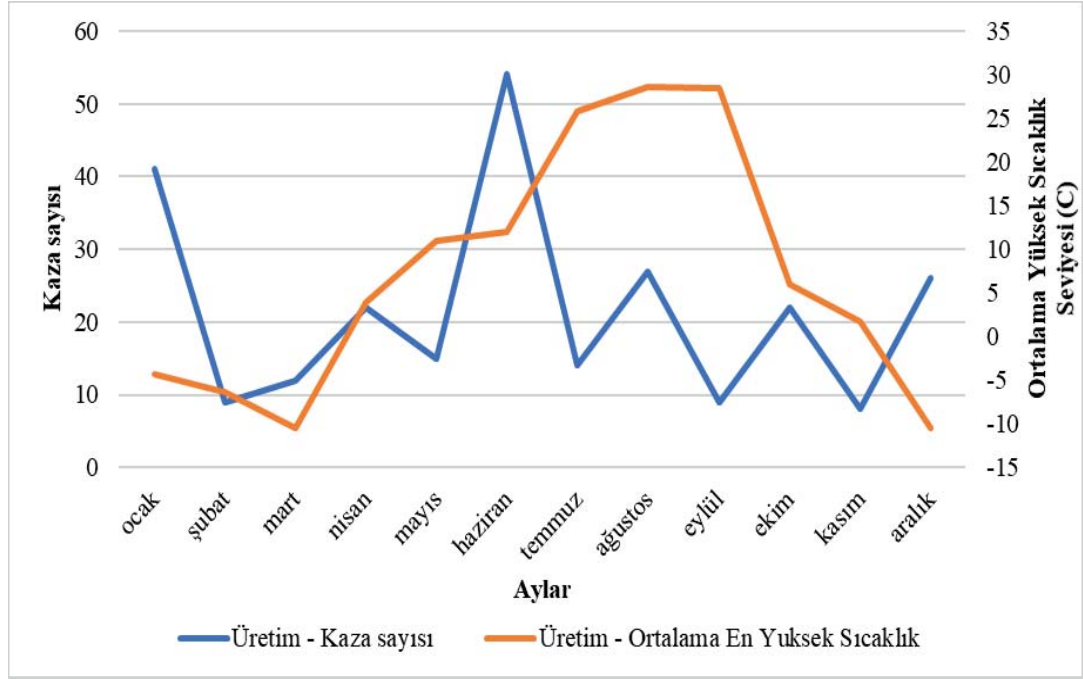
Şekil 3.19. D Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları



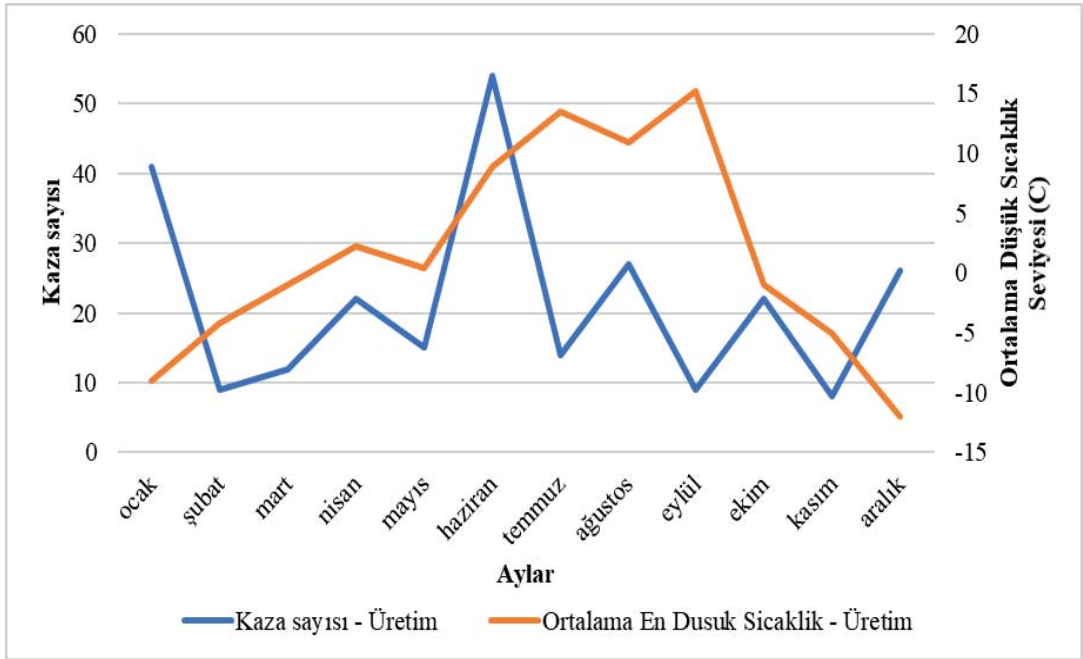
Şekil 3.20. D Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık kaza sayısı dağılımları

Şekil 3.21'i incelediğimiz ilk 6 ayda sıcaklık artarken üretim bölümünde gerçekleşen kazalarda nispi bir artış, son 6 ayda sıcaklık azalırken üretim bölümünde gerçekleşen kaza sayılarında nispi bir azalış görülmektedir. Burada dikkat çeken bir nokta mart ile haziran ayları arasında ortalama sıcaklıkların yükselmesiyle birlikte kaza sayısının da yükseliyor olmasıdır.

Şekil 3.22'yi incelediğimizde sıcaklık ortalamalarıyla kaza sayıları arasında doğrudan bir ilişki olduğu görülememekte; ancak kış sonrasındaki aylarda sıcaklık artışıyla birlikte kaza sayılarında bir artış görünmekte ve bu artış sonraki aylarda normal ortalamalara dönmektedir. Bu bölüm ile ortalama sıcaklık değişimleri arasında kayda değer bir ilişki mevcut değildir.



Şekil 3.21. D Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları

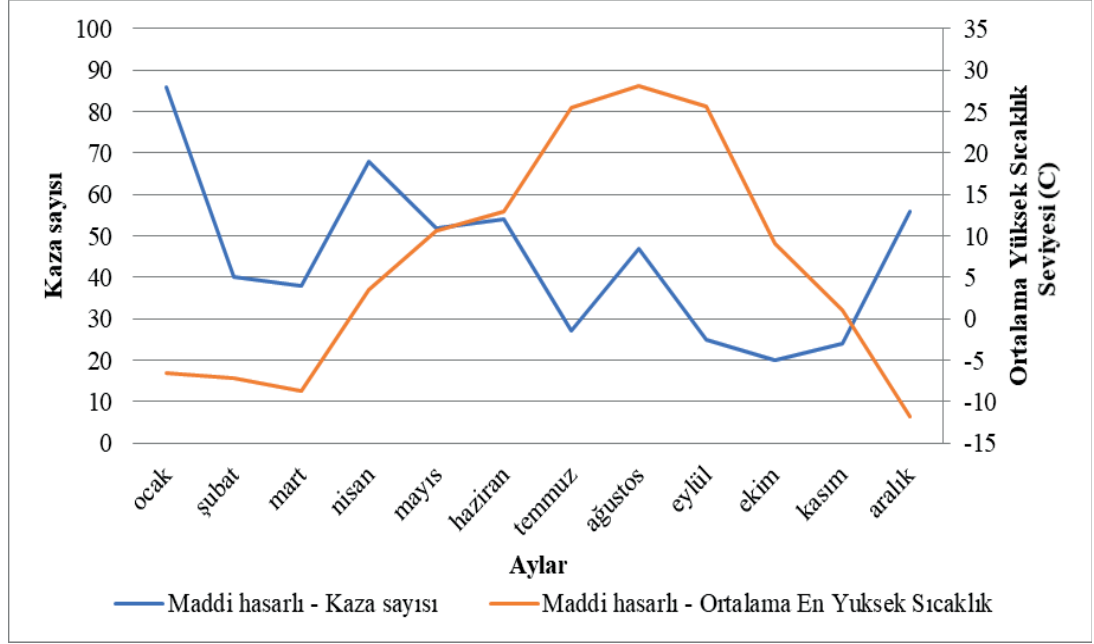


Şekil 3.22. D Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları

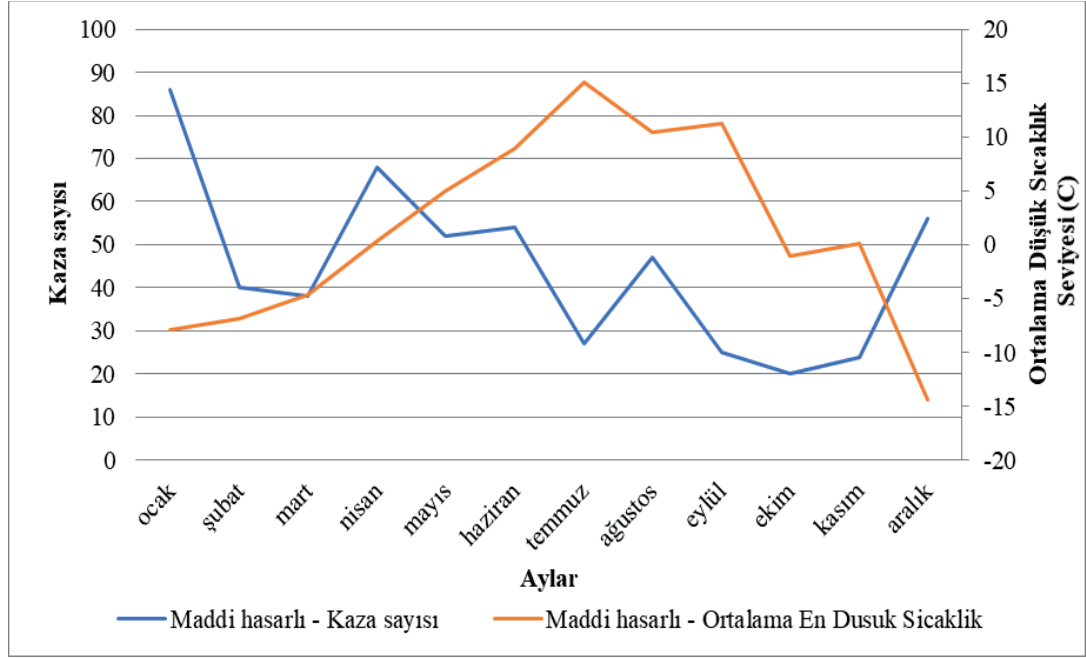
D maden ocağının yıl içerisinde en fazla gerçekleşen kaza türünün maddi hasarlı kazalar olduğunu belirtilmişti. Şekil 3.23'ü incelediğimizde genel olarak sıcaklığın ortalama 10°C'nin üzerinde olduğu aylarda aylık kaza sayıları 20 ile 50 arasındadır; ancak

sıcaklığın sıfırın altında -5°C 'lerin altına düştüğü kış aylarında ise aylık kaza sayısı 40 ile 85 arasında yükselmektedir.

Şekil 3.24'ü incelediğimizde yılın en soğuk aralık-nisan arası dönemde aylarda ortalama 57 kaza yaşanırken; havaların daha çalışmaya müsait olduğu Mayıs-Kasım döneminde ise aylarda ortalama 35 kaza yaşanmıştır.



Şekil 3.23. D Madeninde yüksek sıcaklık ortalaması ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları



Şekil 3.24. D Madeninde düşük sıcaklık ortalaması ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları

Sonuç olarak D maden ocağının soğuk bir iklime sahip olması sebebiyle, sıcaklık ortalamalarının çok düşük olduğu aylarda daha yüksek kaza sayılarına ulaşılmıştır. Bu sebeple sıcaklık ile maddi hasarlı kaza arasında kısmi bir ters orantının varlığından bahsedebiliriz.

