

T.C.
İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DÖKÜM SEKTÖRÜNDE İŞ GÜVENLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER: İZMİR ÖRNEĞİ

İLTERİŞ PEKER

MAYIS 2019

T.C.

DÖKÜM SEKTÖRÜNDE İŞ GÜVENLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER: İZMİR ÖRNEĞİ

İLTERİŞ PEKER

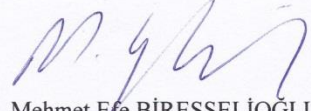
MAYIS 2019

BEYAN

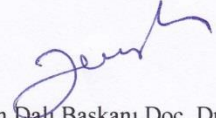
Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim..

İlteriş PEKER

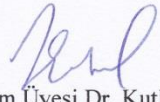
İzmir Ekonomi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı


Doç. Dr. Mehmet Efe BİRESSELİOĞLU

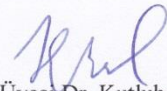
Bu Tezin Yüksek Lisans derecesi için gerekli şartları sağladığını onaylarım.

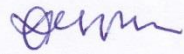

Ana Bilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Zeynep ŞİŞLİ

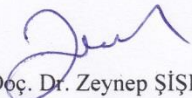
Tez tarafımızdan okunmuş, Yüksek Lisans derecesi için kapsam ve kalite yönünden uygun olduğu kabul edilmiştir.


Öğretim Üyesi Dr. Kutluhan EROL

Yüksek Lisans/Doktora Sınavı Jüri Üyeleri


Öğretim Üyesi Dr. Kutluhan EROL


Öğretim Üyesi Dr. Zeynep SOFUOĞLU


Doç. Dr. Zeynep ŞİŞLİ

ABSTRACT

FACTORS OF AFFECTING WORK SAFETY IN CASTING SECTOR: - İZMİR -

İLTERİŞ PEKER

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

SUPERVİSOR: DR. KUTLUHAN EROL

MAY 2019

Numerous work accidents with fatalities and injuries occur in the 'Foundry' sector while producing most of our fundamental tools and equipment utilizing high levels of manual labor. The aim of this thesis in Turkey in Izmir to examine the foundry industry in terms of workplace safety and to examine the factors that contribute to the frequency and severity of work accidents. In this context; risk analysis data, workplace surveys and field observations have been collected from 50 foundry companies in İzmir from 2017 till 2018. When this data are examined; it was found that technology and automation systems were not used sufficiently in the foundry workshops, physical conditions were lacking, and employees and employers could not demonstrate proficiency in terms of workplace safety education. These factors are the reason for the high inconsistencies and risks faced by enterprises and employees. Our expectation is to reveal the importance of these factors in the total nonconformities discussed in the companies under consideration and to determine the priority of the necessary safety measures by assessing their hazard category.

ÖZET

DÖKÜM SEKTÖRÜNDE İŞ GÜVENLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER: - İZMİR -

PEKER, İLTERİŞ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

TEZ YÖNETİCİSİ: DR. KUTLUHAN EROL

MAYIS 2019

İnsan kas gücünün yüksek seviyede kullanıldığı, temel yaşam araç ve gereçlerimizin büyük çoğunluğunu sağlayan ‘Döküm’ sektöründe çok sayıda ölümlü ve yaralanmalı iş kazası meydana gelmektedir. Bu tezin amacı Türkiye’de, İzmir bölgesinde döküm sektörünü iş güvenliği açısından irdelemek, hangi faktörlerin iş kazalarının sıklık ve şiddetine ne kadar katkıda bulunduğunu incelemektir. Bu bağlamda; İzmir ilinde 2017 yılından bu yana 50 döküm firması için yapılan çalışmalar, risk analizi verileri, anketler ve saha gözlemleri ile bilgiler toplanmıştır. Bu veriler irdelendiğinde; dökümhane atölyelerinde teknoloji ve otomasyon sistemlerin yeterince kullanılmadığı, fiziksel koşulların eksik kaldığı, çalışan ve işverenlerin eğitim anlamında yeterlilik gösteremediği tespit edilmiştir. Bu faktörler işletmelerin ve çalışanların birebir karşılaştığı uygunsuzluk ve risklerin daha fazla olmasına nedendir. Beklentimiz, bu faktörlerin ele alınan firmalardaki ele alınan toplam uygunsuzluklar içerisindeki önemini ortaya çıkarmak, tehlike kategorisini belirleyerek, alınması gerekli önlemlerin önceliğinin belirlenmesini sağlamaktır.

TEŞEKKÜR

Hiç bir atama, zorunluluk ya da sorumluluk altında olmadan, tamamen kendi gönül rızasıyla ve içtenliğiyle tüm sürecime her alanda katkı sağlayan, akıl hocam Prof. Dr. **Cahit HİÇYILMAZ**'a

Tezin tüm yazım ve düşünme süreçlerinde hem akıl, hem fikirlerime lider olan, görülmeyeni görmemi sağlayan tez danışmanım Dr. Öğretim üyesi **Kutluhan Erol**'a

Bu tezin yazımı boyunca sabrını, zamanını, tecrübe ve deneyimleri ile tüm yardımları ve bilgilerini esirgemediği için Atılım Çevre Danışmanlık Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi Takım Kaptanı A Sınıfı İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Sn. **Ergin ERKUŞ** 'a,

İzmir Ekonomi Üniversitesi, Mühendislik ve Bilgisayar Bilimleri Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği bölümünden sevgili arkadaşlarım; **Refik SOYAK**, **Özge ERSOY** ve **EBRU NEVRUZ**'a tez çalışmam sırasında İstatistikî yöntemler ve makina öğrenmesi konularına ilişkin yapmış oldukları çalışmalar,

Ve

2010 yılında yola çıkıp, benim bugün İş Sağlığı ve Güvenliği ile Çevre Danışmanlığı alanlarında Atılım Çevre Danışmanlık OSGB adıyla sektörün ilklerinden ve öncülerinden bir ticaret erbabı olmama ön ayak olan ve hatta bu tezin yazılabilmesine yol açıp, sebep olan, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Emekli Teftiş Kurulu Başkanı Sn. **Fikret PEKER**'e, tüm **Atılım Çevre Danışmanlık OSGB** ailesine ve **tüm aileme**,

En içten dileklerimi sunmak isterim.

İlteriş PEKER

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. DÖKÜM.....	2
2.1 Metalürji ve Döküm Sektörünün Tarihçesi	2
2.2. Günümüzde Döküm Üretimi	4
2.3 İstihdam Düzeyi, Niteliği ve Maliyeti	9
2.4 Döküm Üretim Yöntemleri.....	10
2.4.1 Hassas Döküm	10
2.4.2 Sürekli Döküm.....	10
2.4.3 Savurma (Merkezkaç/Santrifüj) Döküm.....	11
2.4.4 Kokil Döküm	11
2.4.5 Basınçlı Döküm	11
2.4.6 Alçı Döküm	11
3. DÖKÜM SEKTÖRÜNDE YAŞANAN İŞ KAZALARININ BAŞLICA SEBEPLERİ.....	13
3.1 Ergimiş Metal ve Kıvılcım Sıçraması	14
3.2 İşçilerin Düşmesi	15
3.3 Vinçten veya Vagonetten Düşme	15
3.4 Elektrik Çarpması	16
3.5 Basınçlı Kapların Patlaması	16
3.6 Yangın	16
3.7 Buhar Patlaması.....	16
3.8 Döküm Potalarının Devrilmesi.....	17
3.9 Göze Çapak Kaçması	17
3.10 Hareketli Malzeme veya Cisim Çarpması	17
3.11 El veya Ayak Üzerine Malzeme Düşmesi	17
3.12 Yüksek Sıcaklık.....	18
3.13 Düşük Sıcaklık.....	18
3.14 Gürültü.....	18
3.15 Titreşim	18

3.16 Yetersiz Aydınlatma.....	18
3.17 Aşırı Yük Kaldırma.....	19
3.18 Uygun Olmayan Postür.....	19
3.19 Duman Tütsü (NO _x , SO ₂ , FeO, HCN).....	19
3.20 Karbondioksit (CO ₂).....	19
3.21 Organik Çözücüler ve Boya.....	19
3.22 Reçine ve Maça Bağlayıcılar.....	20
3.23 Kaynak Gazları.....	20
3.24 Silis Tozu.....	20
3.25 Dökümhanede Yaşanan İş Kazalarına İlişkin İstatistiki Veriler.....	20
4. RİSK DEĞERLENDİRME METODLARI.....	22
5. MEVZUAT.....	26
5.1 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu.....	26
5.2 İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği.....	26
6. DÖKÜM SEKTÖRÜNE İLİŞKİN ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	27
7. TEZ METODOLOJİSİ.....	29
7.1 Temel Alınan Döküm Atölyeleri Arasındaki Benzerlikler ve Farklılıklar.....	30
8. ANKET FORMU.....	32
9. RİSK ANALİZLERİNİN GURUPLANDIRILMASI.....	33
10. BULGULAR VE İRDELENMESİ.....	38
11. SONUÇ.....	66
12. GELECEĞE YÖNELİK ÖNERİLER.....	68
13. GELECEK ÇALIŞMALAR.....	70
KAYNAKÇA.....	71
EKLER.....	74
Ek-1 - 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde: 10.....	75
(Ek – 2) Anket.....	79
Ek -3 (Tablo 12)'ye ait verilerin bulunmasına ilişkin çalışma – Ana Başlık Risk Skorları -.....	84
Ek – 4 Toplam Uygunsuzluk Tablosu.....	85

Ek – 5 Ortalama Risk Skorları tablosu	86
Ek – 6 Toplam Risk Skorları Grafiği	87
Ek – 7 Uygunsuzluk Grafiği.....	88



TABLO LİSTESİ

Tablo 1 Dünya Döküm Üretimi.....	4
Tablo 2 İlk 15 Ülkeye dair 2016 yılı verileri.....	5
Tablo 3 Türkiye’de Döküm Üretimi.....	7
Tablo 4 2012/2017 yılları arası Türkiye Döküm Üretimi.....	7
Tablo 5 İhracat Miktarları	8
Tablo 6 Döküm Sektöründe Faal Kuruluş Sayıları - (2013 Mart).....	8
Tablo 7 İş Kazaları ve İlgili Bölümler [2]	13
Tablo 8 Risk Analiz Metodları	23
Tablo 9 Risk Skoru Belirleme Matrisi.....	24
Tablo 10 Risklerin Kabul Edilebilirliği.....	25
Tablo 11 Risk Analizlerinin Analizinde Kullanılan Ana Başlık ve Alt Başlıklara İlişkin Format.....	34
Tablo 12 Risk Analizlerindeki Ana Başlık Risk Skorları.....	38
Tablo 13 Dökümhane Çalışanlarının Kıdem Süreleri	43
Tablo 14 Deneyim ve İş Kazaları Tablosu	44
Tablo 15 İş Kazası Geçirenler ile İş Kazası Sonucu Ölenlerin Son İşveren Nezdindeki Çalışma Süresi ve Cinsiyete Göre Dağılımı, 2017 [31]	46
Tablo 16 Dökümhanelerde Çalışma Ortamının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Uygun Bulunma Durumları	47
Tablo 17 Dökümhanelerde Çalışma Ortamını Olumsuz Yönde Etkileyen Faktörlerin Dağılımı.....	48
Tablo 18 Dökümhanelerde Yaşanan İş Kazasının Nedenleri	50
Tablo 19 Dökümhanelerde Çalışmadan Kaynaklı Sağlıkla İlgili En Fazla Şikâyetler.....	52
Tablo 20 Çalışanların Asli Çalıştıkları Bölüme Göre Dağılımları	53
Tablo 21 Çalışanların İş Kazası Geçirme Durumları	54
Tablo 22 Dökümhanelerde İş Kazası Geçirilen Bölüm veya Şahit Olunan Bölüm.....	55
Tablo 23 Dökümhanede Meydana Gelen İş Kazalarının Sıklık Oranı	56
Tablo 24 Çalışma Ortamında Çalışanların Gerekli Kişisel Koruyucu Donanımlara Sahip Olması ve Kullanma Durumları	57
Tablo 25 Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanımına Özen Gösterilmemesinin Nedeni	58
Tablo 26 Çalışanların Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı	60
Tablo 27 İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Alma Durumları	63
Tablo 28 Çalışanların Yaşlara Göre Dağılımları.....	64

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 2004/2013 Yılları Arası İstihdam Grafiği	9
Şekil 2 Dökümhanelerde Yaşanan İş Kazaları Nedenleri.....	21
Şekil 3 Ortalama Risk Skorları Grafiği	39
Şekil 4 Toplam Uygunsuzlukların Ana Başlık ve Faaliyet Alanlarına Göre Dağılımı Grafiği	40
Şekil 5 Bölümlere Göre Uygunsuzluklar Grafiği	41
Şekil 6 Toplam Risk Skorları Grafiği.....	42
Şekil 7 Dökümhane Çalışanlarının Kıdem Süreleri	44
Şekil 8 Dökümhanelerde Çalışma Ortamının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Uygun Bulunma Durumları	47
Şekil 9 Dökümhanelerde Çalışma Ortamını Olumsuz Yönde Etkileyen Faktörlerin Dağılımı	49
Şekil 10 Dökümhanelerde Yaşanan İş Kazasının Nedenleri	51
Şekil 11 Dökümhanelerde Çalışmadan Kaynaklı Sağlıkla İlgili En Fazla Şikâyetler	52
Şekil 12 Çalışanların Asli Çalıştıkları Bölüme Göre Dağılımları	53
Şekil 13 Çalışanların İş Kazası Geçirme Durumları	54
Şekil 14 Dökümhanelerde İş Kazası Geçirilen Bölüm veya Şahit Olunan Bölüm.....	55
Şekil 15 Dökümhanede Meydana Gelen İş Kazalarının Sıklık Oranı	56
Şekil 16 Çalışma Ortamında Çalışanların Gerekli Kişisel Koruyucu Donanımlara Sahip Olması ve Kullanma Durumları	58
Şekil 17 Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanımına Özen Gösterilmemesinin Nedeni	59
Şekil 18 Çalışanların Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı	61
Şekil 19 Eğitim seviyesi, Kaza Geçirme Analizi	61
Şekil 20 Eğitim Durumlarına Göre Döküm Sektörü Grafiği [32]	62
Şekil 21 İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Alma Durumları	63
Şekil 22 Çalışanların Yaşlara Göre Dağılımları	64
Şekil 23 Yaş, Kaza Analizi.....	65

KISALTMALAR

AFS: American Foundry Society (Amerikan Dökümcüler Derneği)

ÇSGB: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı

ILO: Uluslar Arası Çalışma Örgütü

İKMH: İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

İK: İş Kanunu

İSG: İş Sağlığı ve Güvenliği

İSGB: İş Yeri Sağlık ve Güvenlik Birimi

İSGK: İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu

İSİGT: İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü

KKD: Kişisel Koruyucu Donanım

OSGB: Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi

R.G: Resmi Gazete

SGK: Sosyal Güvenlik Kurumu

SSGSSK: Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu

TS: Türk Standartları

TÜDÖKSAN: Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği

YÖK: Yüksek Öğretim Kurumu

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

1. GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı döküm sektörüne ilişkin iş kazalarına neden olabilcek iş güvenliği tehlikeleri ve riskleri ile bunları etkileyen faktörlerin araştırılmasıdır. İnsan hayatının neredeyse her alanına bulduğu çözümlerle bir çok farklı konuda kolaylıklar sağlayan döküm sektörü, medeniyet adına son derece önemli bir iş koludur. İzmir Ticaret Odası Başkanı Sn. Mahmut Özgener'in 2019 Mart ayında Türkiye Döküm Sanaycileri Derneğinde yapmış olduğu konuşmada, İzmir ili döküm sektörünün ülke genelinde yapılan üretimin %70'ini kapsamaktadır. [1] İzmir ilinde mevcut döküm işletmeleri nezdinde iş güvenliği ile ilgili yapılacak bir çalışmanın yararlı olacağı düşüncesi ile tez konusu seçilmiştir. Bu çalışmada iş güvenliği için alınacak önlemlerin belirlenmesinden ziyade, iş kazası sebeplerini tespit etmek amaçlanmıştır. İş sağlığı ve güvenliğinin amacı iş kazalarını ve meslek hastalıklarını engellemektir. Ancak bu tezde yapılan çalışmanın kapsamı iş kazaları ile sınırlı tutulmuştur.

Teze temel alınan İzmir ilinde sektöre örnek olabilecek 50 farklı döküm atölyesi adına 2017 yılından bu yana yapılan risk analizi çalışmalarıyla elde edilen istatistiksel veriler, akabinde o firmalardaki 197 farklı çalışana yapılan anket çalışmalarından eksiksiz ve düzgün doldurulan 150 tanesi tespit edilerek sorulan sorulara verilen cevaplar analiz edilerek 'Döküm' sektörüne ilişkin tehlike ve risklere dair sonuçlar elde edilmiştir.

En belirgin sonuçların dökümhanelerin risk skoru, uygunsuzluk sayıları – anket sonuçlarıyla da sabit olmak üzere; üretim alanlarının en çok tehlikeye, uygunsuzluğa ve kazaya sahip olduğu, çalışanların büyük oranda (%45,3) çalıştıkları alanın İSG koşullarına uygun olmadığını düşündüğü ve kazalara en büyük sebebin (%26,4) kusurlu alet kullanımı ile (%18,7) yoğun fiziksel iş gücü gereksinimlerinin olduğu gözlemlenmektedir. Her ne kadar İzmir ilinde döküm sektörünün üretimi Türkiye ölçeğinde önem taşısa da, bu çalışmada risk analizi yapılan firmaların sayısı, anket çalışmasının kapsamı, katılımcıların yaş, deneyim ve eğitimlerinin homojen bir dağılım göstermemesi sebepleri ile varılan sonuçların, gelecekte yapılacak çalışmalarla daha sağlıklı ve genel önermelere dayanak oluşturacağı düşünülmüştür.

