



# **İZABE VE HADDECİLİK SEKTÖRÜNDEKİ İMALAT İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

**Mustafa SARIOĞLU**

**2021  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
İMALAT MÜHENDİSLİĞİ**

**Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Mustafa BOZ**

**İZABE VE HADDECİLİK SEKTÖRÜNDEKİ İMALAT İŞLERİNDE İŞ  
SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

**Mustafa SARIOĞLU**

**T.C.**

**Karabük Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**İmalat Mühendisliği Anabilim Dalında**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Olarak Hazırlanmıştır.**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Mustafa BOZ**

**KARABÜK**

**Ağustos 2021**

Mustafa SARIOĞLU tarafından hazırlanan “İZABE VE HADDECİLİK SEKTÖRÜNDEKİ İMALAT İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa BOZ .....  
Tez Danışmanı, İmalat Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile İmalat Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 23/08/2021

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu) İmzası

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Hakan ADA (Kastamonu Üni) .....

Üye : Prof. Dr. Mustafa BOZ (Karabük Üni.) .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Bilal ÇOLAK (Karabük Üni.) .....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ .....  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

*“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”*

Mustafa SARIOĞLU

## **ÖZET**

**Yüksek Lisans Tezi**

### **İZABE VE HADDECİLİK SEKTÖRÜNDEKİ İMALAT İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

**Mustafa SARIOĞLU**

**Karabük Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**İmalat Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı:**

**Prof. Dr. Mustafa BOZ**

**Ağustos 2021, 81 Sayfa**

Çalışma da ele alınan haddecilik ve izabe sektörü, demir çelik ve ana metal sektörü içerisinde üretim ve imalat açısından önemli bir konuma sahip olan ve sanayileşme açısından katma değeri en yüksek sektörlerden biridir. Teknolojik anlamda henüz istenilen seviyede gelişim gösterememiş olması nedeniyle, çalışma yöntemleri genel olarak emek-işgücü gerektiren bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünyada ve ülkemizde çalışma yaşamı içerisinde tehlike ve risk açısından değerlendirildiğinde içerisinde izabe ve haddecilik sektöründe iş kazası riskinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. İş kazaları aslında alınabilecek önlemler ile kontrol altından tutulabilecek bir olaydır. İşyerlerinde yapılacak teknolojik yatırımlar, işverenlerin başta denetim ve gözetim konularında kuracakları organizasyonlar, yapacakları ilave yatırımlar, çalışanlara yönelik yapılacak bilgi ve bilinçlendirme çalışmaları ve kamusal anlamda yapılacak ek izleme ve denetleme yöntemleri ile kontrol altında tutulabilecek durumdadır. Bu çalışmamızda ele aldığımız haddecilik ve izabe sektörü de aynı yöntemlerle iş kazalarının minimuma indirildiği, çalışanların daha güvenli ortamlarda

çalıştığı, işyerlerinin iş sağlığı ve güvenliği konularına çok daha özen gösterdiği bir seviyeye gelebileceğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma da amaç, imalat ve üretim esnasında iş kazaları açısından riskli sektörler arasında değerlendirilen izabe (Elektrikli Ark Ocağı) ve haddehane tesislerinde yapılan imalat işlerinin iş kazalarını inceleyerek iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirmesinin yapılmasıdır. 1960'lı yıllardan itibaren Batı Karadeniz Bölgesinde bulunan Karabük çevresinde kurulmaya başlayan özel müteşebbis haddehaneler ve ileri ki yıllarda üretime geçen izabe tesisleri, yıllar içerisinde Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerine de yayılarak, ülkemizin metal sektörüne tesis ve istihdam sağlayan ciddi kuruluşlar olmuşlardır. Ülkemizin demir çelik üretim merkezlerinden biri konumunda olan Batı Karadeniz Bölgesi bu çalışmada hedef bölge olarak belirlenmiş olup, bölgede yer alan ve 30-250 çalışanı olan KOBİ niteliğindeki haddehaneler ve izabe tesislerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından mevcut durumlarını analiz ederek, ortaya konulacak çözüm önerileri ile önümüzdeki 3 yıl içerisinde iş kazalarının yüzde 30-50 arasında azaltılması hedeflenmiştir.

Hedefe ulaşabilmek için, pilot olarak belirlenecek tesislerin mevcut durum analizlerinin yapılması, üretim süreçlerinde iş sağlığı ve güvenliğine ne kadar yer verildiği, son 10 yıl içerisinde yaşanmış iş kazaların istatistiksel verilerinin çıkartılması, sektörde çalışan kişilerle yapılacak yüzyüze görüşmeler, izabe ve haddeçilik sektörünün teknolojik yapıları ayrı ayrı incelenerek, elde edilecek bulguların benzer tesislere ışık tutarak, iş kazalarının önüne geçebilmek için atılması gerekli adımlara yer verilmesi amaçlanmaktadır.

Şunu da belirtmek gerekir ki resmi literatürlerde özellikle geçmiş yıllara ait kayıt altına alınan istatistik veriler maalesef ki tam anlamıyla gerçeği ortaya koyamamaktadır. İşyerlerinin iş kazalarını bildirmemesi, SGK'lı çalışan sayılarında kayıt dışı çalışanların varlığı geçmiş yıllara ait istatistiklerin objektif olarak ortaya konulmasında engeller teşkil ettiği gözlemlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler** : Demir çelik, izabe, haddeleme, imalat, iş sağlığı ve güvenliği

**Bilim Kodu** : 113515

## **ABSTRACT**

**M. Sc. Thesis**

### **INVESTIGATION OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN MANUFACTURING WORKS IN SMELTING AND ROLLING MILLS**

**Mustafa SARIOĞLU**

**Karabuk University**

**Institute of Graduate Programs**

**Department of Manufacturing Engineering**

**Thesis Advisor:**

**Prof. Dr. Mustafa BOZ**

**August 2021, 81 pages**

The rolling mill and smelting sector, which is discussed in the project, are the enterprises that are in the "very dangerous work class" in the hazard grouping applied in our country and where work accidents occur frequently. When evaluated in terms of danger and risk in the world and in our country, the metal sector, which includes the smelting and rolling mill sector, is at the forefront in terms of the risk of occupational accidents.

Work accidents are actually an event that can be kept under control with the precautions that can be taken. Technological investments to be made in the workplaces can be kept under control by the organizations to be established by the employers, especially in the areas of supervision and surveillance, additional investments to be made, information and awareness studies for employees, and additional monitoring and inspection methods to be made in the public sense. The metal industry, which we dealt with in this study, reveals that it can reach a level where occupational accidents are minimized, employees work in safer environments, and workplaces pay much more attention to occupational health and safety issues with the same methods. The

purpose of this study is to evaluate the manufacturing works performed in the smelting (Electric Arc Furnace) and rolling mill facilities, which are a part of the iron and steel production within the metal sector, which is considered among the risky sectors in terms of occupational accidents, in terms of occupational health and safety.

The private entrepreneur rolling mills that started to be established around Karabük in the Western Black Sea Region since the 1960s and the smelting facilities that started production in the following years, have spread to the Marmara, Aegean and Mediterranean Regions over the years and have become serious organizations that provide facilities and employment to the metal sector of our country. Western Black Sea Region, which is one of the irons and steel production centers of our country, was determined as the target area in this study, and by analyzing the current situation of SMEs in the region in terms of occupational health and safety of SMEs and smelting facilities with 30-250 employees, it is aimed to reduce occupational accidents by 30-50 percent within 3 years.

In order to achieve the goal, the current situation analysis of the facilities to be determined as pilot, the extent to which occupational health and safety is included in the production processes, the statistical data of occupational accidents experienced in the last 10 years, the surveys to be made on the people working in the sector, the technological structures of the smelting and rolling mill sector separately By examining the findings to be obtained, it is aimed to shed light on similar facilities and to include the necessary steps to be taken to prevent work accidents.

**Key Words** : Iron and steel, smelting, rolling, manufacturing, occupational health and safety

**Science Code** : 113512



## TEŞEKKÜR

Tez hazırlık sürecince kıymetli bilgi, deneyim ve desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Mustafa BOZ başta olmak üzere, Prof. Dr. Halil DEMİR'e, Prof. Dr. Nizamettin KAHRAMAN'a, Doç. Dr. Mehmet Akif ERDEN'e, ve Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Mustafa ERER'e, ayrıca işyerlerinde gerekli çalışma ve araştırma yapmama izin veren Alter Demir Çelik Endüstri A.Ş. Genel Müdürü M. Yunus ÇELİK'e, Çelsantaş Demir Çelik A.Ş. Genel Müdürü Şerafettin ÖNEL'e, Mescier Demir Çelik A.Ş. Genel Müdürü Mehmet MESCİER'e, Erhallar Demir Çelik A.Ş. Genel Müdürü Fatih USTAOĞLU'na, teşekkürlerimi sunarım.

Tez araştırma ve kaynakçalarında bilgilerinden yararlandığım Hatice Figen ULUCAN, Kemal ÖZAT, Cumhur KOCAMAN, F. Ünal TOKTAŞ, Merve EROL, Satılmış ÖZDEMİR, Osman ZOPCUK ve Mustafa ÖZGÜR'e teşekkürlerimi sunarım.

Bugüne kadar ki tüm yaşantım süresince gerek eğitim gerekse çalışma hayatım boyunca, bana her türlü katkı ve destek sağlayan, bilgi ve deneyimleriyle bu çalışmama önemli ölçüde katkı sağlayan herkese sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	<b><u>Sayfa</u></b>
KABUL.....	ii
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xiv
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
BÖLÜM 1 .....	1
GİRİŞ .....	1
BÖLÜM 2 .....	3
GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. İMALAT SANAYİ .....	3
2.2. ÜLKEMİZDE İMALAT SANAYİ.....	4
2.3. İZABE VE HADDECİLİK SEKTÖRÜ .....	6
2.3.1. İZABE SEKTÖRÜ.....	6
2.3.1.1. İşletmenin Bölümleri .....	7
2.3.1.1.1. Hurda Hazırlama.....	7
2.3.1.1.2. Ocaklar.....	8
2.3.1.1.3. Sürekli Döküm Makinası (SDM).....	9
2.3.1.1.4. Refrakter .....	11
2.3.1.1.5. Elektrik Bakım Onarım.....	11
2.3.1.1.6. Mekanik Bakım Onarım .....	12
2.3.1.1.7. Kalite Kontrol .....	12
2.3.2. HADDECİLİK SEKTÖRÜ.....	12
2.3.2.1 Haddehane.....	12
2.3.2.1.1. Tavlama Prosesi.....	13

	<b><u>Sayfa</u></b>
2.3.2.1.2. Haddeleme Prosesi .....	14
2.3.2.1.3. Fırında Tavlama Prosesi .....	15
2.3.2.1.4. Elektrik Bakım Onarım.....	17
2.3.2.1.5. Mekanik Bakım Onarım .....	17
2.3.2.1.6. Kalite Kontrol .....	17
BÖLÜM 3 .....	18
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ.....	18
3.1. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ .....	18
3.2. METAL İMALAT SANAYİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ .....	20
3.3. İş Kazalarının İş Kollarına Göre Dağılımı.....	22
3.4. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE MEVCUT DURUM ANALİZİ.....	22
3.4.1. Türkiye’deki İşyeri Sayıları ve Çalışan Sayıları.....	22
3.4.2. Türkiye’deki İş Kazalarının Yıllara Göre Değişimi (2013-2018) .....	23
3.4.3. Türkiye’deki İş Kazalarının “Kaza Sıklık Hızları” ve “Kaza Ağırlık Hızları” (2013-2018) .....	25
3.4.4. Türkiye’deki Kazaların Sektörel Dağılımı (2018).....	27
3.4.5. Karabük’teki İş Kazaların İncelenmesi .....	28
BÖLÜM 4 .....	32
İZABE VE HADDECİLİK SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ .....	32
4.1. İzabe Sektöründe Bölümlere Göre Alınması Gereken İş Güvenliği Tedbirleri ..	33
4.1.1. Hurda Sahasında İş Güvenliği Tedbirleri .....	33
4.1.2. Şarj Sepetinin Hazırlanmasında İş Güvenliği Tedbirleri.....	35
4.1.3. Elektrik Ark Ocağı Şarj Alma İşlerinde İş Güvenliği Tedbirleri .....	37
4.1.4. Ark Ocağında Ergitme İşleminde İş Güvenliği Tedbirleri .....	38
4.1.5. EOA Lans Manipülatör Kullanılmasında İş Güvenliği Tedbirleri .....	40
4.1.6. İzabe İşleminde İş Güvenliği Tedbirleri .....	41
4.1.7. Döküm Sonrası Yapılması Gereken İşlerde İş Güvenliği Tedbirleri .....	42
4.1.8. Pota Ocağı İzabe İşleminde İş Güvenliği Tedbirleri .....	43

	<b><u>Sayfa</u></b>
4.1.9. Sürekli Döküm İşleminde İş Güvenliği Tedbirleri .....	45
4.1.10. Toz Tutma Tesisinde İş Güvenliği Tedbirleri.....	48
4.2.Haddehanelerde İS.G. Riskleri Ve Alınması Gereken İş Güvenliği Tedbirleri... 50	
4.2.1. Genel İşyeri Kuralları .....	50
4.2.2. Demirin Şiring Yapması (yoldan çıkıp yere yayılması) .....	56
4.2.3. Arıza Doğrama Makası .....	57
4.2.4. Finish Grubu Hadde Tezgâhları.....	61
4.2.5. Termeks (veya Tempcore) Ünitesi.....	62
4.2.6. Uçar Makas .....	62
4.2.7. Soğutma Platformu .....	63
4.2.8. Örnek Alma ve Kalite Kontrol İşlemleri .....	64
4.2.9. Soğuk Makas.....	64
4.2.10. Soğutma Platformu Kumanda Kulesi .....	65
4.2.11. Transfer Masası.....	66
4.2.12. Düz Paketlerin Tıra Yüklenmesi.....	66
4.2.13. Firkete Tezgahı .....	67
4.3. Haddehanelerde Yapılması Gereken Periyodik İş Güvenliği Kontrolleri.....	68
4.4. Kullanılması Gereken Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) .....	69
BÖLÜM 5 .....	72
SONUÇ VE ÖNERİLER .....	72
5.1 SONUÇLAR; .....	72
5.2. ÖNERİLER .....	74
KAYNAKLAR .....	77
ÖZGEÇMİŞ .....	81

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 1.1. İş akış şeması .....	2
Şekil 2.1. İzabe Sektörü Üretim Akış Şeması .....	7
Şekil 2.2. Hurda hazırlama sahası .....	8
Şekil 2.3. Hurdaların ocağına şarjı .....	9
Şekil 2.4. a) Sürekli döküm makinası genel proses şeması, b) Sıvı çeliğin tandiştten bakır kalıplara aktarılması .....	10
Şekil 2.5. Sürekli döküm makinasında kontrollü olarak soğutulan kütük demir .....	11
Şekil 2.6. Sıvı Çeliğin İçerisine Konulduğu Potaların Isıtılması Ve Tamirata .....	11
Şekil 2.7. Haddehane iş akış şeması .....	13
Şekil 2.8. Kütüklerin tav fırınında gerekli sıcaklığa kadar tavllanması .....	13
Şekil 2.9. Haddeleme prosesi .....	14
Şekil 2.10. Hadde merdanelerinde çeliğin şekillendirilmesi .....	15
Şekil 2.11. Soğutma ızgaraları .....	16
Şekil 2.12. Paketlenen demirlerin istiflenmesi .....	16
Şekil 3.1. Türkiye'deki iş yeri sayısı .....	23
Şekil 3.2. Türkiye'deki çalışan sayıları .....	23
Şekil 3.3. Türkiye'deki iş kazalarının yıllara göre değişimi (2013-2018) .....	24
Şekil 3.4. Türkiye'deki ölümlü kazaların yıllara göre değişimi (2013-2018) .....	24
Şekil 3.5. Türkiye'deki moralite hızının yıllara göre değişimi (2013-2018) .....	25
Şekil 3.6. Türkiye'deki iş kazalarının kaza sıklık hızları (2013-2018) .....	26
Şekil 3.7. Türkiye'deki iş kazalarının kaza şiddet (ağırlık) hızları (2013-2018) .....	26
Şekil 3.8. Türkiye'deki iş kazalarının sektörel dağılımı (2018) .....	27
Şekil 3.9. Karabük'teki iş kazası sayıları (2013-2019) .....	28
Şekil 3.10. Karabük iş kazası geçiren erkek işçi sayıları (2013-2019) .....	28
Şekil 3.11 Karabük iş kazası geçiren kadın işçi sayıları (2013-2019) .....	29
Şekil 3.12. Karabük iş kazası sonucunda ölen işçi sayıları (2013-2019) .....	29
Şekil 3.13. Karabük iş kazası geçirenlerin yaş gruplarına göre dağılımı (2018) .....	30

Şekil 3.14. Karabük iş kazası geçirenlerin yaş gruplarına göre kayıp iş günleri .....	31
Şekil 4.1. Hurda Sahası .....	33
Şekil 4.2. Hurda sahasının genel görüntüleri .....	34
Şekil 4.3. Hurda sahasında polip vinçle boşaltma işleri.....	35
Şekil 4.4. Hurda şarj sepetine hurda doldurulması .....	36
Şekil 4.5. Hurda sahasında çalışan işçiler .....	37
Şekil 4.6. Sıvı çeliğin deşarj işlemi.....	40
Şekil 4.7. Sıvı madenlerin taşındığı potalar .....	44
Şekil 4.8. Sürekli döküm makinasında çalışan işçiler.....	45
Şekil 4.9. Sürekli döküm ünitesindeki tandiş ve sıvı çeliğin kalıplara dökülmesi.....	46
Şekil 4.10. Soğutma kamarasından çıkan kızgın kütük demirler.....	47
Şekil 4.11. Toz tutma tesisinin genel görünüşleri .....	48
Şekil 4.12. Toz tutma tesisi .....	49
Şekil 4.13. Kütük demirlerin bağlandığı bağ telleri.....	52
Şekil 4.14. Kayış kasnak sisteminin koruyucu muhafazası .....	53
Şekil 4.15. Tav fırını itici operatör kabini.....	53
Şekil 4.16. Haddeleme işlemi .....	55
Şekil 4.17. Tav Fırını Kütük Çıkış Bölgesi.....	55
Şekil 4.18. Haddehane içerisindeki tehlikeli bölgelerin sınırlandırılması .....	56
Şekil 4.19. Hadde yolluklarının üzerinden karşıya geçiş yolları .....	58
Şekil 4.20. Hadde Merdane Grupları .....	59
Şekil 4.21. Döner ve hareketli kısımlarda koruyucu muhafaza .....	59
Şekil 4.22. Hadde yolluklarından sıcak demirin çıkması sonrası yapılan çalışmalar	60
Şekil 4.23. Hadde Virajları.....	60
Şekil 4.24. Soğutma Platformu .....	63
Şekil 4.25. Üretilen demirlerden numune alınması.....	64
Şekil 4.26. Soğutma platformu ve kumanda odası.....	65
Şekil 4.27. Transfer masası .....	66
Şekil 4.28. Araç üzerine iniş çıkışlar için kullanılan merdiven platformu.....	67
Şekil 4.29. Filkete tezgâhı ve araç yüklemesi .....	68

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 3.1. Hurda hazırlama sahasında oluşabilecek tehlikeler ve riskleri .....	8
Çizelge 3.2. Ocakta oluşabilecek tehlikeler ve riskleri .....	9
Çizelge 3.3. Sürekli dökümde oluşabilecek tehlikeler ve riskleri .....	10
Çizelge 3.4. Tavlama prosesinin tehlikeleri ve riskleri .....	14
Çizelge 3.5. Haddeme prosesinin tehlikeleri ve riskleri .....	15
Çizelge 3.6. Fırında tavlama prosesinin tehlikeleri ve riskleri .....	16
Çizelge 2.1. Yıllara göre iş yeri ve çalışan sayıları .....	22
Çizelge 2.2. Yıllara göre iş kazası ve ölüm sayıları .....	24
Çizelge 2.3. Yıllara göre iş kazası ve kaza sıklık oranı .....	25
Çizelge 2.4. Türkiye'deki iş kazalarının sektörel dağılımı (2018) .....	27
Çizelge 2.5. Türkiye'deki iş kazalarının sektörel dağılımı (2018) .....	28
Çizelge 2.6. Karabük ilinde meydana gelen iş kazası sayısı ve kayıp iş günü .....	30

## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

### KISALTMALAR

EAO	: Elektrik Ark Ocağı
PO	: Pota Ocağı
SDM	: Sürekli Döküm Makinası
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
KOBİ	: Küçük ve Orta Ölçekli İşletme
NACE	: Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes (Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması)
OSGB	: Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi
OHSAS 18001	:Occupational Health and Safety Management Systems Requirements (İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi)
OSHA	: Occupational Safety and Health Administration (Amerika İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı)
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu



# BÖLÜM 1

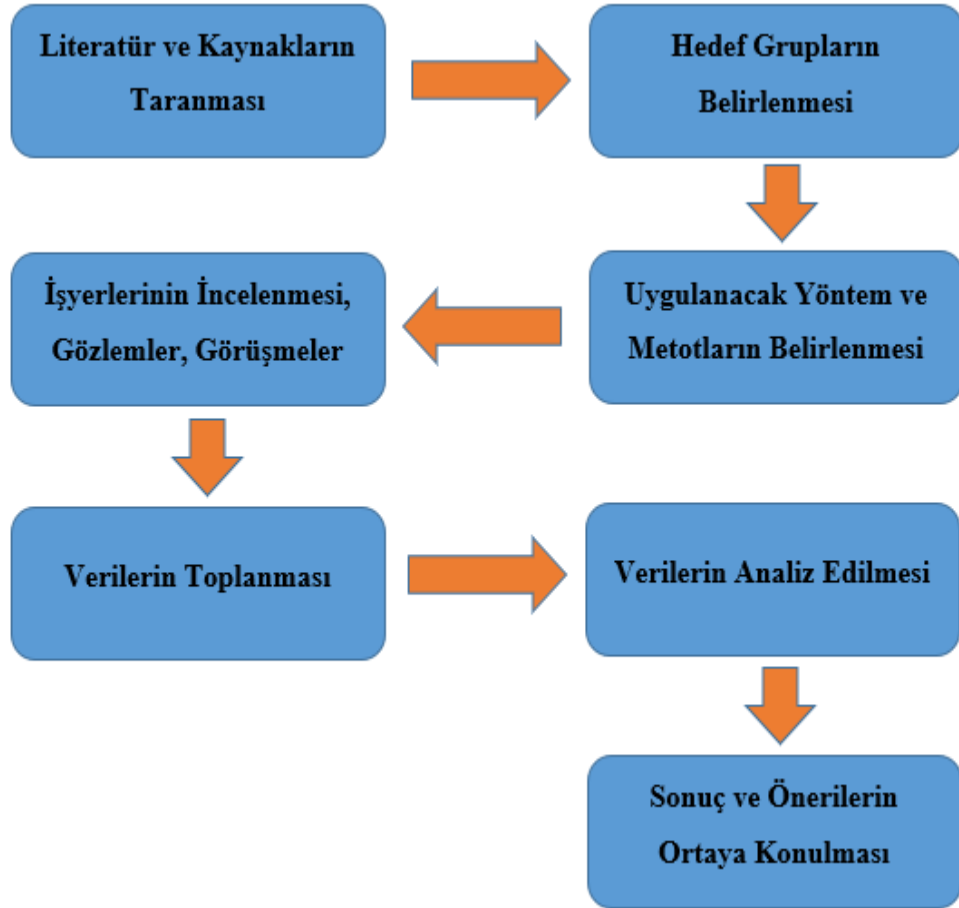
## GİRİŞ

İmalat sektörünün geniş yelpazesi içerisinde yer alan ve bu çalışmada ele alınan haddecilik ve izabe sektöründe yaşanan iş kazalarını ve bu kazaların sonucunda ortaya çıkan kayıpları en aza indirmek, üretimin kesintiye uğramamasını sağlamak, çalışanların işyeri ortamında güvenli çalışmasını sağlamak, insan gücü veriminde ve toplam verimdeki artışlarla ülkemizin kalkınmasına yardımcı olmak tüm toplumun yararına bir gelişme olacaktır. İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönünden alınan ve alınacak tedbirlerin yaygınlaşması sonucunda iş kazalarının önemli ölçüde azaltılması mümkündür. İş güvenliğinin iş sürecinin bir parçası olarak görülmesi ve İSG çalışmalarına gereken önemin verilmesi ile iş kazalarının neden olduğu maddi ve manevi kayıpların azaltılabilmesi sağlanabilir. Unutulmamalıdır ki, işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin bilimsel araştırmaya dayalı planlı çalışmalarla desteklenmesi güvenlik kültürünün sağlam bir yapıya kavuşması için çok önemli bir adım olacaktır [1,2].