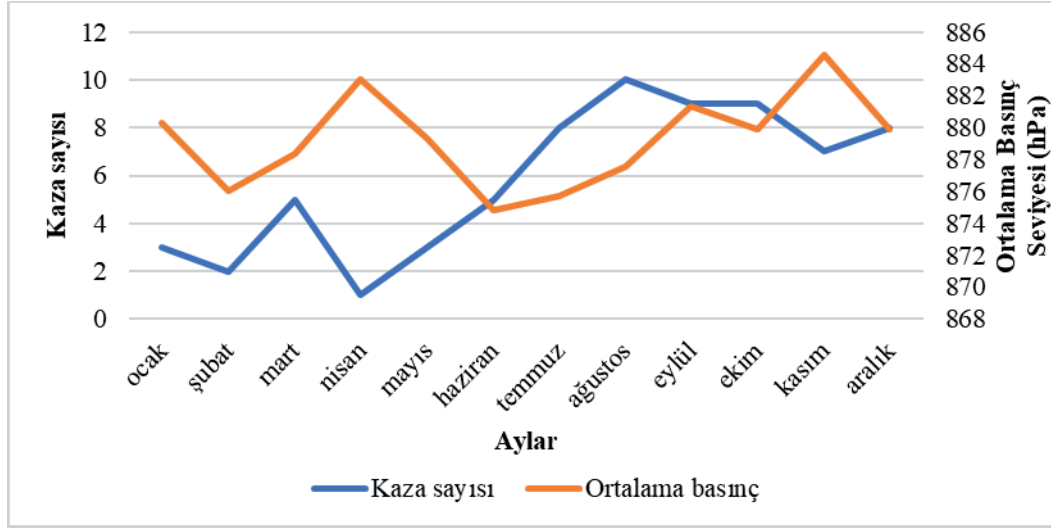
3.1.2. Basınç

Çalışmanın bu kısmında maden ocaklarında gerçekleşen kazaların en yoğun olduğu kısımlarda basıncın etkisi araştırılacaktır.

3.1.2.1. A Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Basınç Seviyesi ile İlişkisi

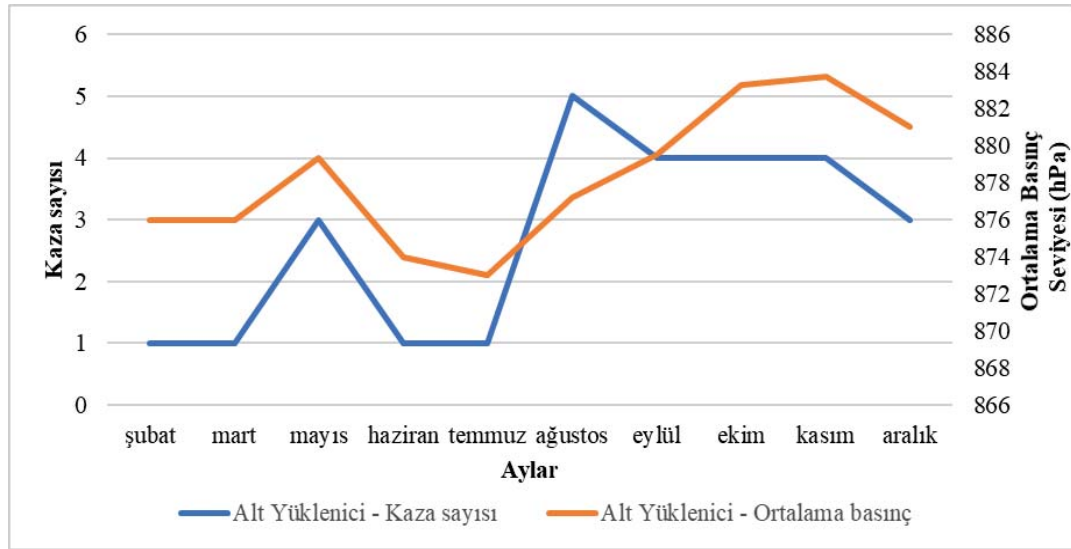
Bu bölümde A maden ocağında yıl içerisinde gerçekleşen kazalarda basıncın etkisinin olup olmadığı incelenecektir.

Şekil 3.25'i incelediğimizde basınçla kaza sayısı arasında yıllık bazda nispi bir ilişki olduğunu ancak bazı ayların bu ilişkiyi bozduklarını (nisan, mayıs ve kasım) söylenebılır. Şekli incelediğimizde genel olarak kaza sayısı ile basınç arasında önemli bir ilişki olmadığını söylenebılır.



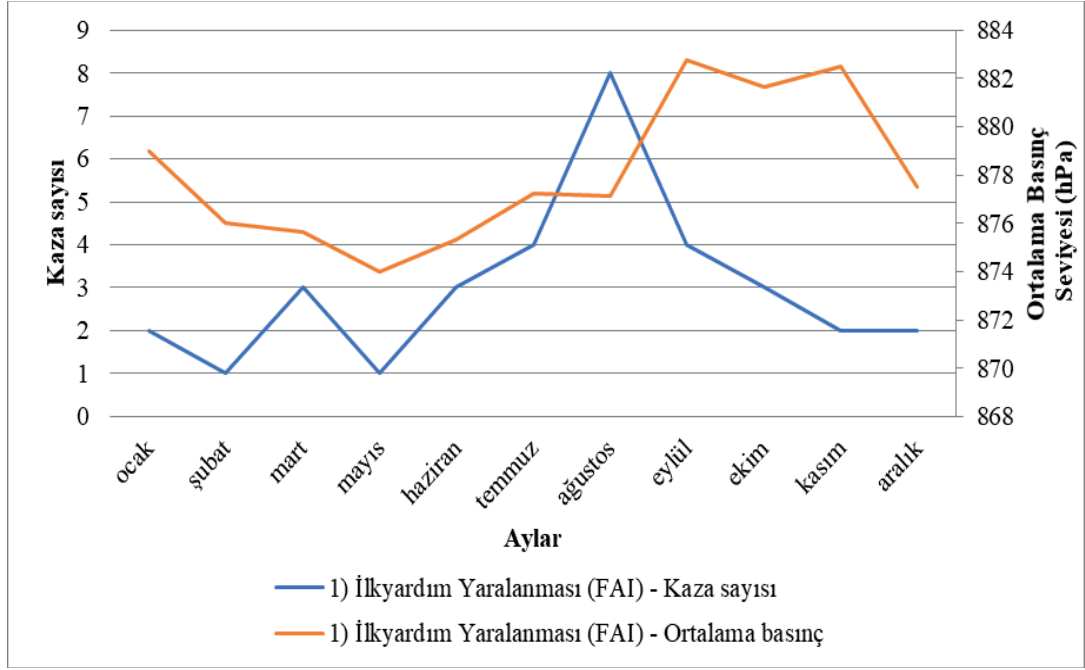
Şekil 3.25. A Madeninde aylık ortalama basınç değişimi ile kaza sayısı dağılımı

Şekil 3.26'yı incelediğimizde genel olarak basınçla alt yüklenici bölümünde daha fazla kaza gerçekleşmesinde nispi bir ilişkinin muhtemel olduğunu söylenebilir. Basıncın arttığı aylarda alt yüklenici kaza sayılarının da arttığını görülmektedir.



Şekil 3.26. A Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık alt yüklenici kaza sayısı dağılımları

Şekil 3.27'yi incelediğimizde basıncın nispeten daha yüksek seyrettiği eylül-kasım aylarındaki kaza sayıları ile basıncın nispeten daha düşük olduğu mart-nisan-mayıs aylarındaki ortalama kaza sayıları birbirine yakındır. Kaza sayısının nispeten yüksek olduğu ağustos ayında ise basınç seviyesi ortalarında yer alıyor.



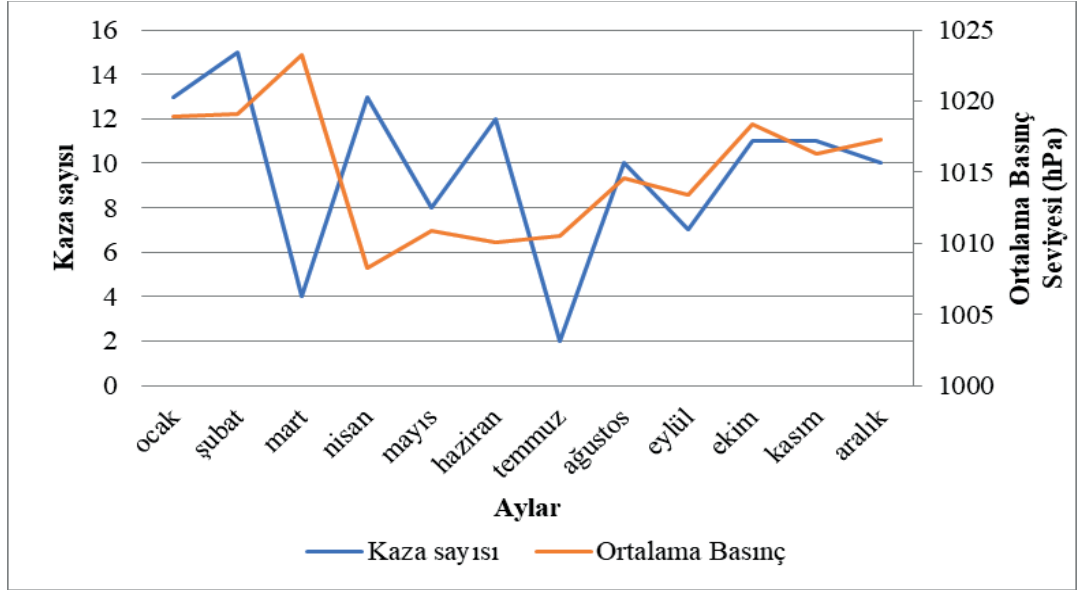
Şekil 3.27. A Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık ilk yardım gerektiren kaza sayısı dağılımları

Sonuç olarak, A madeninde oluşan kaza sayıları ile aylık ortalama basınç değişimi arasında kesin bir ilişkinin mevcut olmadığını söylenebilir.

3.1.2.2. B Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Basınç Seviyesi ile İlişkisi

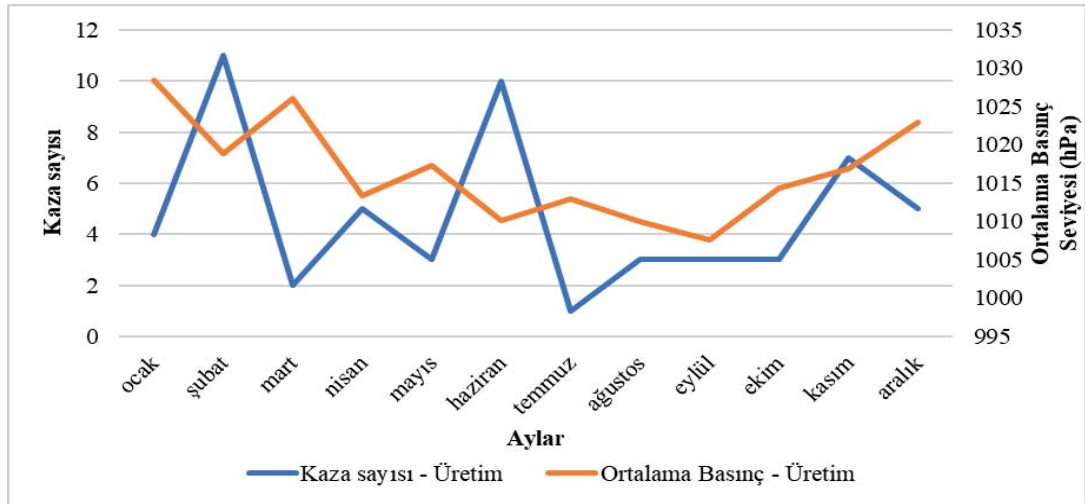
B maden ocağında yıl içerisinde gerçekleşen kazaların basınç seviyesi ile ilişkisinin bulunup bulunmadığını bu bölümde incelenecektir.