2. DÖKÜM

“Türkiye döküm sanayicileri derneği - TÜDOKSAN” döküm sektörünü şöyle özetlemektedir;

‘Günümüzde ev eşyalarından, otomotiv sanayi, motor blokları, pompa üretimi gibi alternatifli olarak üretimin yapıldığı ve insan hayatında yaşam için gerekli olan metal ihtiyaçlarının üretme yöntemidir. Dökümcülük mesleğinin temelleri yıllar öncesine dayanmaktadır. Hurda metallerin, ham metal külçelerin ergitme ocaklarında eritilip istenilen yapıya kavuşması için çeşitli alaşımların katılması ile istenilen kimyasal analiz yapılarının oluşumunun eriyik halde modeller ile oluşturulmuş metal, seramik, kum kalıplara ergimiş sıvı halde dökülmesi, kalıplar ile şekillendirilmesi işlemidir. Gerekliğinde parçalara özel işlemler ile koruyucu kaplama, ısı işlem yapılarak nitelik kazandırılmasını sağlayan metal iş koludur’. [2]

2.1 METALÜRJİ VE DÖKÜM SEKTÖRÜNÜN TARİHÇESİ

Anadolu’da demir işçiliği ve sanatı ile uğraşan ilk uygarlık Hititler’dir. M.Ö. üç bin yılların da Anadolu’da ve Kıbrıs’da çıkarılan bakır ve çeşitli madenlerin kullanıldığı, Sümer ve Mısır uygarlıklarında kalay, kurşun, bakır, arsenik ve bunların alaşımlarından döküm yolu ile şekillendirilerek bronz üretilmesi ile Metalürji teknolojisi oluşmuş gelişmeye başlamıştır. Bu gelişim Mezopotamya’da devam etmiş (Cire Perdue / Lost-Wax) Mum kalıp döküm yönteminin bulunduğu arkeoloji çalışmaları ile elde edilen veriler bu yöntemin geliştirildiğini düşündürmektedir.

M.Ö. üç yüz yıllarında ilk kez Çin’de Demir döküm yönteminin geliştirildiği tahmin edilmektedir. Çin’de Khan Hanedanı döneminde M.Ö. iki yüz ile M.S. İki yüz yılları arasında yapılan büyük demir maden Ocağında, 1.400°C üzerindeki sıcaklıklarda, ergimiş demirin biçimlendirilmesi için kalıplara dökülerek şekillenmesi sağlanmıştır.

M.Ö. altı bin yıllarında Çatalhöyük kazısında(Konya Çumra yakınında) elde edilen, bulunan tarihi eserler ile Anadolu’da madencilik yapıldığı tespit edilmiştir. Tüm medeniyetlerin kültürlerinin merkezi, beşiği vazifesini gören Anadolu, dökümcülükte de en eski topraklar olma özelliğindedir.

Madencilğin çıra ışığında yapıldığı M.Ö. iki bin dört yüz yıllarında Kütahya Gümüşköy - Aktepe bölgesinde tespit edilmiştir. Hititler döneminde M.Ö. bin yedi yüz elli – bin dört yüz elli yılları arasında bakır ve bronzun sıklıkla kullanıldığı düşünülmekte olup aynı yıllarda demir ticareti yapıldığı tarihi kayıtlarda yer almaktadır. Anadolu’da M.Ö. yedi yüz – beş yüz elli yılları arasında yaşayan Frigler de döküm tekniklerinin çok iyi olduğu tespitle bilinmektedir.

Osmanlı İmparatorluğu hizmetine top dökümcüsü Macar asıllı Urban Usta'nın girmesiyle döküm büyük önem kazanmıştır. O güne kadar görülmemiş büyüklükte 700 kg yakın dev güller ve bunları ve dev topları fırlatabilen toplar dökülmüştür. Padişah Fatih sultan Mehmet tarafından Bizans, İstanbul bu toplar sayesinde ele geçirilmiştir. Aynı yıllarda İstanbul da Tophane de top gövdelerinin geliştirilmesi ve dökümü için top döküm tesisleri kurulmuştur. Bu tesislerde diğer askeri araç ve teçhizatlarının yapımında önemli görev üstü haline gelmiştir. II. Bayezid bu tesisler genişletilerek büyütülmüştür. Kanuni Sultan Süleyman (1520-1566) yıllarında bu tesisleri Osmanlının yükselme döneminde yıkarak daha büyük ve modern tophanenin kurdurmuştur.

Tersaneler ve askeri amaçlı fabrikaların Mondros Ateşkes Antlaşması gereği kapatılması sonucunda Galata ile Hasköy arasında tamir ve bakım amacı ile Kalafatçılar bölgeleri oluşturulmuş çok ilkel şartlarda da olsa döküm sanayi buralarda sürdürülmeye çalışılmıştır. [2]

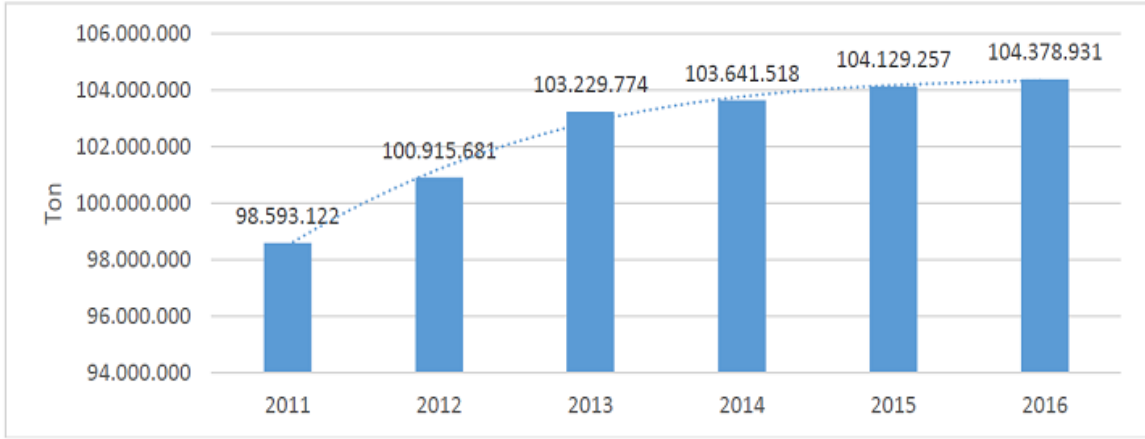


2.2. GÜNÜMÜZDE DÖKÜM ÜRETİMİ

AFS (Amerikan Dökümcüler Derneği) her yıl Aralık ayında, ülkelerin sektör dernek ve kuruluşlarından derlediği bilgilerle 'Dünya Döküm Üretimi İstatistikleri' yayınlamaktadır. 2017 yılında yayınlanan 51. Rapora göre dünya [5] döküm üretimi 2016 yılında çok küçük bir artışla, 104,1 milyon tondan 104,4 milyon tona yükselmiş, son iki yıldaki durağanlaşma eğilimini devam ettirmiştir.

Tablo 1 Dünya Döküm Üretimi

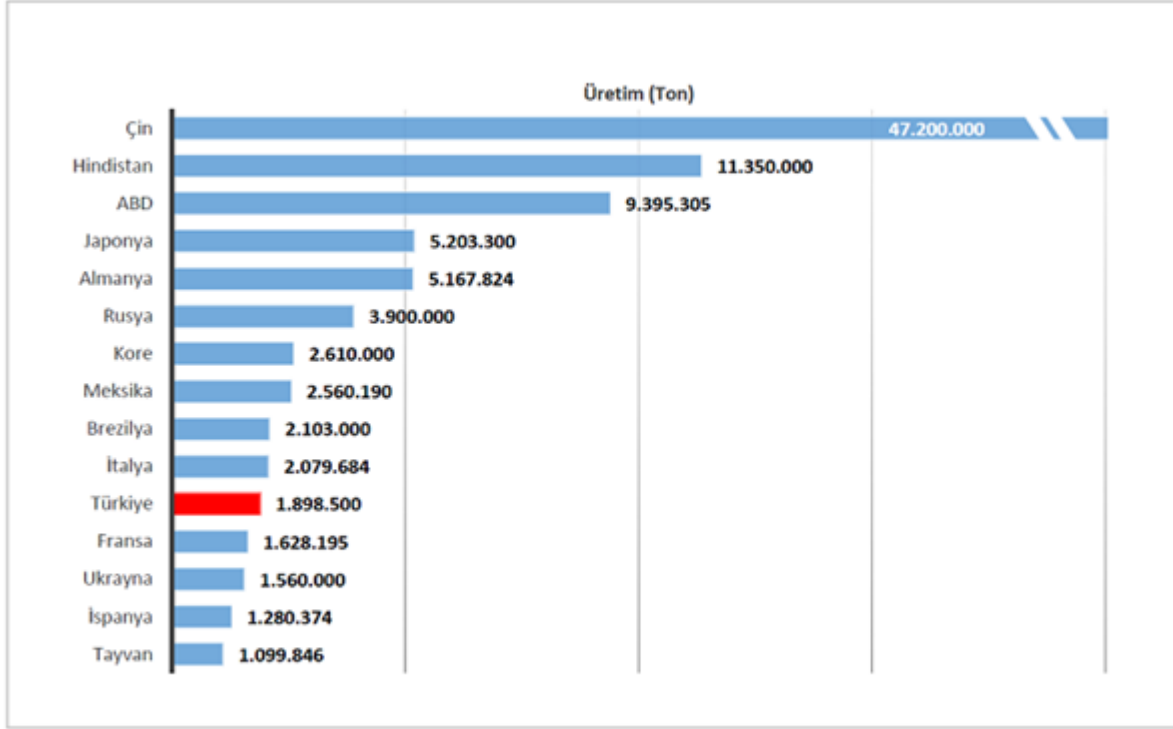
Dünya Döküm Üretimi



Kaynak: AFS 51th Census

2011-2016 döneminde yıllık ortalama %1,1 oranında büyüyen Dünya Döküm Sektörünün üretimi, 2016 yılında yalnızca %0,2 oranında büyüme kaydetmiştir. [5]

Tablo 2 İlk 15 Ülkeye dair 2016 yılı verileri



Kaynak: AFS 51th Census

Türkiye, 2016 yılında dünya döküm üretiminin % 1,8'ine tekabül eden, 1.898.500 ton üretim ile dünyada 11'inci, Avrupa'nın ise 3'üncü büyük döküm üreticisi konumundadır. [5]

Makine ve aksamları ihracatçıları birliği yönetim kurulu başkanı Sn. Adnan Dalgakıran'ın Moment dergisi 58. sayı Mart 2013 tarihli raporuna göre; Döküm süreci birçok ürünün üretiminde yer alan işletmelerin içinde süreç olarak yer almaktadır. Entegre tesis olarak değerlendirdiğimiz bu işletmeler döküm yapmakta bitmiş ürün üretimi ile satışını yapmaktadır. Fakat döküm satmamaktadır. Örneğin Musluk bataryası ve kilit üretimi verilebilir. Firma sayılarını belirlerken bu ayrıntı göz önünde bulundurulması gereken önemli husustur. Türkiye de yer alan döküm işletmeleri, dökümhaneler sayıldığında 1400'e yakın firmadan bahsedilmektedir. Firmaların 1200 tanesine yakını metal döküm satışı ve döküm ürünü olan işletmelerdir. [6]

İhracatçılar birliğinin yaptığı çalışmasında 2012 yılında 1119 firmanın özel sektör de, kamu ve askeri kuruluşlarda 8 tane toplamda döküm faaliyeti gösteren toplam firma sayısının 1127 olduğu tespit edilmiştir. Askeri ve kamu kuruluşunun istihdam ve üretim rakamları sınırlı olup stratejik açıdan varlıkları değer kazanmaktadır. [6.]

Türkiye üretim kapasitesinin %58'ini 30.000 ton üzerinde üretime sahip 15 firma ve 17 firma ise 10.000 – 30.000 ton arası üretim kapasitesi ile Türkiye toplam üretim kapasitesinin %13'ünü

karşılmaktadır. Türkiye de demir döküm gurubunda ki bu 32 firma Türkiye toplam üretim kapasitesinin %71'ini karşılmaktadır. [6]

Türk Döküm Sanayicileri Derneği ise bu verilerin ifadelerini özet haliyle şöyle yorumlayarak pekiştiriyor; 'Türk döküm sektörü tarihsel köklü geçmişi ile aldığı katettiği mesafe Avrupa'da ve Dünya da önemli bir yere sahip olduğunu ispatlamıştır. Döküm sektörümüz, Amerikan Dökümcüler Birliği (AFS) [4] tarafından yayınlanan 2017 yılı üretim rakamları (Census) [5] üretim kapasitesi bakımından çelik ve demir dökümünde Almanya'dan sonra Avrupa'da ikinci, Dünyada üretim hacmi bakımından 10. sırada bulunuyor. Almanya ve İtalya'dan sonra Demir dışı metaller dökümünde ise Avrupa'da üçüncü sırada yer almakta, dünyada ise yine 10. sıradadır. Toplam üretimde ise dünyada 11. sırada, Avrupa'da üçüncü sırada yer almaktadır. 2017 yılında toplam 4,6 milyar Euro kıymetinde döküm sektöründe faaliyet gösteren toplam 928 firma yaklaşık 2,2 milyon ton üretim yapmış, 34 bin kişiyi istihdam etmiştir. 2,7 milyar Euro'nun üzerinde ihracat gerçekleştirmiştir.' [2]

Ayrıca TÜDÖKSAD Türk döküm sanayi'nin durumu ve ekonomiye, istihdama olan katkısını 2018 faaliyet raporun da;

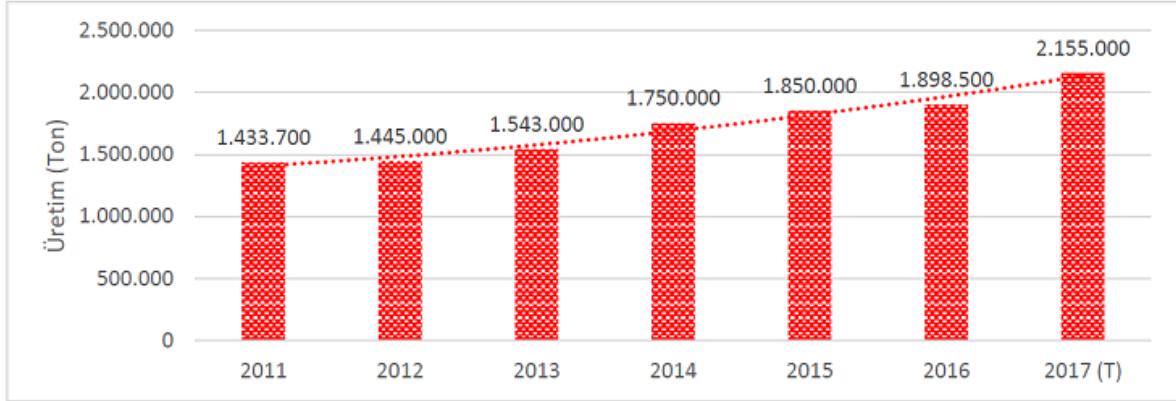
Türkiye de ki firmaların döküm sanayi sektöründe işletme sayıları yüksek olmasına karşın üretimin büyük bir bölümü sermaye şirketlerinde yapılmaktadır. Toplam kapasitenin 2017 yılın da değişik yapıda ki döküm firmaları ortalama yüzde 60 kapasite ile gerçekleştirmişlerdir. Kapasitelerinin kullanımının büyük çoğunluğunu demir döküm sanayinde %56 olarak, Çelik dökümünde %50 olarak ve demir dışın da ise %96 olarak gerçekleştirmişlerdir. [2]

Türk döküm sanayimiz 2018 yılında da gelişmiş teknolojiye ve verimliliğe dönük yatırımlarına devam etmiş ve bu sayede de küresel pazardaki rekabetçi yapısını korumaya devam etmiştir. Sektörümüzde faaliyet gösteren 162'si büyük ölçekli sanayi kuruluşu olmak üzere toplam 932 firma 5,2 milyar Euro kıymetinde 2,3 milyon ton üretim gerçekleştirmiş, bu üretimin 1,5 milyon tonunu ihraç etmiştir. Türkiye ekonomisine hem ihracat hem de istihdam bakımında önemli bir katkı veren sektörümüz, bağlı kuruluş ve işletmeler de göz önünde bulundurulduğunda yaklaşık 50 bin kişiye istihdam sağlamaktadır. [2]

Türkiye de sanayimizin tarihsel ve en köklü üretim alanlarından olan döküm endüstrimizde sayısız ara ürün üretimini gerçekleştirmekte bu yüzden sanayimizin olmazsa olmaz sektörüdür. Ülkemiz için kalkınma ve ticaretimizde yüksek önemde yer almaktadır. Gelişen büyüyen dünya da cumhuriyetimizin 100.yılına 2023 İhracat ve büyüme hedeflerinde sektöre düşen ihracat ve katma değer artışlarını daha üst sedyelerde gerçekleştirme gayret ve hamlesi içindedir. [2]

Tablo 3 Türkiye’de Döküm Üretimi

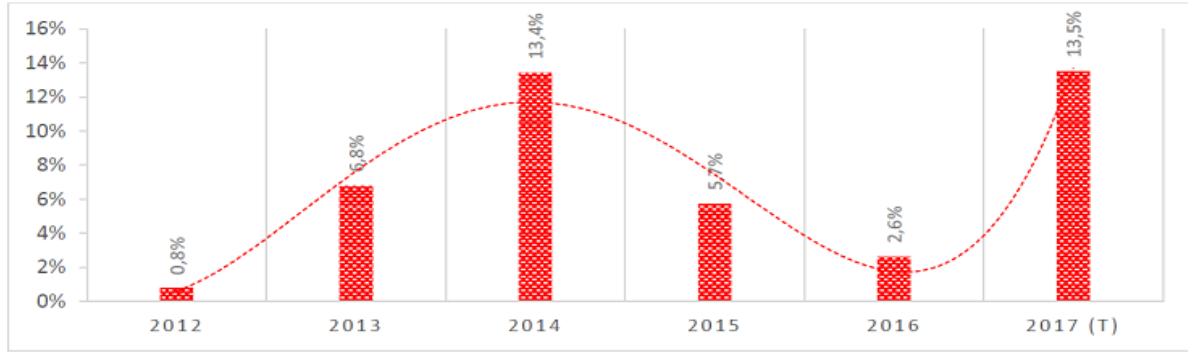
Türkiye Döküm Üretimi



Kaynak: TÜDÖKSAD

Tablo 4 2012/2017 yılları arası Türkiye Döküm Üretimi

Türkiye Döküm Üretimi Değişimi (Önceki Yıla Göre)