İş kazalarını alınacak önlemler ile kontrol altında tutulabilmek için işyerlerinde yapılacak teknolojik yatırımlar, işverenlerin başta denetim ve gözetim konularında kuracakları organizasyonlar, yapacakları ilave yatırımlar, çalışanlara yönelik yapılacak bilgi ve bilinçlendirme çalışmaları ve kamusal anlamda yapılacak ek izleme ve denetleme yöntemleri ile kontrol altına alınması mümkündür. Bu çalışmamızda ele aldığımız hadde ve izabe sektörlerinde de, aynı yöntemlerle iş kazalarının minimum indirildiği, çalışanların daha güvenli ortamlarda çalıştığı, işyerlerinin iş sağlığı ve güvenliği konularına çok daha özen gösterdiği bir seviyeye gelebileceğini ortaya koymaktadır. [3,4]. 1960'lı yıllardan itibaren Batı Karadeniz Bölgesinde bulunan Karabük çevresinde kurulmaya başlayan özel müteşebbis haddehaneler ve ileri ki yıllarda üretime geçen izabe tesisleri, yıllar içerisinde Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerine de yayılarak daha ülkemizin metal sektörüne tesis ve istihdam sağlayan ciddi kuruluşlar olmuşlardır. Ülkemizin demir çelik üretim merkezlerinden biri konumunda olan Batı Karadeniz Bölgesi bu çalışmada hedef bölge olarak belirlenmiş olup, bölgede yer alan ve 30-250 çalışanı olan KOBİ niteliğindeki haddehaneler ve

izabe tesislerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından mevcut durumlarını analiz ederek, ortaya konulacak çözüm önerileri ile önümüzdeki 3 yıl içerisinde iş kazalarının yüzde 30-50 arasında azaltılması hedeflenmiştir. Hedefe ulaşabilmek için, pilot olarak belirlenecek tesislerin mevcut durum analizlerinin yapılması, üretim süreçlerinde iş sağlığı ve güvenliğine ne kadar yer verildiği, son 10 yıl içerisinde yaşanmış iş kazaların istatistiksel verilerinin çıkartılması, sektörde çalışan kişilerle yapılacak görüşmeler, izabe ve haddecilik sektörünün teknolojik yapıları ayrı ayrı incelenerek, elde edilecek bulguların benzer tesislere ışık tutarak, iş kazalarının önüne geçebilmek için atılması gerekli adımlara yer verilmesi amaçlanmaktadır.

Tez çalışmasında izlenecek adımlar Şekil 1'de belirtilmiştir.



Şekil 1.1. İş akış Şeması

## BÖLÜM 2

### GENEL BİLGİLER

#### 2.1. İMALAT SANAYİ

İmalat Sanayi genel yaklaşımla, hammaddelerin el emeği ya da makineyle işlenip tüketim, yatırım ya da ara mallarına dönüştürüldüğü bir sanayi dalıdır. İmalat sanayisi, ağır ve hafif sanayi olarak ikiye ayrılabilir. Makine ve donanım için büyük yatırımlar gerektiren ağır sanayinin karmaşık bir iş örgütlenmesi ve genellikle nitelikli bir işgücü vardır. Yatırım ve ara mallarının üretildiği bu sanayi dalında büyük miktarda üretim yapılır. Petrol arıtımı, demir-çelik üretimi, motorlu araç ve ağır makine üretimi, çimento üretimi ve demir dışı metallerin arıtılması gibi sanayi dalları ağır sanayi üretimine örnek oluşturur [5]. Hafif sanayinin başlıca özelliği üretilen malın dayanıksız olması, makine ve donanımın ağır sanayideki kadar büyük yatırımlar gerektirmemesidir. İşgücü ise nitelikli ya da niteliksiz olabilir [6].

Bizim çalışmamıza konu olan Haddecilik ve İzabe sektörleri de ağır sanayi içerisinde yer alan, nitelikli iş gücünün öne çıktığı imalat sanayi içerisinde yer almaktadır. İmalat sanayisinin ekonomi içindeki yeri, bir ülkenin gelişme sürecindeki en temel göstergedir. Ülkeler geliştikçe sektörlerin ekonomi içindeki payları da değişim gösterir. Önceleri tarım gibi doğal kaynaklara dayalı sektörler ekonomi içinde önemli bir paya sahipken ülke geliştikçe bu pay yerini imalat sektörüne bırakır ve hizmet sektörünün payı da artmaya başlar. Kalkınma literatüründe bu değişim doğal ve yapısal bir dönüşüm olarak adlandırılmaktadır. Bu temel dönüşüm dışında gelişme sürecinde sanayinin kompozisyonu da değişmekte; gelir arttıkça imalat sanayinin kompozisyonu, “hafif sanayiden ağır sanayiye” doğru kaymaktadır. Günümüzde ise, imalat sanayinin kompozisyonundaki değişimi ifade etmek için sektörlerin kullandıkları teknoloji, işgücü kalitesi ve bilgi düzeylerini dikkate alan ayrımlar yapılmaya başlanmıştır [7,8].

## 2.2. ÜLKEMİZDE İMALAT SANAYİ

1838 yılında İngiltere ile yapılan ticaret anlaşması ile Osmanlı Devleti iç pazarının tüm yabancılara açılması; dış ticaretin gelişmesine, hammadde ve gıda üretiminde uzmanlaşmaya başlanmasına yol açmıştır. 19. yüzyılın ortalarından itibaren de gıda, tekstil, tersane gibi tesisler devlet tarafından kurulmaya başlanmıştır. İkinci Meşrutiyetten sonra ekonomik büyüme ve kalkınmada sanayi sektörünün büyük rol oynadığını düşünenler artmaya başlamıştır. 1913 yılında Teşvik-i Sanayii Kanunu muvakkati çıkarılmış (1914 yılında söz konusu kanunun talimatnamesi, 1917 yılında ise uygulama yönetmeliği çıkarılmıştır), fakat kısa bir süre sonra Birinci Dünya Savaşı'nın başlaması ve Osmanlı Devleti'nin savaşa girmesiyle yabancı kuruluşları teşvik kapsamının dışına çıkarması, kapitülasyonları tek taraflı iptal etmesi gibi erken alınmış kararlar savaşın ağır şartlarıyla birleşerek sanayileşme hareketine büyük darbe vurmuştur.

Birinci Dünya Savaşı'nın tahribi ve Osmanlı Devleti'nin son dönemlerinde yaşanan ekonomik sıkıntılar sonucunda, kurulan Türkiye Cumhuriyeti'nin ekonomik yapısı bir enkaz görünümündeydi. Cumhuriyetin kuruluşu ile beraber başlatılan ekonomik reform hareketleri 1923-1930 yılları arasında yoğun bir şekilde yürütülmesine rağmen, 1929 yılında dünya ekonomik krizinin yaşanması sanayi sektörünün istenilen yapıya dönüştürülmesi konusunda yapılan çalışmaları yavaşlatmıştır. Osmanlı Devletinden devralınan sanayi yapısında özel sektörün sermayesi ve gerekli kadrosu hazır olmadığından kayda değer bir gelişme sağlanamamış, hızlı bir sanayileşme sürecine girilememiştir. Üretim küçük atölyelerde gerçekleşmekte olup ülke sermaye, alt yapı, girişimci ve teknik eleman bakımından oldukça yetersiz durumdaydı.

Ekonomik düzenin tekrar kurularak, ekonomik bağımsızlık ve ulusal kalkınma amacıyla bu döneme ait önemli ekonomik kararların alındığı ve 17 Şubat 1923 yılında gerçekleştirilen İzmir İktisat Kongresi'nde, yerli ve yabancı sermayeyi yatırıma özendirici, tarımsal üretimin piyasaya yönelik üretim yapmasını cesaretlendirici, yerli unsurların ekonomik hayata hâkim olmasını kolaylaştırıcı ve esnek bir korumacılığı amaç edinen kalkınmacı politikalar kabul edilmiştir. Özel sektöre dayalı sanayileşme politikasından istenilen sonucun alınamaması, özel sektörün beklenen amaçları

gerçekleştirememesi, 1929 Dünya Ekonomik Buhranı sonucu üretimin daralması, fiyatların düşüşü, büyük oranlı işsizliklerin meydana gelmesi nedeniyle 1932 yılından itibaren sanayileşme ve kalkınmayı hızlandırmak, gelişmiş ülkelerle aramızda aleyhte büyüyen sanayileşme açığını giderebilmek için devletçilik politikası uygulanmaya başlanmıştır. Osmanlı Devletinden kalan miras içinde iyi bir sanayi olmasa da kuvvetli bir sanayileşme isteği mevcuttu. Devletçilik döneminde bu sanayileşme sevdası değişmemekle beraber sanayileşmede başrolü üstlenecek kesim değişmiştir. Bu politika değişikliğini ideolojik sebepler değil ülke şartları ve dünya ekonomisinin içinde bulunduğu bunalımın etkileri zorunlu hale getirmiştir [9,10].

Devletçiliği; halkın devletçi olması ve her türlü hizmeti devletten beklemesi, geçiş döneminin kendine özgü ihtiyaçları zorunlu bir politika olarak ortaya çıkarmıştır. Devletçilik politikasının en yoğun olduğu alan sanayi sektörü olmuştur. Madencilik, taş kömürü ocakları, bölge elektrik santralleri, toprak, kimya makine endüstrileri ve denizcilik gibi faaliyet alanlarına öncelik verilmesi, ağır sanayiye yönelik yatırımların yapılması, bölgesel dengesizliğin giderilmesi, yurtdışında talebi yüksek olan hammadde ve yarı mamül madenlerin ihracata elverişli hale getirilmesi, su ürünleri ve hayvancılığın geliştirilmesi, enerji ihtiyacını karşılayacak elektrik santrallerinin kurulması gibi konularda devlet olarak adımlar atılarak sanayileşme adına yatırımlara hız verilmiştir.

1960 yılında yeni Anayasa hazırlıkları çerçevesinde ekonominin planlanması çalışmalarına da ağırlık verilmiştir. 1963 yılından itibaren beşer yıllık planlar ile ülke ekonomisinde belirli düzenlemeler yapılarak planlı ekonomi modeli izlenmeye başlanmıştır. Söz konusu kalkınma planları ile birlikte ekonominin büyüme hızı ve sanayi üretiminin toplam üretim içerisindeki payı artmıştır [10]. 1968-1972 yıllarını kapsayan ve ana hedefi Avrupa Ekonomik Topluluğu ve Gümrük Birliği'ne geçiş için ekonomide hızlı bir kalkınmanın sağlanması amacıyla sanayi sektörüne diğer sektörlerden daha fazla önem verilmiştir. Tarım ürünlerinin toplam üretim içerisindeki payının azaltılarak, sanayi üretiminin toplam üretim içerisindeki payının artırılması bu sayede büyüme hızının daha fazla kontrol edilebilir hale getirilmesi için harekete geçilmiştir. 1980 sonrasında gelişebilecek ve rekabet edebilecek potansiyele sahip ihracata dönük endüstrilerin teşvik edilmesi ve desteklenmesi yönünde ihracatın

özendirilmesi stratejileri uygulanmaya başlanmıştır. Sanayi sektörünün desteklenmesi amacıyla izlenen politikalar ve dışa açık büyüme stratejisinin uygulamaya konulmasıyla artan dış talep ve 1980 öncesinde oluşturulan üretim kapasitesinin etkin kullanılması sonucunda 1980 sonrasında imalat sanayi işgücü verimliliğinin artmasına yol açmıştır.

### **2.3. İZABE VE HADDECİLİK SEKTÖRÜ**

İzabe sektörü genel olarak; metal eritme ve arıtma endüstrisi, Haddecilik sektörü ise metal işleme endüstrisi olarak tanımlanabilir. İzabe sektöründe, metal eritme ve arıtma işlemlerinde saf metalleri elde etmek için metal cevherleri ve hurdalarının işlenmesi söz konusudur. Haddecilikte ise metalleri ezerek inşaat sektörünün ve sanayi sektörünün ihtiyacı olan inşaat demiri, profil demir, lama, köşebent gibi ürünlerin üretimi söz konusudur.

İzabe sektöründe yapılan ilk işlemler;

- Eritme ve arıtma,
- Döküm,
- Dövme-şekillendirme ve presleme

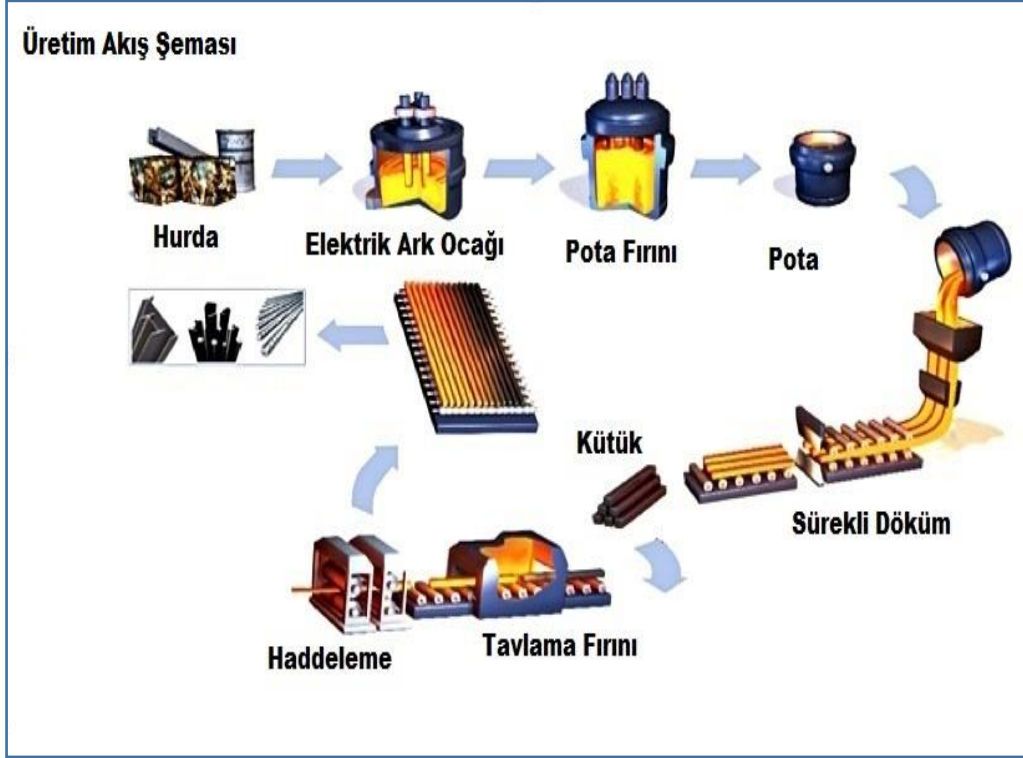
Hadde sektöründe ise ürün elde etmek için yapılan işlemler;

- Tavlama,
- Ezme, şekillendirme
- Kesme,
- Doğrultma,

Şeklinde sıralandırılabilir [11,12].

#### **2.3.1. İZABE SEKTÖRÜ**

İzabe sektörü, hurda demirin ergitilerek kütük demirlerin elde edildiği ana üretim sürecinin yanında, hurda hazırlama, atölye işleri, bakım onarım, numune alma ve analiz, paketleme, sevkiyat gibi süreçleri bünyesinde bulundurmaktadır. Şekil 3.1’de üretim akış şeması gösterilmiştir.



Şekil 2.1. İzabe Sektörü Üretim Akış Şeması

Bu çalışmada, işletmelerdeki bölümler teker teker ele alınıp, her bölümdeki tehlikeler ve bu tehlikelerin neden olabileceği riskler de ele alınmıştır.

### 2.3.1.1. İşletmenin Bölümleri

Yapılan çalışmanın temelini oluşturan İzabe sektöründe ana üretim ve yardımcı işlerle ilgili süreçler iş akış prosesleriyle beraber genel bir anlatımla aşağıda açıklanmıştır.

#### 2.3.1.1.1. Hurda Hazırlama

İzabe sektörünün üretim bölümü olan Ocaklarda kullanılacak hammadde olan hurdalar, yurt içi ve yurt dışı kaynaklardan temin edilmektedir. Hurdalar içerik olarak demir ve çelikten meydana gelmektedir. Bu çalışmada ele aldığımız İşletmeler hurdanın yaklaşık %65'ini yurtdışından temin edilmektedir. İşletmeye gelen hurdalar kapalı ve açık hurda sahalarında depolanmakta daha sonra sınıflandırılarak ayrılmaktadır. Şekil 3.2'de hurda hazırlama sahası gösterilmiştir. Oluşabilecek tehlikeler ve riskler Çizelge 3.1'de belirtilmiştir.



Şekil 2.2. Hurda hazırlama sahası

Çizelge 3.1. Hurda hazırlama sahasında oluşabilecek tehlikeler ve riskleri

<b>Tehlikeler</b>	<b>Riskler</b>
Oksijenle kesme esnasında alev maruziyet	Gözde katarakt ve körlük, cilt kızarıklıkları ve kanserleri oluşumu
Oksijenle kesme esnasında dumana Maruziyet	Akciğerde rahatsızlıkların meydana gelmesi
Basınçlı kabın oksijenle kesimi esnasında patlama	Kalıcı duyma kayıpları
Sıcak İş Parçaları ile Temas Eden Kişi veya Yanıcı Maddeler.	Vücut ve uzuv yanıkları oluşabilir, ortamda yangına sebep olabilir
Basınçlı Gaz Tüpleri	Patlama riski, toplu ölüm
Elektrik Kaçakları	Çalışanın elektriğe çarpılma riski

#### 2.3.1.1.2. Ocaklar

Ocaklar bölümü, gelen hurdaların ergitilip, uygun rafinasyon işlemlerinden geçirildiği bölümdür. Şekil 3.3’de hurdaların ocağa şarjı gösterilmiştir. Oluşabilecek tehlikeler ve riskler Çizelge 3.2’de belirtilmiştir.





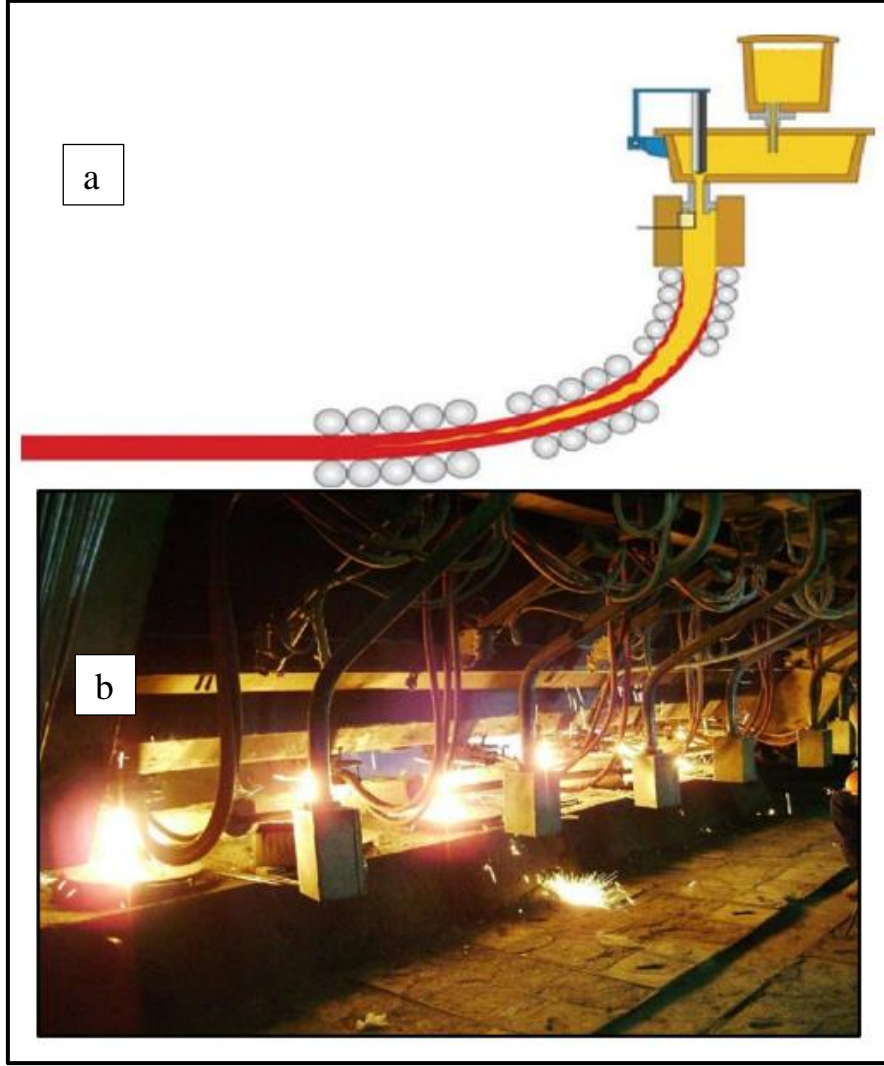
Şekil 2.3. Hurdaların ocağına şarjı

Çizelge 3.2. Ocakta oluşabilecek tehlikeler ve riskleri

Tehlikeler	Riskler
Sıvı metal sıçramalarına maruziyet	Vücutta ciddi yanıkların meydana gelmesi
Yüksek ısıya maruziyet	Termal konforsuzluk, terleme, sıvı kaybı
Ocaklardan çıkan gaza maruziyet	Gaza maruziyet nedeniyle baygınlık, oksijen seviyesinde düşme
Ocakta patlama	Vücut ve uzuv ciddi yanıklar, ölümcül yaralanmalar, ortamda yangına sebebiyet
Aleve maruz kalma	Vücutta yanık
Hurda istifinin devrilmesi	Çalışanın üzerine hurda devrilmesi sonucu ciddi/ölümcül kazalanma

### 2.3.1.1.3. Sürekli Döküm Makinası (SDM)

Ocaklarda ergitilen sıvı çelik, içi refrakter örülü çelik potalarla tavan vinci yardımıyla Sürekli Döküm Makinasına nakledilir. Burada sıvı çelik, çelik kalıplara dökülerek katılaştırılır. Bu işlem esnasında açık devre su soğutması uygulanarak kütük demir olarak yarı mamul haline getirilir. Şekil 3.3’de sürekli döküm makinası genel proses şeması ve sıvı çeliğin tandiştten bakır kalıplara aktarılması gösterilmiştir. Oluşabilecek tehlikeler ve riskler Çizelge 3.3’de belirtilmiştir. Şekil 3.5’de sürekli döküm makinasında kontrollü olarak soğutulan kütük demir gösterilmiştir.



Şekil 4.4. a) Sürekli döküm makinası genel proses şeması, b) Sıvı çeliğin tandiştten bakır kalıplara aktarılması

Çizelge 3.3. Sürekli dökümde oluşabilecek tehlikeler ve riskleri

Tehlikeler	Riskler
Sıvı metal sıçramalarına maruziyet	Vücutta ciddi yanıkların meydana gelmesi
Yüksek ısıya maruziyet	Termal konforsuzluk, terleme, sıvı kaybı
Çıkan gaza maruziyet	Gaza maruziyet nedeniyle baygınlık, oksijen seviyesinde düşme
Tandişin/Potanın Delinmesi	Tandiş/pota etrafındaki çalışanlarda ciddi yanıklar, ölümcül yaralanmalar, ortamda yangına sebebiyet
Aleve maruz kalma	Vücutta yanık
Sıvı metal taşıyan vinçlerin halatının kopması	Halat kopması nedeniyle potadan akan yüksek sıcaklıktaki sıvı metal nedeniyle ölümcül kazalanmalar



Şekil 2.5. Sürekli döküm makinasında kontrollü olarak soğutulan kütük demir

#### 2.3.1.1.4. Refrakter

Sıvı çeliğin tesis içerisinde nakli için refrakter tuğlası kaplı çelik potalar ile sağlanmaktadır. Ocaklardan tavan vinçleri ile alınan potalar, sürekli döküm makinasına içindeki sıvı çeliği boşalttıktan sonra Refrakter bölümüne getirilir ve burada tuğlaların bakımları yapıp servise uygun hale getirilir. (Şekil 3.6)



Şekil 2.6. Sıvı Çeliğin İçerisine Konulduğu Potaların Isıtılması Ve Tamirâtı

#### 2.3.1.1.5. Elektrik Bakım Onarım

İşletme bünyesindeki elektrik işleri Şirketlerin kendi bünyelerinde istihdam ettikleri elektrik bakım çalışanları tarafından sağlanmaktadır. Elektrik bakım çalışanları sorumluluk sahasında bulunan tüm elektrikli ekipmanların elektrikselsel olarak

bakımlarını yapmak, arızalarını gidermek ve her an çalışmaya uygun durumda bulundurmakla görevlidir.