Şekil 3.28'i incelediğimizde yılın özellikle temmuz-kasım ayları arası dönemde basınç değişimiyle kaza sayıları arasında bir paralellik olduğu söylenebilir. İlkbahar mevsiminde en düşük basınç oranı görülürken kaza sayısında artma, basınç yükseldiğinde kaza sayısında azalma olduğunu, yaz mevsiminde basınç yükselince kaza sayısında artma, basınç düşünce kaza sayısında azalma olduğu görülmektedir. Bu sebeple düşüğe olsa doğru bir orantının varlığından bahsedilebilir.



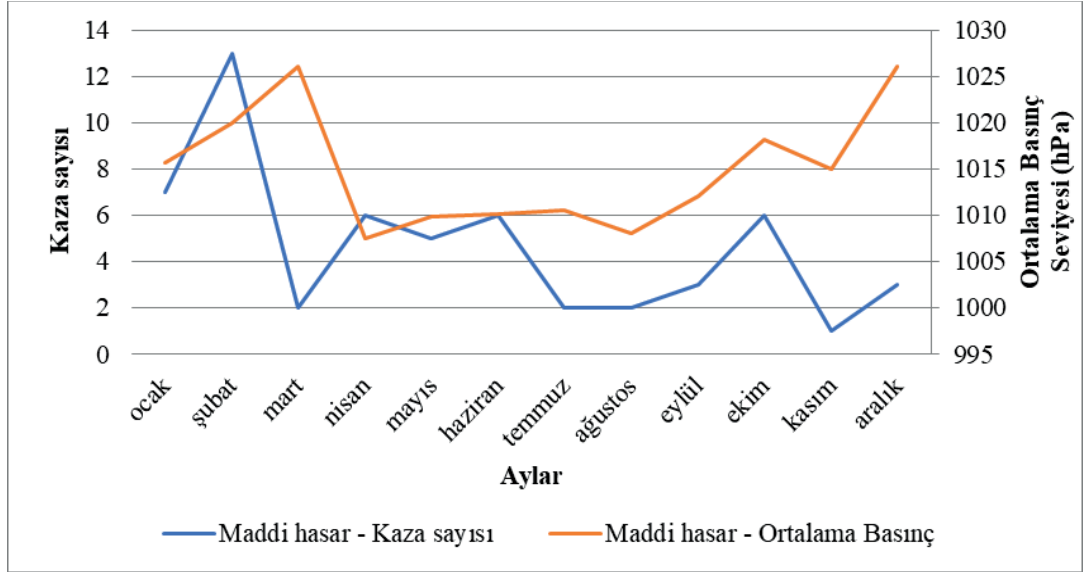
Şekil 3.28. B Madeninde aylık ortalama basınç değişimi ile kaza sayısı dağılımı

Şekil 3.29'u incelediğimizde genel olarak basınçla üretim bölümünde gerçekleşen kazaların arasında kesin bir ilişki olmamakla birlikte trendlerinin uyumlu olduğu söylenebilir.



Şekil 3.29. B Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları

Şekil 3.30'u incelediğimizde genel olarak basınçla gerçekleşen maddi hasarlı kaza türünün arasında oldukça düşük olsa da bir doğru orantı olduğu söylenebilir.



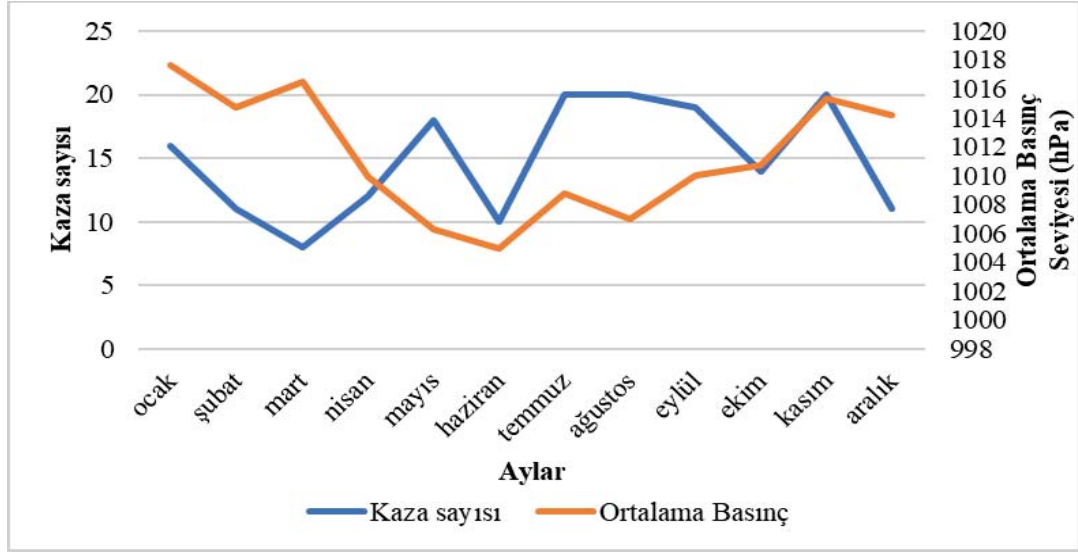
Şekil 3.30. B Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık maddi hasar gerektiren kaza sayısı dağılımları

Sonuç olarak, B maden ocağında gerçekleşen kazalarda düşük ihtimalde olsa basınçla doğru bir orantı olduğu söylenebilir.

3.1.2.3. C Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Basınç Seviyesi ile İlişkisi

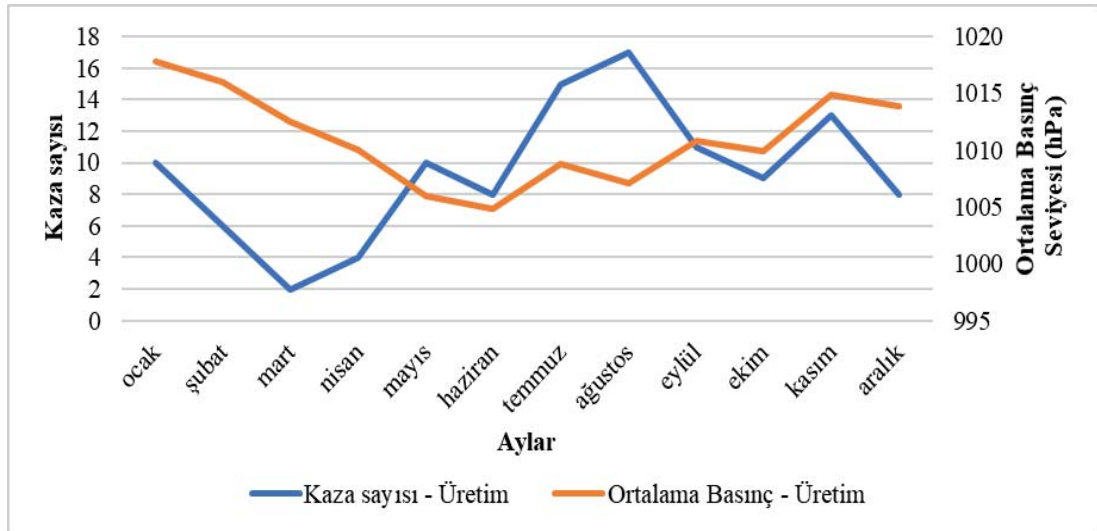
Bu bölümde C maden ocağında gerçekleşen kazalara basıncın etkisi olup olmadığı incelenecektir.

Şekil 3.31'i incelediğimizde genel olarak basınçla kaza sayısı arasında bazı aylarda (mart-nisan-mayıs-ekim) ters bir orantı olduğu söylenebilir. İlk 6 aya baktığımızda ortalama basınç azalırken kaza sayısı zikzaklar çizmekte olduğu, son 6 ay ortalama basınç seviyesi artarken kaza sayısı nispeten aynı seviyelerde kaldığı söylenebilir. Bu ocaktaki basınç seviyesindeki değişim ile kaza sayıları arasında çok düşüğe olsa ters orantı mevcuttur.



Şekil 3.31. C Madeninde aylık ortalama basınç değişimi ile kaza sayısı dağılımı

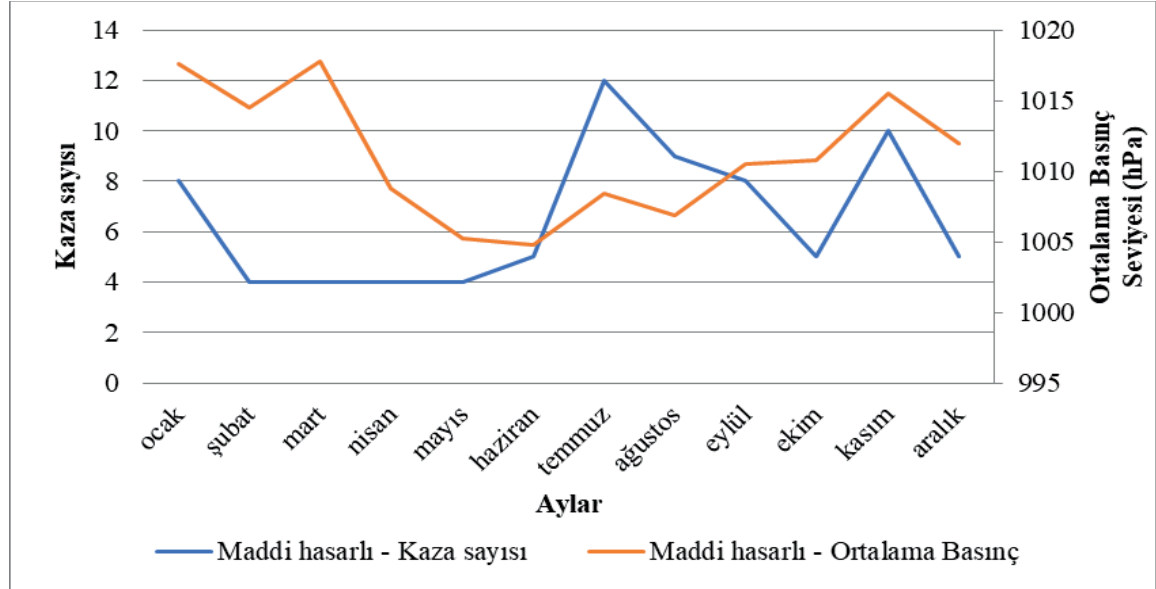
Şekil 3.32 incelendiğinde genel olarak basınç ile üretim bölümünde kaza sayısı arasında zayıfta olsa bir ilişkinin olabileceği düşünülebilir. Nisan, Mayıs ve Ağustos aylarındaki kaza sayısındaki sert yükseliş ve Eylül ayındaki düşüş dışında diğer aylarda doğru bir orantı olduğu söylenebilir.



Şekil 3.32. C Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları

Şekil 3.33'ü incelediğimizde ilk 6 ay ortalama basınç azalırken kaza sayısında pek bir değişiklik görünmemekte, son 6 ayda ise basıncın kademeli olarak yükselmesine

rağmen kaza sayısı zikzaklar çizmektedir. Ama genel olarak bakıldığında maddi hasarlı kazaların oluşmasında basıncın bir etkisi olmadığı söylenebilir.