Kaynak: TÜDÖKSAD

Tablo 5 İhracat Miktarları**Türkiye Döküm Sektörü İhracat Miktarı**

Toplam İhracat Miktarı (Ton)							Ort. Yıllık Artış
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 Tahmin	2011-2017
869.000	840.000	901.500	1.026.500	1.142.500	1.143.500	1.336.100	7%

Kaynak TÜDÖKSAD

Türkiye Döküm Sektörü İhracat Kıymeti

Toplam İhracat Kıymeti (milyar €)							Ort. Yıllık Artış
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 Tahmin	2011-2017
1,84	1,91	2,31	2,74	2,70	2,79	3,27	10%

Kaynak: TÜDÖKSAD

Döküm sektöründe birbirinden farklı ticaret ve teknikte işletmelerimiz bulunmaktadır. 2012 verilerin de alüminyum sektöründe 171 firma, demir dışı döküm sektöründe 31er.350 firma ve demir çelik döküm sanayinde 780 kuruluş bulunmaktadır. Kobi bünyesinde 42 kuruluş olup 30 ile 100 kişi istihdam etmektedir. Bunun dışında 100'ü aşkın aile şirketleri ve 136 mikro işletmede zamak dökümünde faaliyet göstermektedir. Bunlarda 21 işletme KOBİ ölçeklidir. [2]

Tablo 6 Döküm Sektöründe Faal Kuruluş Sayıları - (2013 Mart) [2]

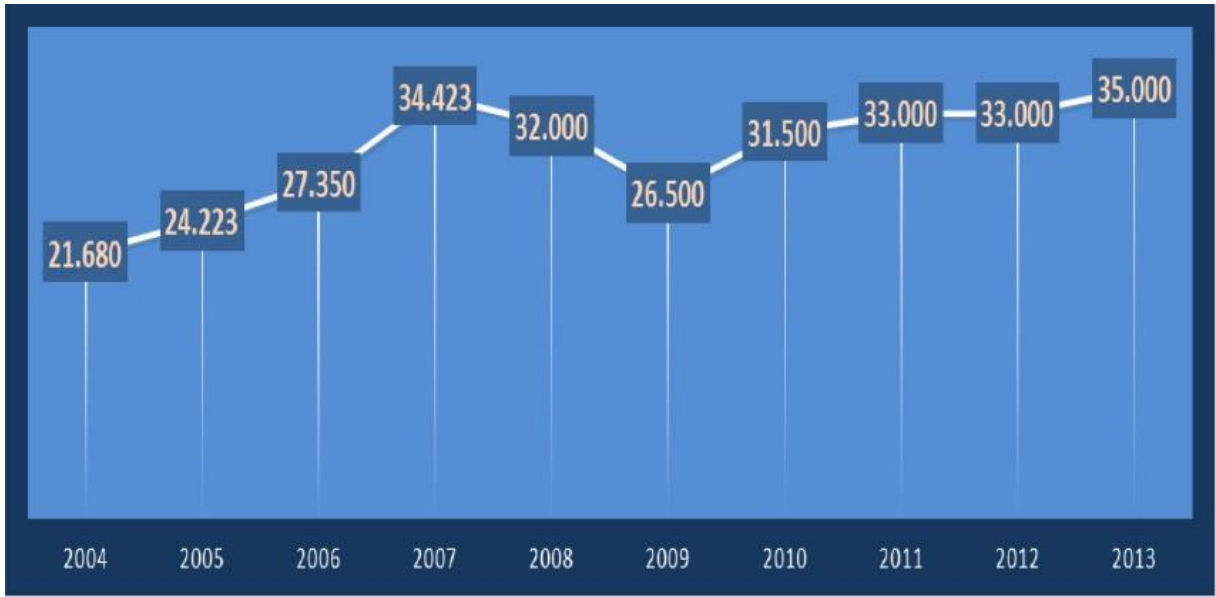
Üretim Cinsi	Özel Sektör				Toplam Kuruluş
	Büyük	KOBİ	Mikro	Kamu/Askeri	
Pik/Sfero/Temper Döküm	28	238	410	4	680
Çelik döküm	17	37	41	2	98
Alüminyum Döküm	21	42	107	1	171
Zamak	4	21	136		161
Bakır Alaşımlar	2	6	9	1	18
TOPLAM	72	344	703	8	1128

2.3 İSTİHDAM DÜZEYİ, NİTELİĞİ VE MALİYETİ

Döküm sanayinin de mavi yakalı çalışan sayısı 19.300 kişi olup bunların %67,4 'ü ise tecrübeli yetişmiş kalifiye elemandır.2012 yılın da demir dışı döküm sektörleri 6.000 kişiye iş sağlamıştır. Yine yaklaşık 27.000 kişiye demir çelik döküm sanayi firmalarında istihdam sağlamıştır. Yılsonu itibari ile toplamda 33.000 kişiye iş imkânı istihdam oluşturmuştur.[2]

Döküm sanayi, 2013 yılında 35.000 kişiye istihdam yaratmıştır. Sektördeki hareketlilik özellikle dışa ihracata yönelik üretim artışına paralel olarak k istihdam da artış göstermiştir. [2]

Şekil 1 2004/2013 Yılları Arası İstihdam Grafiği [2]



Döküm sektöründe İzmir'in ülke lideri konumunda olup "Ülkemizdeki döküm sektörünün yüzde 70'lik üretimini sağlıyor. [1]

2.4 DÖKÜM ÜRETİM YÖNTEMLERİ

Döküm yöntemleri 2 farklı kategoride incelenebilir; [7]

Fiziksel ve kimyasal olarak metaller ve alaşımları kendi içinde farklılıklar gösterirler. Metalleri üç ana ayrı grupta inceleyebiliriz. Demir dışı döküm, demir ve çelik döküm olarak. Belirlenen yöntemde kalıpların kullanılması da iki ayrı kategoride değerlendirilebilir. Parçayı çıkarırken dağıtılan bozulabilir kalıp yöntemleri(Hassas alçı döküm),diğeri ise kalıp metalden yapılan ve çok sayıda ki dökümde kullanılan Kalıcı kalıp(Sürekli, savurma, kokil, basınçlı döküm) Yöntemidir. Her iki yöntem kendi avantajlarını içerir. Bozulabilir kalıp yöntemleri ile daha karmaşık şekiller yapılabilir. Dezavantajı dökümün kendisini yapmaktan çok kalıbı oluşturma süresinin zaman alması üretimin hızını düşürmektedir. Kalıcı katı yönteminde üretim hızı yüksek dezavantajı kalıbı açmak gerektiğinden geometriler ile sınırlıdır. Ünal R, Döküm Yöntemleri, Dumlupınar Üniversitesi'nin yapmış olduğu çalışmalara göre döküm yöntemleri şöyle özetlenebilir; [8]

2.4.1 Hassas Döküm

Metal parçaların imalatının son şekline en yakın dökümdür. Özellikle dövülebilir ve talaş alınarak işlenmesi yapılacak hassas parçalar için en doğru yöntemdir. Yani karmaşık yapılar en temiz ve tam bir şekilde elde edilir.

2.4.2 Sürekli Döküm

Bu yöntemle karışık şekilli parçalar dökülemez.Daha çok silindirik ,levha tipi ve içi dolu ürünler için bu yöntem seçilebilir.İki ucu açık kalıptan geçilerek ergimiş metalin su ile soğutulması yöntemidir.kalıp içersinden geçerken soğutma için soğutmasıvısı püskürtülür.Amaç ilerledikçe sıvı metalin iki ucu açık kokil kalıbın sıcaklığını düşürmek ve metalin katılaşmasını sağlamaktır.

2.4.3 Savurma (Merkezkaç/Santrifüj) Döküm

Döküm kalıpları kalıp kumu veya metalden yapılır.Düşey veya yatay eksenli olarak uygulanabilir.Döküm sırasında merkezkaç kuvvetinin etkisi ile ergimiş metale dönel bir hareket verdirerek içindeki gazın sıvı metalden kolayca ayrılmasını sağlamaktadır.bu sayede hatasız ve dayanımı yüksek bir döküm elde edilir. Bu yöntem boru imalatın da da maçaya gerek olmadığından tersih edilmektedir.

2.4.4 Kokil Döküm

Özellikle parça döküm yapan firmaların tercih ettiği bir yöntemdir.Kalıptan çıkarma zorluğu nedeniyle bazı parçaların dökümü mümkün değildir.Az parça dökümlerinde çok maliyetlidir. Tercih edilmemektedir.Dökme demir ve çelik'in kalıp malzemesi olarak kullanıldığında ki döküm ,tipine Kokil döküm denir.

2.4.5 Basınçlı Döküm

Metal kalıplara ergimiş sıvı metalin enjeksiyon makineleri vb. makinelerde basınç ile metal kalıba zerk edilmesi ile yapılan döküm üretimidir.Yüksek basınç ile ergimiş sıvı karmaşık şekilli kalıplara yüksek hızda sevk edilmesi bu dökümün avantajıdır.Kokil dökümden farklı yanı basınç ile metalin zerk edilmesidir.

2.4.6 Alçı Döküm

Aliminyum ,gümüş,altın,bakır,magnezyum gibi demir olmayan metallerin dökülmesinde kullanılır.kalıp olarak alçı kullanılmaktadır.Yüzeylerin düzgün olarak çıkması çok detaylı karmaşık parçaların dökülebilmesi ve boyut hassasiyetinin çok iyi olması yöntemin üstünlükleridir.Kum kalıpdaha ekonomik olup alçı döküm ekonomik değildir.

Dökümhaneler üretime başlamadan önce yapacakları model ve döküm çeşidine bağlı olarak hammadde tedarikçisinden gerekli pik, hurda vb. malzemelerini model ve ocaktan alacağı kg döküm hesaplamaları doğrultusunda belirler alır.[8]

Bir döküm parçasının üretiminde genel olarak şu sıralar izlenir;

Küçük ve orta ölçekli işletmelerde risk analizi uygulaması aşağıdaki şekilde sıralamaktadır;[9]

- 1-Elde edilmek istenen parça modelinin yapılması
- 2-Modele uygun şekilde kalıp ve maça yapılması
- 3-Metalin ergitilmesi istenilen alaşımların katılması ve kalıp içine dökülmesi
- 4-Döküm yapıldıktan sonra kalıp ve maçaların bozulması
- 5-Bitmiş döküm malzemesi üzerinden çapak gibi fazlalıklar alınması
- 6-Gerekli durumlarda boya, kaynak ve kontrol işlemleri



3. DÖKÜM SEKTÖRÜNDE YAŞANAN İŞ KAZALARININ BAŞLICA SEBEPLERİ

Türkiye’de iş kazaları bütün birbirinden farklı iş kollarında yaygın olarak görülmektedir, ancak döküm sektörü diğer işkollarıyla [10] 2018 yılında inşaat sektöründe 1.747.228 çalışanın 587 si, dökümcülüğü kapsayan metal ve maden işkollarında çalışan 1.553.106 kişiden 124’ü kaza ağırlık, kaza sıklık oranı, kaza sayısı, yaralanma ve ölüm oranları göz önüne alındığında çok daha yüksektir. Madencilik, İnşaat ve metal sektörü işkollarının iş kazaları açısından yarış halinde olduğu söylenebilir. Sosyal Güvenlik Kurumu istatistiklerinden elde edilen veriler, metal işkolunda iş kazalarının ciddi boyutlarda bir sorun olduğunu göstermektedir. Ülkemizde kayıt dışı (sosyal sigorta güvencesi olmayan) çalışanların uğradıkları iş kazaları ve kayıtlı çalışanların da SGK’ya bildirilmeyen iş kazaları da değerlendirildiğin de bu sayıların istatistiklerin çok üzerinde olacağına tahmin edilmektedir. [10]

Genel olarak dökümhanelerdeki uygunsuz sağlık ve güvenlik tehlikeleri, dökümde kullanılan metalin döküm sürecine, cinsine, türüne dökümün boyutuna ve mekanik işler deki uğraşısına bağlı olarak değişmektedir. Buna göre döküm sektöründeki kaza olasılıklarını çalışılan bölüme göre incelediğimizde bir döküm fabrikasındaki iş kazası riskleri (Tablo 7) de gösterilmiştir. Açıklamaları aşağıdaki gibidir.

Tablo 7 İş Kazaları ve İlgili Bölümler [2]

S.NO	İŞ KAZALARI	İLGİLİ BÖLÜM
Fiziksel Etmenler		
1	Ergimiş metal ve kıvılcım sıçraması	Ergitme
2	İşçilerin düşmesi	Tüm bölümler
3	Vinçten veya vagonetten malzeme düşmesi	Tüm bölümler
4	Elektrik çarpması	Ergitme
5	Basınçlı kapların patlaması	Ergitme
6	Yangın	Tüm bölümler

7	Buhar patlaması	Ergitme
8	Döküm potalarının devrilmesi	Ergitme
9	Göze çapak kaçması	Temizleme
10	Hareketli malzeme veya cisim çarpması	Tüm bölümler
11	El veya ayak üzerine malzeme düşmesi	Tüm bölümler
12	Yüksek sıcaklık	Ergitme
13	Düşük sıcaklık	Açık alanlar
14	Gürültü	Temizleme
15	Titreşim	Temizleme
16	Yetersiz aydınlatma	Tüm bölümler
17	Aşırı yük kaldırma	Maça ve kalıp
Ergonomik Etkenler		
18	Uygun olmayan postür	Temizleme
Kimyasal içerikli etkenler		
19	Eriyen malzemeden çıkan duman gazlar NO _x , SO ₂ , FeO, HCN	Ergitme
20	Karbondioksit (CO ₂)	Ergitme ve maça
21	Organik çözücüler ve boya	Ergitme ve maça
22	Reçine ve maça bağlayıcılar	Ergitme ve maça
23	Kaynak gazları ve ışığı	Kaynak
Toz		
24	Silis tozu	Maça ve kalıp

3.1 ERGİMİŞ METAL VE KIVILCIM SIÇRAMASI

Üretim alanında özellikle ergitme ocakları yakınlarında ergitilen metalin cinsine bağlı olarak 700 ila 1500 °C sıcaklıktaki sıvı haldeki metalin pota veya parşömenlere aktarımında çeşitli faktörlere bağlı olarak işçilerin üzerlerine ergimiş metal kıvılcım sıçrayabilmektedir.

Taşınabilir pota ve parşömenler içerisindeki ergimiş metal kalıplara taşınması sırasında pota kolları kırılabilir veya pota, parşömen dip kısımları delinerek dökülebilir. Ocak içerisinde hazırlanan yüksek sıcaklıktaki ergimiş metal üzerindeki cürufun metal çubukla ile temizlenmesi sırasında bu

işlemi gerçekleştiren işçi üzerine ve etrafa kıvılcım sıçrayabilmektedir. Yanma ve Yaralanmalara sebep olmaktadır.

3.2 İŞÇİLERİN DÜŞMESİ

İşçilerin atölye zeminindeki çukur ve tümseklere, rastgele atılmış malzemelere (model, hurda gibi), cüruf çukurlarına, ızgaraları fark edemeyerek takılıp düşebilirler.

Ergitme platformuna merdivenden çıkarken burayı kullanan işçilerin dengelerini yitirmeleri sonucu düşebilirler. Özellikle ergitme ocağı platformunun etrafının açık olması, kupol ocak yükleme alan etrafının açık olması, calaskal ile malzeme çekimi sırasında düşebilirler.

3.3 VİNÇTEN VEYA VAGONETTEN DÜŞME

Çalışma yapılan işyerinde vinçle taşınan ağır kalıplar ya da dökülmüş malzemelerin taşınmaları esnasında salınım yaparak işçilere çarpabilme ve bu malzemeleri taşıyan vincin halatının ya da kancasının kopması ile malzemelerin işçilerin üzerlerine düşebilme riski vardır.

Vagonetler ile Kupol ocaklarına ergitilecek malzemenin yüklenmesinde vagonetler hareket halinde iken kapağı açılarak işçilerin üzerine düşebilir. Vinçlere bağlanan kalıpların altında boyama işlemi yapılırken halat kopması ile işçiler üzerine düşme riski mevcuttur.

3.4 ELEKTRİK ÇARPMASI

İşyerinde elektrik enerjisi ile çalışan indüksiyon ocağının üzerinin ve etrafının özellikle ocak elektrik pano önlerinin elektrik kaçağına karşı yalıtımının olmaması nedeniyle elektrik çarpma riski olabilir.

İşyerinde kullanılan elektrik kabloları zeminden geçmemeli olabilecek deformasyonları önlemek takılma ve düşmelere neden olmamak için yüksekte geçirilmelidir. Aksi takdirde kablo yalıtımlarında meydana gelecek hasarlar elektrik kaçağı ile elektrik arkına sebep olurlar.

İşyerinde kullanılan elektrikli makine alet ve donanımların (indüksiyon ocağı, kaynak makinesi, sabit taşlama, sütunlu matkap) hem pano hem de makine gövde topraklamaları olmalıdır. Metal elektriği ilettiğinden kaçak akım sonucu yaralanma ve ölümlere sebep olabilir.

3.5 BASINÇLI KAPLARIN PATLAMASI

Karbondioksit, Asetilen, Oksijen tüpü gibi basınçlı gaz tüpleri kullanıldıkları alanlarda sabitlenmedikleri de devrilmeleri durumlarında vanaları kırılabilir ve tüplerde oluşabilecek zedelenme, çatlak ya da yarıklar sonucunda patlayabilir.

Kullanılmayan basınçlı kaplar güneş altında, aşırı sıcak ortamlarda, kıvılcım çıkartılan üretim alanlarından ayrı dolu ve boş ayrımı yapılarak depolanmalıdır. Vana koruyucuları takılı olmalı sabitlenmelidir.

3.6 YANGIN

Elektrik tesisat ve panolarının periyodik bakım ve kontrollerinin yapılmaması, geçiş alanları bulunduğu konum, eskime, yıpranma aşırı toz birikimi gibi sebeplerden dolayı yangına neden olabilir.

Üretimde kullanılan boya ve tiner, alkol gibi kimyasallar, döküm kalıpları içine püskürtülen organik çözücüler, maça yapımında kullanılan reçine gibi yanabilir özellikte olan üretimde kullanılan kimyasallar ateş, yüksek sıcaklık ile temas etmesi halinde yanıcı, parlayıcı özellikte olduğundan yangın çıkmasına neden olabilir.