#### **2.3.1.1.6. Mekanik Bakım Onarım**

İşletme içerisinde bulunan tüm mekaniksel ekipmanların bakım onarımlarını yapmak, onların sürekli hazır olarak görevlerini yapmalarını sürdürmek Mekanik Bakım Onarım bölümünün görevidir. Tesisteki tüm mekanik, hidrolik, pnömatik, makine ve iş ekipmanların kontrolünü, bakımını, değişimini ve yedeğinin hazırlanmasını sağlamakla görevli bu bölüm çalışanları bu işleri yerine getirirken işletme ve yardımcı bölümlerle iş birliği içerisinde çalışır.

#### **2.3.1.1.7. Kalite Kontrol**

Kalite Kontrol Laboratuvarında, çelikhaneden gelen numuneler Spektrometre cihazında analiz edilerek sonuçlar çelikhaneye bildirilmekte ve bu sonuçlara göre istenen analize göre üretim yapılmaktadır. XRF (röntgen spektrometre) cihazında çelikhanede kullanılan tüm alaşım ve katkı malzemeleri (ferrosilikomangan, ferrovanadyum, alüminyum, fluspat gibi) analiz edilerek teknik şartnameye uygunluğu kontrol edilir. Ayrıca çelikhaneden gelen curuf numuneleri de XRF cihazı ile analiz edilerek sonuçlar çelikhaneye gönderilir. Yaş kimya laboratuvarında ise rutin olarak tesisteki tüm soğutma sularının analizleri yapılır ve sonuçlar ilgili ünitelere bildirilir. Bakım şefliklerinden gönderilen makina parçalarının da analizi yapılarak çelik cinsi tespit edilerek bilgi verilir [13,14].

### **2.3.2. HADDECİLİK SEKTÖRÜ**

#### **2.3.2.1 Haddehane**

Hadde tesisleri, yarı mamul olarak gelen kütük halindeki çeliğin, tav fırınında 1100-1300 °C sıcaklığında tavlama işlemi yapıldığı ve ardından farklı kesitlerdeki hadde gruplarından geçirilerek istenilen kesitlerde inşaat demiri, nervürlü demir, düz

yuvarlak demir, köşebent, lama, profil demir haline getirilmesi işlemlerinin bütündür. [15].



Şekil 2.7. Haddehane iş akış şeması

### 2.3.2.1.1. Tavlama Prosesi

Tav fırınında fırının hacmine göre çeşitli ebatlarındaki kütük demirler tavlansmaktadır. Bu kütükler soğuk olarak tav fırınına alınır. Haddehane tav fırınına şarj edilen kütük demirler yaklaşık 1100-1300 °C arasında tavlansarak haddelemeye hazır hale getirilir.



Şekil 2.8. Kütüklerin tav fırınında gerekli sıcaklığa kadar tavlansması



Yanma verimini artırmak ve doğalgaz kullanımını azaltmak için ekonomizer olarak reküperatör kullanılmaktadır. Baca yolunda bulunan reküperatör, içinden geçen yanma havasını yaklaşık 400 °C'ye kadar ısıtmaktadır. Bu vesileyle bacadan atılan atık gaz sıcaklığı da 300 °C'ye düşmektedir. Tav fırınında yanma kontrolü otomasyonla sağlanmaktadır. Fırın içi serbest oksijen değeri online olarak sürekli takip edilmektedir. Doğalgaz ve yanma havası oranı ayarlanarak tam yanma sağlanmaktadır.

Çizelge 3.4. Tavlama prosesinin tehlikeleri ve riskleri

<b>Tehlikeler</b>	<b>Riskler</b>
Hareketli ekipmanlara temas	Üzuv kaybı, hayati tehlike
Yüksek ısıya maruziyet	Termal konforsuzluk, terleme, sıvı kaybı
Fırından çıkan gaza maruziyet	Gaza maruziyet nedeniyle baygınlık, oksijen seviyesinde düşme
Fırında patlama	Vücut ve uzuvlarda ciddi yanıklar, ölümcül kazalanmalar, ortamda yangına sebebiyet
Aleve maruz kalma	Vücutta yanık
Zeminde düşme takılma riski	Düşme sonucu zedelenme, düşme esnasında vücudun herhangi bir yerini tehlikeli bölgeye çarpma sonucu ciddi kazalanma

### 2.3.2.1.2. Haddeme Prosesi

Tav fırınından çıkan tavllanmış kütük demirler, gelen siparişe ve ürün çeşidine göre haddelerden geçirilerek değişik ebatlarda mamul haline getirilir.

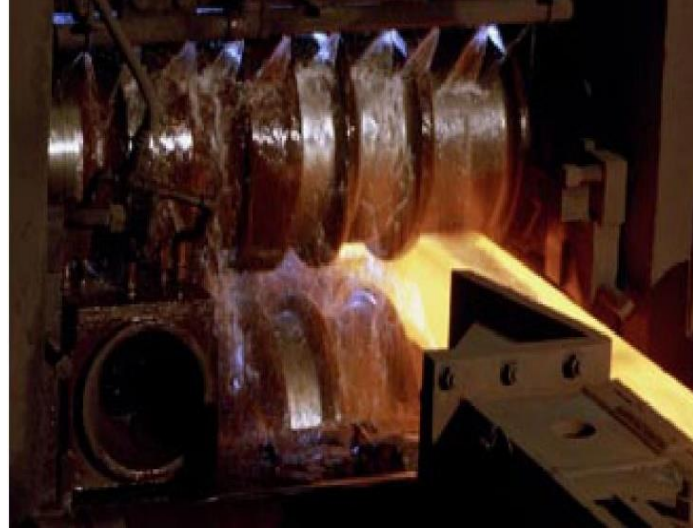


Şekil 2.9. Haddeme prosesi

Haddeleme sistemi genel olarak ezme ve uzama prensibine dayanmaktadır. Tavlanmış kütük, yatık/dik, hazırlama, ara ve finiş hadde gruplarından geçerken kare, oval ve yuvarlak kesitler haline getirilerek ezilmekte, bu sırada boyu da uzayarak istenilen kesite getirilmektedir.

Çizelge 3.5. Haddeleme prosesinin tehlikeleri ve riskleri

<b>Tehlikeler</b>	<b>Riskler</b>
Hareketli ve döner ekipmana temas	Uzuv kaybı, hayati tehlike
Yüksek ısıya maruziyet	Termal konforsuzluk, terleme, sıvı kaybı
Sıcak demirin yolluktan çıkması	Sıcak demirin çalışana çarpması sonucu ciddi yanık, ölümcül kazalanmalar
Gürültü	İşitme kaybı, stres
Sıcak malzemeye temas	Vücutta ve uzuvlarda yanık



Şekil 2.10. Hadde merdanelerinde çeliğin şekillendirilmesi

### 2.3.2.1.3. Fırında Tavlama Prosesi

Fırında tavlama işlemi yapılan kütük demirler hadde merdane ve yolluklarından geçirilerek, üretimi yapılacak ürünün şekil ve ebatına göre şekillendirme işlemine tabi tutulur. Haddeleme işlemi sonrası üretilen mamul ızgara/testere bölümünde istenilen boyda kesilerek soğutma ünitesine gönderilir.

Çizelge 3.6. Fırında tavlama prosesinin tehlikeleri ve riskleri

<b>Tehlikeler</b>	<b>Riskler</b>
Hareketli ve döner ekipmana temas	Uzuv kaybı, hayati tehlike
Yüksek ısıya maruziyet	Termal konforsuzluk, terleme, sıvı kaybı
Sıcak demirin yolluktan çıkması	Sıcak demirin çalışana çarpması sonucu ciddi yanık, ölümcül kazalanmalar
Gürültü	İşitme kaybı, stres
Sıcak malzemeye temas	Vücutta ve uzuvlarda yanık

Soğutma bölgesinden çıkan malzeme önce doğrultma tezgâhları bölümüne gönderilir, buradaki doğrultma işleminden sonra paketlenir.



Şekil 2.11. Soğutma ızgaraları

Paketleme sonrası stok sahasına alınan mamuller, burada sevkiyata hazır şekilde bekletilir.



Şekil 2.12. Paketlenen demirlerin istiflenmesi



#### **2.3.2.1.4. Elektrik Bakım Onarım**

Hadde tesislerinde elektrik bakım biriminin görevi, tesis içerisindeki tüm elektrik sistemlerinin bakım ve onarımını yaparak, üretimin sürekliliğini sağlamaktır. Bu çalışmalar planlı şekilde gerekli tüm tedbirler alınarak idarecilerin kontrolü altında gerçekleştirilmektedir.

#### **2.3.2.1.5. Mekanik Bakım Onarım**

Haddehane mekanik bakım onarım bölümünün görevi, haddehanelerdeki her türlü mekanik, hidrolik, pnömatik, makine ve iş ekipmanının kontrolünü, bakımını, onarımını yapmak ve gerekli malzemelerin yedeğinin hazırlanmasını sağlamaktır. Mekanik bakım onarım birimi tesisteki üretim ve yardımcı tüm tesislerle iş birliği içerisinde bu görevlerini sürdürürler.

#### **2.3.2.1.6. Kalite Kontrol**

Üretilen ürünlerin istenilen kalitede çıkması için Haddehane kendi bünyelerinde Kalite Kontrol Laboratuvarı oluşturmuş durumdadır. Bu birimin görevi, haddehanelerde üretilen tüm ürünlerin ilgili standartlara göre mekanik ve fiziksel testlerini yaparak, ürünlerin bu standartların gerekliliklerini karşılayıp karşılamadığını test etmektir. Üretimi yapılan ürünlerde herhangi bir uygunsuzluk olmaması için üretimin her aşamasında numune alarak, bunların ağırlık testi, çekme testi, bükme testi, nervür geometrisi ölçümü gibi işlemlerini gerçekleştirip sonuçların kayıt altında tutulması da yine Kalite Kontrol ekipleri tarafından gerçekleştirilmektedir [16,17].

## BÖLÜM 3

### İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

#### 3.1. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

İş sağlığı ve güvenliği; üretim ve hizmet sektöründe istihdam edilen çalışanların sağlık, emniyet ve refahını düzenleyen sistemleri ve bu sistemlerin alt yapısını oluşturan politika, prosedür, süreç ve yönetmeliklerin oluşturulması, uygulanması, iletilmesi ve düzenlenmesini amaçlayan çok disiplinli bir alandır [18]. İş sağlığı ve güvenliği, iş yerindeki çalışanların veya diğer işçilerin (geçici işçiler ve yüklenici personeli dâhil), ziyaretçilerin ve çalışma alanındaki diğer insanların sağlık ve güvenliğini etkileyen veya etkilemesi mümkün olan şartlar ve faktörleri kapsar [19].

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'nun 13. maddesine göre iş kazası: Aşağıdaki durumlardan birinde meydana gelen ve sigortalıyı hemen ve sonradan, bedence ve ruhça arızaya uğratan olaya denir. [20]

Sigortalının iş yerinde bulunduğu sırada işveren tarafından yürütülmekte olan iş nedeniyle sigortalı kendi adına ve hesabına bağımsız çalışıyorsa yürütmekte olduğu iş nedeniyle bir işverene bağlı olarak görevli olarak çalışan sigortalının, görevli olarak iş yeri dışında başka bir yere gönderilmesi nedeniyle asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda emziren kadın sigortalının çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere gidiş geliş sırasında meydana gelen kazalar iş kazası olarak sayılmaktadır. [21]

Sigortalının iş yerinde bulunduğu sırada meydana gelen herhangi bir olay yapılan işle ilgili olup olmadığına bakılmaksızın iş kazası sayılmaktadır. Örneğin:

Dinlenme saatlerinde çalışan spor yaparken yaralansa veya sakatlınsa çatıdan düşen civata çalışanın kafasına çarpıp yaralansa, yemekhanede yemek yerken yaralansa veya sakatlınsa (örneğin: sandalyeden düşse) işletme sınırları içerisindeki kapatılmamış boşluğa düşse ve yaralansa bu olaylar doğrudan doğruya iş kazası sayılmaktadır.

Türkiye'de çalışma hayatını ilgilendiren yasal mevzuatlar olarak 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 4857 sayılı İş Kanunu ve 5510 sayılı SGK Kanunu ve bunlara bağlı çıkartılan yönetmelik, tüzük, tebliğler sıralanabilir. Buradaki tüm mevzuatı

uygulamak ve yerine getirmekten işveren de çalışanlarda sorumludur [22]. Genel olarak İSG’de genel amaç; çalışanları korumak, üretim güvenliği sağlamak ve işletme güvenliğini sağlamaktır.

İş güvenliğinin ana prensipleri ise; çalışanları iş kazaları ve meslek hastalıklarından koruyacak önlemlerin alınması, işyerlerinin fiziksel ve kimyasal biyolojik, psikososyal ve ergonomik ortam şartlarının sağlığa uygun hale getirilmesi, endüstride çalışma verimini ve kalitesini arttırıcı güvenlik sistemleri ile metotlarının geliştirilmesi ve uygulanması, çalışanların beceri ve performanslarını arttıracak teknik ve mesleki eğitimlerinin standartlarının yükseltilmesi, iş ve çevre sağlığının korunmasıdır [22,23].

İş yerinde meydana gelen kaza ve hastalıkların, mikro ve makro düzeyde neden olduğu zararlar şu şekilde özetlenebilir:

İş gücü kaybı veya potansiyel iş gücü kapasitesinin kullanılamaması, sosyal güvenlik kuruluşlarının, sakat kalan ya da bir ölüm olayı gerçekleşmişse ölen işçilerin yakınlarına yaptığı ödemelerin yarattığı maliyet, zarar gören çalışanların yaratacağı üretim ve kapasite kaybı, işletmenin ve devletin yaptığı ödemelerin makro ekonomik açıdan oluşturduğu maliyetler, maddi–manevi tazminat ve destekten yoksun kalma tazminatı sonucu işverenin uğradığı kayıplar, işçilerin çalışmaması nedeniyle Sosyal Güvenlik Kurumuna (SGK) yapılamayan prim ödemelerinden kaynaklanan kayıplar, İş görenlerin çalışmadığı günlerin tazmini ve yerine çalışacak iş görene yapılacak ödemelerin işletmeye maliyeti,

Yeni iş gören için yapılacak eğitim harcamaları, olası mahkeme masrafları. iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınmaması sebebiyle oluşan maliyetler doğrudan ve dolaylı maliyetler şeklinde iki ana başlıkta ortaya konulmaktadır.

Doğrudan maliyetler tahmin edilebilir, tedbiri alınabilir ve sigortalanabilir; dolaylı maliyetler ise tahmin edilemeyen, kontrol edilmesi güç ve genellikle sigortalanamayan maliyetlerdir. Öngörülere göre dolaylı maliyetler, doğrudan maliyetlerden oldukça büyüktür. Buna karşın, dolaylı maliyetleri hesaplamak ayrıntılı bir analizi gerektirdiğinden, iş kazalarının işletmelere maliyeti çoğu zaman önemsenmeyecek değerler olarak ortaya konulmaktadır [24].

### 3.2. METAL İMALAT SANAYİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Metal sektörü barındırdığı alt gruplar da düşünüldüğünde birçok faktörün söz konusu olduğu üretim aşamalarına sahiptir. Üretimde kullanılan farklı etkenler de İSG anlamında risk teşkil etmektedir. Özellikle kullanılan endüstriyel yağlar, metal işleme sıvıları çalışanların sağlığını etkileyen ve iş kazalarını oluşumunda pay sahibi olan maddelerdir. Bunların yanında; sıcak, toz, buhar, duman, metal tuzları gibi fiziksel ortamı çalışan sağlığı için olumsuz şekilde bozan etkenler de mevcuttur. Metal işleme sırasında kullanılan kimyasallar ve kimyasal katkı maddeleri de risk oluşturan etmenlerden sayılabilir [25].

Ana metal sanayi sektörü Türkiye'nin kalkınmasına katkı sağlayan en önemli sektörlerden biri olarak öne çıkmakta ve dış ticaret açısından rekabet gücü sıralamasına göre diğer 34 ana sektör içinde 9'uncu sırada yer almaktadır. Demir çelik sektörü, 2017 yılında 18,3 milyon ton demir çelik ürünü ihracatı yaparak, ülkemize 13,8 milyar dolar gelir ile toplam ihracatımızın %8,5'ini teşkil etmektedir. Sektör, 2017 yılı itibarıyla net ihracatçı konumundadır. 2017 yılı verilerine göre çelik üretiminde dünyadaki 65 çelik üreten ülke arasında 8'inci, Avrupa'da ise Almanya'dan sonra 2'nci sırada bulunan ülkemiz, Ortadoğu ve Kuzey Afrika'nın en büyük çelik üreticisi konumundadır. Sektör, 45.000 kişiye istihdam sağlamaktadır. Demir çelik sektörü, diğer sektörlerle girdi sağlayan yapısı ile lokomotif rol üstlenmektedir.[26,27]

Sektörün teknolojik açıdan sürekli gelişme göstermesi, dünya ticaretindeki payının yüksekliği, büyük işgücü istihdam etmesi, dünya genelinde toplam ekonomik faaliyetlerin artması ve ülke ekonomilerindeki büyümenin bir yan-sıması olarak demir çelik ürünleri talebinin her geçen gün büyük bir hızla artması dünya toplam çelik üretimini de artırmaktadır [26]. Çalışma hayatında mevcut sektörler, tehlike ve riskler açısından değerlendirildiğinde metal, maden, inşaat ve tekstil sektörü ön sıralarda yer almaktadır. Metal sektörü, yoğun bir rekabetin yaşandığı ve esnek çalışma biçimlerinin yaygın olarak kullanıldığı demir çelik, döküm, ham çelik, ferro alaşımlar, demir dışı metaller-alüminyum ve bakır başta olmak üzere ana sanayi kollarını içinde barındırması sebebiyle ülkemizde motor sektör olma özelliğini taşımaktadır. Yapısı gereği içerisinde bulundurduğu risk ve tehlikeler nedeniyle bilgi, deneyim, uzmanlık ve sürekli denetim gerektiren ağır ve tehlikeli sektörlerin başında gelmektedir [28].

Metal sektöründe yaygın olarak cevher ve hurda eritme ve arıtma, döküm işleri, sıcak veya soğuk dövme, presleme, kaynaklı birleştirme ve metal kesme, sinterleme, talaşlı imalat ve tornacılık gibi temel metal işleme teknikleri uygulanmaktadır. Son ürünü elde edinceye kadar taşlama, parlatma, zımparalama, yüzey işleme ve kaplama işlemleri (elektro-kaplama, galvanizleme, ısıl işlem, eloksal, toz boya ve benzeri) gibi çeşitli teknikler de kullanılmaktadır. Metallerin işlenmesi sırasında çeşitli zararlı tozlar, gazlar, dumanlar ve diğer kimyasallara maruziyet, sıcak stresi, gürültü, vibrasyon, sıkışma, kesici ve delici uçlardan kaynaklı yaralanmalar, parlama, iyonize ve kızılötesi radyasyon, elektrik tehlikeleri, sırt ve üst ekstremiteler hasarları, göz ve vücut yaralanmaları, yanıklar, tekrarlanan gerilme hasarları, akciğer hastalıkları, kas iskelet sistemi problemleri, solunum, cilt ve sistemik toksik etkileri ile oldukça sık karşılaşılır [29].

Yapılan çalışmalarda, metal işleme endüstrisindeki güvenlik önlemlerinin zamanla artırılması sonucu olarak, kaza göstergeleri değerlerinin azalan eğilimde gerçekleşmekte olduğu ifade edilmektedir. Yaz aylarında ve gece vardiyalarında kaza sayılarında artış olduğunu, genelde kazaların yaklaşık %62'sinin uzuvları etkilediği, %40,9'unun kesik sıyrık gibi yüzeysel yaralanmalara neden olduğu, %45,5'in yanlış hareketler ve küçük aletlerin kullanımından, %62,5'inde ise makinelerin kazalara katkıda bulunduğu belirtilmektedir. Yaralanma nedenleri ile ilgili olarak genç ve daha az deneyime sahip çalışanlar, sigara içme alışkanlığı olanlar ile obez çalışanlar gibi bazı yüksek riskli grupların kaza riskini arttırdığı vurgulanmaktadır [30].

Metal çalışanları üzerinde yapılan diğer bir çalışmada, iş kazalarının nedeni, %44 yetersiz kişisel koruyucu ekipman kullanımı, %38 dikkatsizlik, %18 kişisel nedenler ile makine ve tezgahlarda güvenlik önlemlerinin alınmaması olarak belirtilmiş, iş kazalarının çoğunlukla kişisel koruyucu ekipmanın kullanımındaki eksiklikten ve yetersiz mesleki eğitimden kaynaklandığı ortaya konulmuştur. Metal sektöründe kişisel koruyucu donanımların kullanımı konusunda yapılan çalışmada yüz koruyucuları, göz ve işitme koruyucuları ve ayak koruyucuları kullananların oranının diğer sektörlerle göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir [31].

### 3.3 İŞ KAZALARININ İŞ KOLLARINA GÖRE DAĞILIMI

Ülkemizde 2019 yılı verilerine göre iş kazalarının sektörlere göre dağılımı ve can kaybı sayısı şu şekilde olmuştur. En fazla can kaybı inşaat sektöründe 587 kişi ile meydana gelmiştir. İnşaat sektörünü 233 sayısı ile taşımacılık sektörü takip etmektedir. Ticaret, büro eğitim ve güzel sanatlar sektörlerinde meydana gelen iş kazalarında can kaybı sayısı ise 162'dir. Metal işleri sektöründe 124 can kaybı yaşanırken, madencilik sektöründe 86, genel işlerde 69, çimento, toprak ve cam sektöründe 58, konaklama ve eğlence sektöründe 47, gıda sanayisinde 41, gemi yapımı ve deniz taşımacılığı sektöründe 33, dokuma, hazır giyim ve deri sektöründe 32, avcılık, balıkçılık, tarım ve ormancılık sektöründe 31, enerji sektöründe 30, petrol, kimya, lastik, plastik ve ilaç sektöründe 28, ağaç ve kağıt sektöründe 27, savunma ve güvenlik sisteminde 21, sağlık ve sosyal hizmetlerde 12, basın, yayın ve gazetecilik alanında 4, iletişim sektöründe 3, banka, finans ve sigorta sektöründe ise 2 can kaybı istatistiklere yansımıştır [32,33].

### 3.4. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE MEVCUT DURUM ANALİZİ

#### 3.4.1. Türkiye'deki İşyeri Sayıları ve Çalışan Sayıları

Ülkemizde her geçen yıl yeni işyerleri açılmakta, iş gücü piyasasına yeni çalışanlar katılmaktadır. (Çizelge 2.1, Şekil 3.1 ve Şekil 3.2)

Çizelge 2.1. Yıllara göre iş yeri ve çalışan sayıları

YILLAR	İŞYERİ SAYISI	ÇALIŞAN SAYISI
2013	1.611.292	13.136.339
2014	1.679.990	13.967.837
2015	1.740.187	14.802.222
2016	1.749.240	15.355.158
2017	1.874.682	19.146.557
2018	1.879.771	18.888.058



Şekil 3.1. Türkiye’deki iş yeri sayısı



Şekil 3.2. Türkiye’deki çalışan sayıları

Ülkemizde 2013 yılına göre 2018 yılında işyeri sayısında %16,7, çalışan sayısında ise %43,8 artış gözlenmiştir [34].