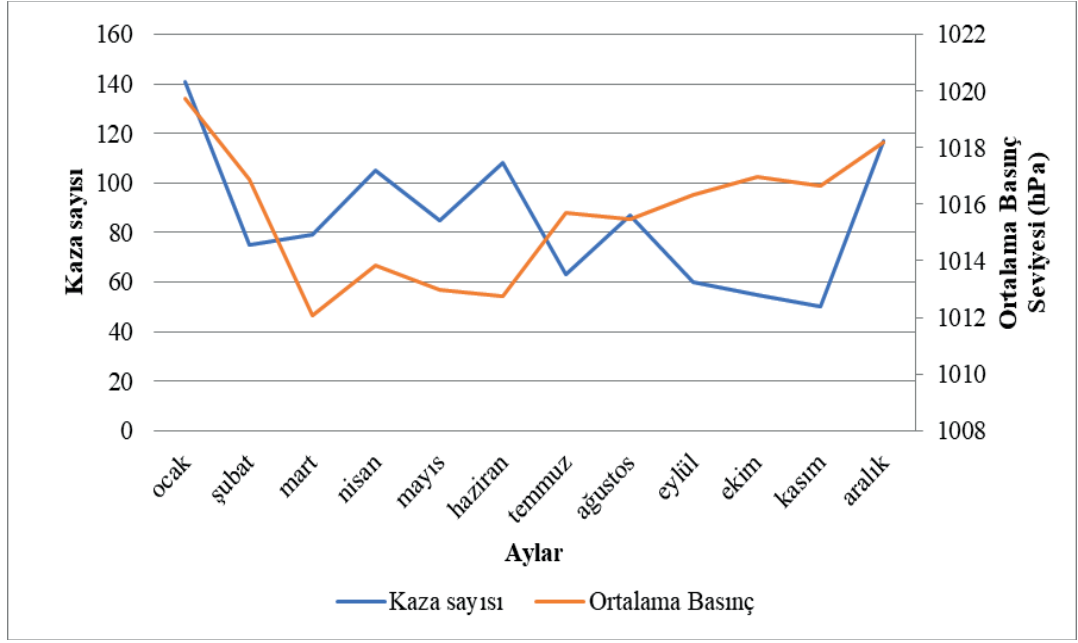
Şekil 3.33. C Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları

Sonuç olarak, C maden ocağında yıl içerisinde meydana gelen kazaların yoğunluğuyla basınç seviyesi arasında ciddi bir ilişkinin kurulamayacağı ancak kazaların yoğun olarak gerçekleştiği üretim bölümüyle basınç seviyesi arasında kısmen doğru bir orantı olduğu söylenebilir.

3.1.2.4. D Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Basınç Seviyesi ile İlişkisi

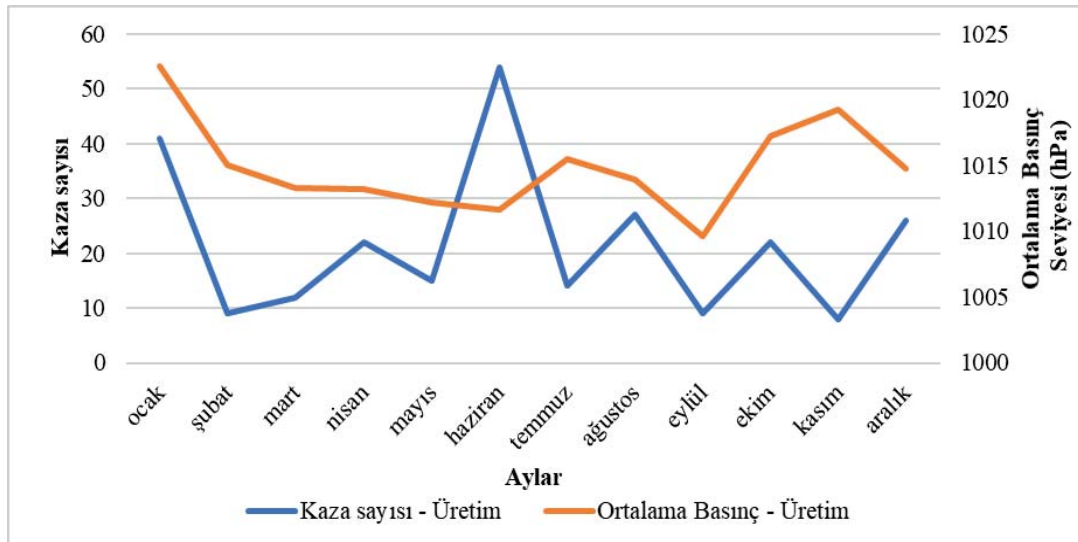
D maden ocağında yıl içerisinde gerçekleşen kazaların basınçla ilişkisi olup olmadığını bu bölümde incelenecektir.

Şekil 3.34'ü incelediğimizde ilk 6 ayda basınç düşerken kaza sayısında nispi bir azalma, son 6 ayda basınç artarken kaza sayısında azalma olmuştur. D maden ocağında meydana gelen kazalarla basınç seviyesi arasında bazı durumlarda ters bir orantı gözlenebilir de bu oldukça düşük seviyededir.



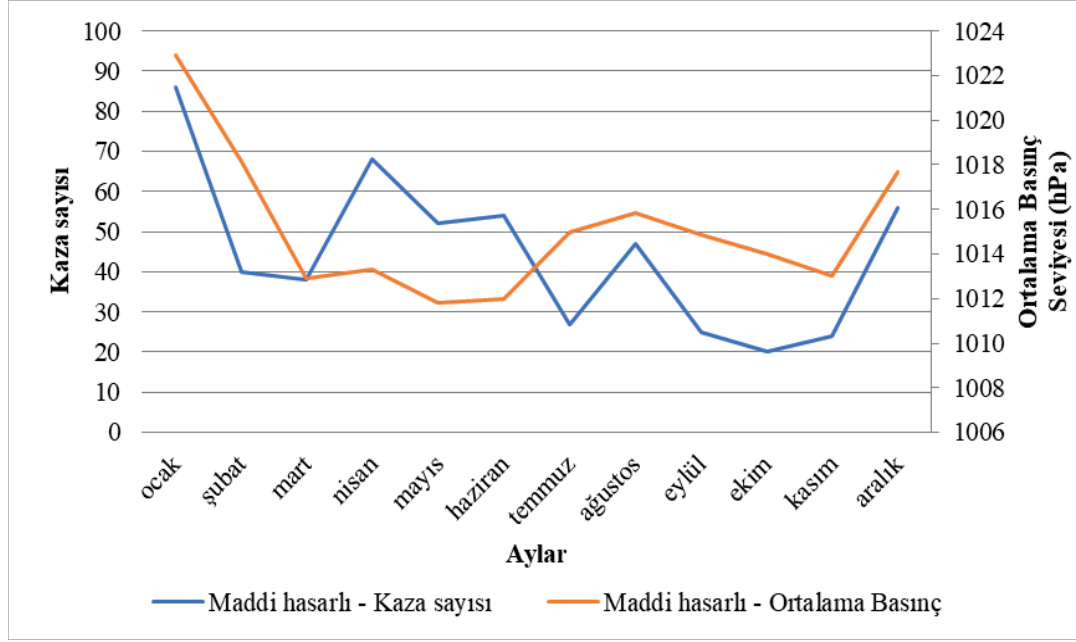
Şekil 3.34. D Madeninde aylık ortalama basınç değişimi ile kaza sayısı dağılımı

Şekil 3.35'i incelediğimizde üretim departmanında bazı aylarda (haziran ve kasım) kazaların basınçla ters hareket ettiği, diğer aylarda basınçla aynı yönde hareket ettiği söylenebilir. Bunun sonucunda iki parametre arasında kayda değer bir ilişkinin olmadığını söylemek mümkündür.



Şekil 3.35. D Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları

Şekil 3.36'yı incelediğimizde yaz mevsiminin haziran ayında basıncın artmasıyla maddi hasarlı kaza sayısında nispi azalma olduğunu görmekteyiz. Ancak öte yandan kış aylarında ise artan basınçla birlikte kaza sayılarında da artış meydana gelmiştir. Genel olarak değerlendirdiğimizde basınçla kaza sayısı arasında farklı zamanlarda farklı davranışlar olduğundan kesin bir ilişki olmadığı söylenebilir.



Şekil 3.36. D Madeninde aylık basınç değişimi ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları

Sonuç olarak, D maden ocağında yıl içerisinde gerçekleşen 1025 iş kazasının oluşmasında basınç seviyesindeki değişimlerle kaza sayıları arasında kesin bir ilişkiye sahip olmadığı söyleyebiliriz.

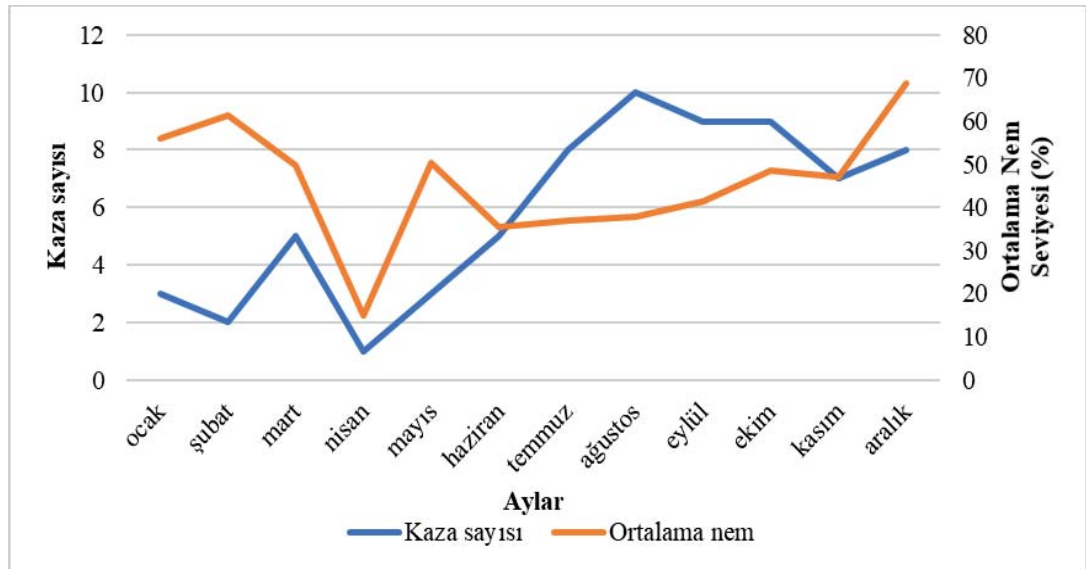
3.1.3. Nem

Çalışmanın bu kısmında maden ocaklarında gerçekleşen kazaların en yoğun olduğu kısımlarda nem seviyesinin kaza sayılarıyla muhtemel ilişkisi incelenmiştir.

3.1.3.1. A Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Nem Seviyesi ile İlişkisi

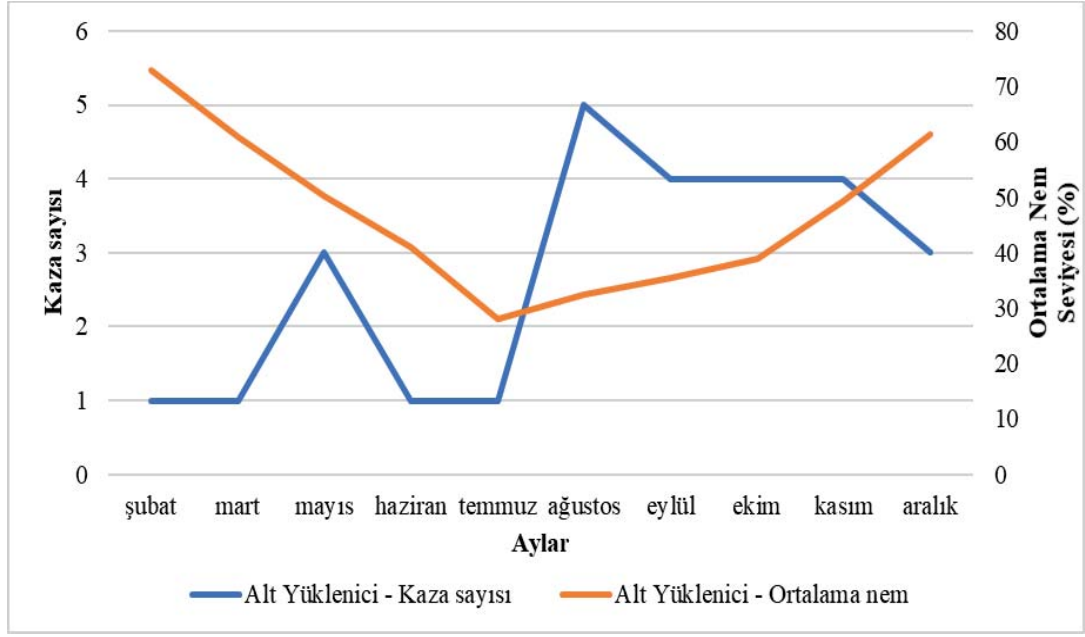
Bu bölümde A maden ocağında yıl içerisinde meydana gelen iş kazalarında nemin bir etkisinin olup olmadığını incelenmiştir.