3.7 BUHAR PATLAMASI

Eritilmek üzere indüksiyon ocağına yüklenen hurda hammaddenin nemli, ıslak paslı veya soğuk yüzeyi ile ocak içi ergimiş metal sıcak yüzeyinin temas ettiği anda buhar patlaması olabilir. Eritilecek hurda malzemenin depolanma koşullarına, malzemenin özelliğine nemli olmamasına, sıcaklığına dikkat edilmelidir.

Ayrıca ocakta ergitme işlemi sırasında yüksek sıcaklıkta ergitilmiş metal, potanın, parşömenin soğuk iç çeper kısmıyla veya pota, parşömen içerisindeki su birikintisiyle, temas ederse de buhar patlaması olabilir. Maça kumu ile hazırlanan kalıpların nemli olması, kalıp ağız yolluklarından haşere içine girmiş olması döküm esnasında gaz sıkışması sonucu buhar patlaması olabilir.

3.8 DÖKÜM POTALARININ DEVRİLMESİ

Seyyar pota ile alınan ergimiş metal kalıplara döküm yapan karşılıklı tutan iki işçi eş zamanlı hareket etmezse pota dönerek devrilebilir işçilerin üzerine dökülüp, sıçrayabilir. Önlem olarak potalarda çalışmak üzere deneyimli, mesleki eğitilmiş çalışanların seçilmesi ve seyyar potaların vinç yardımı ile taşınması sağlanabilir parşömenlere potadan ergimiş metal dökülürken eş zamanlı olmayan çevirmede işçi üzerine dökülme sıçrama olabilir.

3.9 GÖZE ÇAPAK KAÇMASI

Temizleme işlemi sırasında taşlama çapak alma yüzey temizleme işlemleri yapılırken döküm malzemesinden kopan parçaların işçinin gözüne fırlama, sıçrama riski vardır.

3.10 HAREKETLİ MALZEME VEYA CİSİM ÇARPMASI

Kumlama(Bombardıman) makinesini çalışması bitmeden açmaya çalışan işçinin üzerine çelik bilye (saçma) ve metal kum parçaları sıçrayabilir. Kumlama makine kapakların da anahtar sistemi olmalıdır.

Kaynak yapılan alanların belirlenmemesi, tecrit edilmemesi durumunda kıvılcım etrafa sıçradığında çalışanlara gelebilir.

-İşyerinde kullanılan forklift aracının, gezer vinç fabrika içinde hareketi sırasında çatallarında, kancalarında taşıdığı ve yükün çalışması sırasında, askı kancaları askısından koparak işçiye çarpma, üzerine düşme riski vardır.

3.11 EL VEYA AYAK ÜZERİNE MALZEME DÜŞMESİ

Kalıpların kalıp üstüne konulan demir ağırlıkların insan gücüyle taşınmasın da kalıp parçaları ve ağırlığın işçinin eli veya ayağı üzerine düşebilir.

3.12 YÜKSEK SICAKLIK

Ergitme işlemi sırasında indüksiyon ocağının sıcaklığı (1400-1500 derece) ve ergimiş metalin potaya aktarılması sırasında ortama yaydığı ısı nedeniyle işçilerin yüksek ısıya maruz kalma riski vardır. Ayrıca maça sandıklarının kurutulmasında kullanılan Gazlı, elektrikli ve kömür ateşiyle ısıtılan ocakların atölye içinde bulunması ortamın sıcaklığını yükselteceğinden çalışma ortamından tecrit edilmelidir.

3.13 DÜŞÜK SICAKLIK

Üretim içerisinde toz, gaz, duman havalandırmaları genel havalandırma ile kapı ve pencereler kullanılarak yapılıyorsa özellikle kışın ve aşırı sıcaklarda terleme sonucu işçiler rüzgâr akımına maruz kalabilirler

3.14 GÜRÜLTÜ

Taşıma ve kalıp yapımı işlemi sırasında işçilerin taşıma makinesinin ve kalıp yapma makinesinin, havalı sarsak gürültüsüne maruz kalma riski vardır. Ayrıca model yapımı esnasında ahşap malzemenin şekillendirilmesinde, indüksiyon ocağın çalışması esnasında ortam ses düzeyinin yükselmesine neden olmaktadır. Kalıp yapımında kullanılan maça kumu döven havalı tokmak yüksek düzeyde gürültüye neden olmaktadır.

3.15 TİTREŞİM

Taşıma, kesim, iş makinesi kullanımı(forklift, bobcat vb.)maça kumu dövülmesi sıkıştırılması işlemlerinde işçi el kol, vücut titreşimlerine maruz kalmaktadır. El kol titreşim sendromu özellikle havalı tokmak kullananlarda görülebilecek meslek hastalığıdır.

3.16 YETERSİZ AYDINLATMA

Özellikle üretim kalıp ve maça yapım alanlarında, hassas işlerin yapıldığı ve kalıplara döküm yapılan alanlarda yeterli aydınlatma ve gün ışığı sağlanmalı işçi yetersiz aydınlatma altında çalışmalarda iş kazalarına maruz kalabilir.

3.17 AŞIRI YÜK KALDIRMA

İşçiler kalıplar ve dökülmüş parçalarının taşınmasın da aşırı yüke maruz kalabilir. Ancak günümüzde kalıpların ve döküm parçalarının taşınması genellikle insan gücü kullanılmadığı, taşımanın gezer vinçlerle gerçekleştiği dikkate alındığı risk oranı düşüktür.

3.18 UYGUN OLMAYAN POSTÜR

İşçiler sürekli olarak eğilerek çalışma (özellikle taşıma ve kalıp yapım işlemi esnasında) gibi uygun olmayan ergonomik durumlarda çalıştıklarında uzun dönemde birikimsel olarak sağlık sorunları meydana gelebilir.

3.19 DUMAN TÜTSÜ (NOX, SO2, FEO, HCN)

Ergitme ocaklarında metalin erimesi esnasında çıkan gazlara (NO, SO2, FeO, HCN, formaldehit vb.) işçiler maruz kalabilir. İndüksiyon ocaklarının üzerlerinde cebri çekişli emici havalandırma sistemi olması, koruyucu maske kullanımı ve çalışma sürelerinde düzgün dağılım yapılması, rotasyon maruziyeti önleyici ve azaltıcı tedbirler olabilmektedir.

3.20 KARBONDİOKSİT (CO2)

Ergitme esnasında işçiler karbondioksite (CO2) maruz kalabilir. Ergimiş metalin kalıplara dökülmesi sırasında açığa çıkan CO2'e maruziyet, işletme içinde genel ve cebri çekişli yeterli bir havalandırma sistemi kurulması, koruyucu maske kullanımı ve çalışma sürelerinde düzenleme dağılım yapılması, vb. tedbirler ile azaltılabilir.

3.21 ORGANİK ÇÖZÜCÜLER VE BOYA

Dökümü yapılan parçanın boyanması (sprey halinde boya uygulanması),Yüzey düzgünlüğünü sağlayan kalıp içine püskürtülen organik çözücüler, alkol, tiner, vb. kimyasalların solunması, teması, dökülmesi, kişisel temizliğe özen gösterilmemesi ile sindirim yolu ile kimyasalların vücuda girişi gibi nedenlerle kişisel maruziyetler oluşur.

Ayrıca kapalı kaplarda ve ayrı korunaklı yerde saklanmayan alkol, tiner ve boya ısıdan veya açık alevle temas etmesi halinde parlama yangın tehlikesini ortaya çıkarır.

3.22 REÇİNE VE MAÇA BAĞLAYICILAR

Maça kumu hazırlayan işçiler maça yapımında kullanılan reçine ile temas ve maça bağlayıcılarının tozuna maruz kalabilir.

3.23 KAYNAK GAZLARI

Döküm de istenilen parça üretildikten sonra üzerinde kalan istenmeyen keskin kenar ve çapak temizleme oksiasetilen alevi ya da elektrik arkı kullanılarak temizlenir. Kaynak gazına döküm işçileri maruz kalabilir. İşçiler metal dumanına maruz kalması metal toksisitesini oluşturur. Döküm parçalarında hatalı kısımları kapatmak, birleştirmek için nikel çubuk kaynakta kullanılmaktadır. Nikel dumanının solunması, zararlarına maruz kalınmasına nedendir. Kaynakta alev torku, ozon, ozonoksit, ultraviyole ışınlarına maruz kalınmasına sebep olur. Kaynak çeşidine bağlı olarak vücut da merkezi sinir sisteminde, mukoza membranlarında tahriş ve hasarlara neden olur. Ayrıca kaynakçılar kaynak gazlarına ve yaptıkları kaynak çeşitlerine bağlı olarak (hidrojen, asetilen, alifatik hidrokarbonlara maruz kalabilirler

3.24 SİLİS TOZU

Döküm sektöründe üretimde kullanılan silis kumu ve silis kumundan maça, kalıp yapılmasında çalışan ve çevresindekiler silis tozuna maruz kalırlar. Reçine ile ıslatılan kalıp kumları tozuma yapmaz solunabilir, toz miktarı daha düşük azdır. Kalıp içerisinden model kolay çıksın diye talk (sulu magnezyum silikat) dökülmekte, solunan Talk tozu pnömokonyoz çeşidi olan talkozis hastalığının nedenidir. [11]

3.25 TÜRKİYE'DE DÖKÜM SEKTÖRÜNDE İŞ KAZALARI İSTATİSTİKLERİ

İş sağlığı ve güvenliği kanunu kapsamında çalışanların meslek hastalığı ve iş kazaları hakkında yaklaşımları, bilgileri, bakış açılarını değerlendirme için mesleklerinin risklerinin farkındalığı, iş kazası ve nedenlerini değerlendirmeleri, iş kazası geçirip geçirmediikleri konuları ele alınarak değerlendirilmiştir. Dökümhanede çalışanlarına sorulduğunda iş kazalarının sebepleri arasında kusurlu alet ve malzeme, kişisel koruyucu donanımların uygun olmaması, denetim eksikliği ve yorgunluk iş yükü fazlalığı olarak belirtilmiştir.

Dökümhane çalışanlarına göre iş kazasının nedenleri arasında kusurlu alet ve malzeme, denetim eksikliği, kişisel koruyucu donanımların uygun olmaması ve iş yükü fazlalığı, yorgunluk olarak belirtilmiştir. Anket-araştırmasına katılan döküm atölyesi çalışanları iş kazalarına neden olan olaylara bakışı %26,4'ü kusurlu (arızalı, yıpranmış vb.) alet ve donanım nedeniyle, %10,7'si

KKD'lerinin uygun verilmemesi doğru seçilmemesi nedeniyle, %12,'si denetim kontrol yetersizliğinden, %18,7'ü iş(aşırı iş yükü) fazlalığı/ beraberinde yorgunluk olarak değerlendirilmiştir.

EN SIK GÖRÜLEN EMNİYETSİZ DAVRANIŞLAR

%80,6

%66 Dikkatsiz çalışma

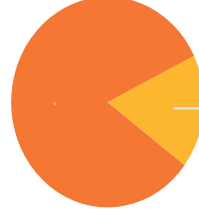
% 10,7 KişiselKoruyucu Kullanmama

EMNİYETSİZ DURUMLAR

%19,4

%27 Kusurlu Alet Ekipman

% 18 Tertip düzensizlik



Şekil 2 Dökümhanelerde Yaşanan İş Kazaları Nedenleri [3]

Türkiye Metal sanayicileri sendikası üyelerinde iş kazaları ve meslek hastalıkları istatistikleri 2017.[3]

4. RİSK DEĞERLENDİRME METODLARI

Özlem Özkılıç'ın - İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri -, üzerine yaptığı çalışmada Risk değerlendirmesini şöyle tanımlar; ' İş yerinde mevcut olarak bulunan ya da değişik nedenler ile işletme dışından gelebilecek tehlikelerin belirlenerek bu tehlikelerin beraberinde riske dönüşmesine neden olan faktörler ile mevcut tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek önem derecesine göre sınıflandırılması kontrol önlemleri ile risklerin değerlendirilerek karşılaştırılması amacıyla yapılan çalışmaları içeren bir süreçtir.

Değerlendirme yapılan firma için risk değerlendirmesi süreci önce işletmedeki tehlikelerinin belirlenmesi ile başlar. Tehlikeler tanımlanırken işyeri bölümlendirilerek çalışma ortamı, çalışanlar ve işyerine göre tespit edilmiş olan tehlikeler bölümlere göre ayrı dikkate alınır. Bu tehlikelerin oluşturacağı risklere bağlı olarak hangi sıklıkta karşımıza çıkabileceği ile bu risklerden çalışanların nasıl bir şiddette zarar görebileceği bilgileri oluşturulur toplanır. Daha sonra riskin öncelikle tamamen bertaraf edilmesi; sonra riskin kabul edilebilir seviyeye indirilmesi için gerekli olan çalışmalar tehlike veya tehlike kaynaklarının ortadan kaldırılması, çok tehlikeli faktörün tehlikeli olmayanla veya daha az tehlikeli olan alternatifini ile değiştirilmesi, riskler ile asıl kaynağında mücadele edilmesi için kontrol tedbirleri belirlenir. Belirlenen risk için kontrol önlemleri uygulandıktan sonra risk seviyesi tespiti yapılır. Önlemler sonrası risk kabul edilebilir risk seviyesinin üzerinde ise tekrar kontrol önlemleri değerlendirilerek bu maddedeki adımlar tekrarlanır. [12]

Tablo 8 Risk Analiz Yöntemleri

KALİTATİF YÖNTEMLER	RİSK MATRİS, PHA, BİRİNCİL RİSK ANALİZİ, WHAT IF?
KANTİTATİF YÖNTEMLER	HTA, FTA, FMEA, NEDEN SONUÇ ANALİZİ, L TİPİ
MAKİNE, EKİPMAN RİSK DEĞERLENDİRMESİ	FMEA, TS EN 1050, TS EN 292, TS EN 12100, TS 13849
SİMÜLATİF YÖNTEMLER	MONTE CARLO YÖNTEMİ, ZÜRİH TEHLİKE ANALİZİ
KİMYASAL SINIFLANDIRMA	NFPA 704, HMIS, LGK
KİMYASAL MARUZİYET DEĞERLENDİRME	MOND INDEX, CEI
PATLAYICI ORTAM	ATEX 100a, ATEX 137, DOW F&EI
GÜVENLİK BÜTÜNLÜK DERECELENDİRME	SII , AK, PFD
İNSAN EKSENLİ YÖNTEMLER	HRA, HEI, THERP, CREAM

(Tablo 8) de görüldüğü gibi çok sayıda risk analiz metodu bulunmaktadır. İSG Kanunu ve İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nde işyerlerinde risklerin değerlendirilmesi zorunluluğu getirilirken, metod olarak herhangi bir zorlama bulunmamaktadır. Buna karşın, en temel 2 kategori kantitatif ve kalitatif yöntemlerdir. Kantitatif Risk Analizi, Riski Hesaplarken Sayısal Yöntemlere Başvurur, Tehdidin Olma İhtimali, Tehdidin Etkisi Gibi Değerlere Sayısal Değerler Verilir Ve Bu Değerler Matematiksel Ve Mantıksal Metotlar İle Proses Edilip Risk Değeri Bulunur. Kalitatif yöntem ise riski hesaplarken ve ifade ederken nümerik değerler yerine yüksek, çok yüksek gibi tanımlayıcı değerler kullanır. [13]

Risk yöntemleri içinde döküm sektöründe en yaygın kullanılan risk analiz metodu L tip matristir Yrd. Doç. Dr. İsmail TOPAL hazırladığı sunumunda, Ön incelemeler ile döküm işleri için tehlike ve riskler belirlenerek iş mitolojisi ve iş akışına uygun olarak risk değerlendirme metodu, 5x5 L Matris metodun tercih edildiği görülmüştür. 5x5 Matris diyagramı (L Tipi Matris) özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Risk değerlendirme karar matris metodolojisi olarak da bilinen bu metod, en sık kullanılan metotlardan biridir. ABD askeri standardı olan, MIL_STD_882-B standardından sistem güvenlik program gereksinimini karşılamak amacıyla geliştirilmiştir. Matris

diyagramları çok boyutlu düşünce yoluyla problemleri konuların açığa kavuşturulmasına katkı sağlar. Bu tezde temel alınan risk analizleri de L tip matris metoduyla hazırlanmıştır. [14]

L Tipi Matris; (Kalitatif - Kantitatif) İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğine göre;

Matris diyagramları bir probleme olaya katılan ve olay üzerinde etkisi olan faktörlerin asıl ana olaya etkisi ve parametrelerin oluşturulması aralarında ki ilişkinin belirlenmesini sağlar. [15]

TC. Aile, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı sitesinde de, [16]

L Matris diyagramının avantajları arasında her iki çift değişken arasındaki benzer ve farklılıkların derecesini grafiğe dökülebilmesidir. Ekip liderinin tecrübesi başarı oranını değiştirir. Tüm sektörlerde rahatlıkla uygulanır, L Matris risk değerlendirme küçük işletmelerde karmaşık üretim süreç aşaması olmayan işlerin mevcut olduğu yerlere veya olaylara uygulanabilir. Tek başına analist yapabilir. Gerekli doküman ihtiyacı çok azdır, ve kalitatifdir. OHSAS 18001'in temelini oluşturan BS 8800 standardında da bahse konu olan bu metod, parametrelerin ayrıntılandırılması suretiyle 3x3, 4x4, 5x5, 6x6 matrislerine de dönüştürülebilir.