#### 3.4.2. Türkiye’deki İş Kazalarının Yıllara Göre Değişimi (2013-2018)

SGK verilerine göre 2013-2018 yılları arasında meydana gelen iş kazalarının ve bu kazalar sonucunda meydana gelen ölüm oranlarına bakacak olursak maalesef yukarı yönlü bir eğilim gözlemekteyiz.(Şekil 3.3, Şekil 3.4) Moralite Hızı olarak verilmiş sözcük yüz binde ölümlü iş kazası oranını göstermektedir. (Çizelge 2.2, Şelik 3.5)

Çizelge 2.2. Yıllara göre iş kazası ve ölüm sayıları

YILLAR	İŞ KAZASI SAYISI	ÖLÜMLÜ KAZA	*MORALİTE HIZI
2013	191.389	1.360	10,4
2014	221.366	1.626	11,6
2015	241.547	1.252	8,5
2016	286.068	1.405	9,2
2017	359.866	1.636	8,5
2018	431.276	1.542	8,2

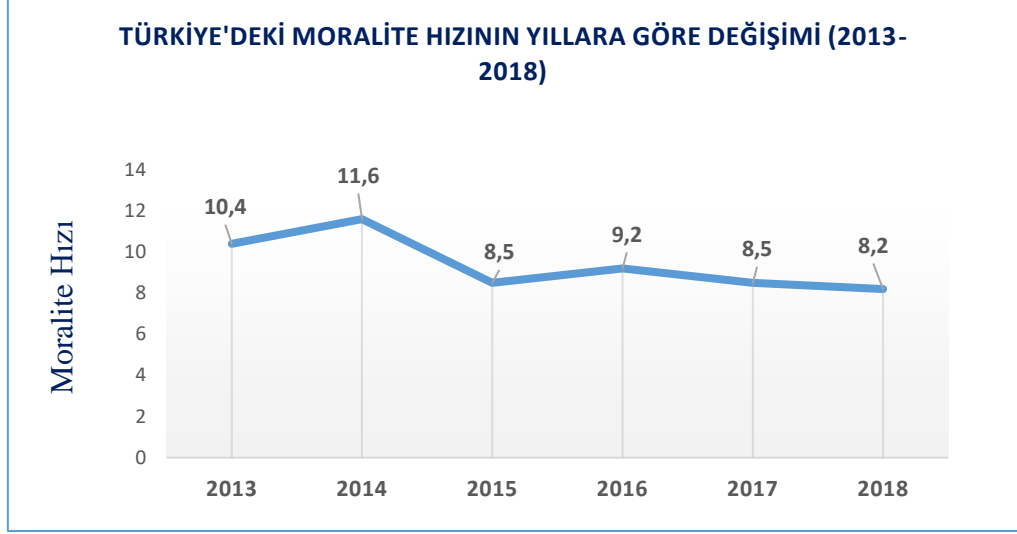


Şekil 3.3. Türkiye’deki iş kazalarının yıllara göre değişimi (2013-2018)



Şekil 3.4. Türkiye’deki ölümlü kazaların yıllara göre değişimi (2013-2018)





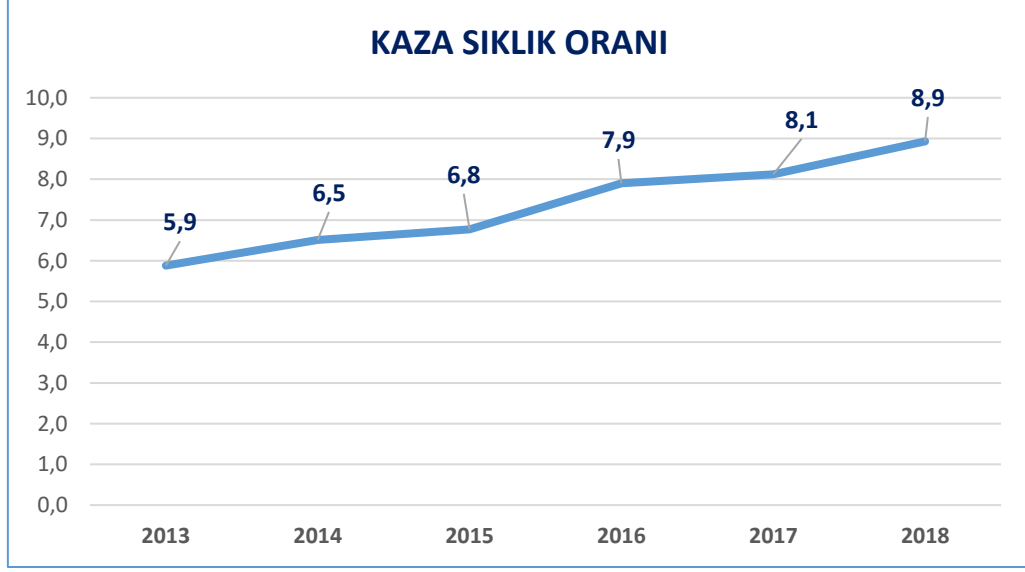
Şekil 3.5. Türkiye’deki moralite hızının yıllara göre değişimi (2013-2018)

### 3.4.3. Türkiye’deki İş Kazalarının “Kaza Sıklık Hızları” ve “Kaza Ağırlık Hızları” (2013-2018)

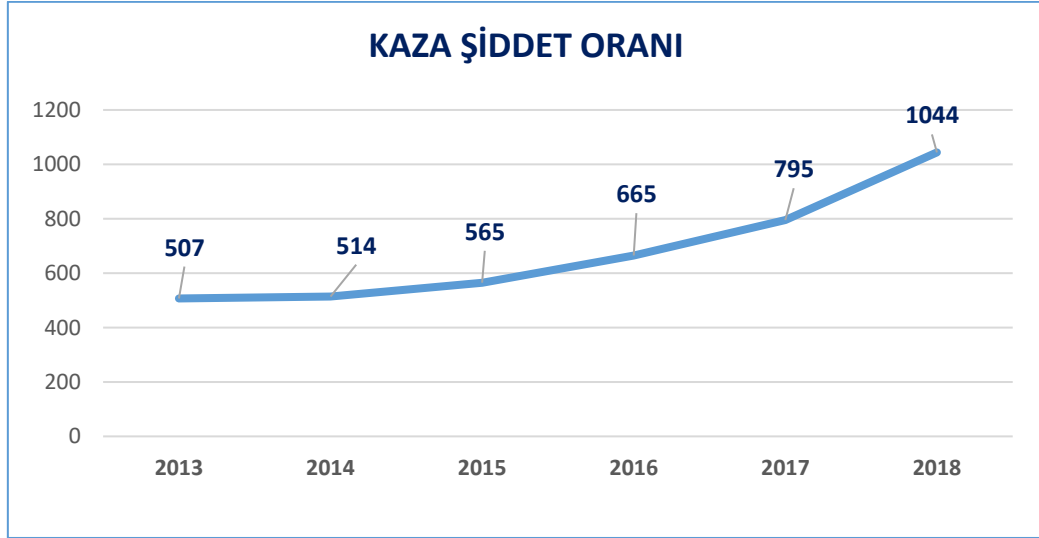
2013-2018 yılları arasında ülkemizde meydana gelen iş kazalarını incelediğimizde “Kaza Sıklık Hızı” ve “Kaza Şiddet Hızlarında” belirgin bir artış olduğu görülmektedir. (Çizelge 2.3, Şekil 3.6 ve Şekil 3.7)

Çizelge 2.3. Yıllara göre iş kazası ve kaza sıklık oranı

YILLAR	İŞ KAZASI SAYISI	KAZA SIKLIK HIZI	KAZA ŞİDDET HIZI
2013	191.389	5,9	507
2014	221.366	6,5	514
2015	241.547	6,8	565
2016	286.068	7,9	665
2017	359.866	8,1	795
2018	431.276	8,9	1044



Şekil 3.6. Türkiye’deki iş kazalarının kaza sıklık hızları (2013-2018)



Şekil 3.7. Türkiye’deki iş kazalarının kaza şiddet (ağırlık) hızları (2013-2018)

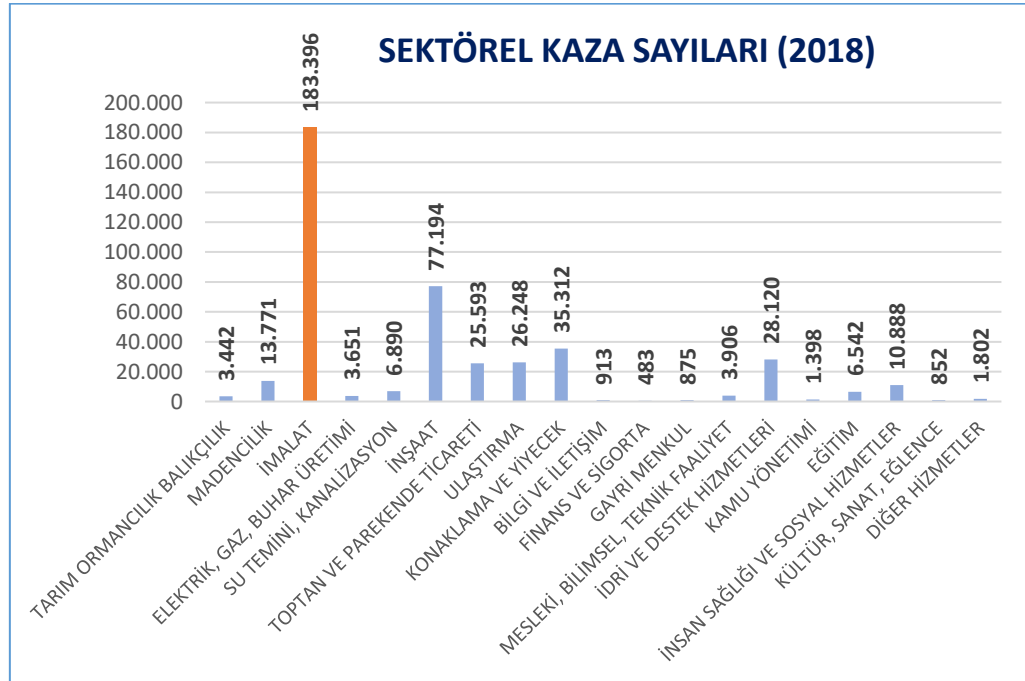
Genel mukayeseler içerisinde yer alan “Kaza Sıklık Hızı” ve “Kaza Şiddet Hızı” larına baktığımızda, yükseliş eğiliminde olduğu gözlenmektedir. Ancak burada geçmiş yıllardaki kayıt dışı çalışanların son yıllarda kayıt altına alınması ve geçmiş yıllarda işverenlerin iş kazalarını bildirmeme eğilimlerinin, elektronik takip sistemi nedeniyle bildirilmeye başlaması gibi hususlarında bu yükseliş eğitiminde göz önünde tutulması gerekmektedir.

### 3.4.4. Türkiye’deki Kazaların Sektörel Dağılımı (2018)

Çizelge 2.4 ve Şekil 3.8’de görüldüğü gibi SGK verilerine göre 2018 yılında meydana gelen toplam 431 276 iş kazasının sektörlere göre dağılımına baktığımızda, İmalat sanayinin en çok iş kazası meydana gelen sektör olduğu görülmektedir. [35].

Çizelge 2.4. Türkiye’deki iş kazalarının sektörel dağılımı (2018)

Sektör	Kaza Sayısı	Sektör	Kaza Sayısı
Tarım, Ormancılık, Balıkçılık	3.442	Madencilik	13.771
Mesleki, Bilimsel, Teknik Faaliyet	3.906	<b>İmalat</b>	<b>183.396</b>
İdari ve Destek Hizmetleri	28.120	Kamu Yönetimi	1.398
Elektrik, Gaz, Buhar Üretimi	3.651	Eğitim	6.542
Su Temini, Kanalizasyon	6.890	İnşaat	77.194
İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmetler	10.888	Ulaştırma	26.248
Toptan ve Perakende Ticareti	25.593	Diğer Hizmetler	1.802
Kültür, Sanat, Eğlence	852	Finans ve Sigorta	483
Konaklama ve Yiyecek	35.312	Gayri Menkul	875
Bilgi ve İletişim	913		



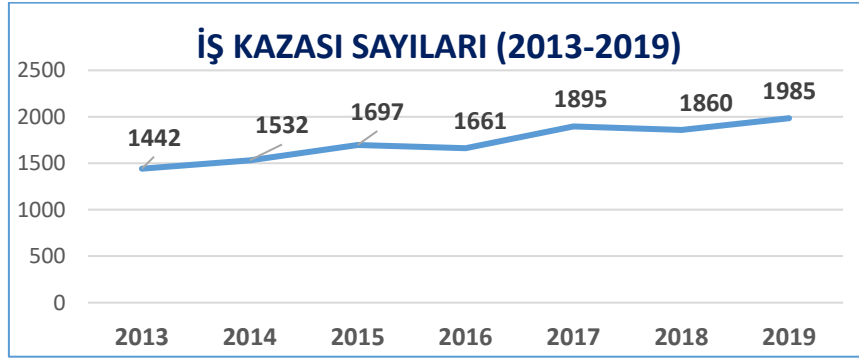
Şekil 3.8. Türkiye’deki iş kazalarının sektörel dağılımı (2018)

### 3.4.5. Karabük'teki İş Kazalarının İncelenmesi

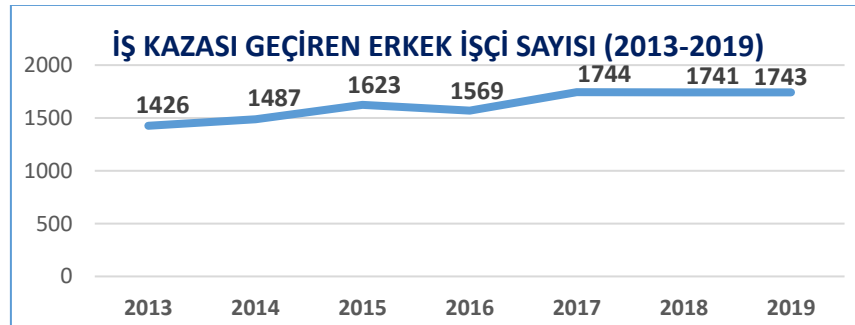
Tez konusu çalışmamızda incelediğimiz Karabük ilindeki iş kazalarına baktığımızda kaza sayılarının yükseliş eğiliminde olduğu görülmüştür. 2013-2019 yılları arasında meydana gelen iş kazaları sayısında 2013 yılına göre %37,6 oranında artış olmuştur. (Çizelge 2.5, Şekil 3.9, Şekil 3.10, Şekil 3.11)

Çizelge 2.5. Türkiye'deki iş kazalarının sektörel dağılımı (2018)

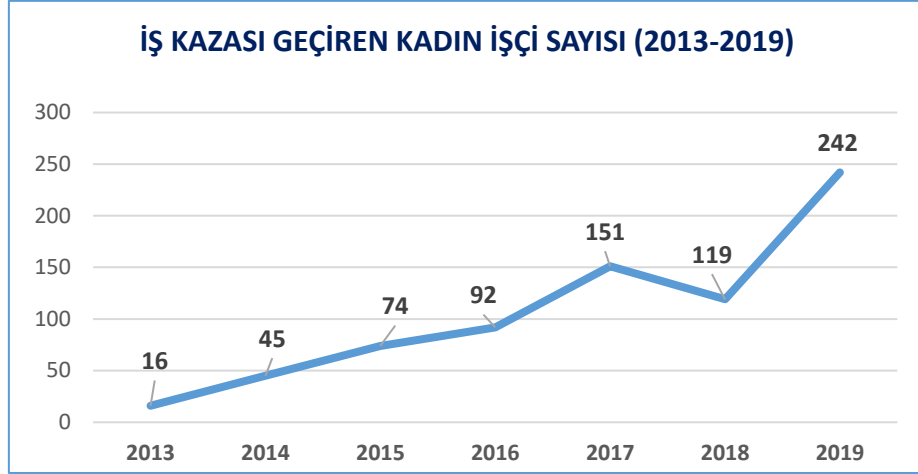
YIL	İŞ KAZASI GEÇİREN ERKEK	İŞ KAZASI GEÇİREN KADIN	TOPLAM
2013	1426	16	1442
2014	1487	45	1532
2015	1623	74	1697
2016	1569	92	1661
2017	1744	151	1895
2018	1741	119	1860
2019	1743	242	1985



Şekil 3.9. Karabük'teki iş kazası sayıları (2013-2019)

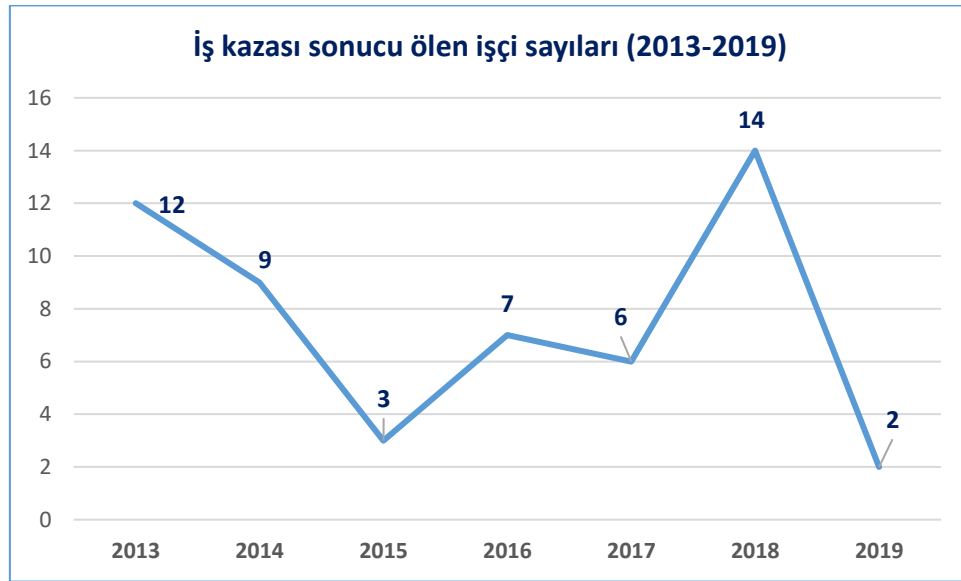


Şekil 3.10. Karabük iş kazası geçiren erkek işçi sayıları (2013-2019)



Şekil 3.11 Karabük iş kazası geçiren kadın işçi sayıları (2013-2019)

2013-2019 yılları arasında Karabük'te meydana gelen iş kazaları sonucunda 53 kişi hayatını kaybetti. (Şekil 3.12)



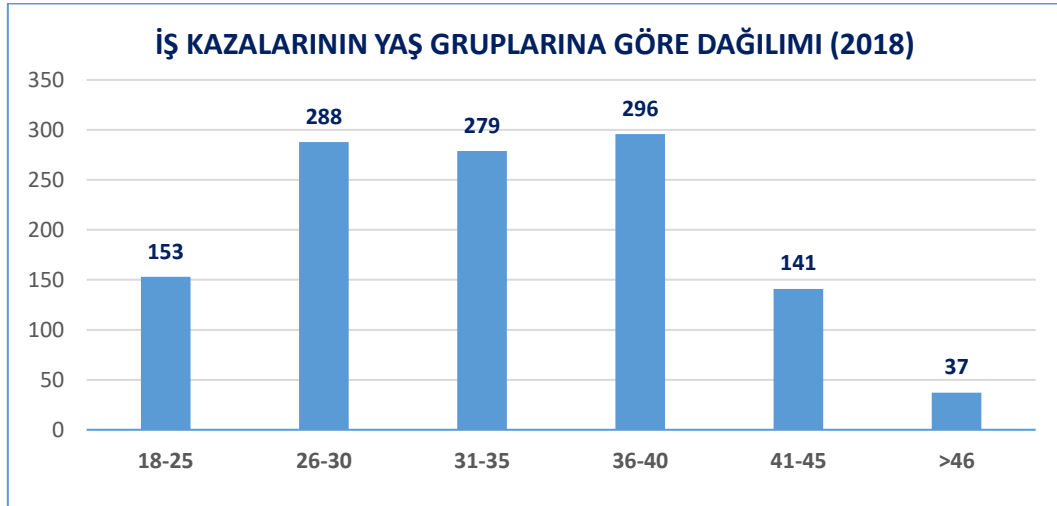
Şekil 3.12. Karabük iş kazası sonucunda ölen işçi sayıları (2013-2019)

Meydana gelen ölümlü kazaların yaklaşık yarısı haddecilik ve izabe sektörünün de içerisinde bulunduğu metal sektöründe meydana gelmiştir. Karabük'te 2018 yılında meydana gelen 1860 iş kazalarının 1194 tanesi demir çelik sektöründe meydana gelmiştir. (Çizelge 2.6)

Çizelge 2.6. Karabük ilinde meydana gelen iş kazası sayısı ve kayıp iş günü

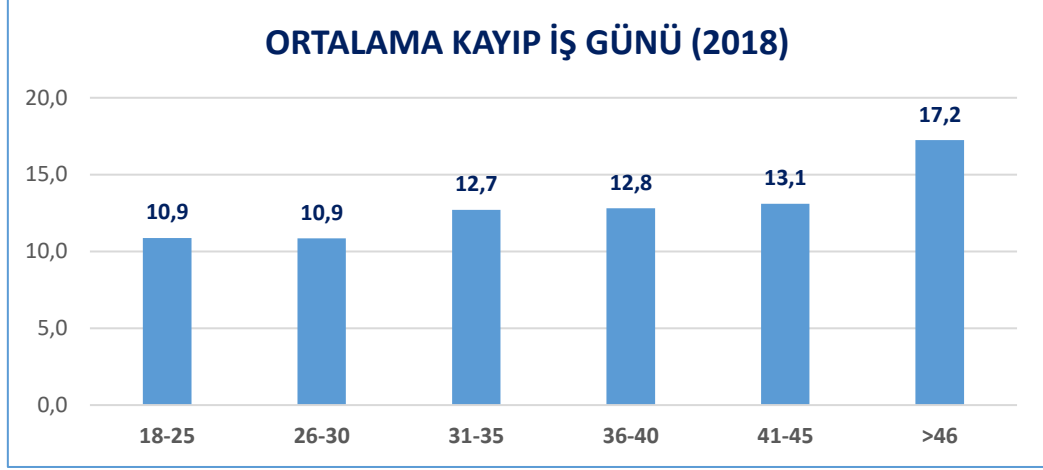
YAŞ	İŞ KAZASI SAYISI	KAYIP İŞ GÜNÜ	ORTALAMA KAYIP İŞ GÜNÜ
18-25	153	1664	10,9
26-30	288	3125	10,9
31-35	279	3545	12,7
36-40	296	3790	12,8
41-45	141	1848	13,1
>46	37	638	17,2

Yaşanan 1194 iş kazasının yaş gruplarına göre dağılımını incelediğimizde 26-45 yaş arası kişilerin daha fazla kaza yaptığı görülmektedir. Bu ise demir çelik sektöründe çalışan sayılarının bu yaş aralığında yoğunlukta olmasından kaynaklanmaktadır. (Şekil 3.13)



Şekil 3.13. Karabük iş kazası geçirenlerin yaş gruplarına göre dağılımı (2018)

Yaşanan iş kazaları sonucunda tedavi ve istirahat için rapor alan çalışanlar incelendiğinde genç çalışanların ortalama kaza başına 10,9 gün rapor aldığı, yaş ilerledikçe kayıp iş günlerinin arttığı gözlenmiştir. (Şekil 3.14)



Şekil 3.14. Karabük iş kazası geçirenlerin yaş gruplarına göre kayıp iş günleri (2018)

Yaşanan iş kazaları Şirket ve firmalar açısından itibarını zedeleyici, üretkenliği azaltıcı, iş üzerinde olumsuz etkilere ve ekonomik kayıpların meydana gelmesine sebep olmaktadır. İş kazası geçiren çalışanlar içinse, rahatsızlık çekmenin yanı sıra geçici veya kalıcı sakatlıklar oluşmasına hatta hayatlarını kaybetmeleri söz konusudur. Kaza sonucunda kişi çalışma yeteneğini kaybedebileceği gibi, yaşanan iş kazası çalışan ve aileleri üzerinde önemli psikolojik ve sosyal sorunlara sebep olmaktadır [36,37]. Yukarıdaki veriler gösteriyor ki, işyerlerinde çok daha ciddi ve yapısal önlemler alınması, iş gücünün en değerli varlığı konumundaki çalışanlarında da iş kazalarına karşı bilgi ve bilinç seviyelerini artırıcı eylemlerin hayata geçirilmesi zorunluluğunu ortaya koymaktadır.