Şekil 3.37'yi incelendiğinde yılın genelinde nem seviyesiyle kaza sayıları arasında doğru bir orantı olmasına karşın; kış mevsiminde nem seviyesiyle kaza sayıları arasında ters bir orantı olduğu söylenebilir. Kaza sayısının en yüksek olduğu ağustos ayında ortalama nem seviyesi %37.8 iken; kaza sayısının en düşük olduğu nisan ayında nem seviyesi %22 olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında nem ile kaza sayısı arasında kış aylarında ters orantı, yılın geri kalan bölümünde ise doğru orantı olduğu söylenebilir.



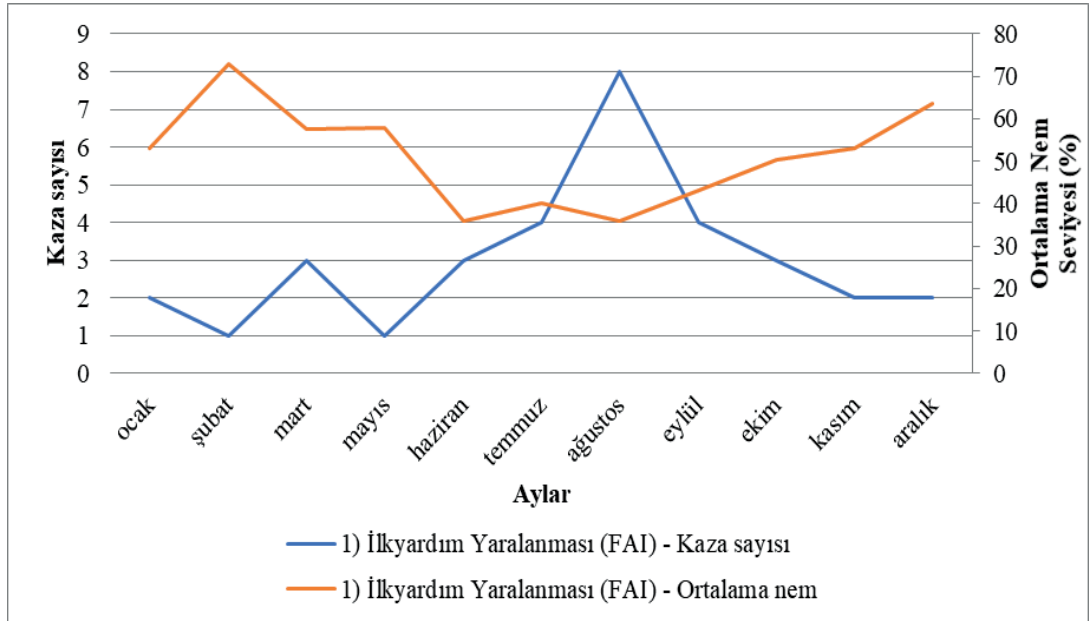
Şekil 3.37. A Madeninde aylık ortalama nem değişimi ile kaza sayısı dağılımı

Şekil 3.38'i incelediğimizde ilk 6 ayda ortalama nem oranı azalırken kaza sayısında stabil bir seyir, son 6 ayda nem oranı artarken kaza sayısında nispi bir yüksek seyir olduğu görülmektedir. Fakat genel olarak incelediğimizde nem ile bölüm arasında kesin bir bağlantının var olduğunu söylemek mümkün değildir.



Şekil 3.38. A Madeninde aylık nem değişimi ve aylık alt yüklenici kaza sayısı dağılımları

Şekil 3.39'u incelendiğinde genel olarak nem ile ilkyardım yaralanmalı kazaların oluşması arasında ters orantı olduğu söylenebilir. Kaza sayılarında nemin yüksek olduğu aylarda azalma, nemin az olduğu aylarda ise artma olduğu görülmektedir.



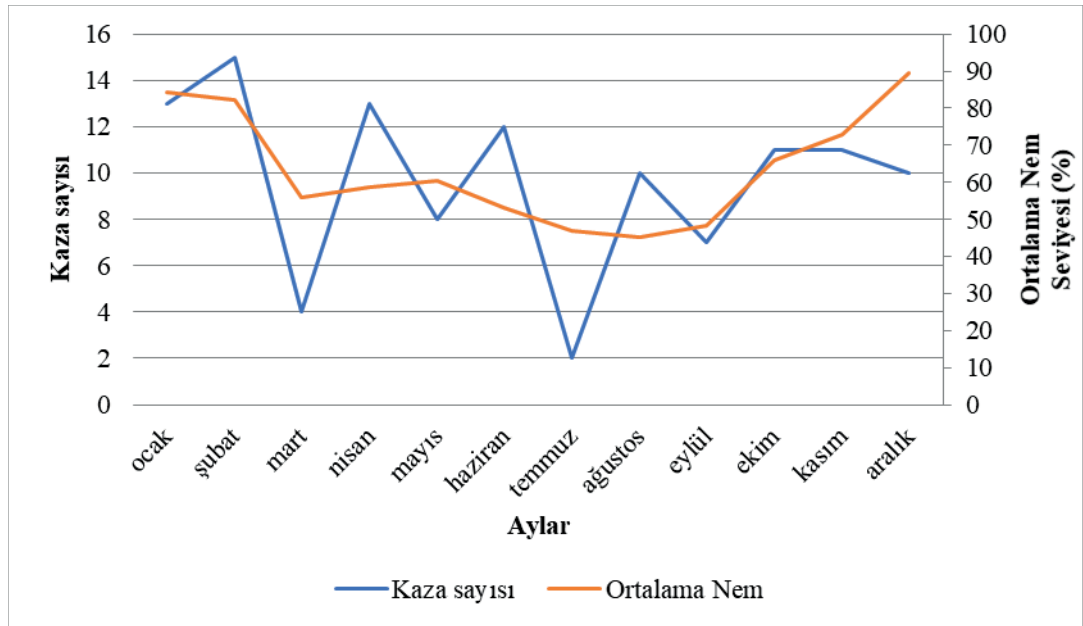
Şekil 3.39. A Madeninde aylık nem değişimi ve aylık ilk yardım gerektiren kaza sayısı dağılımları

Sonuç olarak, A maden ocağında oluşan kazaların yoğun olarak görülen aylarda nem ile doğru bir orantı olduğu, kaza türünde ise nem ile ters bir orantı olduğunu söylenebilir.

3.1.3.2. B Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Nem Seviyesi ile İlişkisi

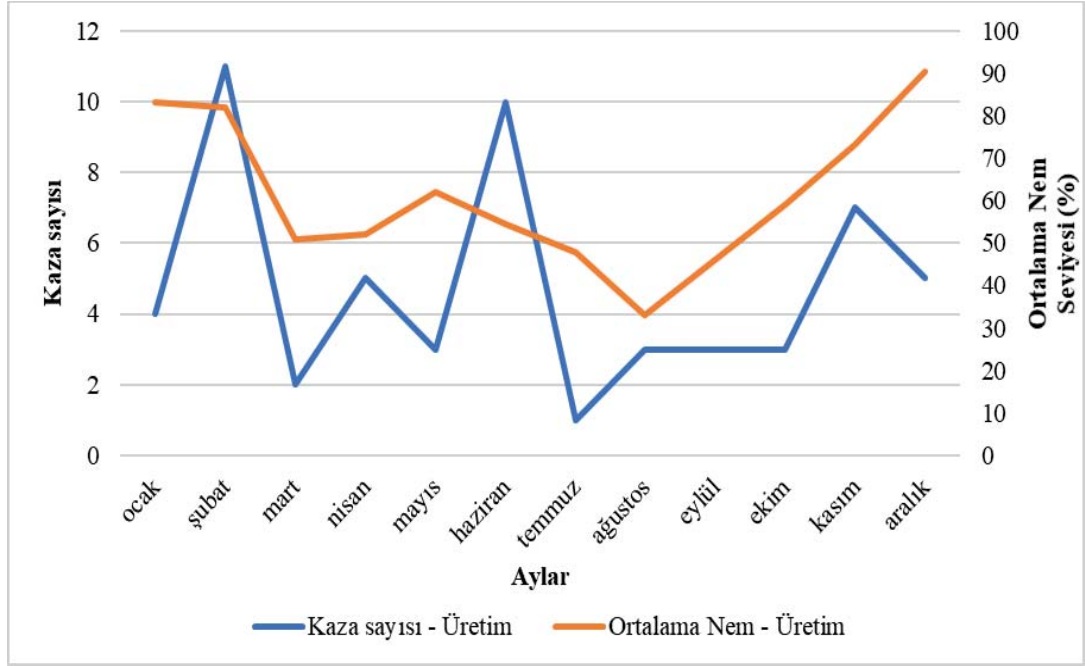
Bu bölümde B maden ocağında meydana gelen iş kazalarında nemin bir etkisinin olup olmadığı incelenmiştir.

Şekil 3.40'ı incelendiğinde B maden ocağının yıl içerisinde en fazla kazaların gerçekleştiği şubat ayında ortalama nem %82 göstermektedir. Şekil incelendiğinde yıl içerisinde nem ile kaza sayıları arasında aylar içerisinde doğru bir orantı olduğu söylenebilir. Genel olarak şunu diyebiliriz, ilk 6 ayda nem düşerken kaza sayısında azalma, son 6 ayda nem yükselirken kaza sayısında artma olduğunu söylenebilir.



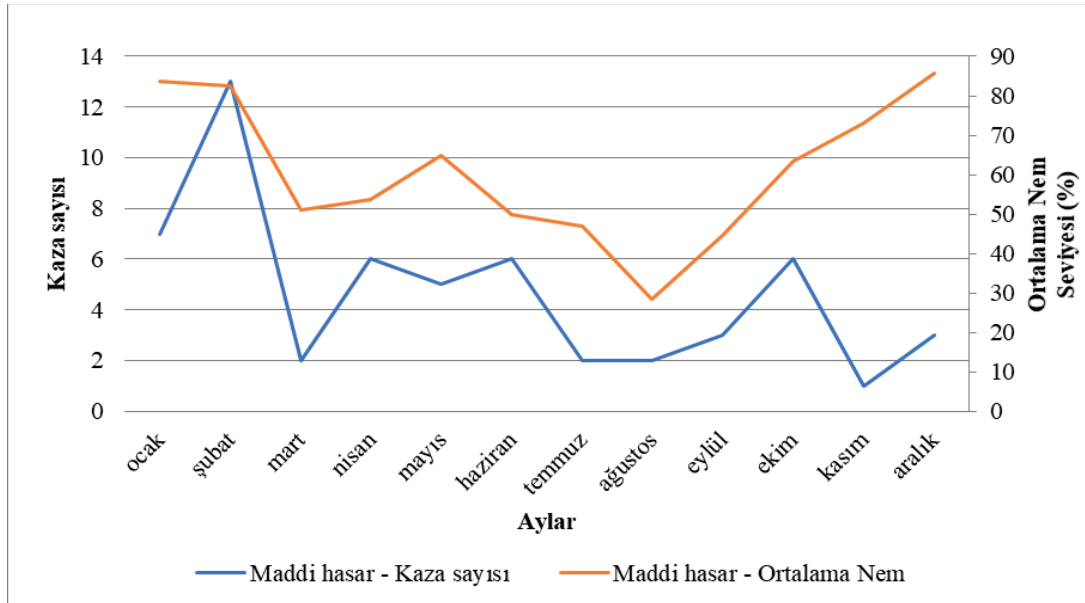
Şekil 3.40. B Madeninde aylık ortalama nem değişimi ile kaza sayısı dağılımı

Şekil 3.41'i incelediğimizde şubat, mayıs, haziran ve aralık ayları nem ile üretim bölümünde gerçekleşen kaza sayıları arasında ters bir orantı, diğer aylarda doğru bir orantı olduğu söylenebilir. Sonuç olarak bu iki parametre arasında bir ilişkinin olduğunu söylemek pek mümkün değildir.