Tablo 9 Risk Skoru Belirleme Matrisi [16]

RİSK MATRİKSİ 5 x 5						
		DERECE / ŞİDDET				
İHTİMAL	ÇOK CİDDİ 5	CİDDİ 4	ORTA 3	HAFİF 2	ÇOK HAFİF 1	
ÇOK YÜKSEK 5	KABUL EDİLEMEZ 25	YÜKSEK 20	YÜKSEK 15	ORTA 10	DÜŞÜK 5	
YÜKSEK 4	YÜKSEK 20	YÜKSEK 16	ORTA 12	ORTA 8	DÜŞÜK 4	
ORTA 3	YÜKSEK 15	ORTA 12	ORTA 9	DÜŞÜK 6	DÜŞÜK 3	
KÜÇÜK 2	ORTA 10	ORTA 8	DÜŞÜK 6	DÜŞÜK 4	DÜŞÜK 2	
ÇOK KÜÇÜK 1	DÜŞÜK 5	DÜŞÜK 4	DÜŞÜK 3	DÜŞÜK 2	ANLAMSIZ 1	

Tablo 10 Risklerin Kabul Edilebilirliği [16]

RİSK PUANI	A K S İ Y O N (Faaliyet)
15,16,20,25	KABUL EDİLEMEZ RİSK Riskleri azaltmak için hemen çalışma yapılmalı.
8,9,10,12,15	DİKKATE DEĞER RİSK Risklere mümkün olduğu kadar Çabuk müdahale edilmeli
1,2,3,4,5,6	KABUL EDİLEBİLİR RİSK Acil tedbir gerektirmeyebilir.

	5	4	3	2	1
5					
4					
3					
2					
1					

- $RİSK = OLASILIK \times ZARARIN \text{ ŞİDDETİ}$

Yukarıdaki matris tablosundan da anlaşılacağı gibi, olasılık ve zararın şiddeti sonucu çıkan risk skor değerlerinden kırmızı bölgeye girenler risk derecesi en yüksek olup, kabul edilemez risk sınıfında ele alınmalıdır. Sarı bölgeler, risk düzeyi kabul edilebilir ancak dikkate değer risk sınıfına girdiği için önlem alınmalıdır. Yeşil bölgeler ise kabul edilebilir risk sınıfında olup, aslında tüm çalışma alanlarının olması gereken sınıfıdır. Hem bu tez çalışmasında, hem de risk analiz çalışmalarında ülkemizde 5x5 Matris diyagramı (L Tipi Matris) Risk değerlendirme yöntemlerinin içerisinde en çok kullanılan yöntemdir.

5. MEVZUAT

5.1 6331 SAYILI İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KANUNU

İş güvenliği ve bununla ilgili çıkarılan kanun ve yönetmeliklerin amacı iş güvenliği kültürü oluşturulmasını sağlamak, çalışanları korumak ve işletmelerin güvenli hale getirmesini amaçlamaktadır.

22.05.2003 Tarihinde kabul gören resmi gazete 10.06.2003 tarihinde 25134 sayı ile yayımlanan iş kanunu içerisinde 77 ile 89 dahil ara maddeleri iş güvenliği ile ilgili hükümler içermekte, Reaktif bir yaklaşım göstermektedir.

Avrupa birliği uyum yasaları çerçevesinde 6331 sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu 30.06.2012 tarih ve 28309 sayılı resmi gazete ile yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.4857 sayılı iş kanunu içerisinde ki 77'den 89 dahil maddeler kaldırılarak yeni 6331 sayılı kanun mevzuat içerisine dahil edilmiştir. İstatiksel bilgi arşivleri çerçevesinde İş sağlığı ve güvenliği kanunu Proaktif yaklaşım göstermektedir.

6331 sayılı kanun amacı işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemektir. [17]

Kanun ve teze konu maddelerin detaylı içerikleri (ek-1) de gösterildiği gibidir.

5.2 İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ YÖNETMELİĞİ

Bu yönetmelik İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanları ile risk analizi raporlarının hazırlanması aşamasındaki mesai ortakları İş Yeri Hekimlerini bağlayıcı niteliktedir. Çalışma ortamındaki risklerin ve mesleki hastalıklarının sebebiyet verebileceği sonuçları önceden tespit etmek ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlamak amacıyla uzman ve doktorlara yön ve yöntem göstermek adına hazırlanmıştır.

Her iki taraf içinde tamamen nesnel olan bu konuda objektif olunabilmesini sağlar nitelikteki bu çalışma, yine her iki taraf için gereksiz risk skorlarından kaçınılması sağlamak ve gerçek tehlike ve risklerin bulunabilmesine dair kuralları barındırır.

Yönetmelik ve ilgili maddeleri [35] kaynağından bulunabilir.

6. DÖKÜM SEKTÖRÜNE İLİŞKİN ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarına ilişkin Estaş ve Tüdemsaş'ta yapılan araştırmada; 'Meslek hastalıkları sebeplerinde dökümhanelerin toz, metal buharı, gazlar, yüksek ısı ve gürültü gibi ortam koşullarındaki olumsuzlukları en büyük risk nedeni' olduğunu belirtmiştir. [18]

Güvenlik Kurumu'nun istatistik yıllıklarında; 'Döküm sektörü yüksek sıcaklıktaki erimiş metaller, büyük boyutlarda ki malzemelerin taşınması, termal konfor koşulları, toz, gürültü, temizlik, aşındırıcı maddeler ve vb. gibi çok sayıda riski içerdiği' belirtilmiştir. [19]

'İşyeri ortamında bulunan bazı fiziksel faktörlerin, meslek hastalıklarına' sebep oluşunu belirtmiştir. Fiziksel etmenlerin neden olduğu en çok görülen, gürültüye bağlı işitme kaybı, sıcak ve soğuk ortamlar, iyonlaşan ve iyonlaşmayan radyasyonun etkilerine bağlı hastalıklar, titreşim etkisi ve tekrarlı işlemler nedeniyle meydana gelen meslek hastalıkları oluşmaktadır. [20]

Gürültü kaynaklarının dökümhanelerde ki tespitine ilişkin olarak: 'Kalıp hazırlama sistemleri, taşıma, temizleme işlemleri ve titreşimle çalışan ağır makinelerin gürültünün kaynakları' olduğunu belirtmiştir. Dökümhanelerde tespit edilen gürültü düzeyleri yüksektir. Bu nedenle dökümhane çalışanlarında gürültüye bağlı olarak işitme kayıpları sık rastlanılan bir sağlık sorunudur. Dökümhanelerde, gürültünün azaltılması için mühendislik yöntemleri kullanılarak gürültülü işleme bağlı ortam tecridi yeni tip makine tercihi vb. yapılan çalışmalara ihtiyaç duyulmakta olduğunu belirtmiştir. [21]

İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelikte, 'İşyerlerinde çalışma ortamlarındaki termal konfor şartları, çalışanları fiziksel ve psikolojik yönden olumsuz etkilememelidir.' Maddesine yer verilmiştir. [22]

'Termal konfor şartlarının, bütün işletmelerde çalışma ortamı sıcaklığının çalışanların harcadıkları güce ve çalışma şekline uygun olması' gerekliliğini belirtilmiştir. Özellikle dökümhanelerde ergitme işlemi sırasında indüksiyon ocağının yüksek sıcaklığı ve ergimiş metalin potaya aktarılması esnasında ortama yayılan ısı, sıcaklık nedeniyle çalışanlar yüksek ısı riskine maruz kalmaktadır. Çalışma ortamlarının sıcak olması, yeterli hava akımının olmaması, sağlanamaması giyilen kalın ve sentetik kıyafetler gibi nedenlerden dolayı çalışanlar olumsuz etkilenmekte ve ısı çarpmasına maruz kalmaktadır. Olumsuz termal koşullar beraberinde olumsuz sağlık etkilenmesi ve iş kazaları sebebi' olacağını belirtilmiştir. [23]

‘İşyeri havalandırmasının çalışanların sağlıkları ve çalışma performansı üzerindeki önemi’ vurgulanmıştır. Çalışma ortamında üretime bağlı olarak ortaya çıkan gaz, buhar ve toz işyeri havasını kirlettiğini belirtmiştir. Çalışma ortamındaki kirli hava, çalışanların yeterli oksijen alamamalarına neden olup beraberinde çalışanların duyarlılıkları olumsuz yönde etkilenerek iş kazalarının meydana gelmesine yol açtığını tespit etmiştir. [24]

‘Döküm sektöründe küçük boyutlu malzemelerin dökümü sırasında çalışanların elle taşıdığı pota ve paşomenler ile sık sık eğilerek çalışmaları ve taşınan potaların ağırlığı’ mevhumunu, ergonomik risklere de dikkat çekmek adına vurgulamıştır.[25]

‘İşyerinde yeterli düzeyde aydınlatma, çalışanlar üzerinde performansı ve olumlu psikolojik etkiler yaratır. Yetersiz aydınlatma olması ise çalışanlarda göz ve vücut yorgunluğunu oluşturmaktadır.

Çalışanlar üzerinde çalışma ortamının renge duyarlılıkları ve aydınlatma etkisi iş kazalarına oluşuna etkisi için aydınlatması 50 lüks olan işyerinde aydınlatma 200 lüks’e çıkartılmış iş kazası oranlarında %32’ye varan azalma olduğu belirlenmiştir. Aynı işyerinde işletme iç duvar renkleri açık renklerde boyanarak denenmiş iş kazası oranlarında %6,5 azalma olduğu belirlenmiştir. [26]

‘Dökümhanelerde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için yasa ve yönetmeliklerin uygulanması, çalışanların iş güvenliğinin önemini kavraması ve iş güvenliği eğitimlerinin düzenli planlamalar ile yapılmasına özen gösterilmesi gerekmektedir.’ Şeklinde bir hipotez sunmuşlardır. [27]

7. TEZ METODOLOJİSİ

Bu tez çalışmasının amacı İzmir 'de döküm sektöründe ana metal sanayi ve alt sanayi grupları ile meydana gelen iş kazaları sebep olabilecek risk ve tehlikelerin belirlemek, yaptığımız saha çalışmaları, anket çalışmaları ile destekleyerek dökümhanelerde risklerin en çok hangi bölümlerde olduğunu tespit ederek döküm sektöründe genel bir profil oluşturmak olmuştur. Bu çalışma 2 bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde bu amaçla seçilen demir-çelik-alüminyum vb. döküm atölyelerinden İzmir'de bulunan gerek Bornova Işıkkent dökümcüler sitesi, Menderes Estim metal işleri sanayi sitesi, Torbalı Pancarda ve İzmir'in değişik kesimlerinde yer alan 50 işletmede tespit edilmiş riskler ve tehlikeler ele alınarak bir referans risk envanteri oluşturulmuştur.

İkinci bölümde ise İzmir ilinde analiz ettiğimiz 50 döküm atölyesinde çalışan toplam 197 kişi içinden 150 kişi ile anket çalışması yapılmış, risk analizleri, risk skorları istatistiksel olarak irdelenmiştir. Seçilen döküm atölyelerinde tehlike ve riskler belirlenerek iş mitolojisi ve iş akışına uygun olarak risk değerlendirme metodu 5x5 L tipi matris risk analiz yöntemi kullanıldığı görülmüş yöntem ve metod uygulandığı hakkında gerekli ön bilgiler ile tercihi sorgulanmıştır.

Anket çalışmamızda döküm atölyelerinde çalışanlar hakkında sorular sorarak eğitimleri, tecrübeleri, yaşları, kişisel koruyucu donanım kullanıp kullanmadıkları, çalışma süresince ortamdan kaynaklı karşılaşılan olumsuz faktörler, çalışma koşullarından kaynaklı geçirilen hastalıklar, iş güvenliği eğitimleri alıp almadıkları, en çok iş kazası gerçekleşen bölüm, döküm sektöründe ana metal sanayi ve alt sanayi grupları ile ve iş kazalarına uğrama nedenlerine yönelik veriler istatistikî olarak irdelenmiştir.

Dökümde en çok karşılaşılan tehlike ve riskler sıraladığımızda iş kazalarında fiziksel yaralanmalar(uzuv kesilmesi, sıkışması, uzuv kaybı),İşin gereği üretim kısmında yanma, yaralanma, sıcak temas, yangın, eriyik gaz sıkışması patlama, cilt ve göz tahrişi meslek hastalıklarından en çok solunum yolu rahatsızlıklarının olduğu ortaya çıkmıştır.

İş sağlığı ve güvenliğinde işveren, iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi yani iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerine risklere karşı alınacak güvenlik önlemlerine ilişkin adımların takip edilmesini kolaylaştırmak ve bu doğrultuda riskleri kabul edilebilir seviyelerde minimize etmek amaçlanmıştır. Döküm işi insan işgücü ağırlıklı çalışma gerektirdiğinden manüel işlemler içermektedir. Bu işlemlerde fiziksel yaralanmaların kaynağını oluşturmakta bu risklerin azaltılması ortadan kaldırılması için uygulanması gereken genel yönetsel işletim şekli konularında da önlemler belirtilmiştir.

7.1 TEMEL ALINAN DÖKÜM ATÖLYELERİ ARASINDAKİ BENZERLİKLER VE FARKLILIKLAR

İzmir ilinde 50 firma ile yapılan çalışmalarda döküm atölyelerinin bulunduğu yerler sorgulanarak Bornova Işıkkent Dökümcüler Sitesi, Menderes Kısıkköy Estim Metal İşleri Sanayi Sitesi, Ayrancılar/pancar mevki ve çevrelerinde tez çalışmaları yürütülmüştür. Işıkkent Dökümcüler sitesinde döküm atölyelerinin yerleşim ve metrekare olarak 200-400-900 m² büyüklüklerde sınıflandırıldığı aynı plan ve projede yapılmış olduğu görülmüştür.

En büyük benzerlikleri işletme plan ve m² büyüklüğü dikkat çekmektedir. Bu metrekarede çalıştırılan işçi sayısı 200 m²'lerde 1-5 kişi, 400 m²'lerde 5-10 kişi, 900 m² ise 10-20 kişi arasında işçi çalıştırılmaktadır. Firmaların büyük bölümü limitet şirket olup, 50 firmadan 10 tanesi şahıs firmasıdır.

Alüminyum ve Kokil döküm yapılan işletmelerde çalışan sayısı ve bina metrekaresi daha (900 m²) büyüktür. Alüminyum Basınçlı döküm ve kum döküm yöntemini ağırlıkta kullanan 200 – 400 m² olan binalarda bulunmaktadır.

Dökümhanelerde ağırlıkta elektrikli ergitme ocağı kullanılmakta, bunun yanında kupol ocak kullanan firmalarda mevcuttur. Alüminyum geri dönüşüm firmalarında Doğal gaz ısıtmalı brülör sistem tuğlalı ergitme ocağı kullanıldığı gibi bir tanesinde döner ocak yer almaktadır.

Firmaların hepsinde insan yoğun emeği işgücü ile üretim yapılmaktadır. Alüminyum geri dönüşüm dökümhanelerinde makineleşme (Kalıplama bant sistemi, Enjeksiyon makineleri, döner ocak vb.) daha fazla olup, kapasite artırımı için teknoloji takip edilmeye çalışılmakta ya da kendileri sistem geliştirmektedirler.

Pik, Sfero, Çelik döküm yapılan firmalar da yerde maça kumu ile kalıplama ve elde paşomenler ile döküm yapıldığı için alanlar maksimum seviyede kullanılmakta, düzensizlik, geçiş alanı yetersizlikleri mevcuttur.

Çalışma yapılan firmaların hepsinde gezer tavan vinç, şirket araçları bulunmaktadır. Firmaların hepsinde havalandırma sistemi bulunmamakta, genel havalandırma yapılmaktadır. Maça kumu, taşlama, Kumlama sonucu çıkan toz ve ergitme sonucu çıkan gaz, sektörün en büyük iş sağlığı sorunudur.

Firmalarda loş, karanlık, yetersiz aydınlatma mevcut olup, gün ışığı aydınlatmalarının da yetersiz olduğu çıplak gözle bakacakta söylenebilir. Kupol Ocak kullanımına göre elektrikli indüksiyon ocağının tercih edilmesinin sebebi elektrik çok çeşitli kaynaklardan elde edilebilme

çevre sağlığı için fosil içerikli yakıtlar da ki gibi çevreye zarar vermemesi, daha kontrollü olmasından tercih edilmektedir.

Tez çalışmalarında ele aldığımız firmaların birçoğu daha hızlı ve daha çok döküm alabilmek, zamandan kazanmak için elektrikli tip ocakları tercih etmektedirler.

Döküm sektörün de ham madde (pik, hurda, alkafen, reçine vb.) ABD Doları, Euro ile alındığından hareketli döviz kuru ürün maliyetini etkilemektedir. Serbest piyasa ekonomisinde rekabeti güçleştirmekte kar marjını düşürmektedir. Teknolojiye, İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili çalışmaların mali yönden yapılamamasına işverenler neden olarak göstermektedir.

Döküm sektörü ağır iş gücü ve emeğe dayalı iş olduğundan çalışmalarımızı yaptığımız firmalar işçi bulmakta zorlanmaktadır. Çünkü öğrencilerin teknik okullara yönlendirilmemesi ya da ilgili bölüm mezunların küçük işletmeleri tercih etmemesi, firma ortamları, işin zor oluşu en etken faktörlerdir.

Döküm firmalarında özellikle kalifiye işçilerden emekli olup da çalışanlar işi göğüslemektedirler. Çalışan işçilerin eğitim düzeyleri ilköğretim düzeyinde ağırlıkta olup, vasıfsız olduklarından ve döküm sektöründe işçilik fiyatları yüksek olduğundan tercih edilmektedir.

Metalleri işlemek ve şekillendirmek konusunda yüzyıllardır kullanılan döküm üretim yöntemi hemen hemen tüm sanayi dallarında girdi olarak kullanılması en önemli endüstri dallarından birisi haline gelmesi benim için tez konum da belirleyici oldu. Hayatımızın her aşamasında; otomotiv sektöründen, ağır sanayi tezgâhlarına, kuyumculuktan, tarım makineleri ve gemi makinelerine kadar çok değişik alanlarda metal döküm yöntemi ile üretilen ürünler kullanılmaktadır. Aynı zamanda günümüz gelişen sanayinde ileri teknoloji ve gelişen endüstri makineleri yatırımı gerektiren bir sektör olmakla beraber makineleşme yolunda ilerlese de, halen emeğin yoğun olduğu bir sanayi koludur. İzmir de bulunan Dökümcüler sitesi, Estim sanayi sitesinde yer alan emsal döküm atölyelerinin birbirine benzer olan sosyal, fiziki yapı ve teknolojileri risklerin belirlenmesinde ve alınması gerekli önlemlere olan tespitimin ve katkımın daha yerinde olacağını düşünerek seçilmiştir.