## BÖLÜM 4

### İZABE VE HADDECİLİK SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Bu çalışmada ele alınan ve imalat sektörünün geniş yelpazesi içerisinde yer alan izabe ve haddecilik sektörü, iş kazalarının sıkça yaşandığı sektörler arasında yer almaktadır. Sektörün çalışma koşullarının ağırlığı, teknolojinin bu sektör için yeniliklere uzak olması, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusundaki bilinç düzeyinin istenilen seviyelere gelememesi, imalat sanayiinin diğer birçok dalında olduğu gibi izabe ve haddecilik sektöründe de iş sağlığı ve güvenliği konusunun çok önemli olduğunu ortaya koymaktadır. [38,39]

Yaşanan kazaların hem çalışanların sağlık ve güvenliğini tehdit etmesi, hem de yaşanan kayıp iş günleri nedeniyle iş verimini olumsuz etkilemesi izabe ve haddecilik sektöründe iş sağlığı ve güvenliği kültürünün bir an önce tam olarak yerleştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Sektör içerisindeki yapılan çalışmaların her aşamasında temel ilke olarak iş sağlığı ve güvenliği kurallarının ilk öncelik olarak ele alınması ve tüm süreçlere İSG'nin entegre edilmesi ile sektör içerisinde yaşanan iş kazalarını minimum seviyeye indirmek mümkündür.

Bu aşama da işveren ve işveren vekillerinin iş sağlığı ve güvenliği bilincini artırmaya yönelik adımlar ve teşviklerin desteklenmesi, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği kültürünün iş hayatının içine entegre bir kavram olduğunu aşılacağı bilgilendirme çalışmalarına önem verilmesi ve devletin denetim ve gözetim görevlerinde işverenleri ve çalışanları özendirici ve destekleyici bir tutum sergilemesi bu süreçte iş kazalarını en aza indirmek için atılacak önemli adımlar arasında yer almaktadır.

Bu çalışmada ele aldığımız izabe ve haddecilik sektörünün tüm aşamalarında alınması gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri, iş süreçlerinin tamamını kapsayacak şekilde tek tek ele alınarak incelenmiş ve çözüm odaklı proaktif bir yaklaşımla alınması gerekli tedbirler sıralanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Batı Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren işletmeler ziyaret edilerek mevcut durum analizi ve yapılan çalışmalar gözlenmiş, işyerlerinde yaşanmış kazaların analizi, çalışanların ve idarecilerin görüşleri ve literatürlerde yer almış kaynaklardan edinilen bilgiler ışığında



sektörde iş sağlığı ve güvenliği açısından alınması gerekli tedbirler aşama aşama ele alınmıştır.

#### **4.1. İzabe Sektöründe Bölümlere Göre Alınması Gereken İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri:**

##### **4.1.1. Hurda Sahasında İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri:**

Demir Çelik Fabrikalarında hurdalar genelde kapalı hollere dökülür ve ark ocaklarına buradan sevk edilir. Ancak çok miktarda hurda gelmesi halinde bu kapalı hurda holleri yetersiz kalır ve açık alanda da istiflenmesi zorunluluğu doğar. Şekil 4.1’de hurdanın açık alanda stoklanması görülmektedir. Buralara hurdalar damperli kamyonlar vasıtasıyla getirilir ve dökülür. Hurdanın üst üste istiflenmesi ve fazla yer kaplamaması için, bunlar ya dozerlerle sıyırılır ve aşağıdaki fotoğrafta görüldüğü gibi polipli mobil vinçlerle üst üste istiflenir. Polipli kaldırma aracı kullanılması, hurda transferinde tercih edilmektedir. Zira kısaç şeklindeki kolları hurdayı kavradığı zaman daha iyi toplar ve taşır. (Şekil 4.1)



Şekil 4.1. Hurda Sahası

Hurda sahasında iş kazasına yol açan unsurlar ve bu kazaların en aza indirilmesi için alınacak tedbirler ise;

- a. Hurda malzemelerin stok sahasında yuvarlanma tehlikesine karşı çevresinde mutlaka uyarı levhaları konulmalı, istif yüksekliği fazla olmamalı, 3. kişilerin hurda sahasında bulunması engellenmelidir. (Şekil 4.2)
- b. İş makinalarının ve vinçlerin hareket alanına hiçbir şekilde girilmemelidir. Bu araçlarda mutlaka geri manevra sesli ikaz sistemi bulunmalıdır. İşyerlerinde meydana gelen kazalar incelendiğinde hurda alanında karşılaşılan en önemli kazalar, polip ile kaldırma ve taşıma yapılırken, hareket alanı içine girilmesi ve polip ağzından düşen hurda parçasının orada bulunan birisine çarpması sonucunda meydana gelmektedir..
- c. Hurda sahasında iş makinaları operatörleri dahil bu alanda görevli olan herkes mutlaka baret takmalı ve üzerlerine reflektif yelekler de giymelidir.
- d. Eğer hurda kamyonu damperli değilse, kamyon kasasındaki hurdaların hurda holüne boşaltılmasında, Şekil 4.1’de görüldüğü gibi, polipli mobil vinçler kullanılır. Bu işlem sırasında da hareket alanı içine hiçbir şekilde girilmemeli ve geçilmemelidir.



Şekil 4.2. Hurda sahasından genel görüntü

- e. Açık ve kapalı alanlardaki hurda sahaları genelde tehlikeli yerlerdir. Bu bakımdan bu kısımlara yetkisiz olarak girilmemeli ve geçilmemelidir. Bu konuda gerekli ikaz levhaları asılmalıdır.
- f. Hurda sahası içinde azami hız 10 km/saat’tir. Bu hız kesinlikle aşılmamalıdır.
- g. Araçlar sadece ağır vasıta ehliyetli şoförler tarafından kullanılmalıdır.

- h. Şoförler, işyeri içinde yetkili hurda hazırlama personelinin ve diğer yetkililerin uyarı ve talimatlarına kesinlikle uymalı ve ona göre hareket etmelidir.
- i. Poliplerle kamyon boşaltılacağı zaman araç şoförleri araçlarından inerek güvenli bekleme yerine geçerek aracın boşalmasını bekleyeceklerdir.
- j. Şoförler, hurda sahası içinde çalışan iş makinesi, mobil vinç ve öteki araçların hareket ve manevra alanlarına girmemelidir.
- k. Hurda sahasında çalışan personeller, baret, iş elbisesi, iş ayakkabısı dışında toz maskesi, her tarafı kapalı koruyucu gözlük kullanmalıdır.
- l. Hurda sahası bir geçiş yeri olarak kullanılmamalıdır. Bu alana görevli personeller dışında kimse girmemelidir.
- m. Hurda sahası içinde, çeşitli maksatlar için kullanılan seyyar fiş ve priz sisteminin zedelenmemesi ve izolasyonlarının bozulmaması için azami dikkat gösterilmelidir. Ayrıca bu sisteme su girmemesine de dikkat edilmelidir.
- n. Hurda sahası içinde yapılan kaynak ve kesme işlerinde şu tedbirler alınmalıdır:
  - 1. Kaynak tüpleri devrilmemesi için, ya bir duvar dibine alınıp iki saplama arasındaki zincir tertibatı ile bağlanmalı, ya da tekerlekli araba üzerinde taşınmalı ve bu arabada da bağlama tertibatı olmalıdır.
  - 2. Oksijen kesme işlerinde mutlaka oksijen gözlüğü kullanılmalıdır.
  - 3. Hurda sahasının genel temizliği sık aralıklarla yapılmalıdır. Boşaltma esnasında yerlere dökülen artık malzeme tırmıkla hurda holüne dökülmelidir.



Şekil 4.3. Hurda sahasında polip vinçle boşaltma işleri

#### 4.1.2. Şarj Sepetinin Hazırlanmasında İş Güvenliği Tedbirleri

Alınması gereken iş güvenliği tedbirleri sırasıyla aşağıda belirtilmiştir.

- a. Sepetin en altına ince değirmen hurdası, bunun üzerine büyük elik parçalar ve iri hurda ve en st kısıma da tekrar ince değirmen hurdası konulmalıdır.
- b. Sepetin en üstüne büyük hurda parçalarının konulması mahzurludur. Çünkü ocağın üstünde yığılmalar olacak ve neticede ocak kapağı kapanmayacaktır. Ayrıca alttaki kk parçalar daha kolay eriyeyeğinden, yukarıda asılı duran büyük parçalar aniden kerek elektrot kırılmasına veya ocağın püskürmesine sebep olabilecektir.
- c. Hurda içinde lastik, tağ ve tahta parçası gibi yabancı yalıtkan maddeler bulunmamalıdır. İletken olmayan bu malzemeler ocağın alığması esnasında elektrot hareketleri durdururlar. Neticede elektrotlar ağağıya doğru inmeye alığacağından elektrot kırılmaları olacak ve için güvenliği tehlikeye girebilecektir.
- d. Şarj sepetleri vincin travers kancalarının yerlerine girmesine engel olacak Şekilde tağkın doldurulmamalıdır. (Şekil 4.4)



Şekil 4.4. Hurda Şarj sepetine hurda doldurulması

- e. Sepet açma halatı, döküm (Şarj) vincinin 40 tonluk kancasına kolay kurtulmayacak ve fazlada gergin olmayacak Şekilde emniyetli olarak takılmalıdır.
- f. Şarj sepetleri doldurulurken araba vresinde hiç kimse bulunmamalıdır.
- g. Hurda holünde alığan iğiler vinç operatörlerinin kendilerini görebilmeleri açısından üzerlerine parlayan (fosforlu) kolluk, yelek tipi kıyafetler giymek mecburiyetindedirler.





Şekil 4.5. Hurda sahasında çalışan işçiler

#### 4.1.3. Elektrik Ark Ocağı Şarj Alma İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri

EAO Şarj alma işlerinde alınması gereken iş güvenliği tedbirleri sırasıyla aşağıda belirtilmiştir;

- Bütün çalışmalar sırasında, ark ocağı platformunda görevli olanlar haricindeki yetkisiz şahısların bu platformda bulunmasına veya buradan geçmesine müsaade edilmemelidir. Bu husustaki ikaz levhalarına uyulmalıdır.
- Şarj alma işleminde birinci sınıf izabeci bizzat nezaret etmelidir.
- Şarj sepetinin ocak üzerine getirilmesi süresince, sepet altında herhangi birisinin bulunmamasına dikkat edilmeli, refrakter tamiri veya başka bir maksat için cüruf kapısı karşısında bulunan öteki izabeciler uyarılmalıdır.
- Şarj işleminden önce cüruf kapısı kapatılmalıdır.
- Sepet ocağa tam merkez ettirildikten ve sepetin dip çanağı bir miktar ocak içine girdikten sonra sepet açılmalıdır. Bu esnada çıkan tozlardan korunmak üzere uygun teneffüs maskeleri kullanılmalıdır.
- Eğer ocağının tabanında daha önceki dökümden kalan sıvı çelik varsa, şarj işlemi esnasında etrafa sıçramaması için cüruf kapısı karşısında ve ocak yakınında durulmamalıdır.
- Şarjlarda hurdanın kuru olmaması durumunda şiddetli patlamalar olabileceğinden şarjın dikkatli bir şekilde yapılması gereklidir. Bu hususa çok dikkat edilmeli,

nemli ve ıslak hurdalar kurutulmadan ocağa yüklenmemelidir. Bazı modern çelikhanelerde, hurda ön ısıtma ünitesi vardır. Potaya konan hurda, ark ocağına getirilmeden önce, ayrı bir hurda ısıtma ünitesinde ısıtılır. Bu durum ark ocağının performansını arttırarak, ekonomi sağlar. Ayrıca en önemlisi, ıslak ve nemli hurdanın ergitme işleminde ocaktan patlamaya sebep olması da önlenmiş olur.

- h. EAO kapak konstrüksiyon ve mekanik aksamların zarar görmemesi için ocaktan taşan hurdalar kesinlikle kapak ile hareket ettirilerek düzeltilmemelidir.
- i. Genel bir tedbir olarak, ocak taşmayacak şekilde hurda ile doldurulmalıdır. Gerek dolu, gerekse boş sepetlerle ocak içindeki kabarık hurdanın bastırılma durumu ortaya çıktığında, sepetin vinç kancalarından kurtulma durumu olmayacak şekilde bastırma işlemi yapılmalıdır.

#### **4.1.4. Elektrik Ark Ocağında Ergitme İşleminde İş Güvenliği Tedbirleri**

Elektrik ark ocaklarında ergitme işlemleri sırasında çok ciddi iş kazaları olabilmektedir. Bunların en önemlileri aşağıda belirtilmiştir;

- a. Ocağa su girmesi ve sıvı çelik patlaması, olabilecek en vahim kazalardan birisidir. Buna sıvı çelik ve su ilişkisi faktörü sebeptir. Sıvı çelik ile su hiçbir şekilde bağdaşmaz. Kızgın cüruf üzerine su sisi şeklinde su tatbik edilerek cüruf çukuru veya kızgın cürufun döküldüğü alan soğutulabilir. Ancak sıvı çeliğin içine su girerse sıvı çelik sıçrayarak patlar ve etrafa yayılır. Bunun sebebi, suyun sıvı çelik içinde, sıvı halden gaz haline gelmesi ve genişmesidir.
- b. Ark ocağına konulan hurdanın ıslak ve nemli olması sonucu patlamalar olabilmektedir,
- c. Ocağın kapağı açılarak, hurda demir şarjı esnasında, ocak platformuna hurda demir parçalarının düşmesi,
- d. Ocağın kapağı açılarak, hurda demir şarjı esnasında, etrafa zararlı ve zehirleyici gaz, duman ve toz yayılması,
- e. Ocak önündeki cüruf çukuruna düşülmesi:
- f. Ocaktan kepçe ile numune alınması sırasında, ocağın patlaması,
- g. Hurda içinde bulunan ve kontrolden kaçan patlayıcı hurda malzemesinin (tüp, basınçlı kap, vb.) patlaması,

- h. EAO 'na verilen yüksek saflıktaki oksijen, bir ateş kaynağı olmasa bile, yağlı ve yanıcı maddeleri hızlı bir şekilde tutuşturabilir. Bu nedenle ocağa oksijen veren personelin elleri, eldivenleri ve elbiseleri kesinlikle yağlı olmamalıdır.
- i. Oksijen tesisatı, donanımı, hortum ve boruları kesinlikle yağlanmamalıdır.
- j. Oksijen gazı hiçbir şekilde basınçlı hava yerine kullanılmamalıdır. Üst baş ve elbise temizliği için oksijen kullanılmamalıdır.
- k. Oksijen hortumu ve boru bağlantıları, uygun özellikteki kelepçelerle sıkı bir şekilde yapılacak ve bu maksatla tel kullanılmamalıdır.
- l. Oksijen verilirken, herhangi bir hurda çökmesi nedeniyle cüruf kapısından püskürme olabilir. Bu sebeple kapı karşısında durulmamalı, koruyucu paravana arkasında çalışılmalıdır.
- m. İşçiler mutlaka baret, renkli cam veya mikası olan yüz siperi, önlük, eldiven ve tozlu ile emniyet ayakkabısı gibi kişisel korunma araçlarını kullanmalıdır.
- n. Oksijen lansları ocaktan kızgın bir halde çıkarıldıktan sonra, bir yanma ve yakma tehlikesi yaratmaması için emniyetli bir yerde muhafaza edilmelidir.
- o. Belli bir ergitmeden sonra ocakta erimiş metal üzerinde biriken cüruflar alınmalıdır. Bu cüruf daha önce de belirtildiği gibi hurda demir içindeki yabancı maddelerden oluşur. Bunun için, önce 3 adet elektrot yukarıya doğru çekilerek ocaktan çıkartılır. Sonra ark ocağının kapağı açılır ve cüruf çukuruna doğru ocak yatırılarak, sıvı çelik üzerindeki cüruf ocak altındaki cüruf çukuruna boşaltılır.

Bu işlemden aşağıdaki tedbirler alınmalıdır:

- a. Elektrotlar yukarıya çekilmeden ocak kapağı açılmamalıdır.
- b. Tehlikeli alan içine girilmemelidir.
- c. Cüruf alınması sırasında sıçrama ve patlamalar olabileceği düşünülerek çok dikkatli olunmalıdır.
- d. Cürufun aktığı cüruf çukurunda, birikmiş su olmamalıdır. Aksi takdirde su içine giren sıvı cüruf patlamalara sebep olabilir.

#### 4.1.5. EAO Lans Manipülator Kullanılmasında İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri

Elektrik ark ocağı manipülatorü, ergitme işlemi sırasında çok tehlikeli olan ark ocağına insan gücüyle yaklaşmadan, uzaktan kumanda ile ergitme işlemine yardımcı olan bir mekanizmadır. Bu mekanizma ile ocaktaki ısı ölçülebilir, ocağın randımanlı ve hızlı çalışması için oksijen gazı ve karbon verilebilir. Bu sistemin iş güvenliği bakımından da hayati önemi vardır. Bu nedenle;

- a. Operasyon sırasında hareket alanı içerisinde durulmamalıdır.
- b. Manipülatöre oksijen beslemesi bakım pozisyonunda durdurulmalıdır.
- c. İşletme personeli ünite çalıştırılmadan önce detaylı bir biçimde bilgilendirilmelidir.
- d. Lansların sıklığı çalışma başlamadan kontrol edilmelidir.
- e. Gerekli koruyucu ekipmanlar kesinlikle manipülatörden çıkarılmamalı, hepsi sistem üzerinde muhafaza edilmelidir.
- f. Yangın anında daha önceden belirlenmiş bütün gerekli yangın söndürme tedbirleri alınmalıdır.
- g. Özellikle çalışan kısımlardaki tozlar temizlenmeli ve yangın tehlikesi ortadan kaldırılmalıdır.
- h. İşletme personeli çalışma arkadaşlarının ve ziyaretçilerin güvenliğinden sorumlu olmalıdır.
- i. Lans manipülatörde yapılacak bakım işlerinde sorumlu işletme personeli ile kesinlikle iletişim kurulmalıdır.



Şekil 4.6. Sıvı çeliğin deşarj işlemi



#### 4.1.6. İzabe İşleminde İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri

İzabe işleminde alınması gereken iş güvenliği tedbirleri sırasıyla aşağıda belirtilmiştir;

- a. Ocaktan prova alınması ve ocak içi sıcaklık ölçümünün yapılmasında, cüruf boşluğuna dikkat edilmelidir. Bu esnada sıvı metal sıçramalarına dayanıklı kişisel korunma araçları kullanılmalıdır.
- b. Sıçramalara engel olmak üzere, prova kepçesi kesinlikle ıslak veya nemli olmamalıdır.
- c. Kepçeye çelik sarması ihtimaline karşı, yedek bir ikinci kepçe el altında bulundurulmalıdır.
- d. Prova kepçesinden etrafa erimiş çelik dökülebileceği düşünülerek, etrafta yanıcı madde bulundurulmamalıdır.
- e. Prova kepçesinden dökülen çeliğin, prova küreği ile alınması işlemi olan çırpma işleminde, sıçrayan parçaların etraftakilere zarar vermemesi için, kepçedeki sıvı çelik alçaktan boşaltılmalıdır.
- f. Çeliğin küreğe yapışmaması için, prova küreğinin önceden ısıtılmasında yarar vardır.
- g. Laboratuvarda analizi yapılacak olan numune çeliğin alınmasında kullanılan prova kalıbının da kuru ve temiz olması gereklidir.
- h. Ocak içi ısısının ölçülmesinde kullanılan termokopullar ve uzatma çubukları nemli ve ıslak olmamalıdır. Ellerin yanmaması için ısıya dayanıklı eldiven giyilmeli ve ocaktan çıkarıldıktan sonra bunlar etrafa zarar vermeyecek şekilde uygun yerlere konulmalıdır.
- i. Cüruf kapısı altında biriken cüruflar sık sık temizlenmeli ve kapı devamlı temiz olarak tutulmalıdır. Cüruf temizleme işi için uzun ve sağlam manivelalar kullanılmalıdır.
- j. Ocağa veya pota akışına verilecek olan kömür, tufal, Fe, Si, Mn, gibi katkı malzemelerinin kuru olduğundan emin olunmalıdır.
- k. Herhangi bir çelik püskürmesi ihtimaline karşı, patlamalara neden olmaması için, ocak platformu ıslatılmamalı ve cüruf kapısı karşısında yanıcı ve patlayıcı maddeler bulundurulmamalıdır.

- l. Ani bir kaynama ve taşma durumunda, çeliğin platforma yayılmamasını veya cüruf boşluğundan akmaması için, elektrotlar yukarıya doğru kaldırılmalı, ocak enerjisi kesilmeli ve ocak yatay pozisyonuna getirilmelidir.
- m. Ocağın çalışması sırasında meydana gelebilecek herhangi elektrik ve/veya mekanik arızaları izabeci personeller gidermeye çalışılmamalı, derhal yetkili amir ve/veya üniteye bildirilmelidir.
- n. Ocak çalışırken elektrot kırılırsa, pensede kalan kolon, şarj vincinin kancası ile ocak içine düşen kolon ise bu kancaya takılı bir zincir ve zincir ucundaki özel bir kışkaç ile çıkartılmalıdır.
- o. Elektrot kolonuna kancayı takmak veya elektrot değiştirmek için penselerin yanına bir izabeci çıkmadan önce EAO enerjisi kesilmelidir.
- p. Kıskaçtan kayabilecekt elektrot parçasının, sıvı çeliğin taşmasına, püskürmesine ve dolayısıyla orada bulunanların kaza geçirmesine neden olmaması için, dikkatli olunmalı ve kıskacın elektrot kolonuna tam yapıştığı görülmeden parça kaldırılmamalıdır.
- q. Ocaktan çıkarılan akkor halindeki elektrot kolonları, rast gele yerlere konulmamalı ve bunlar için ayrılmış olan emniyetli yerlere konulmalıdır.
- r. Döküm almak için, elektrik ark ocağının enerjisi kesilmeli ve ocak döküm deliği altına gelen pota içine istenen miktarda döküm alınmalıdır.

#### **4.1.7. Döküm Sonrası Yapılması Gereken İşlerde İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri**

Döküm sonrası alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri sırasıyla aşağıda belirtilmiştir.

- a. Ocak tabanına ve astarına cüruf kapısından besleyici refrakter malzemesi atılması işlemi olan “Sıcak Tamir” sırasında cüruf kapısı boşluğuna dikkat edilmeli ve gerekirse burası geçici olarak kapatılmalıdır. Tamir esnasında aşağıda kızgın cüruf çukuru olduğu için, aşağı düşülmesi halinde çok ciddi iş kazaları olabilir.
- b. “Püskürtme Sıcak Tamir Makinası” ile ocak tamiri yapılırken, toz malzemenin göze kaçmaması için uzakta durulmalı ve gerekirse koruyucu gözlük veya yüz siperi kullanılmalıdır.

- c. Püskürtme sıcak tamir makinasındaki su ve hava miktarı iyi bir şekilde ayarlanmalıdır. Önce hava, sonra su vanası açılmalıdır. İşlem bittikten sonra ise önce su, sonra hava vanası kapatılmalıdır.
- d. Döküm sonrası yapılan elektrot değişimi veya ayarı, izabeci personeller ile vinç operatörleri arasında iyi bir haberleşme ile gerçekleştirilmeli, hangi elektrot askıya alındıysa, o elektrotun pensesi açılmalıdır.
- e. Değiştirilecek elektrot kızgın ise, bu elektrotun taşınma yolu üzerinde hiçbir çalışan bulunmamalı, elektrotun hareketi devamlı olarak gözle takip edilmeli ve vinç operatörü de sesli ikaz sinyalini devreye sokarak çevrede bulunan çalışanları uyarmalıdır
- f. Pense yuvalarının hava ile temizlenmesi gerektiğinde, gözlere toz kaçmaması için yakın mesafede bulunulmamalı veya uygun toz gözlüğü kullanılmalıdır.
- g. Pensenin kilitlendiği tam olarak tespit edilmedikçe, elektrot kısıracındaki vinç kancası kesinlikle çıkartılmamalıdır.