Şekil 3.41. B Madeninde aylık nem değişimi ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları

Şekil 3.42'yi genel olarak incelendiğinde nem ile maddi hasarlı kazaların oluşmasında yılın kış dışındaki mevsimlerinde bir paralellik gösterdiği, ancak kış aylarında ise ters orantı gösterdiği söylenebilir.



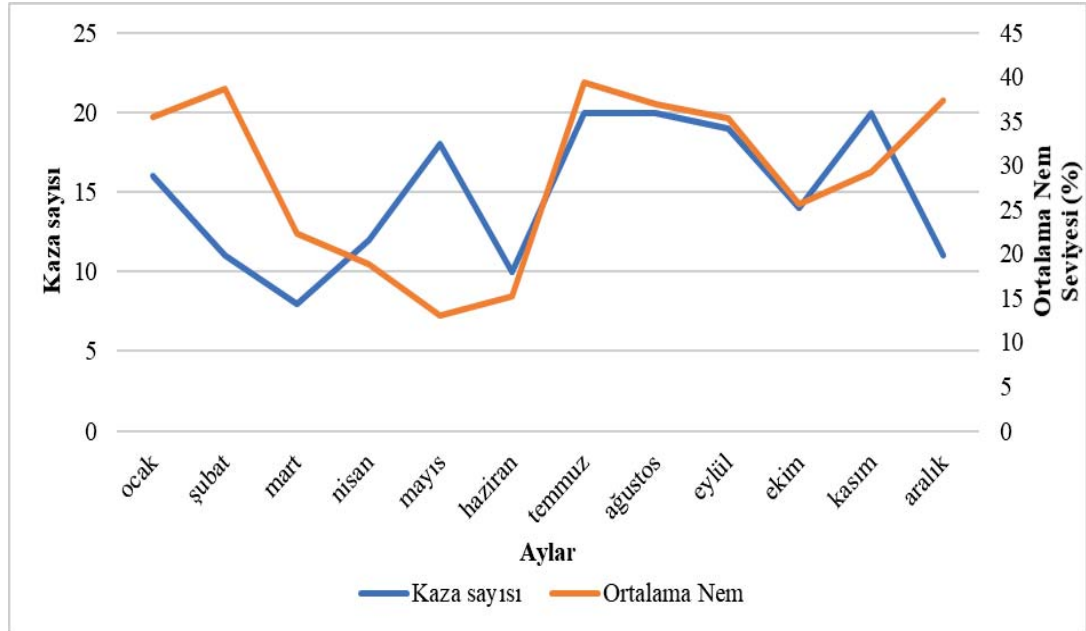
Şekil 3.42. B Madeninde aylık nem değişimi ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları

Sonuç olarak bu maden ocağında gerçekleşen kazaların nem ile doğru orantıda bir ilişkinin olduğu söylenebilir.

3.1.3.3. C Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Nem Seviyesi ile İlişkisi

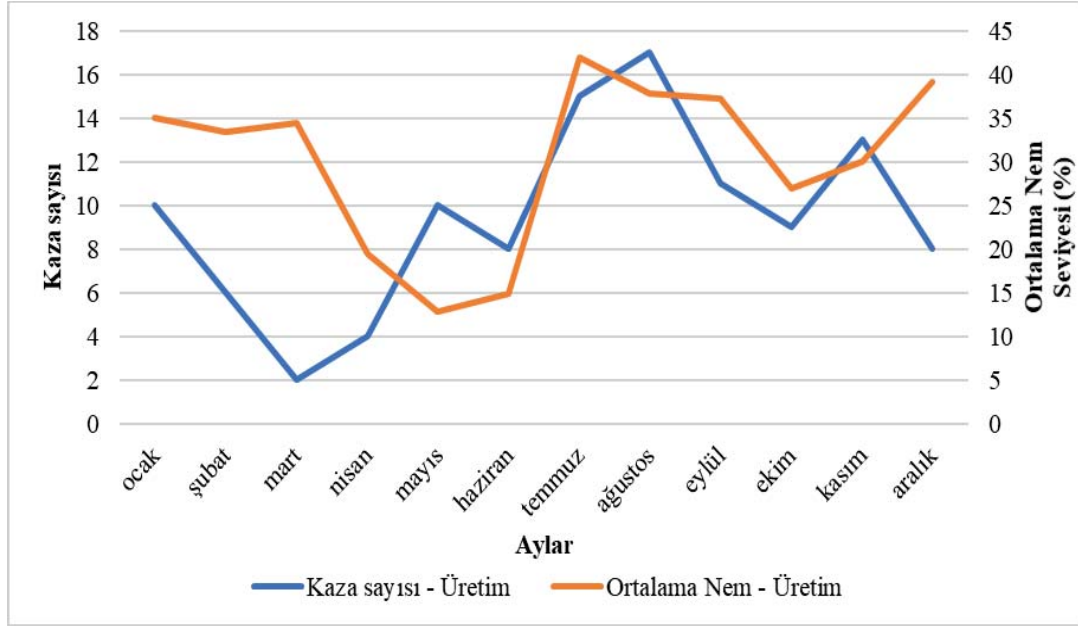
Bu bölümde C maden ocağında yıl içerisinde gerçekleşen kazalarda nemin bir etkisinin olup olmadığı incelenmiştir.

Şekil 3.43'ü incelediğimizde nisan-mayıs ve aralık ayları dışında yılın diğer kalan aylarında nem seviyesi ile pozitif bir ilişkinin varlığından bahsedilebilir. Genel olarak bakıldığında nemin kaza sayısı ile doğru orantıya sahip olduğu söylenebilir.



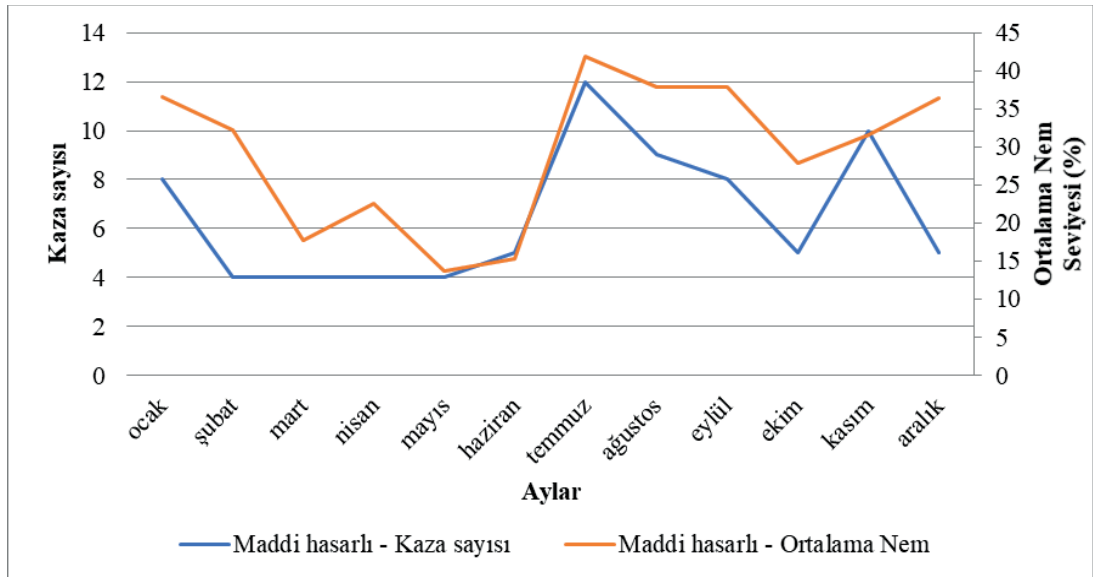
Şekil 3.43. C Madeninde aylık ortalama nem değişimi ile kaza sayısı dağılımı

Şekil 3.44'ü incelediğimizde yaz ve ilkbahar mevsimlerinde nem ile kaza sayılarında doğru orantıyla nem artarken kaza sayısında artma, nem azalırken kaza sayısında azalma olmaktadır. Ancak mayıs ve aralık aylarında ters orantı olduğu görülmektedir. Genel olarak yıl içerisinde üretim bölümünde gerçekleşen kazalarda nem ile doğru orantı gösterdiği söylenebilir.



Şekil 3.44. C Madeninde aylık nem değişimi ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları

Şekil 3.45'i incelendiğinde ilk 6 ayda nem oranında düşme görülürken kaza sayısında azalma olduğu, son 6 ayda nem oranında artma olurken kaza sayısında artış olduğu söylenebilir. Buna göre maddi hasarlı kazaların oluşmasında nemin doğru orantıda bir etkisi olduğu söylenebilir.



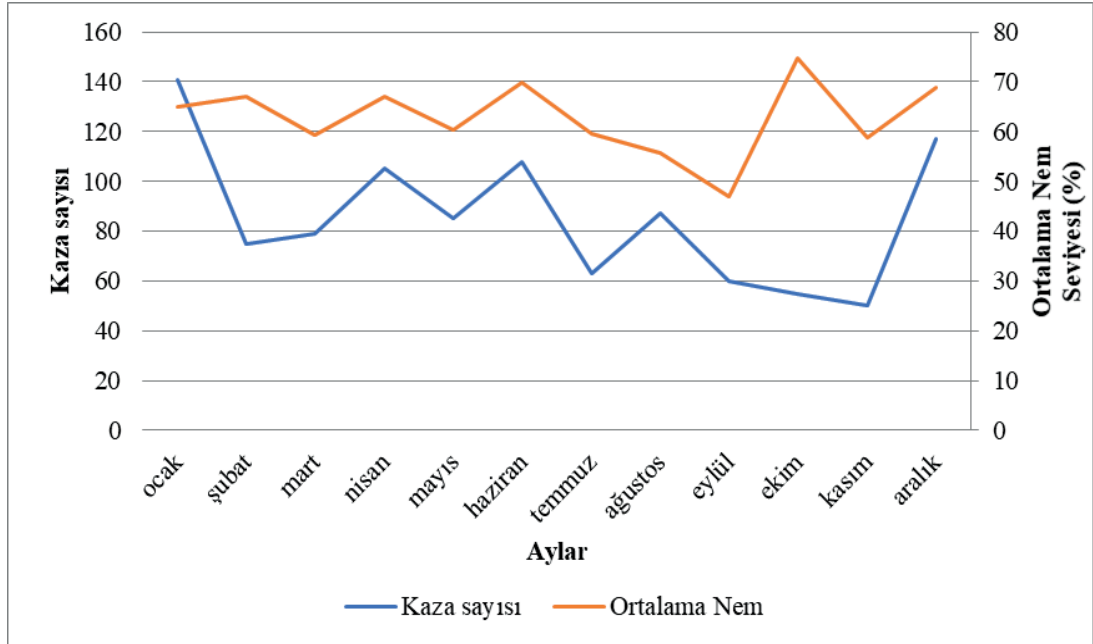
Şekil 3.45. C Madeninde aylık nem değişimi ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları

Sonuç olarak, C maden ocağında yıl içerisinde gerçekleşen kazalarda nem ile doğru orantıda bir ilişkisi olduğu söylenebilir.