Değerlendirmeye alınan toplam 277 çalışanın olduğu fakat 150'si ile yapılabilen anket çalışmasında saha gözlemi, araştırmalar ve iş güvenliği uzmanlarından alınan bilgiler doğrultusunda sorular belirlenmiştir. Toplanan bu bilgiler risk analizlerindeki tehlike ve risklerin etkileşimi ile iş kazası ve meslek hastalıkların oluşumuna etkileri değerlendirilmiştir. Soruların içeriğinden de anlaşılacağı üzere iş kazası ve meslek hastalıklarına etken olmuş, olabilecek faktörler üzerinden sorular oluşturulmuştur.

8. ANKET FORMU

Bu ankette sorulacak olan sorular tamamen bilgi gizliliği esasına dayalıdır. Hiçbir ticari amaçla ve/veya resmi kurum ve kuruluşlarla paylaşılmamış ve kullanılmamıştır! Bu anketin yapılma amacı akademik olup döküm sektöründe meydana gelen iş ve işçi kazaları ile meslek hastalıklarının önlenmesine ilişkin hazırlanacak olan yüksek lisans tezinde istatistikî veri oluşturulmasında yardımcı olmaktır. Anket soruları ve cevaplanması gereken şıklar ile format (ek-2) de bulunmaktadır.



9. RİSK ANALİZLERİNİN GURUPLANDIRILMASI

50 firmadan derlemiş olduğum risk analizi raporları 4. Bölümde bahsettiğim risk analiz metotları kısmında, (Tablo 9) ve (Tablo 10)'da gösterilen, 5x5 L Tipi Matris metoduyla hazırlanmıştır. Bu raporların bir örneği (Ek – 8)'de yer almaktadır. Çalışmaların çoğu aynı kıstaslar ele alınarak hazırlanmış olsa da, kendi içlerinde farklı ana başlıklar ve alt başlıklara sahiptir. Bu sebeple yapılacak olan istatistiksel bir analiz yönteminde sonuç alınamayacağı için standart bir şablona uygulanması ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyacı karşılamak için (Tablo 11)'de görülen şablon oluşturulmuş ve tüm risk analiz raporları, uygunsuzluklar, ana ve alt başlıklar bu şablona uyarlanmıştır. Değerlendirmeye alınan firmalar da ki uygunsuzluklara bağlı risk skorların ana başlık altında ortalamaları alınarak ağırlıkta önlem alınması gerekli 1.öncelikli, 2.öncelik ve 3.öncelikli uygunsuzluklar belirlenerek ana başlık altındaki alt başlıkların etkileri ve alınması gerekli tedbirler belirlenmiştir. Firmalarda toplam risk skorların içerisinde ele alınan alt başlıkların ortalaması bize toplam uygunsuzluklar içerisinde ki önemini belirtmiştir. Risk skorlarındaki standart sapmalar ise her ele alınan firmalarda ki uygunsuzlukların değişkenliğini göstermiştir. Bu sebeple oluşturulan Ana guruplar ve Alt başlıklar (Tablo 11) de ki gibidir.

Tablo 11 Risk Analizlerinin Analizinde Kullanılan Ana Başlık ve Alt Başlıklara İlişkin Format

ANA GRUP UYGUNSUZLUK	AÇIKLAMA	ALT BAŞLIKLAR
TÜM İŞYERİ GENEL ÇALIŞMA	BÜTÜN ÇALIŞMA ALANINI KAPSAR	<ul style="list-style-type: none">• Tuvaletler• Soyunma odaları• Elle kaldırma, taşıma• Eğitim, bilgilendirme• Devrilebilir iş ekipmanı• Mutfak/yemekhane• Çay ve kahve alanları• Zemin• Hizmet ve taşeron• Kesici, delici alet• Cam yüzey• Ecza dolabı• Pnömatik• Çatı, konstrüksiyon• Kalite kontrol• Raylı Kapılar• KKDLER• Bakım Onarım• Saha güvenliği• Merdiven, korkuluklar ve yüksekten düşme• Ergonomi• Katı atıklar
BİNEK ARAÇLAR	ŞİRKET İÇİ ARAÇLAR VE DIŞARDAN HİZMET ALIMLARI	<ul style="list-style-type: none">• Binek araçlar, Kamyon• Forklift• Yükleme• Babcat• Nakliye, Kamyonet• Depolama Taşıma• Ekskavatörler

<p style="text-align: center;">ÜRETİM</p>	<p style="text-align: center;">ÜRETİM BAŞLANGIÇ VE ŞEKİLLENDİRME</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Değirmen • Kum eleme • Mikser • El aletleri • Makine, tezgah • Kablo soyma aleti • Torna • Dolap (Kırma makinesi) • Kalıp yapma • Sarsak kullanımı • Potalardan paşomenlere ergimiş metal alımı • Makas makinası • Yıkama havuzu • Dik işlem tezgahı • Proses alanı • Paket pres üretim • Mıknatıs makinesi
<p style="text-align: center;">ELEKTRİK</p>	<p style="text-align: center;">ANA ENERJİ KAYNAKLARI VE KORUMA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrik • Jeneratör • Pano • Kablo • Paratoner • Trafo
<p style="text-align: center;">ELEKTRİKLİ ALETLER</p>	<p style="text-align: center;">ÜRETİM GENELİ KULLANILAN EKİPMANLAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrikli el aletleri • Taşlama/canavar (seyyar-sabit) • Oksijenli kesim • Kaynak, Elektrikli Kaynak • Hızar, Planya

BASINÇLI KAPLAR	MAÇA YAPIMI	<ul style="list-style-type: none"> • Kompresörler • Oksijen • LPG, CO2 tüpleri • Hidrolik Pres • Fueloil Tankı
KALDIRMA ARAÇLARI	MALZEMELERİN TAŞINMA DEPOLAMA VE SEVK	<ul style="list-style-type: none"> • Gezer Vinç • Vinçten kanca yoluna geçiş • Kum eleme, Kumlama (Bombardıman)
MAÇA MEYDAN	MAÇA YAPIMI, MODELLERİN KALIPLANMASI	<ul style="list-style-type: none"> • Depolama istifleme • Malzeme istif • Hurda alanı
DEPOLAMA	ÜRETİM BAŞLANGIÇ VE SONU	<ul style="list-style-type: none"> • İndüksiyon ergitme • Potaların Kalıplara taşınması • Kalıplara ergimiş metal dökümü • Maça kumu hazırlama • Kimyasallar • Potalardan paşomenlere ergimiş metal alımı
İNDİKSÜYON OCAK	ERGİMİŞ METAL HAZIRLANMASI VE KALIPLARA DÖKÜM	<ul style="list-style-type: none"> • Enjeksiyon Makineleri • Potaların kalıplara taşınması • Kalıplara ergimiş metal dökümü • Ergitme Ocağı(İzabe),
ERGİTME	ERGİMİŞ METALLERİN MODELLERE UYGUN KALIP OLUŞTURMA DÖKÜM	<ul style="list-style-type: none"> • Kimyasallar • Kimyasal atıklar motor yağ bidonları • Kurumlar • Ergitme sırasında çıkan katı, sıvı, gaz maddeler

ACİL DURUMLAR	ALINMASI GEREKLİ ÖNLEMLER	<ul style="list-style-type: none"> • Acil durum Eylem Planları • Yangın • Acil çıkış yolları • Acil Çıkış kapıları • Ortam ölçümleri • Sağlık alan ve dolapları • Yönlendirme İşaretleri • Söndürme Tüpleri • İlk Yardım malzeme ve İlk Yardımcı Personel • Doğal afet yönergeleri • Doğal afet alanları • Acil durum raporu • Acil durum ekipleri ve eğitimleri
TAV FIRINI	FIRINLAMA	<ul style="list-style-type: none"> • Üretim prosesi • Maçaların yüksek sıcaklıklarda fırınlanması

Tabloda görüleceği üzere İzmir de yer alan sanayi sitelerinde ve diğer semtlerde yer alan farklı 50 firmanın risk analizlerinin irdelenmesi ile elde edilen uygunsuzluklar riskler belirli alt başlıklarda toplanmıştır. Bu çalışma ile döküm sektörü hakkında risklerin üretim ve genel olarak hangi bölümlerde hangi iş işlem veya makineden kaynaklı olabileceği daha belirleyici hale getirilmiştir. Amaç bu sayede bu alt başlıkların altında ki tehlikelerin gerek işveren gerekse iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri tarafından daha rahat takip edilerek kabul edilebilir risk seviyelerine çekmelerinde adım ve kontrol mekanizmalarını oluşturmasını sağlamaktır. Ayrıca bu sayede teze temel olacak risk analiz raporlarının analizlerinin istatistiksel yöntemler kullanılarak yapılabilmesine olanak vermektir.

Elde edilen gruplamalarda aynı zaman da döküm sektöründe iş, işlemler, bölümler ile tanımlanmış genel yapı şablonu çıkarılmıştır. Bu sayede tehlike ve riskler hakkında daha net bulgular ile hızlı müdahale ve kontrol sisteminin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

10. BULGULAR VE İRDELENMESİ

Döküm atölyelerine ilişkin elli farklı risk analizi raporu, kullanılan risk analiz yöntemi olarak 5x5 L matris seçilerek yapılmış olması, alt başlıkların belirli ana başlıklar altında toplanmasını sağlamıştır. İşletmelerin benzer metrekarelerde (200-400-900) olması işyerlerinin çoğunun üretim yöntemlerinin aynı olması, belirlenen risk analizi tehlike ve risklerde de benzerlikleri farklılıkları daha net görmemizi aynı zamanda da bu ana ve alt başlıkları da tek bir risk analizi altında toplamamıza olanak sağlamıştır. Bu risklerin toplam ve ortalamaları alınarak risk skor seviyeleri genele yansıtılmıştır.

Her alana ait anketi olan tüm şirketlerdeki toplam risk skorları ve toplam uygunsuzluk sayıları bulunmuş olup, toplam risk skorunun, toplam uygunsuzluk sayısına bölünmesiyle (Tablo 12) elde edilmiştir. Örneğin genel çalışma için tüm şirketlerdeki genel çalışmadaki toplam risk skorları(8343), genel çalışmadaki toplam uygunsuzluk sayısına (855) bölünerek 9,758 elde edilmiştir.

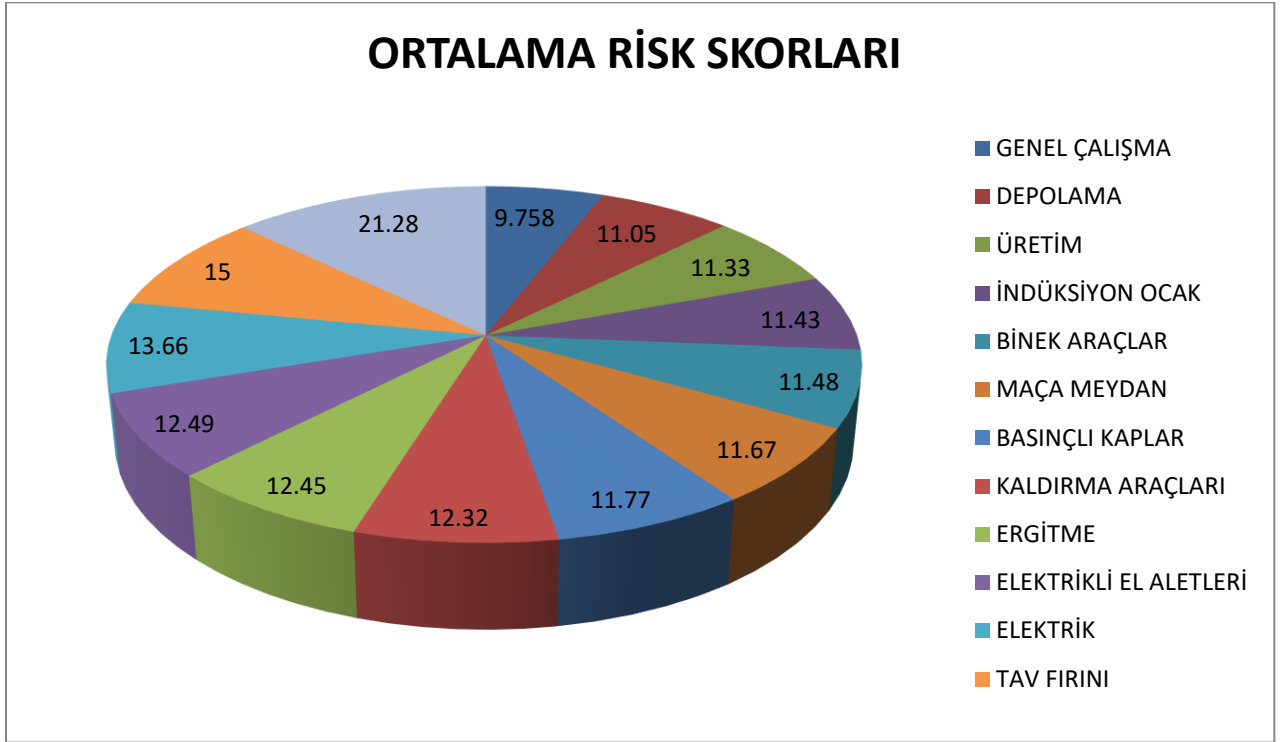
Tablo 12 Risk Analizlerindeki Ana Başlık Risk Skorları

TÜM İŞYERİ GENEL ÇALIŞMA	8,02
GENEL ÇALIŞMA	9,758
DEPOLAMA	11,05
ÜRETİM	11,33
İNDÜKSİYON OCAK	11,43
BİNEK ARAÇLAR	11,48
MAÇA MEYDAN	11,67
BASINÇLI KAPLAR	11,77
KALDIRMA ARAÇLARI	12,32
ERGİTME	12,45
ELEKTRİKLİ EL ALETLERİ	12,49
ELEKTRİK	13,66
TAV FIRINI	15
ACİL DURUMLAR	21,28

(Tablo 12) ye ait verilerin bulunmasına ilişkin yapılan çalışma (Ek-3) de bulunmaktadır.

Bu dokümanda ele alınan risk envanterleri dökümhanedeki faaliyetler ve bunlarla ilişkilendirilen riskler ve tehlikeleri içermektedir. Doküman genelinde 50 risk analizin de tehlike alanları 14 grup altında toplanarak risk skorları ve uygunsuzluklar elde edilmiştir. Amaç firmalar arası benzerlikler ve farklılıkları işyeri uygunsuzluk gruplarında göstermek olmuştur.

Şekil 3 Ortalama Risk Skorları Grafiği

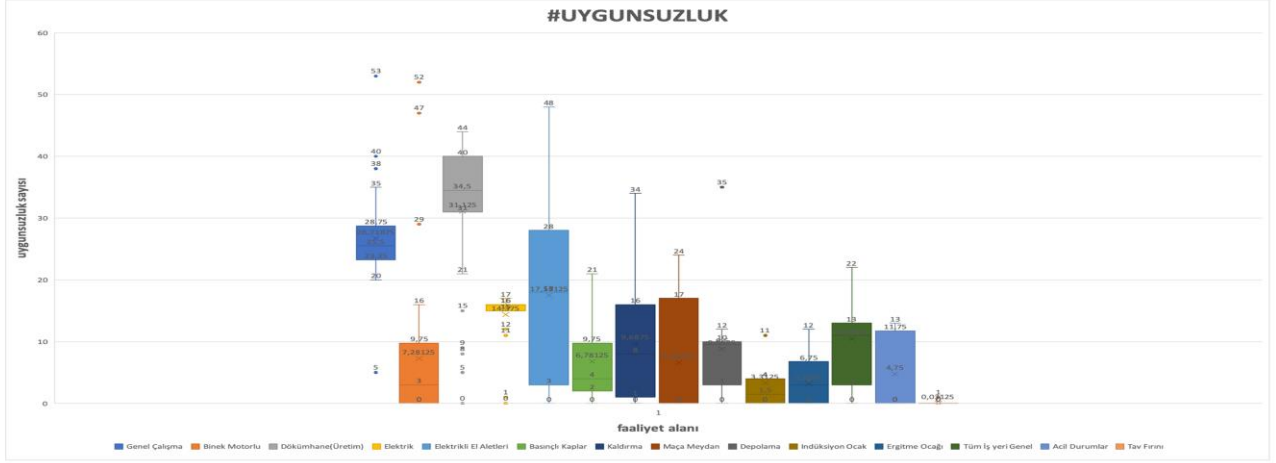


Firmaların her alana ait, anketi olan tüm şirketlerdeki toplam risk skorları ve toplam uygunsuzluk sayıları bulunmuş olup, toplam risk skorunun, toplam uygunsuzluk sayısına bölünmesiyle (Tablo 12/Şekil 3) verileri elde edilmiştir.

Grafiğimizde görüldüğü üzere acil durumlar ile ilgili firmaların gerekli önlemleri sağlayamadığı I.