#### **4.1.8. Pota Ocağı İzabe İşleminde İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri**

Elektrik ark ocağında yapılan işlerin temeli hurda demir ve çeliğin eritilmesi içindeki cürufun alınması ve kaba izabe işlemidir. Ark ocağından çıkan sıvı çeliğin istenen özelliği tam olarak sağlanamamıştır. Bu bakımdan bu sıvı çeliğin ileri izabesi (çeliğin kimyasal özelliğinin istenen düzeye getirilmesi) ayrı bir pota ocağında yapılır. Pota ocağı ile sağlanan avantajlar şunlardır;

- a. Demirli ön alaşımdan tasarruf,
- b. Enerjinin tasarrufu,
- c. Verimin artırılması,
- d. Elektrik ark ocağının rafine zamanının azaltılması,
- e. Elektrik ark ocağının boşaltma sıcaklığının azaltılması,
- f. Hassas sıcaklık derecesinin kontrolü,
- g. Çeliğin temizliğinin sağlanması,
- h. Kimyasal analiz için sıkı toleransların gerçekleştirilmesi.



Şekil 4.7. Sıvı madenlerin taşındığı potalar

Pota ocağından prova alınması ve pota içindeki sıvı çelik sıcaklığının ölçülmesi sırasında mutlaka baret, renkli cam veya mikası olan yüz siperi, önlük eldiven ve tozluk ile emniyet ayakkabısı gibi kişisel koruma araçları kullanılmalıdır. Bunun dışında alınacak iş güvenliği tedbirleri olarak;

- a. Pota içindeki sıvı çeliğin homojen bir şekilde karışımını temin eden mevcut azot ve argon gazının basıncı belirlenen seviyenin üzerine çıkartılmamalıdır. Bu işlem esnasında, herhangi bir sıvı çelik veya cüruf taşmasına karşı dikkatli olunmalı ve potaya fazla yaklaşılmamalıdır.
- b. Ark ocağının şarj alması esnasında pota ocağı izabecileri pota ocağı platformunda bulunmamalı ve açıkta herhangi bir işle meşgul olmamalıdır. Pota ocağı kumanda odası içinde veya müsait bir yerde bulunmalıdır. Şarj alındıktan sonra pota ocağı işlemine devam edilmelidir.
- c. Elektrot ilavesi ve/veya ayarı için çalışan izabeci ile vinç operatörleri arasında iyi bir haberleşme temin edilmeli, hangi elektrot askıya alındı ise o elektrot pensesi açılmalıdır.
- d. Pensenin kilitlendiği tam olarak tespit edilmedikçe, elektrot taşıma kancası vinç kancasından çıkartılamamalıdır.
- e. Pense yuvalarının hava ile temizlenmesi sırasında gözlere toz kaçmaması için yakın mesafede bulunulmamalı veya uygun toz gözlüğü kullanılmalıdır.

- f. Pota ocağı işlemi bittiğinde, pota sürekli döküm taretine transfer edilirken, altında hiç kimse dolaşmamalıdır. Döküm vinci operatörü sesli ikaz sistemi ile ikaz ederek potayı transfer etmelidir,

#### 4.1.9. Sürekli Döküm İşleminde İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri

Sürekli döküm işlerinde alınması gereken iş güvenliği tedbirleri sırasıyla aşağıda belirtilmiştir.

- Operatörler baret, renkli yüz siperi, ateşe dayanıklı eldiven, önlük ve tozluk gibi kişisel korunma araçlarını sürekli olarak kullanmalıdır.
- Döküm platformu devamlı temiz ve düzenli olarak tutulmalı, işlem sırasında kullanılacak olan malzeme ve araçlar, el altında hazır olarak bulundurulmalıdır.
- Çalışma platformu ıslak olmamalıdır.
- Zirkonların termal şok neticesinde çatlamalarını önlemek ve ısı kaybını ortadan kaldırmak için, tandış zirkonları döküme girmeden önce ısıtılmalıdır.
- Kullanılacak tandış kontrol edilmeli ve temiz olduğundan emin olunmalıdır.



Şekil 4.8. Sürekli döküm makinasında çalışan işçiler

- Zirkon nozullarına dökümden önce konulan amyant benzeri fitillerle, üzerine dökülen kumun kuru ve sıcak olduğundan emin olunmalıdır.
- Seviye operatörü, hidrolik ünitelerinin çalışıp çalışmadığını kontrol etmelidir.
- Döküm teknisyeni talimat vermeden, pota sürgü sistemi açılmamalıdır.

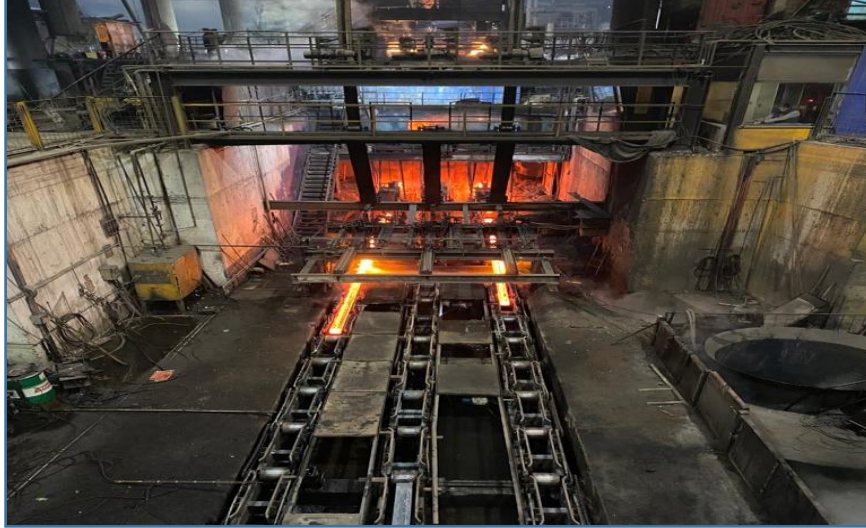
- i. Sürgü sistemi açılmasına rağmen çelik akışı sağlanamaz ise, nozul uygun oksijen boruları ile açılmalıdır.
- j. Kumanda masası operatörleri, döküme başlamadan önce bütün sistemin çalışmasını kontrol etmeli, herhangi bir arıza varsa yetkilileri uyarmalı ve onarımı temin etmelidir.
- k. Kumanda masası operatörleri, döküm süresince devamlı olarak yolları, çekicileri, makasları, transfer rölelerini ve soğutma platformunu gözlemeli ve kumanda masasını terk etmemelidir.
- l. Pota nozulundan akan sıvı çelik, tandış refrakterine çarparak etrafa sıçrayacağından, nozul açıldıktan sonra, o bölgeden emniyetli bir mesafeye uzaklaşılmalıdır.
- m. Eğer akış olmuyor ise uygun oksijen boruları ile nozullar açılmalıdır.
- n. Kalıp içine akan sıvı çelik dikkatle izlenmeli, çelik seviyesi kalıp içinde optimum seviyede tutularak devam edilmelidir. Kalıp içerisinde su akışı ve su kaçağı olmamalıdır.



Şekil 4.9. Sürekli döküm ünitesindeki tandış ve sıvı çeliğin kalıplara dökülmesi

- o. Kamaralarda ve “S” yollarında yapılacak çalışmalarda, döküm teknisyenine ve kumanda masası operatörlerine önceden haber verilmelidir.
- p. Bakır kalıp içerisinde sıvı çelik aniden yükselirse veya seviye aniden kaybolmuş ve sıvı çelik görünmüyorsa, yolluk çekilmelidir, gerekiyorsa yol tapa ile kapatılmalıdır.

- q. Kaldırılmakla veya taşınmakta olan tandiş, pota, kokil kalıp ve elik parçalar gibi yüklerin altında ve yakınında durulmamalı ve buralardan geçilmemelidir.
- r. Tandiş taşınırken, mutlaka tandiş kaldırma aparatı kullanılmalıdır. İekli sapan ile taşıma yapılmamalıdır.
- s. Tandiş yolluklarında eliğın aktığı bölgedeki tuğlalar sık sık kontrol edilmeli, gerekirse yolluğın tuğlaları değiştirilmelidir. Tandiş yolluğu aşırı derecede deforme olmuş ve elik salar yıpranmışsa, yolluk yedeği ile değiştirilmelidir.
- t. Yapılan yolluklar, kullanılmadan önce iyice kurutulmalıdır. Kurutma işleminden sonra yolluğın üzeri refrakter tozla kaplanmalıdır.
- u. Ana yollukta elik birikmesine engel olunmalı, büyük kütle oluşmadan sürekli olarak temizlenmelidir.



şekil 4.10. Soğutma kamarasından çıkan kızgın kütük demirler

- v. Döküm esnasında kesinlikle soğutma kamarasına girilmemelidir.
- w. Döküm çekilmeyen yolda, gerektiğinde kamaraya girilecek soğutma boruları kontrol edilmeli, değişmesi gerekenler varsa yenileri ile değiştirilmelidir.
- x. İkinici kademe soğutma sisteminde çalışan işçiler, kamarada çalışırken, yukarıdan düşebilecek elik parçalarına dikkat etmeli, tedbirli çalışmaları ve kişisel korunma araçlarını kullanmaları konusunda uyarılmalıdır.
- y. Döküm ncesi tarere getirilen dolu pota burada minimum süre bekletilmelidir. Çünkü alttaki pota nozulu, sıvı eliğın soğuması sebebiyle zor açılabilir. Potada kızarma görülürse veya mekanizma kaçırırsa en kısa zamanda taret çevrilerek pota makine üzerinden uzaklaştırılmalıdır.



- z. Potadan sıvı çelik akışı bitip, cüruf akmaya başladığında, pota sürgü sistemi kapatılmalı ve vinç operatörüne işaret verilerek pota içindeki cürufun, cüruf sahasına boşaltılması sağlanmalıdır.

#### 4.1.10. Toz Tutma Tesisinde İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri

Soğutucu Boru Kule (COOLER) ve boru temizliğinde aşağıda belirtilen iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınmalıdır;

- Temizlik işine başlamadan önce, ilkeleri ile güvenlik önlemlerini içeren bir durum değerlendirilmesi ve bir plan yapılmalıdır. Birim amirlerinin kontrol ve onayından sonra boru içi temizlik işine başlanmalıdır.
- Soğutucu boru kule altına toz kovası yerleştirilmeli ve boşaltma kapakları açılmalıdır.
- Temizlik için çalışacak olan işçiler toz maskesi, toz gözlüğü, iş elbisesi, emniyet ayakkabısı, iş eldiveni ve emniyet kemeri kullanmalıdır.
- Ana fanların ve primer booster fanın elektrik panosundan şalter açık vaziyette (yani akım geçirmez) kilitlenmeli ve ayrıca bir ikaz levhası konulmalıdır. Ayrıca ana şalterden enerji kesilerek, bu şalterde de kilitleme ve ikazlandırma yapılmalıdır.



Şekil 4.11. Toz tutma tesisinin genel görünüşü



- e. Aydınlatma için kullanılacak seyyar lambalar 24 volt üzerinden beslenmeli, 220 voltluk seyyar lamba kullanılmamalıdır. 220/24 voltluk gerilim düşürücü trafo çalışma yerinin dışında bulunmalıdır.
- f. Temizlik işi bitiminde, içeride merdiven, kürek, el arabası, kazma, aydınlatma lambası, seyyar kablo gibi malzeme ile çalışan işçi kalıp kalmadığı iyi bir şekilde kontrol edilmeli, emin olunduktan sonra sistem devreye tekrar alınmalıdır.
- g. Gerekli kontroller birim amirleri tarafından yapıldıktan sonra bütün giriş kapıları kapatılmalıdır.
- h. Temizlik işleri için boru içine yetkisiz ve görevlilerin dışındaki şahısların girmesi engellenmelidir.
- i. Torba filtre değişiminde çalışacak olan işçiler toz maskesi, toz gözlüğü, iş elbisesi, emniyet ayakkabısı, iş eldiveni kullanmalıdır [12,37].



Şekil 4.12. Toz tutma tesisi

## 4.2. Haddehane İşletmelerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Riskleri Ve Alınması Gereken İş Güvenliği Tedbirleri

### 4.2.1. Genel İşyeri Kuralları

- a. İşyeri Giriş Kapısı: İşyeri giriş kapısında, işyerine ait genel kurallar toplu bir iş güvenliği ikaz levhaları gösterilmiş olmalıdır.
- b. İşyerinde azami araç trafik hızı maksimum 20 Km/ saat olmalıdır. İşyeri girişlerinde ve güzergâh boyunca bu hız, ikaz levhaları ile gösterilmiş olmalıdır.
- c. İşyerine kütük demir getiren tırlar ana giriş kapısından girerek önce işyeri kantarına girerler. Çok ağır bir araç olduğu için, bu araçlar kantara yavaş girip, çıkmalı ve sert fren yapmamalıdır. Kantar talimatları, kantarın girişinde asılı olmalıdır.
- d. İşyerinden hem yaya (işçi) girişi ve hem de ağır araç giriş ve çıkışı olduğu için, işyeri girişinden itibaren araç ve yaya yollarının işaretlenmesi gereklidir.
- e. Kütük tırları kendilerine ayrılmış olan yol boyunca geçerek kütük holüne girmelidir. Bu aşamada kütük holü görevlisi ile araç şoförü diyalog halinde olmalı ve araç şoförü bu görevlinin yönlendirmesi ile uygun bir yere park etmeli, el frenini çekmeli ve araçtan inerek hol girişinde beklemelidir. Araç şoförü araç içinde beklememeli ve ayrıca kütük transfer alanı içine de girmemelidir.
- f. Araçtan kütükler, orada mevcut olan köprü vinç kancasına bağlı elektromıknatıslı kaldırma aparatı ile kaldırılarak ya kütük istif alanına ya da yer müsaitse tav fırını yükleme platformuna düzgün bir şekilde yerleştirilmelidir.
- g. Mıknatıslı kaldırma aparatı ile çalışılırken aşağıdaki tedbirler mutlaka alınmalıdır:
  - i) Manyetik kancaya takılırken, elektrik akımının kesik olması gereklidir. Vinç operatörü, eğer varsa yetkili işaretçiden tamam işareti almadan devreye elektrik akımı vermemelidir.
  - ii) Çalışma anında park frenleri açılmalıdır.

- iii) Manyetiğin kancaya bağlanması işi, sadece bu işle görevli olanlar tarafından yapılmalıdır.
  - iv) Kütük demirler, bir kaldırma traversine bağlı en az iki adet manyetik başlık ile kaldırılmalı ve taşınmalıdır.
  - v) Vinç hareket kademeleri, yani vitesleri, 10-15 saniye aralıklarla devreye sokulup çıkartılmalıdır.
  - vi) Manyetiğin aldığı malzemeyi iyi bir şekilde tutup tutmadığından emin olunduktan sonra, kaldırma işlemine başlanmalıdır. Manyetiğin bulunduğu yer pürüzsüz ve temiz olmalıdır. Birden çok kütük kaldırılırken bütün kütüklerine yüzeylerine iyi bir şekilde bastığından emin olunmalıdır.
  - vii) Kaldırma işlemine birdenbire başlanmamalı, çok yavaş bir kaldırma işlemi yapılarak, manyetiğin kütük demirleri tuttuğundan emin olunmalıdır.
  - viii) Diğer önemli bir husus, kaldırılacak olan kütüklerin, tam ortasından, yani ağırlık merkezinden kaldırma işlemi yapılmalıdır. Eğer ağırlık merkezi ortalanmadan kütükler kaldırılırsa, kütükler ağır olan tarafa doğru kayacak ve manyetikten kayma ve düşme ve iş kazası riski doğuracaktır.
  - ix) Manyetik ve ona asılı duran yüke, elektrik şokuna maruz kalmamak için, hiçbir şekilde temas edilmemelidir. Kaldırılan yükün düzeltilmesi gerekirse, bunun için kuru tahta veya sert plastik malzeme kullanılmalıdır.
  - x) Manyetikle, manyetiğin kaldıracağı yük arasına yani manyetiğin elektromıknatis alanı içine kesinlikle girilmemelidir.
  - xi) Kancadaki manyetik sallantı halinde iken, kaldırma ve indirme işlemi yapılmamalıdır.
  - xii) Kancaya bağlı manyetik ve yük, araçların şoför mahallinden ve işçilerin üzerinden geçirilmemelidir.
  - xiii) Manyetiğin elektrik kablosu sık aralıklarla kontrol edilecektir.
- h. Tav ocağı kütük yükleme platformu üzerine vinçle konan 12 metrelik demir kütüklerin boylarının, tav fırını eni 6 metre olduğu için yarıya kesilmesi gereklidir. Bu kesme işlemi için oksijen-LPG kesme setleri kullanılır. Bu işlemi yapan işçi mutlaka oksijen alevinin zararlı etkisine karşı oksijen kesme gözlüğü, başın korunması için baret, vücudun korunması için uygun iş elbisesi, ağır

malzeme taşındığı için emniyet ayakkabısı, kaynakçı eldiveni gibi kişisel koruyucu donanımı kullanmalıdır.

- i. Kütükler işyerine tel bağlarla bağlı olarak getirilmektedir. Kütük yükleme platformu üzerinde bu bağlar açılmakta ve fakat yerlerinden tam olarak çıkarılmamaktadır. (Şekil 4.13) Bu sebeple kütük demirler üzerinde yürüyen birisinin ayakları rahatlıkla bu tellere takılıp düşebilir. Bu bakımdan bu riskin ortadan kaldırılması için bu bağ telleri balyozlanarak iyice ezilmelidir.
- j. Ocak şarj platformunda, yeterli kütük stoku oluşturulmalı fakat giriş ağzına gereğinden fazla yükleme yapılmamalıdır.
- k. Ocak şarj platformunda, ocak girişinde çalışanlar, ocaktan çıkabilecek gaz ve dumana karşı solunum sistemlerini, uygun solunum maskeleri ile korumalıdır.



Şekil 4.13. Kütük demirlerin bağlandığı bağ telleri

- l. Kütük platformuna vinçle konan ve boyları kesilen kütükler itici pistonlarla tav fırını ağzına kadar getirilerek muntazam bir şekilde hizalanır. Bu kütükler belli aralıklarla tav fırınına sokulur. İstenen sıcaklık derecesinde tavlanan kütük demirler fırından çıktıkça, fırın girişine yeni kütük demirler şarj edilir. Kütükleri tav fırınına doğru yönlendiren elektrik motoru kayış kasnağı ile zincirli transfer mekanizmasının zincir ve dişlileri uygun ve sağlam koruyucular içinde bulunmalıdır. Bu koruyucular hiçbir şekilde yerlerinden çıkartılmamalıdır.



Şekil 4.14. Kayış kasnak sisteminin koruyucu muhafazası

- m. Tav fırını çıkış operatörü, fırının çıkış ağzında, fırında tavlanan ve akkor bir hale gelen kütük demirleri, itici piston vasıtasıyla fırın çıkışından hadde hazırlama grubuna sevk eden görevli bir kişidir. Bu kişi, zararlı ışın ve gürültü gibi dış koşullardan korunmak üzere kapalı bir mekan içinde çalışmalıdır. Bu mekanın ocak tarafına bakan pencere kısmında ise zararlı kızılötesi ışınlarla karşı gözlerini korumak üzere bu ışınları süzen koyulukta cam bulunmalıdır. (Şekil 4.15)



Şekil 4.15. Tav fırını itici operatör kabini

- n. Kütük itme aparatının bütün hareket alanı, tehlikeli olan bu alana girişlerin önlenmesi için uygun ve sağlam barikatlarla çevrilmiş olmalıdır. Bu aparat üzerindeki zincir ve dişlilerden oluşan transmisyona tertibatı ile bu tertibatı çalıştıran motorun kayış kasnağı üzerinde sağlam koruyucular bulunmalıdır.
- o. Tav ocağı ölçüm aletlerinin temizliğine dikkat edilmeli ve ayrıca sağlıklı ölçüm yapıp yapmadıkları sürekli olarak kontrol edilmelidir.
- p. Tav ocağı operatörleri ile bomcuları tav ocağı gürültüsünden ve ışımından korunmak üzere kulak tıkaçları ile renkli camlı gözlük veya yüz siperleri kullanılmalıdır.
- q. Tav ocağı operatörü ve bomcuları üretim akışına göre tav durumunu ayarlamalı ve buna göre yeterli kütüğü üretim hattına vermelidir.
- r. Tav ocağının hemen çıkışındaki, ocaktan çıkan kızgın kütüğün altından kestirme yol amacıyla geçilmemeli ve burada mevcut bulunan koruyucu kapı, çalışma süresince kapalı olarak tutulmalıdır.
- s. Tav fırınının brülör platformunun üzerinden yürünürken, ocağa ait çıkıntılı vana ve benzeri ekipmana çarpılmamasına dikkat edilmelidir.
- t. Tav ocağından akkor haldeki kütük demirin çıkmasından sonra, hadde hazırlama grubunun kumandası için, orada kurulu bulunan “Hadde Hazırlama Operatör Kabini” bulunur. Burada oturan operatör bütün hadde hazırlama tezgahlarının yönlendirilmesini ve kumandasını sağlar. Ayrıca bir duruştan sonra, hatta yeniden kütük demir verilmesinden önce sesli bir korna ile hatta bulunan çalışanları uyararak, kütüğün gelmekte olduğunu haber verir. Ayrıca acil durumlarda sesli anonslar yapar.
- u. Hazırlama hadde grubu, en kalın demirin çekildiği tezgahlar olduğu için, kütüklerin özellikle tezgahlara giriş anlarında etrafa çok miktarda kıvılcım ve akkor metal parçaları sıçrar. (Şekil 4.16) Bu durumlarda tezgahlara fazla yaklaşılmamalı ve dikkatli olunmalıdır.





Şekil 4.16. Haddeleme işlemi

- y. Tav ocağı çıkışındaki, ilk kızgın kütüklerin kesitlerinin inceltildiği hazırlama grubu tezgâhları yanında çalışma platformu vardır. Bu platform üzerindeki saçlar sabit bir şekilde yerleştirilmiş olmalı ve oynamamalıdır. Bu platformun altında ise bu hattaki röleli yolu çalıştıran elektrik motorları bulunmaktadır. Bu motorların transmisyon tertibatları da Şekil 4.17’de görüldüğü gibi delikli koruyucu saçlarla kapatılmalıdır.



Şekil 4.17. Tav Fırını Kütük Çıkış Bölgesi

#### 4.2.2. DEMİRİN ŞİRİNG YAPMASI (YOLDAN ÇIKIP YERE YAYILMASI)

Haddehane işletmelerine genelde düz bir hat boyunca inşaat demiri haddelenmesi için haddehane boyunun yaklaşık 200-250 metre olması gereklidir. Bu kadar uzun alan ise her haddehanede yoktur. Bu sebeple hadde boyunun orta bir yerinde bir viraj yapılır. Böyle haddehanelere virajlı haddehane denir. Virajlı veya boyu yeteri kadar uzun olmayan düz hat halindeki haddehanelerde en önemli sorun, demirin şiring yapmasıdır. Hattın yeterli uzunlukta olmaması sebebiyle demir hadde tezgahlarında çekilirken, hazırlama grubu tezgahları çıkışında yolundan çıkar. Bu çıkmanın kontrollü bir şekilde yapılması gerekir. Yoldaki bir piston demiri yan tarafa zemine doğru yöneltir. Bu yayılmanın diğer bir sebebi ise tav ocağında daha kalın kesitli kütük tavlanması ve hazırlama grubuna verilmesidir. Hazırlama grubundan sonraki tezgahlar gelen demiri haddeleyinceye kadar yayılan demir bir müddet yılan gibi kıvrılarak yerde hızla hareket eder. (Şekil 4.18) İşte demirin bu hareket alanı oldukça tehlikelidir. Bu işlem esnasına tehlikeli olan bu alana girilmemeli ve buradan geçilmemelidir. Demirin yayıldığı ilk noktaya geçici seyyar barikatlar konmalı ve bu alana girilmemesine dair uygun ikaz levhaları yerleştirilmelidir.



Şekil 4.18. Haddehane içerisindeki tehlikeli bölgelerin sınırlandırılması

Hazırlama grubundaki hadde tezgahlarında soğutma amacıyla su kullanılmaktadır. Gelen su soğutma görevini yaptıktan sonra, kütük demirlerinden çıkan tufalı (demir oksit ve toz) da alarak tufal havuzuna gider. Bu soğutma suyu kanalları, içlerine



düşülmemesi ve ayak girmemesi için sağlam koruyucu kapaklar içine alınmalıdır. Haddehanedeki tufal çukurları sürekli üzerleri kapalı olarak tutulmalıdır. Temizlik amacıyla üzerleri açıldığında, düşmelere karşı etrafları geçici korkuluk veya barikatlarla çevrelenmeli ve ikaz levhaları ile ikazlandırılmalıdır.