3.1.3.4. D Maden Ocağında Gerçekleşen Kazaların Nem Seviyesi ile İlişkisi

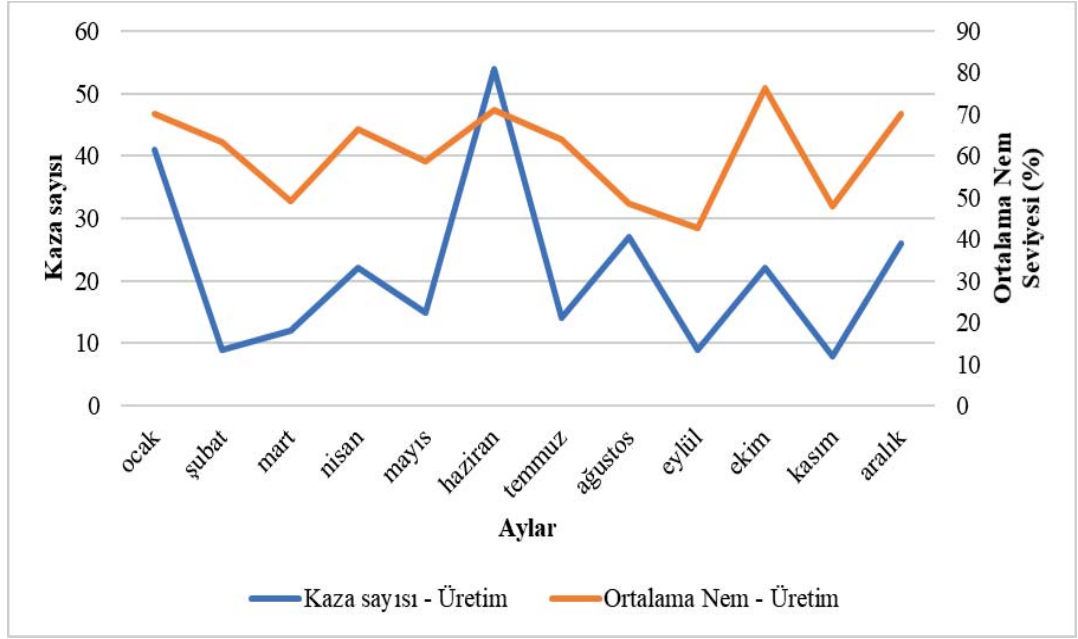
Bu bölümde D maden ocağında yıl içerisinde meydana gelen kazalarda nemin bir etkisinin olup olmadığını incelenmiştir.

Şekil 3.46'yı incelendiğinde genel olarak kaza sayısı ile nem seviyesi arasında kısmi bir doğru orantı bulunmaktadır. Buna istisna olan aylar ise şubat, ağustos, ekim aylarıdır.



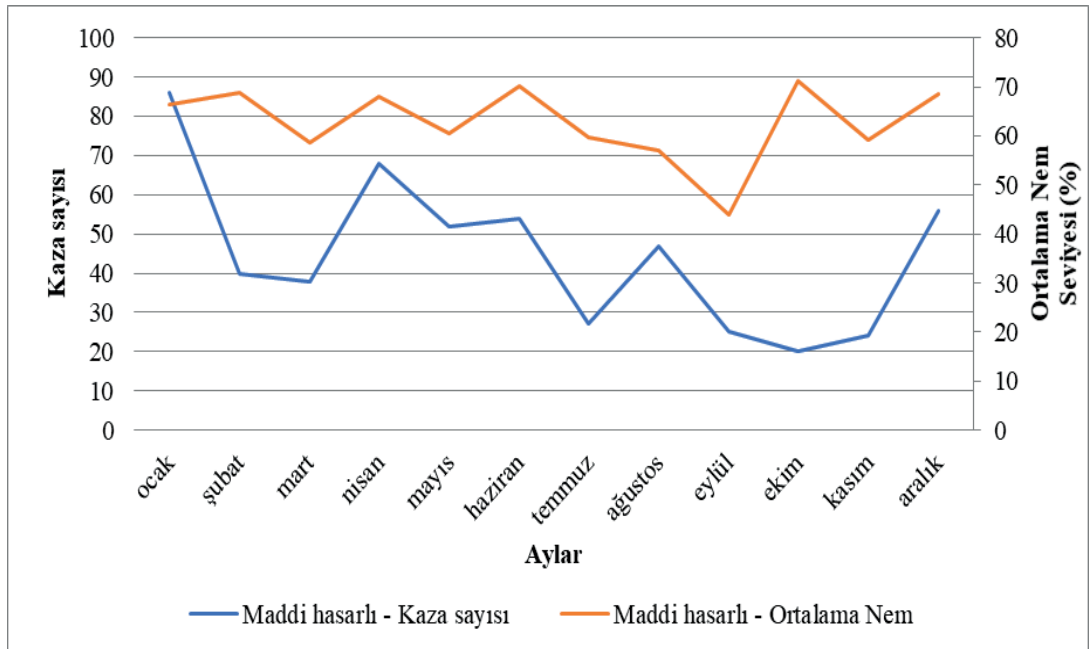
Şekil 3.46. D Madeninde aylık ortalama nem değişimi ile kaza sayısı dağılımı

Şekil 3.47'yi incelendiğinde bazı aylar istisna olsa da genel olarak üretim bölümünde gerçekleşen kazalarla nem seviyesi arasında birbirlerini doğru orantıda etkileyen bir ilişkinin olduğu söylenebilir.



Şekil 3.47. D Madeninde aylık nem değişimi ve aylık üretim kaza sayısı dağılımları

Şekil 3.48'i incelendiğinde maddi hasarlı kaza sayısı ile nem seviyesi arasında şubat ve ekim ayları dışında doğru bir ilişkinin varlığı görülmektedir.



Şekil 3.48. D Madeninde aylık nem değişimi ve aylık maddi hasarlı gerektiren kaza sayısı dağılımları

Sonuç olarak, D maden ocağında yıl içerisinde oluşan 1025 iş kazasında nem seviyesiyle kaza türü ve kaza bölüm arasında doğru orantılı kısmi bir ilişki olduğu söylenebilir.

Araştırmada meydana gelen kazalarla sıcaklık, nem ve basınç değişimleri arasında daha net anlaşılması için Tablo 3.1’de gösterildiği gibi ilişki seviyesi (düşük, kısmen ve yüksek) ile ilişki türü (doğru ve ters) oluşturulmuştur. Tablo 3.2’de oluşturulan ilişki seviyesinin ve ilişki türünün renk dağılımı verilmektedir. Tablo 3.3’te kazalarla etkileri gösterilmektedir.

Tablo 3.1. İlişki seviyesi ve ilişki türü dağılımı

İlişki seviyesi	Düşük	Kısmen	Yüksek	Yok
İlişki türü	Ters	Doğru		

Tablo 3.2. İlişki seviyesi ve ilişki türünün renk dağılımı

Doğru-Yüksek	Doğru-Kısmen	Doğru-Düşük	Ters-Yüksek	Ters-Kısmen	Ters-Düşük	Yok
--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	------------	-----

Tablo 3.3. Madenlerdeki kazaların parametrelere göre dağılımları

Parametreler	Maden A	Maden B	Maden C	Maden D
Üretim	Altın	Potas	Bakır	Kömür
İklim şartları	Kışları yağışlı, yazları sıcak	Karasal iklim, soğuk ve ılıman	Az yağışlı ve kuru	Karasal iklim, ılıman
Sıcaklık				
Aylara Göre	Doğru-kısmen	Yok	Doğru-kısmen	Ters-düşük
Departman	Doğru-kısmen	Ters-kısmen	Doğru-kısmen	Yok
Kaza Türü	Doğru-kısmen	Ters-kısmen	Doğru-düşük	Ters-kısmen
Basınç				
Aylara Göre	Yok	Doğru-düşük	Ters-düşük	Ters-düşük
Departman	Doğru-kısmen	Doğru-düşük	Doğru-düşük	Yok
Kaza Türü	Yok	Doğru-düşük	Yok	Yok

Tablo 3.3.(Devamı)

Nem				
Aylara Göre	Doğru-kısmen	Doğru-kısmen	Doğru-yüksek	Doğru-kısmen
Departman	Yok	Doğru-kısmen	Doğru-kısmen	Doğru-kısmen
Kaza Türü	Ters-kısmen	Doğru-kısmen	Doğru-yüksek	Doğru-yüksek

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırmamızın konusu olan “Madenlerde meydana gelen iş kazalarının mevsimselliğinin ve kaza zamanının incelenmesi” için 2 farklı ülkeden elde edilen 4 maden ocaklarının yıl içerisinde gerçekleşen kazaları incelendi. Sonuç olarak 4 maden ocağında gerçekleşen kaza saatlerini ele alırsak;

A maden ocağı üç vardiyalı şekilde çalışmaktadır. Gerçekleşen kazalar yoğun olarak ilk vardiyada saat 11.00’de gerçekleştiği görülmektedir. Bunun sonucunda kazaların daha çok çalışanların öğle arasına girmeye yakın acele işlerini yapmaları ya da dikkatlerini işlerine tam olarak verememeleri sonucunda gerçekleştiği sonucuna varılmıştır.

B maden ocağı iki vardiya sistemiyle çalışmaktadır. Kazaların yoğun olarak 17.00’de ilk vardiya mesaisinde gerçekleşmektedir. Bunun sonucunda kazaların mesai saatinin bitimine yakın daha çok gerçekleşmesinin nedeni çalışanların günün yorgunluğu ve işten çıkmadan önce işlerini bitirmek için aceleye getirmeleri nedeniyle daha çok meydana gelmektedir diyebiliriz.

C maden ocağı üç vardiya sistemiyle çalışmaktadır. Yaşanan kazaların yoğun olarak ilk vardiyada saat 08.00-09.00’da gerçekleştiği belirlenmişti. Bunun sonucunda kazaların mesaiye başlanmasının üzerinden 1 saat sonra gerçekleşmesinin nedeni çalışanların işe hemen adapte olamaması nedeniyle daha çok gerçekleştiği söylenebilir.

D maden ocağı gündüz ve gece olarak iki vardiya sistemiyle çalışmaktadır. Yıl içerisinde meydana gelen kazaların yoğun olarak ilk vardiyanın saat 09.00’da gerçekleştiği belirlenmiştir. Bunun sonucunda kazaların sabah saatlerinde gerçekleşmesi çalışanların kendilerini hemen işe adapte edememesi ve sabah yoğunluğu ile işe başlamasıyla kazaların daha çok yaşandığı söylenebilir.

Maden ocaklarında gerçekleşen kazalarda sıcaklık, nem ve basınç etkilerini ele alırsak; Gerçekleşen kazaların oluşmasında sıcaklık seviyesinin doğru orantıda bir etkisinden A ve C madenlerinde bahsetmek mümkündür; ancak diğer iki maden işletmesinde ise bu etkinin ters orantıya döndüğünü söylemek mümkündür. Basınç seviyesinin etkisi için analiz sonuçlarına bakıldığında bir genelleme yapmak mümkün değildir ve birçok durumda kazalarla arada bir ilişki kurulamamaktadır. Ancak nem seviyesinin kazalarla B, C ve D ocaklarında doğru orantılı bir ilişkisi olduğunu söylemek

mümkündür. Araştırmamızda verilerini kullandığımız maden ocakları açık alanda çalışma yapmaktadır. Buda hava şartlarından birebir etkisinin olabileceğini söyleyebiliriz. Sıcaklığın artmasıyla insanlarda ısı bitkinliği ve bir sonraki aşamada sıcak çarpması meydana gelmektedir. Bunun sonucunda baş dönmesi, göz kararması, halsizlik, baş ağrısı gibi belirtiler meydana gelmektedir. Sıcaklığın çok düşük olduğu durumlarda ise titreme, solunum yolu hastalıkları, dikkat dağınıklığı gibi belirtiler görülmektedir. Bu belirtilerin görülmesi üzerine çalışanların işe odaklanarak işlerini yerine getirmesi olanaksızdır. Bu durumlarda belli sürelerde çalışanların dinlenmesi daha sonra işlerine devam etmesi gerekmektedir. Basıncın yüksek olduğu durumlarda insan vücudunun iç basıncıyla dengelenemediğinden çalışanlarda kalp çarpıntısına ve bazı organlarında kanama olmasına neden olabilir. Bu gibi olayların yaşanmaması için çalışma ortamına basınç ölçer yerleştirilmelidir. Basıncın belirlenen orandan yüksek olduğunda gerekli önlemler alınmalıdır. Aynı şekilde nem oranında yüksek olması terlemeyi önleyeceğinden çalışanlarda solunum rahatsızlıklarına ve kalp-damar rahatsızlıklarına neden olur. Bu yüzden nem oranında yüksek olduğunda gerekli önlemler alınmalıdır. Ama biliyoruz ki maden ocakları yıl içerisinde belirlenen ürünün belirlenen sürede çıkarmak zorundadır, bu yüzden hava sıcaklığın çok yüksek olduğu veya çok düşük olduğu durumlarda, basıncın ve nemin yüksek olduğu durumlarda kaza ihtimalleri artmaktadır. Bu sonuçlar doğrultusunda kazalarda artış yaşanmaktadır. Bu yaşanan iş kazaların azalması için alınması gereken önlemler;