- **Öncelikli Tehlikeler** kabul edilemez risk grubuna girmekte hemen önlem alınmalıdır.
- Tav Fırını, Elektrik, Elektrikli El Aletleri, Ergitme, Kaldırma Araçları ile uygunsuzlukların yarattığı tehlikenin şiddetine bağlı olarak çok yüksek risk seviyesinde **I. Öncelikli Tehlikeler** risk grubuna girmektedir. Riskleri azaltmak için hemen çalışmalara başlanmalıdır.
- Basınçlı kaplar, Maça Meydan, Binek Araçlar, İndüksiyon Ocağı, Üretim, Depolama, Genel Çalışmalar

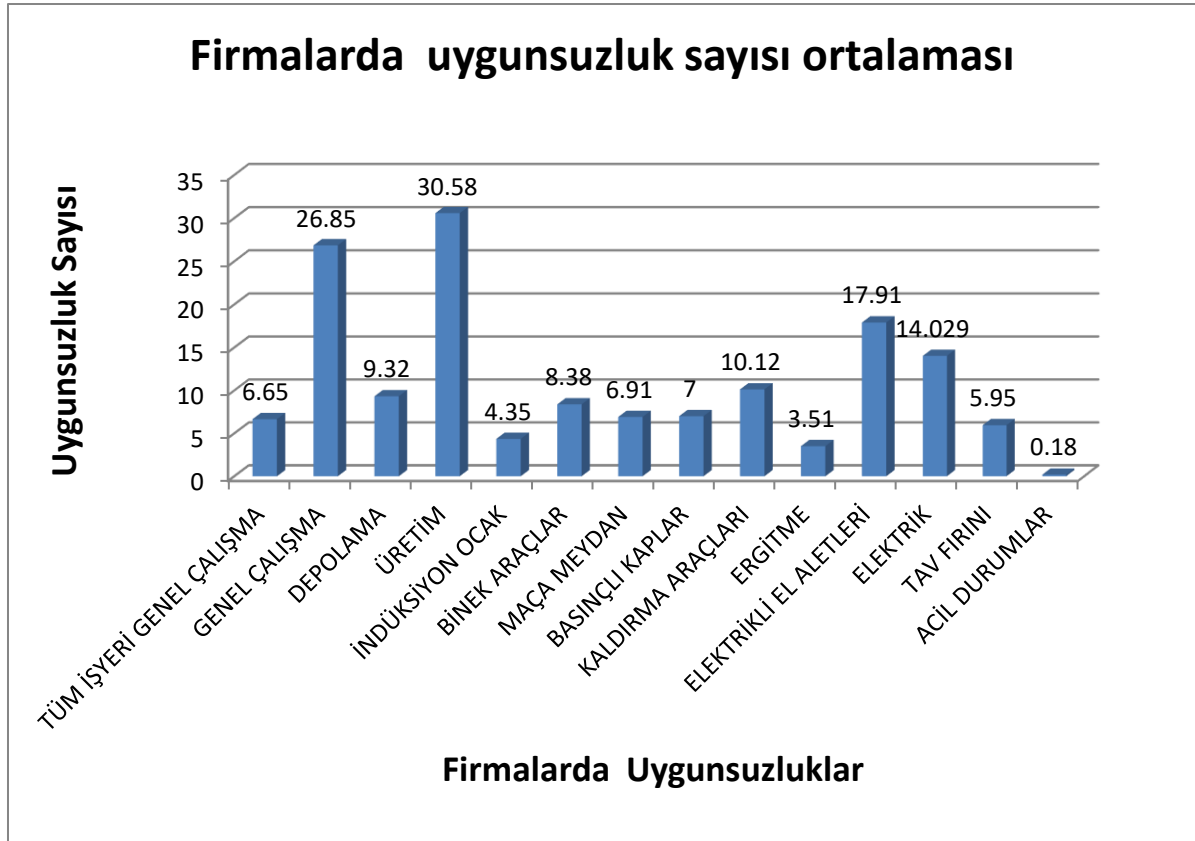
II. Öncelikli Tehlikeler yüksek dikkate değer risk seviyesinde olup mümkün olduğu kadar çabuk müdahale edilmelidir.



Şekil 4 Toplam Uygunsuzlukların Ana Başlık ve Faaliyet Alanlarına Göre Dağılımı Grafiği (N=50 Risk Analizi Raporu)

- (Şekil 4) de gösterilen grafiğe ilişkin verilerin oluşturulmasında kullanılan veriler (Ek-7) de verilmiştir.

(Şekil 4)'de gösterilen grafik her alan için anketi olan tüm şirketlerin bu alanlardaki uygunsuzluk sayılarını göstermektedir. Ayrıca kutu grafikleri kullanılarak, bir alandaki uygunsuzluk sayılarının %25, %50 ve %75, min, max dağılımı hakkında fikir sahibi olunabilmektedir. Örneğin genel çalışma başlığı altında tüm şirketlerdeki uygunsuzluk sayılarının şirketlere göre dağılımında ortalama 25,5 uygunsuzluk sayısı olduğu, %75'inin 26,718, maksimum 35, minimum 20 adet uygunsuzluk olduğu görülmektedir.



Şekil 5 Bölümlere Göre Uygunsuzluklar Grafiği (N=50 Risk Analizi Raporu, 217 Uygunsuzluk)

Risk analizleri ve anketleri ele alınan 50 firmada sınıflandırılmış 14 adet faaliyet alanında bulunan toplam uygunsuzlukların ortalama değerleri ele alınmış yukarıda ki grafik oluşturulmuştur. Amaç firmalarda ki faaliyet alanlarında en fazla hangisinde uygunsuzluk sayısının daha fazla olduğunu tespit etmek ve bu alandaki kontrollü çalışmaların takibi ve önemini vurgulamak olmuştur.

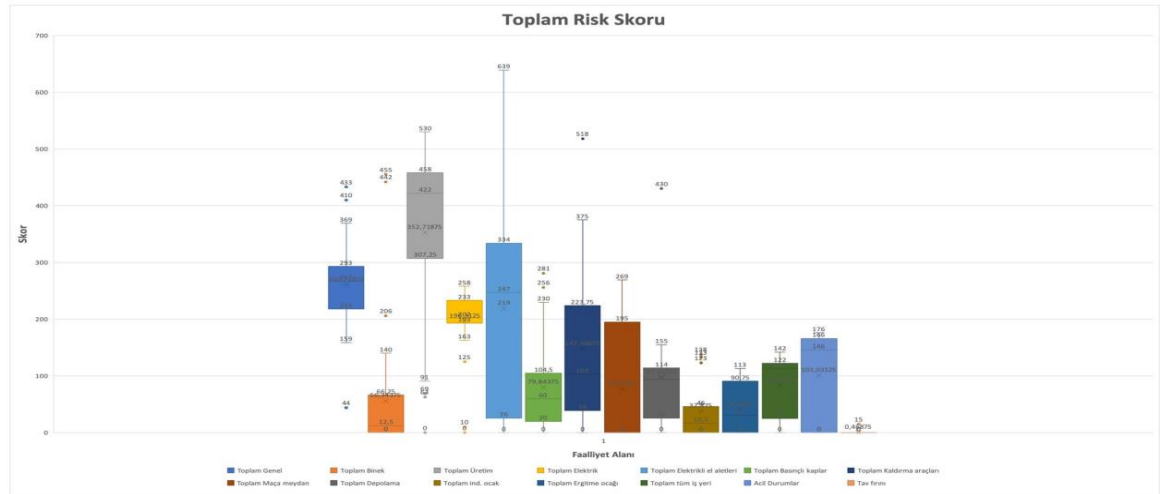
50 firma risk analizi değerlendirmemizde sınıflandırdığımız faaliyet kollarında Üretim, Genel çalışma, Elektrikli el aletleri, Elektrik ile ilgili faaliyet alanlarında daha fazla uygunsuzlukların olduğu görülmektedir.

Faaliyet kollarına göre uygunsuzlukların fazla olduğu kısımlarda tehlike ve risklerinde beraberinde çok olduğunu iş kazası, meslek hastalıkları riskinin daha fazla olma ihtimalini göstermektedir.

Hayatımızın her alanında elektrik ihtiyacı ve kullanımı söz konusudur. Elektrik ve elektrikli el aletleri ile oluşabilecek riskler genel itibari ile bütün sektörlerin ve insan hayatının en önemli sorunlarından biridir. İşletmelerde mutlaka elektrik teknik bakımcı, mekanik bakımcı eğitimli personeller çalıştırılmalıdır. Ancak değerlendirmemizde ki döküm firmaları küçük ölçekli olup firma

bünyelerinde teknik kadro çalıştırmamakta yetkili firmalardan hizmet almaları daha ekonomik olmaktadır. Bundan dolayı olabilecek el aletlerinde ki arızalar, uzatma kablolarında ki deformasyonlar, kablo geçiş alanları düzensiz ya da kontrolsüz kullanılmakta ve kurulan düzen korunmamaktadır. Dökümhanelerde ve genel işletmelerde elektrikle ilgili alınabilecek en önemli koruma ana pano ve tali panolarda kaçak akım rölesinin kullanılmasının sağlanmasıdır. İşletme topraklaması, pano topraklamaları, makine gövde topraklamalarının olması ve periyodik her yıl ilgili mühendis veya mühendislik firmalarından uygunluk raporlarının alınması, trafo kullanımından dolayı yüksek gerilim tesisleri işletme sorumluluğu hizmet sözleşmesi yapılarak elektrik mühendislik hizmeti alınmalıdır.

Değerlendirmeye alınan firmaların dökümhanelerde ki bütün çalışma alanları değerlendirildiğin de alüminyum, demir-çelik, pik - Sfero dökümhanelerde en çok fiziksel yaralanmalar, yangın buhar patlaması, eriyik sıçraması, cilt, göz tahrişleri meslek hastalıkları oluşumuna faktör olan solunum sistemi rahatsızlıkları, , gürültü ve titreşim kaynaklı sağlık etkilenmeleri ile karşılaşıldığı tespit edilmiştir. Bu tehlikelerin beraberinde ortaya çıkan riskler sonucu alınması gerekli tedbirler, kontroller ve buna bağlı önlemler hakkında öneriler aşağıda sıralanmıştır.



Şekil 6 Toplam Risk Skorları Grafiği (N=50 Risk Analizi Raporu, 217 Uygunsuzluk)

- (Şekil 6) de gösterilen grafiğe ilişkin verilerin oluşturulmasında kullanılan veriler (Ek-6) da verilmiştir.

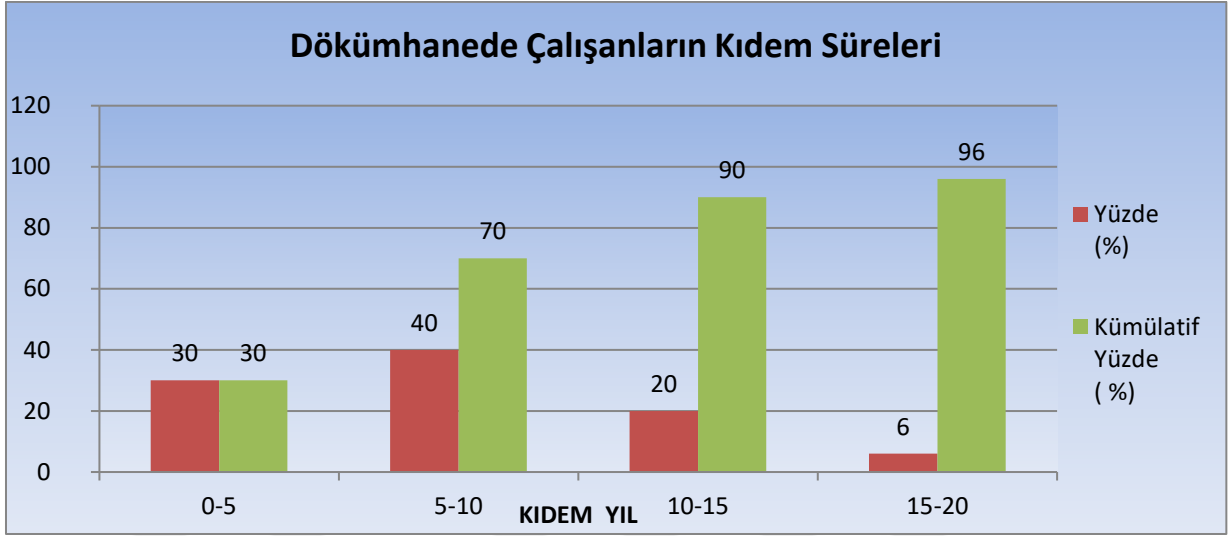
Firmaların risk skorları değerlendirilerek, raporlarda yer alan tüm faaliyetler belirlenmiş ve ardından standardize edilmesi amacıyla faaliyetlerin faaliyet alanları tekrar belirlenmiştir. Ek 6 "toplam risk skoru" tablosu, şirketlerin belirlenmiş tüm alanlardaki toplam risk skorlarının maksimum, minimum, ortalama, %75 ve %25 olmak üzere beş adet değer göstermektedir. Örneğin; Genel Çalışma Faaliyet Alanının, herhangi bir şirkette maksimum 433 skoruna sahipken, minimum 44 risk skoruna sahiptir. Aynı şekilde %75 için genel çalışmanın toplam risk skoru 293 olup, %25'i ise 218'dir. %75 ile %25 Aralığının dar olması varyansın daha düşük olduğunu göstergesidir. Bu da risk skorlarının birbirine yakın olduğunu gösterir. Bu aralık büyümesi; şirketlerin genel çalışma faaliyet alanı için farklı sayılarda toplam risk skorlarının bir göstergesidir. Örneğin Elektrikli El Aletleri Faaliyet Alanında skorlar çok fazla çeşitlilik göstermektedir. Toplam skorlarda en az çeşitlilik ise İndüksiyon Ocak faaliyet alanında gösterilmektedir.

Her firmanın emsal üretim koşulları ve işin yürütümünde yaşanan sorunlar tehlikeler, risklerin emsal teşkil etmesi, anket sorularında belirli şablon oluşturulmasına olanak sağlamıştır. Süreç içerisinde 150 kişiye yönelen soruların cevapları beraberinde çıkan sonuçları değerlendirirken sayısal sonuçlara ulaşabilmek, belirlenen sorunların önemini daha iyi ortaya koyulabilmesini sağlamıştır. Bu cevaplar yüzdeleri ile ifade etmeye çalışıldığında sorulan soruların birden fazla cevaplarının asıl belirtmek istenilen soru içerisindeki yığılımını kümülatif yüzdeleri belirtmiştir. Hazırlanan tabloları şekil grafiklerine dönüştürürken daha sade ve anlaşılır olacağına inandığım için sütun grafik tipini tercih edilmiştir.

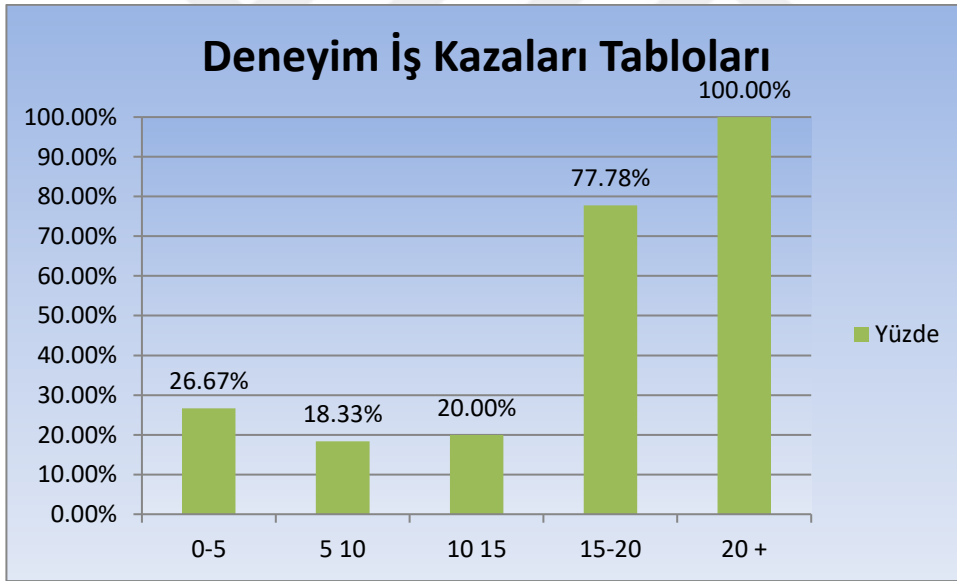
Tablo 13 Dökümhane Çalışanlarının Kıdem Süreleri

	DENEYİM (YIL)	FREKANS	YÜZDE %	KÜMÜLÂTİF %
Deneyim Süresi	0-5	45	30	30
	5-10	60	40	70
	10-15	30	20	90
	15-20	9	6	96
	20-	6	4	100
	TOPLAM	150	100	

Tablo 13'de görüldüğü gibi anket-araştırmaya katılan dökümhane çalışanlarının %30'unun 5 yıl, %40'nın 5-10 yıl, %20'sinin 15yıl, %6'sının 15-20 yıl, %4'ünün 20 yıl olduğu tespit edilmiştir. Yani çalışanların ancak % 10 u 15 yıldan fazla tecrübeye sahiptirler.



Şekil 7 Dökümhane Çalışanlarının Kıdem Süreleri (N=150 Çalışan)



Tablo 14 Deneyim ve İş Kazaları Tablosu (N=150 Çalışan)

(Şekil 7)'ye bakarak, 5 yıllık tecrübeye sahip çalışanlardan 9'u daha önce olan bir iş kazasına şahitlik ederken 11'i hafif, 1'i de ağır iş kazasına maruz kalmıştır. 5-10 yıl arası için bu rakamlar 23 kişi için şahitlik 11 kişi için ise hafif kazaya maruziyet olarak söylenebilir. 15 yıl ve üzeri deneyim seviyesi için şahitlik 18 kişi iken maruziyet 4 kişide hafif 2 kişide ağır kazayla sonuçlanmıştır. 15-20 yıl deneyime sahip çalışanların tamamında hafif kazaya şahitlik durumları söz konusuken bunlardan

5 i hafif dereceli 2'si ağır dereceli kazaya maruz kalmıştır. 20 yılın üzerindeki deneyime sahip çalışanlarında yine tamamı uzun deneyim süreleri kapsamında çeşitli iş güvenliği kazalarına şahitlik ettikleri gibi farklı meslek hastalığı guruplarıyla da ilgili tecrübeler yaşamışlardır. Bununla birlikte 6 kişinin tamamı da hafif dereceli kazalara da maruz kalmıştır.

Tablodan anlaşılacağı gibi deneyim süresi yüksek olan çalışanların iş kazasına uğrama oranları çok daha yüksektir. Buradan da anlaşılacağı gibi bu sektörde iş kazası kaçınılmaza yakın bir yüzdededir.

Kaza yüzdelerindeki deneyime bağlı farklılıklar irdelendiğinde en büyük farkın 15-20 yıl deneyime sahip çalışan gurubunda olduğu gözlenmiştir.(%57,78) buradan en çok kazaya uğrama olasılığı 15 -20 yıllık deneyim süreci içinde olduğu sanılabilir fakat 15-20 yıl deneyime sahip çalışan sayımız 9 gibi düşük bir rakam olduğu için bulunan sonucu genellemek mümkün değildir.

Deneyim faktörünü ülke geneliyle karşılaştırdığımızda;

Anket-araştırmaya katılan dökümhane çalışanlarının %30'unun 0- 5 yıl, %40'nın 5-10 yıl, %20'sinin 15yıl, %6'sının 15-20 yıl, %4'ünün 20 yıl olduğu tespit edilmiştir. Yani çalışanların ancak % 10' u 15 yıldan fazla tecrübeye sahiptirler. Bu sebeple rakamlara bakıldığında Türkiye genelindeki sonuçların İzmir geneli ile benzerlik gösterdiği görülmüştür.