#### **4.2.3. Arıza Doğrama Makası**

Daha önce de bahsedildiği gibi, ara grup hadde tezgahlarından sonra araya konan bir makastır. İlerideki hatta bir arıza halinde, yola verilmiş olan demirin daha fazla ileriye gidip risk doğurmaması için, aşağıda fotosu görülen bu arıza makası ile belli kısa parçalar halinde kesilerek, bunların ileride daha büyük tehlike doğurması önlenir. Bu makasın etrafının da öteki makaslarda olduğu gibi her taraftan çepeçevre bir koruyucu içine alınması şarttır.

Haddehanelerde soğutma platformunda soğuk makaslarda kesilen ve uç-baş olarak adlandırılan parça demirler makas altlarındaki büyük kazanlarda biriktirilir. Bu kazanlar dolunca, yerlerinden köprü vinçlerle alınarak, damperli kamyonlara yüklenir. Ağır olan bu malzemenin kaldırılması, taşınması ve kamyonla yüklenmesi bazı iş güvenliği riskleri doğurur. Bu işlemler sırasında vinç hareket alanı içine kesinlikle girilmemelidir.

Haddehanelerde mutlaka hadde hatlarının üzerinden geçilmesi gereklidir. Hadde hatları bir şehri ikiye ayıran tren hatları gibidir. Bu hatlardan yüksek hızda mamul inşaat demiri ve nispeten daha yavaş hızda yarı mamul kütük demir geçmektedir. Hazırlama grubunda hız yavaştır. Ancak soğutma platformuna giden demirin hızı çok fazladır. Bu bakımdan bu hatların üzerinden gelişigüzel geçmek çok tehlikelidir. Geçilmesi için, uygun yerlere Şekil 4.19'da görüldüğü gibi, kızgın ve hızlı demirin geldiği taraf zırhlı olmak üzere uygun korunaklı geçiş merdivenleri yapılmalıdır. Bu geçişlerin merdiven basamak ve sahanlıkları, temiz, engelsiz ve kaymaz olmalıdır. Zırh olmayan öteki tarafında da çift sıralı korkuluk bulunmalıdır.



Şekil 4.19. Hadde yolluklarının üzerinden karşıya geçiş yolları

Haddehanelerde duruşlarda veya bakımlarda, hadde tezgahlarının merdane aralıklarının ayarlanması gerekmektedir.(Şekil 4.20) Alttaki merdane sabit bir mil üzerinde döner, üstteki merdanede bir mil üzerinde döner, fakat merdane aralığının ayarlanabilmesi için, üstteki merdane kalın yaylı bir mekanizma üzerinden sıkılarak veya gevşetilerek aradaki aralık ayarlanır. Eski tip, yani iptidai tipte, bu yayı yukarıdan tespit eden kalın somuna uzun uçlu bir lokma takılarak bu lokma ucuna balyozla vurularak sıkma veya gevşetme işlemi yapılır. Hadde tezgahlarının yüksekliği yaklaşık 175-180 cm olduğu için, bu işi yapan kişi tezgâh üzerine çıkarak bu vurma işini yapabilir. Tezgâha çıkma, inme yukarıda balyozla vurma işlemlerinde aşağıya düşme riski vardır. Ayrıca bu vurma işleminde yayın içinden geçen ve aşağıdaki ucu kaynaklı olan çubuğun kopması sonucu gerilmiş yay serbest kalarak üst kısmı fırlar ve bu işlemi yapan işçiye çarpabilir.



Şekil 4.20. Hadde Merdane Grupları

Haddehanelerde büyük güç ve hızda dönen mekanizmalar ve transmisyon tertibatları vardır. Bunlar hadde tezgahlarını döndüren miller, volanlar, büyük kaplinler, kullanılan motorların kayış kasnak tertibatlarıdır.(Şekil 4.21) Çok tehlikeli olan bu kısımların yasal mevzuatlarda belirtilen özelliklerde uygun ve sağlam koruyucuları bulunmalıdır. Bu koruyucular sürekli takılı vaziyette tutulup, onarım ve bakımlardan sonra yerlerine derhal takılmalıdır.



Şekil 4.21. Döner ve hareketli kısımlarda koruyucu muhafaza

Haddehane işletme sırasında, her an için, çekilen demirlerin yola girmeyerek karışması riski mevcuttur. Bu bakımdan işletme boyunca hadde tezgahlarının yanlarına fazla yaklaşılmamalı ve özellikle yetkisiz kişilerin tehlikeli alan içine girmesi engellenmelidir. Şekil 4.22’de görüldüğü gibi demir karışması olduğu zaman, yetkili hadde işletme ve bakım ekipleri uygun demir kısaçlar ve oksijen kesme aparatları

kullanarak, bu duruma müdahale etmeli ve karışan demirleri keserek ve kısıkaçlarla uzaklaştırarak ortalığı temizlemelidir. Buradan çıkartılan kızgın veya sıcak demirler uygun bir yerde soğumaya bırakılmalı ve etrafı çevrelenerek işaretlenmelidir. Hazırlama grubunda karışan malzemeler daha kalın ve ağır olduğu için, çekme ve kaldırma işleminde tavan vinçleri kullanılmalıdır.



Şekil 4.22. Hadde yoluklarından sıcak demirin çıkması sonrasında yapılan çalışmalar

Virajlı olan haddehanelerde, hadde tezgahlarından çekilerek belli bir derecede kesiti inceltilecek haldeki inşaat demirleri, hızla viraj içindeki oluktan dönerek öteki tarafa doğru devam eder. Viraj yolu içinde demirin çıkabileceği düşünülerek, viraj yolu içinde bulunulmamalı ve hatta çok defa yapıldığı gibi viraj demirlerine oturulmamalıdır.(Şekil 4.23)



Şekil 4.23. Hadde Virajları

Haddehaneden zaman zaman çıkan hadde bozukları, virajın olduğu yerdeki dış cephe boşluğundan dışarıya alınır. Bu bozuklar karışıkları yerlerden, çıkartılabilecek boylarda oksijen kesme aparatları ile kesilerek karışıkları tezgahlardan çıkartılır. Hazırlık grubundan çıkan hadde bozuklarının kesitleri kalın olduğu için ağırdırlar. Bu bakımdan bunlar, bu boşluktan ucu kancalı ve bir çekme motoruna bağlı bir zincir tertibatı ile çekilerek dışarıya alınır. Bu işlem sırasında ve de her an için hadde yolundan fırlayıp dışarıya çıkabilecek kızgın demirler olduğu düşünülürse, bu çıkışın her iki tarafı seyyar barikatlarla çevrelenmeli ve ikaz levhaları ile de ikazlandırılmalıdır.

#### **4.2.4. Finish Grubu Hadde Tezgâhları**

Bu tezgahlarda haddelenen demir en yüksek hızına çıkar. Bu tezgahlar daha önce kesitleri çeşitli yollarla inceltlen ve değiştirilen demirlere son şekillerinin verildiği tezgahlardır. Çekilen demirin kesitine göre bu hattaki tezgahların sayısı değişir. Genelde 5 veya 6 adettir. Son teknolojiye göre finish grubu içinde dörtlü veya beşli slit (yarma) işlemi de bu tezgahlarda yapılmış olur. Bu sistem, haddehanede üretimin arttırılmasını da sağlar. Birinci grup finish tezgahında giren demirin şekli kalın yuvarlaktır. Birinci ve ikinci finish tezgahında bu kesit lama, yani dikdörtgen kesite dönüştürülür. Bu lama dik veya yatay durumda olabilir. Üçüncü finish tezgahında lama kesitli demirin kesiti, dog bone (köpek kemiği) şeklindeki kesite dönüştürülür. Dördüncü finish tezgahında artık kesit, birbirine bir noktada birleşik dörtlü yuvarlak şekil haline dönüştürülür. Beşinci finish tezgahında ise birbirine birleşik olan dörtlü demirler, artık birbirlerinden ayrılırlar, fakat şekilleri tam yuvarlak olmayıp oval şeklindedirler. Altıncı tezgâhta ise artık bunlar tam daire kesitli birbirinden bağımsız demirler haline gelirler. Finish grubunda demirin hızı 10 ila 15 metre/saniye arasındadır. Bu sebeple bu tezgahlardan eğer demir yol dışına çıkarsa ciddi tehlike doğurabilir. Bu bakımdan çalışma sırasına bu tezgahların yanlarına fazla yaklaşılmamalıdır.



#### 4.2.5. Termeks (veya Tempcore) Ünitesi

Bu üniteye sıcak çekilmiş ve son şekli verilmiş olan hala kızgın durumdaki demire, kontrollü olarak belli bir ısıda basınçlı su verilerek demirin dış yüzeyi 250 °C'ye kadar düşürülerek sertleştirilir. Ancak iç yüzeyin sıcaklığı hala 900 °C civarındadır. Dış yüzeyde bu hızlı soğuma sonucu bir martenzit kabuk oluşur. Bu üniteye yapılan dış yüzey sertleştirme işleminden sonra, soğutma platformunda kendiliğinden devam eden ikincil bir ısı işlemi daha vardır. Martenzit küçük tanecikli bir yapı olması nedeniyle, oldukça sert ve mukavimdir; ancak, kırılabilir bir yapıya sahip olduğu için, ısı işlemi tabii tutulması gerekmektedir. Bu noktada ani soğutulan dış kabuğun altında, hala sıcak olan merkezin ısı devreye girmekte ve ani soğumayla oluşan dıştaki martenzit kabuğu, malzeme soğutma ünitesini terk ettikten sonra, içerden dışarıya doğru temperlenmektedir. Bu işlem, malzeme soğutma platformuna, ulaşmaya kadar devam eder. Soğutma platformunda yan yana dizilmiş diğer malzemelerin sıcaklığından da etkilenerek, merkezdeki yapı, son şeklini alır. Bu kontrollü soğutma sisteminden başka, demire mekaniksel dayanım kazandırmanın diğer yolları kimyasal işlemlere ve soğuk işlemlere tabii tutmaktır. Kimyasal işlemler çelikhanelerde izabe aşamasında erimiş demir içindeki karbon ve mangan oranlarının artırılmasıdır. Kontrollü soğutma metodu, haddehane iş akışı içinde olduğu için ekstra bir zaman kaybı veya ilave bir pahalı madde kullanımı (soğutma suyu hariç) olmamakta ve tercih edilmektedir.

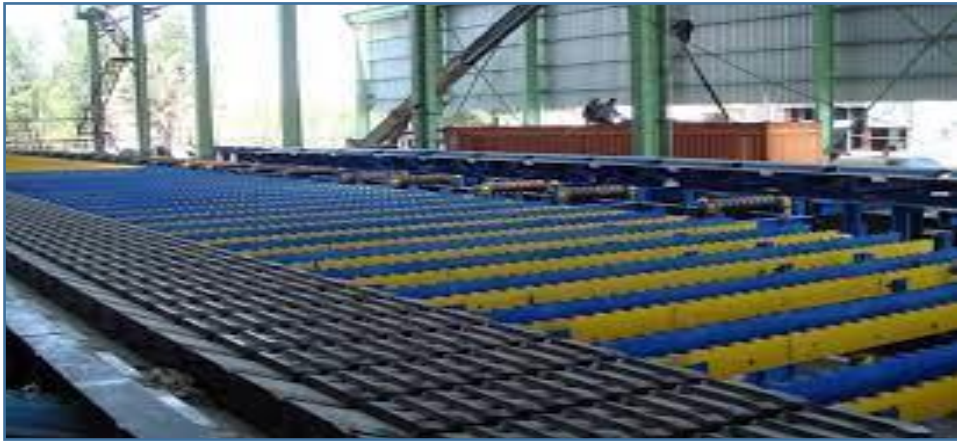
#### 4.2.6. Uçar Makas

Termeks sisteminden çıkan soğutulmuş demirler istenen boylarda uçar makasta otomatik olarak kesilir. Bu boy, haddehane işletmesinin soğutma platformunun boyuna göre değişir. Bu makas otomatik olarak kesme yaptığı ve makasa gelen demirlerin hızı da yüksek olduğu için, hareketli makas uçları çok hızla mil etrafında döner. Yani bu makas çok tehlikeli bir tezgâhtır. Bu sebeple bu makasın etrafının çepeçevre bir kafes sistemi ile kapatılması gereklidir. Ayrıca gelen demirin uç ve son kısmını da kestiği için, kesilen bu demir parçaları etrafa sıçrayabilir. Bu bakımdan etrafında koruyucu olsa bile bu tezgâh yanına yaklaşılmamalıdır.

#### 4.2.7. Soğutma Platformu

Uçar makasta istenen boylarda kesilen inşaat demirleri soğutma platformuna gönderilir. (Şekil 4.24) Soğutma platformu girişinde her partiden birer numune alınarak bu numune üzerinde gerekli kimyasal ve fiziksel testler yapılır. Soğutma platformuna gelen sıcak demirler adım adım ileriye doğru itilerek soğutulur ve platformun öteki tarafındaki cepte belli bir adedi bulunca (paketteki demir sayısı kadar), otomatik olarak, soğuk makasa doğru itilerek gönderilir. Soğutma platformunda sürekli olarak en az bir kişi görevlidir. Bu kişi, demirlerin düzenli bir şekilde sıralanmasını sağlamak ve en önemlisi kısa gelen veya kıvrık olan demirleri ayırmakla görevlidir. Elindeki kıskaç ile kısa demirleri tutarak hemen arkadaki cebe yerleştirir. Kıvrık olan demirleri ise demir makası ile keserek küçük düzgün parçalar haline getirir ve bunları da cebe koyar. Demirlerin soğuk makasa düzenli gitmesini sağlamak için de, aynı hizada olmayan demirleri, gene demir kıskaçı ile kırbaçlayarak diğer demirlerle aynı hizaya getirir.

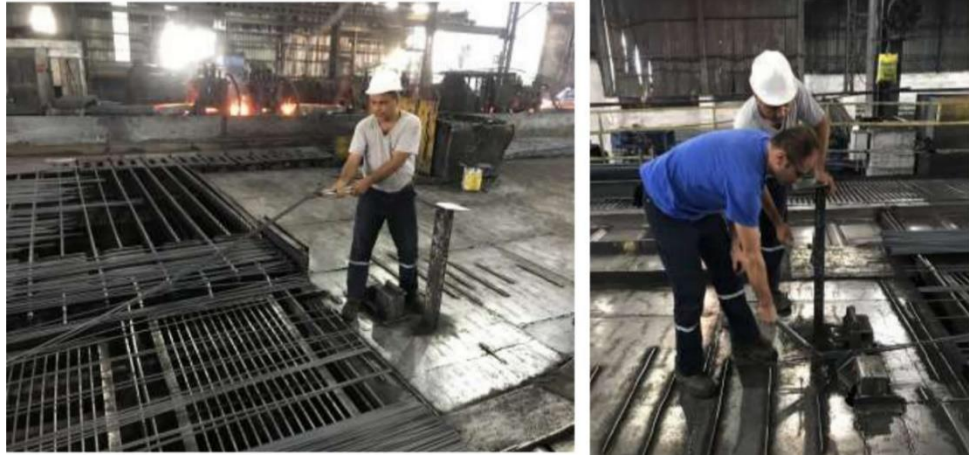
Soğutma platformunda demirler, belli bir derecede soğutulsa bile, insana zarar verebilecek bir sıcaklıktadır. Yukarıdaki işler yapılırken dikkatli olunmazsa, vücut yanmaları oluşabilir. Soğutma platformlarında bu tip iş kazaları çok olmaktadır. Diğer bir iş kazası türü ise, eğilerek kısa demirleri çekerken veya kıvrık demirleri keserken, dengenin kaybedilmesi sonucu sıcak demirlerin üzerine düşülmesi sonucu oluşan el veya vücut yanıklarıdır.



Şekil 4.24. Soğutma Platformu

#### 4.2.8. Örnek Alma ve Kalite Kontrol İşlemleri

Bir haddehanede her yeni imalat başında ve her paso değişiminde 15 dakika ara ile, soğutma platformu çıkışında, rastgele demir çubuklar çekilerek alınır. Orada mevcut olan demir kesme makası ile istenen uzunlukta numune demir çubuklar kesilir.(Şekil 4.25) Sonra bunlar kalite kontrol laboratuvarına götürülerek burada kesit, nervür derinlik ve aralıkları gibi fiziki ölçülerle, ağırlık, dayanıklılık, çekme ve bükme testleri yapılır. Eğer uygunsa üretime devam edilir. Değilse üretim durdurularak, gerekli düzeltmeler yapılır. Bu işlem doğru mamul ürün buluncaya kadar devam eder. Çıkan uygun olmayan ürünler toplanarak satıştan kaldırılır ve hurda olarak yeniden işlenir. Yapılan işlemler rapor ile kayıt altına alınır.



Şekil 4.25. Üretilen demirlerden numune alınması

#### 4.2.9. Soğuk Makas

Soğutma platformundan gelen ve belli bir ısıya kadar düşürülmüş olan demir paketleri, bu makasta istenen boylarda, kesilir ve buradan transfer masasına gönderilir. Soğuk makasta kesilen uç ve baş artık demirleri soğuk makas altındaki bir metal kazana dökülür. (Şekil 4.26) Bu kazan dolunca, köprü vinç vasıtasıyla bu kazan yerinden alınır ve zemin koddaki uygun bir yere konur. Bu kazan köprü vinçler vasıtasıyla, bir yandaki holdeki platform yanında bekleyen damperli kamyonu yüklenir. Bu uç-baş artıkları bilahare çelikhaneye gönderilerek ergitme işlemine tabi tutulur. Bu kazanın soğuk makas altındaki yeri dar bir yer olduğu için, bu kazanın yerinden çıkartılması



sırasında soğuk makas altında kimse bulunmamalıdır. Soğuk makas altına inilen merdiven basamakları uygun ve kaydırmaz olmalıdır. Ayrıca kazana dökülmeyip etrafa sıçrayan demir parçaları da emniyetsiz bir zemine sebep olmaması için, sık sık toplanmalı ve kazan içine atılmalıdır. Makasta kesilen uç- baş artık demir parçaları, makas altındaki kazana dökülür. Kazan dolunca, tavan vinci ile buradan alınarak depolanacağı yere götürülür. Bu taşıma işlemi sırasında, kaldırılan yük altına girilmesi önlenmelidir.

#### 4.2.10. Soğutma Platformu Kumanda Kulesi

Bu kulede görevli olan operatör soğutma platformu ile soğuk makasın çalıştırılması veya durdurulmasını sağlar. Acil hallerde sistemin durdurulmasını temin eder. Oturduğu yerden, soğuk makasa doğru gelen demir paketlerini, kulenin hemen önünü iyi bir şekilde görebilmesi için, Şekil 4.26’da görüldüğü gibi, kule önüne bir dış bükey ayna konulmasında büyük yarar vardır.



Şekil 4.26. Soğuk makas ve kumanda odası

#### 4.2.11. Transfer Masası

Soğuk makastan çıkan ve artık kesin boylarını almış olan demirler transfer masasına gönderilir.(Şekil 4.27) Buradan kademeli bir şekilde paketleme yapılacağı cebe doğru hareket ettirilir. Cebe dökülmeden önce, sayımcı denilen kişi demirleri sayar, pakette bulunması gereken sayıya ulaşıncaya demirler cebe boşaltılır. Cep önünde görevli olan kişi, gelen demirler arasında kısa veya kıvrık demirler varsa, bunları demir kıskacı ile çekerek alır ve hemen arka taraftaki, uygun olmayan demirlerin bulunduğu cebe koyar. Bu işlem sırasında arka taraf kontrol edilmeli ve orada bulunan veya oradan geçen birisi olup olmadığı araştırılmalıdır. Bu işlem sırasında, arkaya doğru atılan demirlerin çarptığı kişilerin geçirdiği iş kazaları olabilmektedir.



Şekil 4.27. Transfer masası

#### 4.2.12. Düz Paketlerin Tıra Yüklenmesi

Paketlenen düz inşaat demiri paketleri ya tırlara yüklenerek hemen sevk edilir, ya da hemen sevk edilmesi gerekmiyorsa stok alanına istiflenir. Tır üzerine yüklenmesinde paketler köprü vinçlerle daha sağlam olan kaldırma halkalarına zincir sapanlar, eğer boyları 12 metre ise 3, eğer 6 metre ise iki ayrı yerinden takılarak kaldırılır ve düzgün bir şekilde tır kasasına yüklenir. Tırın hemen kenarlarına konacak olan paketlerin kayarak aşağıya düşmemesi için bunlar dikkatli ve düzgün bir şekilde yerleştirilmelidir. Bu işlemden sonra bir işçinin yukarıya çıkararak, takılmış olan sapan kancalarını yerlerinden çıkartması lazımdır. Tır üzerine lastiklerin üzerlerine basılarak çıkılması veya başka bir şekilde tırmanılması uygun değildir. Şekil 4.28’de sağ tarafta

görülen merdiven stabil olarak kasaya tutunamadığı ve zaman zaman kayabildiği ve çok ağır olması sebebiyle bel incinmesine veya düşüp ayaklara çarpmasına sebep olabildiği için iptal edilmiş ve bunun yerine sol tarafta görülen stabil ve hafif seyyar merdiven hizmete sokulmuştur. Ayrıca demir paketlerinin kaldırılması ve transferinde, kullanılan vincin azami kaldırma kapasitesi ve kaldırılan paketlerin ağırlığı düşünülerek, her bir seferde kaldırılacak paket sayısı kısım yetkilisi tarafından hesaplanmalı ve bu işi yapan ekibe bildirilmelidir.



Şekil 4.28. Araç üzerine iniş çıkışlar için kullanılan merdiven platformu

#### 4.2.13. Firkete Tezgahı

Firkete, düz demir paketinin ikiye katlanmasıdır.(Şekil 4.29) Firkete yapılmasının ana sebepleri, müşterinin bu şekilde talep etmesi, 12 metrelik boy 6 metreye ineceği için tırlar yerine kamyonlarla taşınabilmesi, tırların giremeyeceği ve manevra yapamayacağı yerlere kamyonların daha rahat girmesi şeklinde özetlenebilir.(Şekil 4.29) Tezgâh çalıştırıldığı zaman demir paketinin arkasındaki tezgâh diklemesi harekete geçerek düz paketi ikiye katlar. Bu esnada paketin içeriye doğru kapanan kısmında kimse bulunmamalıdır. Bu aşamada tezgahın en tehlikeli kısmı burasıdır. Firkete haline getirilen demir paketleri bilahare, belli yerlerinden 6 veya 8 mm çapında demirlerle bağlanır ve tek bir paket haline getirilir. Sonra köprü vinçlerle kaldırılıp, hazır bekleyen tırlar üzerine uygun ve sıralı bir şekilde yüklenir. Eğer anında yüklenmesi gerekmiyorsa bu bölümde bulunan stok alanına stoklanır ve bilahare tırlara yüklenerek sevk edilir.



Şekil 4.29. Firkete tezgâhı ve araç yükleme

### 4.3. Haddehanelerde Yapılması Gereken Periyodik İş Güvenliği Kontrolleri

Haddehanelerde iş güvenliği açısından periyodik olarak kontrol edilmesi gereken önemli ekipmanlar vardır. Bu kontroller zamanında yapılmazsa, bu tesisatlardan doğabilecek riskler sonucu çok ciddi iş kazaları olabilir. Bu kontrollerin başlıcaları aşağıda belirtilmiştir;

- a. Kaldırma ve Taşıma Araçları; bu kapsamda bütün köprü (tavan) vinçleri, portal vinçler, mobil vinçler, forkliftler, motorlu makas kaldırma platformları, mekanik veya pnömatik asma iskeleler ve benzerleri bulunmaktadır. “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği” ‘ne göre bu ekipmanın senede bir defa periyodik olarak kontrol edilmesi gereklidir. Bunun dışında İşletmeler günlük, haftalık ve aylık olarak bu ekipmanların kontrollerini yaparak sürekli bakımlı olmaları sağlanmalıdır.
- b. Kompresörler, Hava Tankları ve Diğer Basınçlı Kaplar; kompresörler, hava tankları ve basınçlı kaplar “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği” ‘ ne göre yılda en az bir kez yetkili kişiler tarafından kontrol edilmesi gerekmektedir.
- c. Elektrik Koruma ve İşletme Topraklama Tesisatları; Bu tesisatların da periyodik kontrollerinin senede en az bir defa yapılması gereklidir. Bu kontroller yağışlı mevsimlerde değil, kuru mevsim olan yaz aylarında yapılmalıdır. Bu kontrollerde hem fiziki olarak tesisat ve bağlantı yerleri genel olarak kontrol edilir ve hem de toprak intişar (yayıma) dirençleri ölçülür. Bulunan değerler “Elektrik Tesislerinde

Topraklamalar Yönetmeliği” ‘ nde belirtilen değerlerle karşılaştırılıp bir kontrol raporu yazılır.