- Sıcaklık ve nem seviyeleri göz önünde bulundurulmalı ve kazaların yoğun yaşandığı dönemlerde çalışanların farkındalıkları arttırılmalıdır.
- Çalışanların yüksek sıcaklık, çok düşük sıcaklık ve nem seviyesinde çalışmaları durumunda işlerine sıklıkla ara vermesine imkân sağlanmalıdır.
- Özellikle yüksek sıcaklık ve nem seviyesinde çalışanların normal zamanlara göre sıvı tüketiminin arttırılması gerekmektedir.
- Açık alanda yapılan çalışmalarda yapılan işin niteliğine uygun yeterli aydınlatma ve netlik sağlanmalıdır, bunun mümkün olmadığı durumlarda işin niteliğine göre ertelenmesi sağlanmalıdır.
- Termal konfor (ısı, nem, hava hızı vb.) ölçümlerinin zamanında yapılmalı ve sonucuna göre önlemler alınmalıdır.
- İşe uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır. Hava şartının soğuk olmasıyla açık maden ocağında çalışan işçiler soğuktan korunmak için kışlık

elbiseler, termal çorap, iç çamaşırı ve eldiven giymelidir. Hava şartının sıcak olmasıyla yeraltı maden ocağında çalışan işçiler sıcaktan korunmak için içinde soğutma jelleri veya soğutucu sıvı dolaşan soğutma tüpleri içeren elbiseler veya iç çamaşırı giymeli, ısıya dayanıklı eldiven, çorap ve ayakkabı giymelidir. Toz yoğunluğunun yüksek olduğu maden ocaklarında en önemli KKD solunum cihazlarıdır. Çalışanlar havada bulunan toza karşı korunmak için iki tarafında kartuş bulunan uygun maskeler kullanmalıdır. Madenlerde çalışma esnasında başına bir şey çarpma ya da göze bir şey temas etmesi durumunda ve oluşan gürültüye karşı barete monte edilen kulak koruyuculu tam yüz siperli baret ve koruyucu gözlükler kullanılmalıdır.

- Herhangi bir acil durumda kullanılacak gerekli haberleşme ve iletişim, uygun yollarla sağlanmalıdır ve acil durumda çalışma alanını güvenli şekilde terk edebilecek ulaşım yolları belirlenmiş olmalı ve çalışanlara bildirilmelidir.
- Patlama riski bulunan malzemeler depolanırken ve taşınırken farklı sıcaklık seviyeleri göz önünde bulundurularak gerekli önlemler alınmalıdır.
- Maden ocağında oluşabilecek herhangi yangına karşı uygun yangın söndürme ekipmanları kolay ulaşılabilir yerlerde bulunmalıdır.
- Rutin yapılan işlere standart çalışma prosedürleri oluşturmalı, çalışanların bu prosedürlere uymaları sağlanmalıdır.
- Çalışanların işe giriş ve çıkışları, nerede çalışma yaptıkları gerçek zamanlı olarak kayıt altında tutulmalıdır. Çalışanların bulundukları yerlerin ocak içerisinde takip edilebileceği bir sistem kurulmalı herhangi bir acil durumda kolay müdahale edilebilmelidir.
- Çalışanların sağlıklı ve güvenli bir şekilde çalışmalarını sağlamaları için işveren tarafından atanan yeterli yeteneğe ve uzmanlığa sahip yetkili kişi veya kişiler tarafından gözetim ve denetim yapılmalıdır.
- Maden ocağında çalışanların yaptıkları iş hakkında gerekli beceriye ve eğitime sahip olmaları gerekmektedir.
- Maden ocağında çalışanlara kendilerinin ve arkadaşlarının sağlık ve güvenliklerini tehlikeye atmadan yaptıkları işle ve değişen durumlarla mücadele konusunda yeterli bir eğitim verilmelidir.
- Ocaklarda girilmesi yasaklanan kısımlara tüm çalışanlar tarafında kolayca görülüp anlaşılacak uyarı levhaları uygun yerlere konulmalıdır.

Maden kazaları önlenmesi mümkün olan kazalardır. Yukarıda belirten önlemler dikkatli şekilde alındığı zaman maden ocaklarında daha az kazalara rastlayacağımızı söylenebilir.

5. KAYNAKLAR

- Arslanhan, S. ve Cünedioğlu, H.E., 2010. Madenlerde Yaşanan İş Kazaları ve Sonuçları Üzerine Bir Değerlendirme, TEPAV Değerlendirme Notu, Temmuz, 1-6.
- Aydın, A., Üçüncü, K. ve Taşdemir, T., 2011. Akademik Performansı Etkileyen Stres Kaynaklarının Belirlenmesine Yönelik Bir Alan Çalışması, Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 8, 2, 387-399.
- Bhattacharjee, A. ve Kunar, B.M., 2016. Miners' Return to Work Following Injuries in Coal Mines, Medycyna Pracy, 67, 6, 729-742.
- Bilim, N., Dursun, A.E. ve Bilim, A., 2015. Maden Ekipmanlarına Bağlı İş Kazalarının Genel Değerlendirmesi ve Çözüm Önerileri, Türkiye 5. Uluslararası Maden Makinaları Sempozyumu ve Sergisi, 1-2 Ekim, Eskişehir.
- Buzkan, S. ve Ofluoğlu, G., 2007. Zonguldak Taşkömür Havzası İş Kazalarının Sayısal Analizi, Kamu-İş Dergisi, 9, 3, 1-18, Ankara, 1-18.
- Camkurt, M.Z., 2007. İşyeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerindeki Etkisi, TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi, 20, 6 / 21, 1, Mayıs/Ağustos, 80-106.
- Camkurt, M.Z., 2013. Çalışanların Kişisel Özelliklerinin İş Kazalarının Meydana Gelmesi Üzerindeki Etkisi, TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi, 24, 6 / 25, 1-2, Mayıs - Ağustos - Kasım, 70-101.
- Durdu, H.İ., 2014. İş Kazalarının Ekonomik Analizi ve Bazı Sektörler Bazında Değerlendirilmesi, Sosyal Güvence Dergisi, 5, 67-91.
- Durşen, M., 2016. Yeraltı Kömür İşletmelerinde Çalışanların Psikososyal Risklerinin Değerlendirilmesi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara, 88s.
- Engin, S. ve Çınar, M.A., 2015. Türkiye’de Maden İşlerinde İş Güvenliği Mevzuatının Gelişimi ve İş Kazalarına Etkileri, VIII. Ulusal İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kongresi, Nisan.
- Fişne, A., 2008. Türkiye Taşkömürü Kurumu Ocaklarında Gürültü Koşullarının İncelenmesi, Etkilenme Düzeylerinin İstatistiksel Analizi ve Risk Değerlendirme, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği, Doktora Tezi, Eylül, 178s.
- Geyik, B., 2016. Sağlık Kurumlarında Çalışan Personelin Motivasyonunu Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi ve Bir Uygulama, İstanbul Bilim Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sağlık Kurumları Yöneticiliği, Yüksek Lisans Tezi, 79s.

- Gülbaş, E., 2013. Öğrencilerin Isı, Sıcaklık ve İş Enerji Kavramlarını Anlama Düzeyleri ile Öğrenme Yönelimleri ve Bazı Duyuşsal Karakteristikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 146s.
- Gülduran, E., Ergül, Ş. ve Erkin, Ö., 2013. Perceptions of Health Status and the Importance of Health in Coal Enterprise Workers, TAF Preventive Medicine Bulletin, 4, 12, 383-392.
- Güyağüler, T. ve Bozkurt, R., 1992. Kömür Madencilğinde Meydana Gelen İş Kazalarının Maliyetleri, Türkiye 8. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, TMMOB, Zonguldak, 552, 331-343.
- Korkmaz, O., 2011. İş Kazaları ile Verimlilik Arasındaki İlişki: Türkiye Taşkömürü Kurumu Örneği, Journal of Yasar University, 6, 23, 3805-3813.
- Köse, H., Şenkal, S. ve Aközel, A., 1990. "GLİ Tunçbilek Bölgesi Yeraltı İşletmelerindeki Kaza İstatistikleri", Türkiye 7. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, Zonguldak, 363-381, 21-25 Mayıs.
- Müftüoğlu, B.G. ve Taniş, B., 2010. 21. Yüzyılda Zonguldak Maden İşletmelerinde Çalışma Hayatı: Bir Kesit-Tek Gerçek, Çalışma ve Toplum, 2, 25, 185-216.
- Öçal, M. ve Çiçek, Ö., 2017. Türkiye ve Avrupa Birliği'nde İş Kazası Verilerinin Karşılaştırmalı Analizi, İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi, 6, 6, 16, 616-637.
- Önder, M., Saraç, S. ve Eren, N., 2005. Yeraltı Ocaklarında Isı Stresinin Etkileri ve Analizi Üzerine Bir Paket Program, Madencilik, 44, 4, 39-46, Aralık.
- Önder, S. ve Önder, M., 2010. TKİ'ye Bağlı İşletmelerde Yaralanmalı İş Kazalarının Analizi, Madencilik, 49, 3, 3-12, Eylül, 3-12.
- Tetik, S., 2010. Mobbing Kavramı: Birey ve Örgütler Açısından Önemi, KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 12, 18, 81-89.
- Tozman, B., 2010. Türkiye Madencilik Sektöründe İş Kazalarının İstatistiksel Analizi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Mayıs, 45s.
- URL-1 <http://www.mapeg.gov.tr/mevzuat/kanun-dok/153213.pdf> Linke Erişim Tarihi 28.12.2018.
- URL-2 http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/8191d2a914c6dae_ek.pdf Linke Erişim Tarihi 06.05.2019.
- URL-3 <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf> Linke Erişim Tarihi 24.11.2018.
- URL-4 <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.16925&MevzuatIliski=0> Linke Erişim Tarihi 24.11.2018.

URL-5 <https://www.havaturkiye.com/weather/maps/city> Linke Erişim Tarihi 16.04.2019.

Üçüncü, K., Aydın, A. ve Tiryaki, S., 2015. Kapalı Mekanlarda İnsan Faktörü ve Odun Esaslı Malzemelerin Havanın Bağlı Nemine Etkisi, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3, 3, 533-540.

Yaşar, S., İnal, S., Yaşar, Ö. ve Kaya, S., 2015. Big Mining Disasters From Past to Present, Madencilik, 54, 2, 33-43, June.

Yiğit, O., 2014. Taksirli Bir Suç Türü Olarak Maden Kazaları, Journal of Judgments by the Court of Jurisdictional Disputes / Uyumazlık Mahkemesi Dergisi, 4, 350-410.

ÖZGEÇMİŞ

Trabzon'un Beşikdüzü ilçesinde 1994 yılında dünyaya geldi. İlkokulunu Mehmet Akif Ersoy ilköğretim okulunda başlayıp Hasan Ali Yücel ilköğretim okulunda devam ettirdi. Lise öğrenimini Fatih lisesinde tamamladı. 2017 yılında Gümüşhane Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği lisans bölümünü tamamladı. 2017 yılında Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalında halen devam ettiği tezli yüksek lisans eğitimine başladı.