- d. Paratoner Tesisatları; Haddehane işletmelerinde, tav ocağı bacası gibi yüksek noktalar bulunur. Bu bakımdan bu yüksek noktalara konmak ve işletmenin tamamını kapsayacak şekilde paratoner tesisleri kurulması şarttır. Bu tesisatların kontrolleri senede bir defa yapılmalı ve kontrol raporları düzenlenmelidir.
- e. İşyeri Ortam Ölçümleri; Bu ölçümlerden kasıt, gürültü, titreşim, gaz ve toz, termal konfor (hava akış hızı, nem, sıcaklık), aydınlatma (gece ve gündüz), uçucu ve parlayıcı sıvı ve gaz gibi ölçümlerdir. Her ne kadar ilgili mevzuatta, bir kayıt bulunmamasına rağmen, bu ölçümlerin de senede bir defa yaptırılmasında büyük yarar vardır. Bu kontrollerin bu konuda yetki almış olan firmalara yaptırılması gerekmektedir [40].

#### **4.4. Kullanılması Gereken Kişisel Koruyucu Donanım (KKD)**

Haddehane işletmeleri çok tehlikeli sınıfta olan işyerleridir. Bu işletmelerde aşağıda belirtilen Kişisel Koruyucu Donanım mutlaka kullanılmalıdır. Bu malzemeler işveren tarafından standartlara uygun özellikte temin edilmeli ve çalışanlara imza karşılığı verilmelidir.

- a. Baret: Bu işletmeler mutlaka baret kullanılması gereken işletmelerdir. Çünkü baş hizası üzerinden sürekli olarak, genelde köprü vinçlerle malzeme kaldırılmakta ve transfer edilmektedir. Bu bakımdan işletme alanına giren herkes görev unvanı ne olursa olsun mutlaka baret giymelidir.
- b. İş Elbisesi veya Tulumu: Bu işletmelerde yapılan işler kirli kapsamında olduğu için, mevsime uygun özellikte iş elbisesi giyilmelidir.
- c. İş Eldiveni: Yapılan işin özelliğine uygun çalışanlara iş eldiveni verilmelidir. Normal işlerde nitril iş eldiveni, kaynakçılar kaynakçı eldiveni, sıcak malzeme ile uğraşanlar ısıya dayanıklı iş eldiveni, elektrikçiler yalıtkan eldiven kullanılmalıdır.
- d. Emniyet Ayakkabısı: Bu işletmelerde, sürekli olarak elle ağır malzeme kaldırıldığı ve taşındığı için burnu çelik takviyeli emniyet ayakkabısı kullanılmalıdır.

- e. Renkli Yüz Siperi: Bu işletmelerde akkor haldeki kızgın ve akkor halde metal ve kütük demir tav ocağı olduğu için, bu işlerde veya kısımlarda çalışanlara barete monte edilebilir renkli yüz siperleri verilmelidir.
- f. Kulak Tıkacı veya Kulaklık: Bu işletmelerde gürültü seviyesi, genelde kabul edilebilir seviyenin üzerindedir. Bu bakımdan, gürültü seviyesi 85 desibelin üzerinde olan yerlerde çalışanlara, kulak tıkacı veya tercihan barete monte edilebilen kulaklık verilmelidir.
- g. Toz Maskesi: Haddehane işletmelerinde giriş hammaddesi kütük demir olduğu ve kütüklerin de üzerinde tufal denilen kabuklanma (demir oksit) bulunduğu için, toz mevcuttur. Demir oksit tozuna ilaveten yerden kalkan silisyum dioksit tozları da bulunur. Bu bakımdan haddehane işletmelerinin tozlu kısımlarında (kütüğün tırlarla nakli, kütüklerin indirilmesi, aktarılması, kesilmesi, tav ocağı çalışmaları ve tamiratları, tufal temizliği, gibi) bu tozların zararlı etkilerine karşı mutlaka uygun özellikte, tercihen FFP-2 veya FFP-3 standardında toz maskeleri kullanılmalıdır.
- h. Oksijen Gözlüğü veya Yüz Siperi: Haddehanelerde yaygın bir şekilde oksijen ile kesim işlemi yapılır. Oksijen alevi ilk anda insanı çok rahatsız etmesi bile, uzun vadede gözlerde kalıcı hasarlar meydana getirir. Bu bakımdan bu işleri yapanlar açık mavi veya yeşil renkte camı veya mikası olan gözlük veya yüz siperleri kullanmalıdır.
- i. Taşlama Gözlüğü: Sabit veya seyyar makine, tezgâh veya el aletleriyle yapılan her türlü kesme ve taşlama işlerinde çalışanlara çıkan kıvılcım ve metal çapaklara karşı yan tarafları da kapalı taşlama gözlükleri verilmelidir.
- j. Lastik Çizme: Sulu ve ıslak çalışmalarda, özellikle tufal kanal ve havuzlarının temizleme işlerinde çalışanlara, lastik çizme verilmelidir.
- k. Emniyet Kemer: Yerden yüksekliği 3 metreyi geçen yüksekliklerde çalışacak personeller düşmelere karşı mutlaka emniyet kemeri kullanmalıdır. Emniyet kemerlerinin takılacağı yer güvenli ve sağlam olmalıdır.
- l. Reflektif Yelek: Özellikle ışık şartlarının uygun olmadığı, loş veya gece şartlarında olmak üzere genelde kullanılması gereken kendisine belli bir oranda ışık vurduğu zaman kendiliğinden parlayan şeritleri olan bir yelectedir. Özellikle ağır malzemenin kaldırılması ve taşınmasında çalışanların giymesi gereklidir.

- m. Gaz Maskesi: Yer altı kanalları, tav ocağı giriş ve çıkış ağızları, baca temizliği gibi işlerde ortama yayılabilen karbondioksit, kükürt dioksit, kükürtlü hidrojen gibi gazlara karşı uygun filtre elemanları olan yarım yüz maskeleri kullanılmalıdır.
- n. Kaynakçı Başlığı ve Maskesi: Elektrik ark kaynağı yapan kaynakçılara, zararlı kaynak ışın ve kıvılcımlara karşı kaynakçı maskesi ve çıkan zararlı kaynak gaz ve buharlarına karşı da özel kaynakçı solunum maskesi verilmelidir.



## BÖLÜM 5

### SONUÇ VE ÖNERİLER

İmalat sektörünün geniş yelpazesi içerisinde ele alınan ve metal sektörü içerisinde yer alan İzabe ve Haddecilik sektörü çalışma koşullarının ağırlığı, üretim sürecinin ağırlıklı gece vardiyalarında yapılması, çalışma saatlerinin uzunluğu, bölgemizdeki haddehane ve izabe tesislerinin çok modern olmaması, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusundaki bilinç düzeyinin istenilen seviyelere gelememesi, imalat sanayiinin diğer birçok dalında olduğu gibi metal iş kolunda da geleneksel üretim yapısını sürdürmeye devam etmesi nedeniyle iş kazalarının oluşumunu bir anlamda kolaylaştırır niteliktedir. İzabe ve Haddecilik sektöründe iş sürecini olumsuz etkileyen iş kazaları ve kayıplar son dönemlerde sorgulanmaya başlanmış, kaza ve kayıpların sadece çalışanların hatalarından değil, aynı zamanda çalışma koşullarından da kaynaklandığı algılanmaya başlamıştır.

#### 5.1 SONUÇLAR;

Batı Karadeniz Bölgesinde bulunan Haddehane ve İzabe tesislerinde yaptığım araştırmalar ve incelemeler sonucunda iş kazalarının temel nedenlerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- a. Türkiye'de KOBİ düzeyindeki demir çelik üretim tesisleri olan İzabe ve Haddecilik Sektöründe yeni teknolojilerin geliştirilmemesi nedeniyle insan gücüne dayalı üretilere devam edilmektedir.
- b. Üretimlerin çoğu enerji maliyetleri nedeniyle gece vardiyalarında sürdürülmektedir. Gece vardiyasında çalışanların dikkat ve iş konsantrasyonu düşüktür.
- c. Birçok işyerinde iş sağlığı ve güvenliği konularında alınması gerekli tedbirleri işverenler iş kazasını önleme isteğinden ziyade, yasal zorunluluk olarak görmektedir.
- d. Birçok izabe ve haddecilik sektöründe mesai ve hafta tatilinde çalışma yaptırıldığı görülmüştür. Bu da iş kazasını artırıcı sebepler arasında yer almaktadır.



- e. Çalışanların mola ve dinlenme sürelerini geçirdikleri mekanların fiziki yapıları yeterli değildir.
- f. Türkiye'deki yasal mevzuatların özellikle 2012 yılı sonrası sıkça değişmesi ve revize edilmesi, işyerlerinin adaptasyon ve uyum sorunu yaşamalarına yol açmaktadır.
- g. İzabe ve haddecilik sektöründe çalışan personellerin eğitim durumları incelendiğinde, eski işçilerin büyük çoğunluğunun ilkokul ve ortaokul mezunlarından oluştuğu görülmektedir.
- h. Ülkemizde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 2012 yılında yürürlüğe girmesinden sonra İşverenlere iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi çalıştırma zorunluluğu getirmesi ile İzabe ve Haddecilik Sektöründeki iş sağlığı ve güvenliği kültürünün oluşmasına ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşmasına olumlu katkılar sağlamaya başlamıştır.
- i. Geçmişe kıyasla kişisel koruyucu donanımların sektör içerisinde kullanımının artması iş kazalarını azaltma yönünde katkılar sağlamaktadır. Ancak çalışanların kişisel koruyucu donanım kullanımında istekli davranma düşüncesi yetersiz noktadadır.
- j. İşyerlerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından denetimleri ağırlıklı olarak Ankara merkezli denetim şeklindedir.
- k. İzabe ve Haddecilik sektöründe iş kazalarına yol açan unsurların başında bakım onarım işlerinde yeterli organizasyonun sağlanmaması gelmektedir. Bakım-onarım faaliyetlerinden önce ciddi bir planlama yapılmadan, ustabaşı/formen düzeyindeki ekipbaşılar vasıtasıyla bakım onarımlar gerçekleştirilmektedir.
- l. Özellikle sıcak işlerin yapıldığı, yüksek ısıya dayanıklı iş kıyafetlerinin fiyatlarının yüksek olması, çalışanların bunları kullanma konusunda istekli olmaması, işverenlerin yüksek maliyetler nedeniyle temin etme konusundaki isteksiz davranması ciddi sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.
- m. İzabe ve Haddecilik sektörü "Çok Tehlikeli Sınıfta" yer almasına karşı çalışma koşullarının ağırlığı ve çalışma saatlerinin uzunluğu iş kazasını olumsuz yönde etkilemektedir.
- n. Çalışanların makinaların üzerinde bulunan koruyucu muhafazalar konusundaki bilinç seviyesi istenilen düzeyde değildir. Birçok işçi koruyucu muhafazaları, işi yavaşlattığı düşüncesi ile kullanma taraftarı olmadığı gözlenmektedir.

- o. İzabe ve Haddecilik Sektöründe Üniversite-Sanayi iş birliğinin yeterli seviyede gelişmediği, karşılıklı desteklerin sağlanmadığı gözlenmiştir.
- p. İyi yetişmiş tecrübeli üretim ve işletme mühendislerinin küçük ve orta boy işletmelerde az olması metal iş kolundaki karar ve denetim mekanizmasının iyi işlememesine neden olmaktadır.
- q. İşyerlerinin termal konfor şartları işyeri fiziki yapıları nedeniyle yetersizdir. Bu da çalışanların iş verimi ve işe konsantrasyonunu olumsuz etkilemektedir.

## 5.2. ÖNERİLER

İmalat sektörü içerisinde yer alan Haddecilik ve İzabe sektöründe yaşanan iş kazalarının azaltılması için gelişmiş ülkelerin izlemiş olduğu yöntemleri ülkemizde de uygulanmaya başlaması, İSG kültürünün ülke genelinde yaygınlaştırılarak, denetim mekanizmasının artırılması, çalışanların eğitim ve bilinç düzeyinin artırılarak İSG odaklı çalışmanın benimsetilmesi, orta ve üst düzey yöneticilerin üretimin her aşamasına İSG kural ve kaidelerini işin bir parçası haline getirmesini sağlaması, işverenlerin alınan önlemlerin üretim ve verimlilikte pozitif yansımaları olacağını kabullenmesi iş kazalarını azaltacak en önemli parametreler arasındadır. Araştırma sonucunda haddehane ve izabe tesislerinde iş kazalarını 3 yıl içerisinde en az yüzde 30 oranında azaltacak olan öneriler olarak;

- a. İş sağlığı ve güvenliği açısından reaktif yaklaşımın yerine proaktif yaklaşımların tercih edilmesi,
- b. Yönetimin bilhassa üst yönetimin tam desteği ve sahaya yansıyan davranışları, istenen İSG sonuçlarının alınmasında büyük rol oynayacaktır,
- c. İşletmelerin üretimin her adımı planlanırken iş sağlığı ve güvenliği unsurunu göz önüne alarak üretim ve bakım planlaması yapması,
- d. İş sağlığı ve güvenliği yaklaşımının sürdürülebilir ve izlenebilir bir sistematığe dönüştürülmesi,
- e. İdareci konumundaki mühendis, formen, ustabaşı, ekipbaşı gibi personellerin sahadaki uygulamalarında diğer çalışanları iş sağlığı ve güvenliği yönünden özendirici ve bilinçlendirici tavırlar sergilemesi örnek oluşturacak ve alt birim çalışanlara pozitif yönde katkı sağlayacaktır,

- f. Çalışanların iş sağlığı ve güvenliğine katılımını sağlamak ve bakış açılarını İSG odaklı hale getirmek için, oluşturulacak İç Denetim Ekiplerinde, komitelerde dönüşümlü olarak yer almalarını sağlamak işçilerin güvenlik odaklı çalışmalarına olumlu yansımalar yapacaktır.
- g. Yasal zorunluluk olarak her işyeri için hazırlanan Risk Değerlendirme formlarında ortaya çıkan risk skorlarının aşağı düşürülmesine yönelik idareci personeller tarafından çalışmalar yapılmalı ve iyileştirme faaliyetleri açılarak risk skorları “kabul edilebilir” seviyelere indirilmelidir,
- h. İşyerlerinde özellikle tehlikeli çalışmalar yapılacağı zaman bunların sözlü değil, yazılı olarak işlerin dağıtılması, çek-listlerde bunların desteklenmesi iş kazalarını azaltacaktır,
- i. Çalışanların işyerine aidiyeti, çalıştığı firmanın kendisine gereken önemi ve değeri verdiğini hissetmesi, işyerinde konulan kurallara işçilerin daha hassas yaklaşmasına yol açacaktır,
- j. İşe alımlarda çalışanların eğitim düzeylerinin lise seviyesinde olması, endüstri meslek lisesi mezunlarının tercih edilmesi sektörün geleceği için önemli bir yaklaşım olacaktır,
- k. Çalışanlar arasına iş sağlığı ve güvenliği kurallarına tam uyum gösterenler ile yeterli seviyede uyum göstermeyenler arasında yıllık puanlama da ve ücret artışlarında göz önünde bulundurulması, işçilerin iş sağlığı ve güvenliğine dikkatlerini artıracak etkenler arasındadır,
- l. Çalışanlara verilen eğitimler için işletmelerin ayırdığı süreler yetersizdir. Çalışanların özellikle çalışma esnasında mühendisleri, formenleri ve ustaları tarafından kısa süreli “İşin başında eğitim” kültürünün geliştirilmesi gerekmektedir. Haftalık olarak 5-10 dakikalık sektörel ve yapılan işlere ait kısa eğitimlerin sürekliliği çalışanların iş güvenliğine odaklı çalışmasına katkı sağlayacaktır,
- m. Haddecilik ve İzabe sektörü çok tehlikeli iş sınıflarında yer alması ve çalışma koşullarının ağırlığı nedeniyle ara dinlenmeler ve hafta tatilleri önemlidir. Hafta tatillerinde mesai uygulamasının zorunlu nedenler olmadıkça uygulanmaması ve ara dinlenmelerdeki sürenin uzatılması çalışanların iş verimini ve konsantrasyonunu artıracaktır,.

- n. İşletmelerde çalışanların fikirlerini almak, güvenlik ile ilgili görüşlerini dile getirmesini sağlamak, tespit ettikleri uygunsuzlukları İşverene iletmesine yardımcı olmak için İşletme içerisinde “Öneri Kutuları” oluşturmak ve buradan gelecek öneri ve talepleri kurulacak bir Komisyon ile ciddi şekilde ele almak, çalışanların İSG alanındaki katılımlarını artırarak, üst yönetimin kendi fikirlerine verdiği değeri anlamalarına neden olabilecek pozitif bir yaklaşım olacaktır.
- o. Üniversite-Sanayi işbirliği KOBİ düzeyindeki işletmelerde artırılmalıdır,
- p. İş kazalarını önleyici tedbirler için yatırım yapan işverenlere devlet desteğinin sağlanması gerekmektedir,
- q. Sektörel teknoloji geliştirici adımların atılması için devlet-işveren birlikteliğinin artırılması gerekmektedir,
- r. Çalışma sahalarının kamera sistemiyle sürekli kontrol edilmesi, uygunsuz davranışta bulunanlara anında müdahale edilerek iş kazası oluşumlarını engelleyecektir,

## KAYNAKLAR

1. Laitinen H, Vuorinen M. ve Simola A, *İmalat Sanayinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi*, İstanbul: MESS, Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası, 2012.
2. Özçelik, F. , *Metal boru imalatında İSG risklerinin tespiti ve çözüm önerileri, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi*, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2014.
3. Gülhan, B., “*Bir Ağır Metal Üretim Fabrikasında Çalışanların İş Kazası Geçirme Sıklığı ve İlişkili Etmenler*”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 20 (2008).
4. Metal Sektöründe Sağlık Tehlikeleri ve Riskleri, <http://www.izmiralternatif.com/haberdetay/metal-sektorunde-saglik-tehlikeleri-ve->
5. Akalp, G. ve S. Aytaç, *İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Güvenlik Kültürü Oluşumu ve Bir Uygulama, Sosyal Güvenlik Dergisi*, Haziran 2013, Cilt 3, Sayı 2, Sayfa 96-109
6. T.C. Ç.S.G.B. İ.S.G. Genel Müdürlüğü, *KOBİ’ler için İ.S.G. Yönetim Rehberi: Risk Değerlendirmesi, İSG Performans İzleme ve Sağlık Tehlikeleri Metal Sektörü*, Ankara, (2011)
7. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, *Metal Sektöründe Çalışan İşçilerin Çalışma Koşullarının İyileştirilmesi Programlı Teftişi Sonuç Raporu*, Ankara, 2011.
8. Alpsoy L, *İş Sağlığı ve Güvenliği Yönüyle Metal Sektörü*, İstanbul, Mayıs 2014.
9. <http://isguvenligi.istanbul.edu.tr/wp-content/uploads/2014/08/Guvenlik-Kulturu.pdf> (Erişim Tarihi: 14/07/2020 )
10. İnternet: İş sağlığı ve Güvenliği Kavram ve Kurallarının Gelişimi <http://www.kaliteakademi.com/menude-gorunmeyen-sayfalar/is-sagligi-ve-guvenliginin-kavram-ve-kurallarinin-gelisimi/>
11. Karabulut Ö, *Metal İş Kolunda İş Sağlığı ve Güvenliği, Türk Metal Sendikası Yayınları*, Ankara, 2011.

12. T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı, *Elektrik ark ocaklı demir çelik tesisleri için MET kılavuzu, Proje TR-2008-IB-EN-03*, (2012)
13. Özdil, S., Türkiye Yapısal Çelik Sektörünün Gelişimi, Türkiye Yapısal Çelik Derneği Web sitesi, <http://www.tucsa.org/tr/yayinlar.aspx?yayin=2> (Erişim tarihi:18.09.2020)
14. Fabrication, Steel Construction. info, <http://www.steelconstruction.info/Fabrication> (Erişim Tarihi:16.09.2020)
15. Demir, E., “*Metal İş Kolunda Meydana Gelen İş Kazaları ve İş Kazalarının Oluşturduğu Kayıpların Ekonomik Yönden Analizi*”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 11,17-24 (2009).
16. <https://osha.europa.eu/en/themes/good-osh-is-good-for-business>, (Erişim Tarihi: 06/10/2020).
17. *ISSA, International Social Security Association, Calculating The International Return on Prevention for Companies: Costs and benefits of investments in occupational safety and health*, Final Report, 2013.
18. Horuzoğlu, K., “*İş Kazalarının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Analizi*” , Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (2017), 7 (1), 265-281
19. Toktaş F. Ü., *Çelikhane ve Haddehanelerde İş Güvenliği Tedbirleri*, Ç.S.G.B. Grup Başkanlığı, Mart 2019. <http://unaltoktas.com/issagligiguvenligiishukuku/wp-content/uploads/2019/05/CelikhanelerdeIsGuvenciligi-1>
20. *6331 sayılı İ.S.G. Kanunu*, Resmi Gazete Sayı/Tarih: 28339/ 20.06.2012, T.C. Resmi Gazete, Ankara.
21. Camkurt, Z. M., “*İşyeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerine Etkisi*”, Tühis iş hukuku ve iktisat dergisi, 20 (6) 21 (1): 94,103 (2007).
22. Demirbilek, T., *İşletmelerde İş Güvenliği Kültürünün Geliştirilmesi, Çalışma Ortamı*, Sayı: 96, Sayfa: 5-7. 2008.
23. *Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik*, Resmi Gazete Tarihi: 15.05.2013, Sayısı: 28648.

24. Ulucan,F.,H., “*Metal Sektöründeki İşyerlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Ekonomik Analizi*”, Ç.S.G.B. İ.S.G. Genel Müdürlüğü, İ.S.G. Uzmanlık Tezi, Ankara (2016)
25. [http://www.kascert.com/goster.aspx?metin\\_id=268](http://www.kascert.com/goster.aspx?metin_id=268), (Erişim Tarihi: 10/11/2020).
26. İSGİP, *Türkiye’de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi, 3T İmalat Sanayii için Risk Değerlendirmesi*, Kullanıcı El Kitabı, 2011.
27. Kılıç, L. *İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Sağlama Yükümlülüğü ve Sorumluluğu*, Ankara: Yetkin Yayınları, (2006)
28. *İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği*, Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012, Sayısı: 28512.
29. Özdemir, S., “*Metal İmalat Sektöründe Oluşan Kazalarda İnsan ve Altyapı Faktörlerinin Araştırılması*” Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, (2014)
30. Çilengiroğlu O, *AB'ye Uyum Sürecinde Türkiye'de İş Sağlığı ve İş Güvenliği*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006.
31. *Occupational Safety and Health culture assessment - A review of main approaches and selected tools, European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA)*, 2011.
32. Semerci O, *İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Değerlendirmesi: Metal Sektöründe Bir Uygulama*, Ege Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2012.
33. Yusuf, K. O., Smith, N. J., *Modelling business processes in steel fabrication, International Journal of Project Management* Vol. 14, Sayı:6, Sayfa:367-371, Yıl:1996 riskleri/, (Erişim Tarihi: 20/10/2020).
34. Demir, G., “*İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) nin Sağlanmasında İşyeri İSG Kurullarının Önemi*” Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa, 46 (2006).
35. Akduman, N., “*Metal İşleme Tesisinde Titreşim ve Gürültü Ölçümlerinin Değerlendirilmesi*”, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 6 (2008).

36. ***İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği***, Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012 Sayısı: 28512.
37. ***Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik***, Resmi Gazete Tarihi: 02/07/2013, Sayısı: 28695.
38. ***İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği***, Resmi Gazete Tarihi: 25.04.2013, Sayısı: 28628.
39. ***Makine Koruyucuları Yönetmeliği*** RG tarih: 17.05.1983 sayı 18050
40. ***Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik***, Resmi Gazete Tarihi: 13.07.2013, Sayısı: 28706.