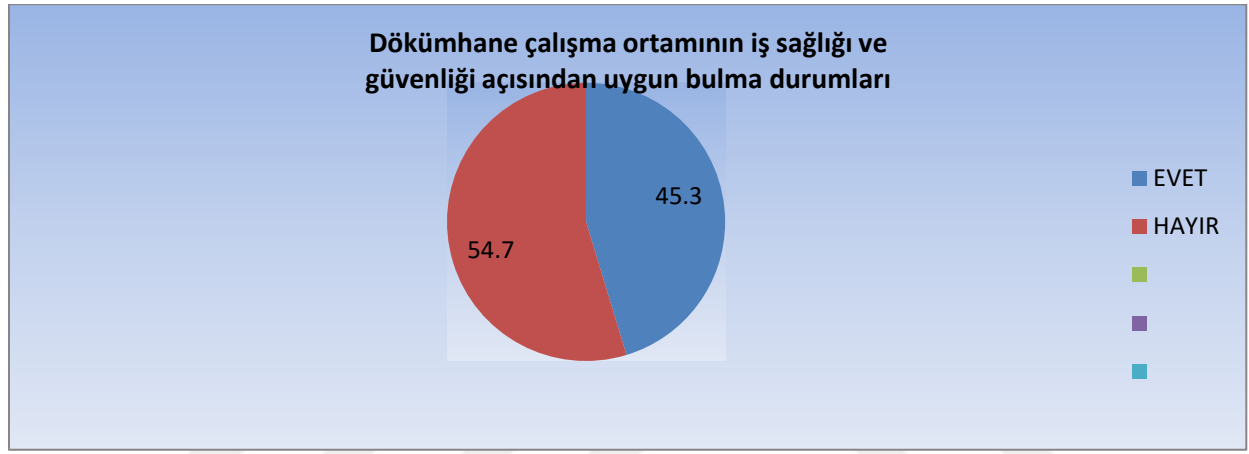
Tablo 15 İş Kazası Geçirenler ile İş Kazası Sonucu Ölenlerin Son İşveren Nezdindeki Çalışma Süresi ve Cinsiyete Göre Dağılımı, 2017 [31]

Son İşveren Nezdindeki Çalışma Süresi	<u>ERKEK</u>	<u>KADIN</u>	TOPLAM İş Kazası	<u>ERKEK</u>	<u>KADIN</u>	TOPLAM İş Kazası Ölüm
1 Aydan fazla - 3 Ay (Dahil)	47.449	8644	56.093	239	4	243
3 Aydan fazla - 1 Yıl (Dahil)	79.759	17.754	97.513	388	8	396
'1 Yıldan fazla- 2 Yıl (Dahil)	43.001	10.624	53.625	183	1	184
'2 Yıldan fazla- 5 Yıl (Dahil)	51.652	10.954	62.606	207	7	214
'5 Yıldan fazla- 10 Yıl Dahil)	21.850	3.379	25.229	89	0	89
'10+ Yıl	10.569	1.243	11.812	54	0	54
Toplam	254.280	52.598	306.878	1.160	20	1.180

SGK'nın 2017 İstatistikî verilerin de görüleceği üzere özellikle 3 aydan fazla 1 yıl dahil çalışanlarda iş kazası ve iş kazası sonucu ölüm olayları yaşanmış, İş kazası ölüm sıralamasında 1. Sıradadır. 5 yıldan fazla 10 yıl dahil çalışanlarda iş kazası ve ölümcül kazaları oranı düşmektedir. 150 kişi ile yapılan anket çalışmasında çalışanların %70'i en az 5 yıllık tecrübeye , %30 ise 0-5 yıl arasında tecrübeye sahiptir. Dökümhane gibi çok tehlikeli işyerlerinde tecrübe ve aynı işyerlerinde uzun süreli çalışıyor olmak iş kazası ve beraberinde ölümcül kaza oranların da etkilidir. [31]

Tablo 16 Dökümhanelerde Çalışma Ortamının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Uygun Bulunma Durumları

	İşyeri Bölümleri	FREKANS	YÜZDE %
İş kazalar sıklık oranı	EVET	68	45,3
	HAYIR	82	54,7
	TOPLAM	150	100



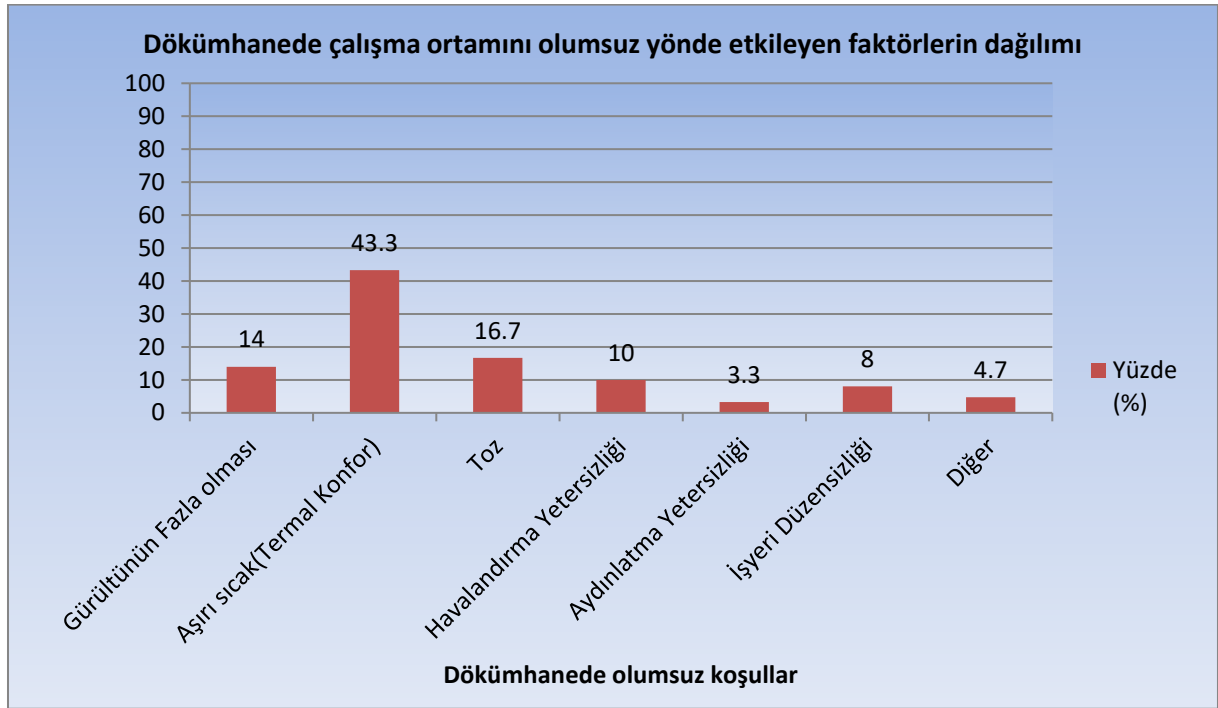
Şekil 8 Dökümhanelerde Çalışma Ortamının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Uygun Bulunma Durumları (N=150 Çalışan)

Tablo 16’da görüldüğü gibi çalışanların çalışma ortamlarını uygun bulup bulmadıkları sorulduğunda %54,7’ü çalıştıkları iş ortamının uygun olmadığını belirtmişlerdir.

Dökümhanelerde çalışanların yapılan işe göre ve bu zamana kadar ki çalıştıkları firmalarda ki yapı benzerlikleri, işin yürütümünün benimsenmesi daha iyi nasıl olur? Sorusuna sadece mekân büyüklüğü yorumunu yapabilmektedirler. Genel olarak çalışma ve gözlemlerimiz atölyelerin iş güvenliği şartlarını sağlamadığı yönündedir.

Tablo 17 Dökümhanelerde Çalışma Ortamını Olumsuz Yönde Etkileyen Faktörlerin Dağılımı

Çalışma Ortamı	İşyeri Bölümleri	FREKANS	YÜZDE %
Dökümhanede Çalışma Ortamını Olumsuz Yönde Etkileyen Faktörler	Gürültünün fazla Olması	21	14
	Aşırı Sıcak (Termal Konfor)	65	43,3
	Toz	25	16,7
	Havalandırma Yetersizliği	15	10
	Aydınlatma Yetersizliği	5	3,3
	İşyeri Düzensizliği	12	8
	Diğer	7	4,7
	TOPLAM	150	100



Şekil 9 Dökümhanelerde Çalışma Ortamını Olumsuz Yönde Etkileyen Faktörlerin Dağılımı (N=150 Çalışan)

Tablo 17’de İş sağlığı ve güvenliği ile meslek hastalıkları açısından Dökümhaneler en riskli grupların arasında yer almaktadır. Dökümhane çalışma ortamı ve çalışanların yaptıkları iş dikkate alındığında en fazla tehlikeler ve risklere maruz kalan meslek gruplarını oluşturmaktadır. Araştırmada, dökümhane çalışanlarına özgü mesleki riskler ele alınıp ve iş güvenliğinin önemine değinilmiştir. Araştırmaya katılan çalışanlar Tablo 16’da görüldüğü gibi %43,3’ü aşırı sıcaklık, %16,7’si toz, %14’ü gürültü olarak çalışma ortamını iş sağlığı ve güvenliği yetersizlikleri açısından olumsuz yönde etkileyen faktörler olarak belirtmiştir.

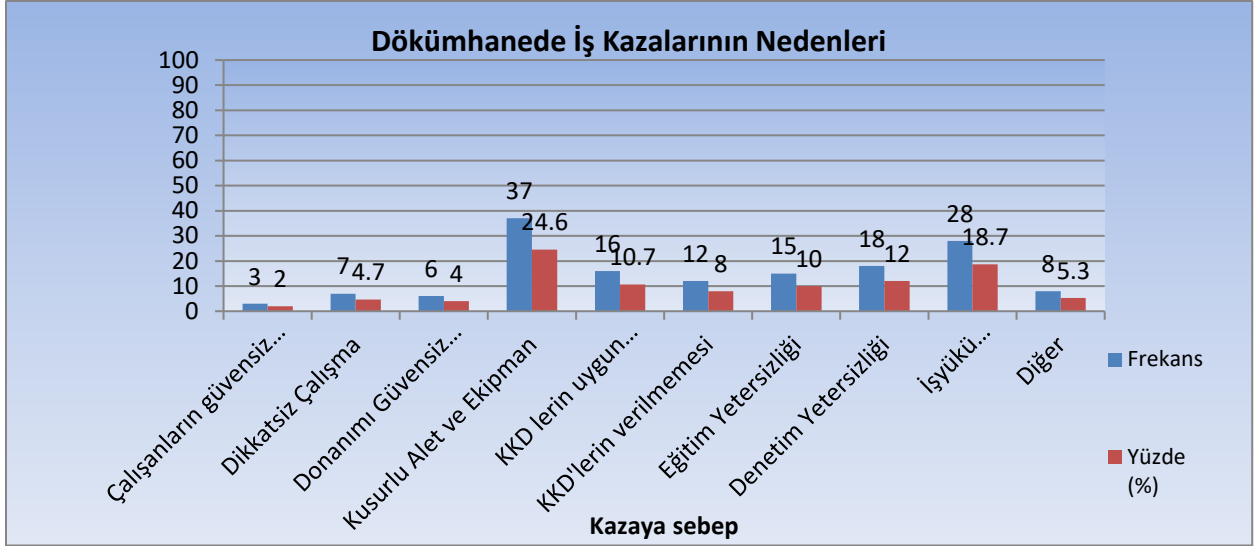
Anket çalışmamızda döküm işçilerin %43,3 ile en rahatsız edici olumsuz ortam koşulları olarak belirttiği termal konfor şartlarından aşırı sıcaklık olmuştur. Özellikle döküm işlerinde çalışanlar(ergitme ocak, pota, paşomen kullanan) ağırlıkta aşırı sıcaktan duyduğu rahatsızlığı ortaya koymuştur.

Dökümhanelerde metal iş kollarında gürültü çalışan sağlığında etkili fiziki faktörlerden olup her atölyede farklılık gösterebilmektedir. Bunun sebebi İşletmeler de taşlama işlemini farklı firmalara yaptırıyorlar, kupol ocak ile çalışanlar, Kumlama makinesi olmayanlar mevcut olup değerlendirme de etkili olabilir.

Anket çalışmasında iş güvenliğini olumsuz etkileyen faktörler olarak Toz'un %16.7 olarak değerlendirilmesi döküm işçilerinin iş güvenliği eğitimlerde meslek hastalıklarının ve etkilerinin öneminin yeteri kadar anlatılmadığı, işçilerin eğitim düzeylerinin düşük olmasına paralel vurdumduymazlıkları, İşyerinde tozla mücadele için gerekli havalandırma, kişisel koruyucu donanım kullanımı yetersizliği gibi faktörler sayılabilir.

Tablo 18 Dökümhanelerde Yaşanan İş Kazasının Nedenleri

	İşyeri Bölümleri	FREKANS	YÜZDE %
Dökümhanede İş Kazaların Nedenleri	Çalışanların güvensiz hareketleri	3	2
	Dikkatsiz Çalışma	7	4,7
	Donanımı Güvensiz Kullanma	6	4
	Kusurlu Alet ve Ekipman	37	26,4
	KKD Uygun Olmaması	16	10,7
	KKD Verilmemesi	12	8
	Eğitim Yetersizliği	15	10
	Denetim Yetersizliği	18	12
	İş yükü Fazlalığı/Yorgunluk	28	18,7
	Diğer	8	5,3
	TOPLAM	150	100



Şekil 10 Dökümhanelerde Yaşanan İş Kazasının Nedenleri (N=150 Çalışan)

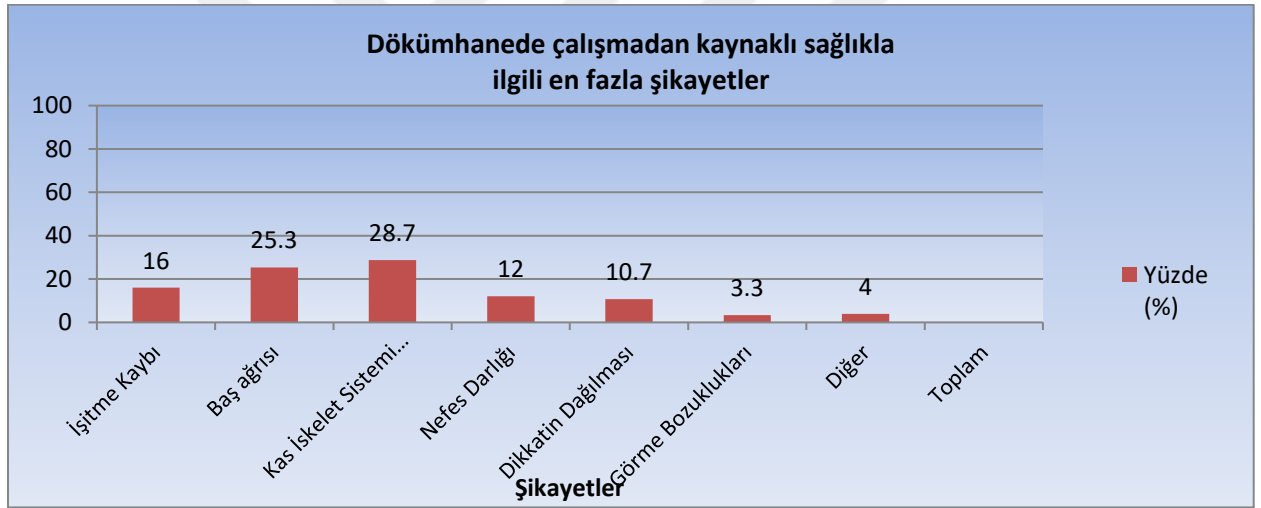
Tablo 18’de İş güvenliği kapsamında çalışanların iş kazaları ve meslek hastalıklarına bakış açılarını değerlendirmek üzere mesleki risklerin farkındalığı, iş kazası geçirip geçirmediikleri ve iş kazalarının nedenlerine yaklaşımları değerlendirilmiştir. Döküm atölye çalışanlarına göre iş kazasının nedenleri arasında kusurlu alet ve donanım, denetim eksikliği, kişisel koruyucu donanımların uygun olmaması ve iş yükü fazlalığı/yorgunluk olarak belirtilmiştir. Anket-araştırmasına katılan dökümhane çalışanlarının iş kazalarına yol açan nedenlere bakışı Şekil 10’da da verilmiştir. Bu tablodan görüldüğü gibi anket-araştırmasına katılan çalışanlar iş kazalarının nedenlerini %26,4’ü kusurlu alet ve donanım nedeniyle, %10,7’si kişisel koruyucu donanımların uygun verilmemesi nedeniyle, %12,’si denetim yetersizliğinden, %18,7’ü iş fazlalığı/yorgunluk olarak değerlendirmiştir.

Döküm işleminin standart aşamaları sırasında pek çok tehlikeyle karşılaşma olasılığı vardır. Bununla birlikte yapılan işlemler sırasında uygulanan yöntemler ve işin doğası gereği hastalık ve kazalar ile karşılaşma olasılığı da oldukça yüksektir. Dökümcülük, kazaların yarananma ve ölümle sonuçlanma oranının da yüksek olduğu işlerden biridir.

Yapılan çalışmamızda dökümhanelerde belirlenen riskler ile oluşturulan risk skorları ve uygunsuzluklar doğrultusunda iş güvenliğinde öncelikleri belirleyerek yönetsel ve teknik konularda ki alınması gerekli tedbirlerin önemini vurgulamak ve tespitlerimizde ki risklerin takip edilebilir seviyelere inmesi için gerekli iş güvenliği kültürünü oluşturmak iş kazalarının nedenlerini azaltılmasını sağlayacaktır.

Tablo 19 Dökümhanelerde Çalışmadan Kaynaklı Sağlıkla İlgili En Fazla Şikâyetler

ŞİKÂYETLER	Frekans	Yüzde (%)
İşitme Kaybı	24	16
Baş ağrısı	38	25,3
Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	43	28,7
Nefes Darlığı	18	12
Dikkatin Dağılması	16	10,7
Görme Bozuklukları	5	3,3
Diğer	6	4
Toplam	150	100



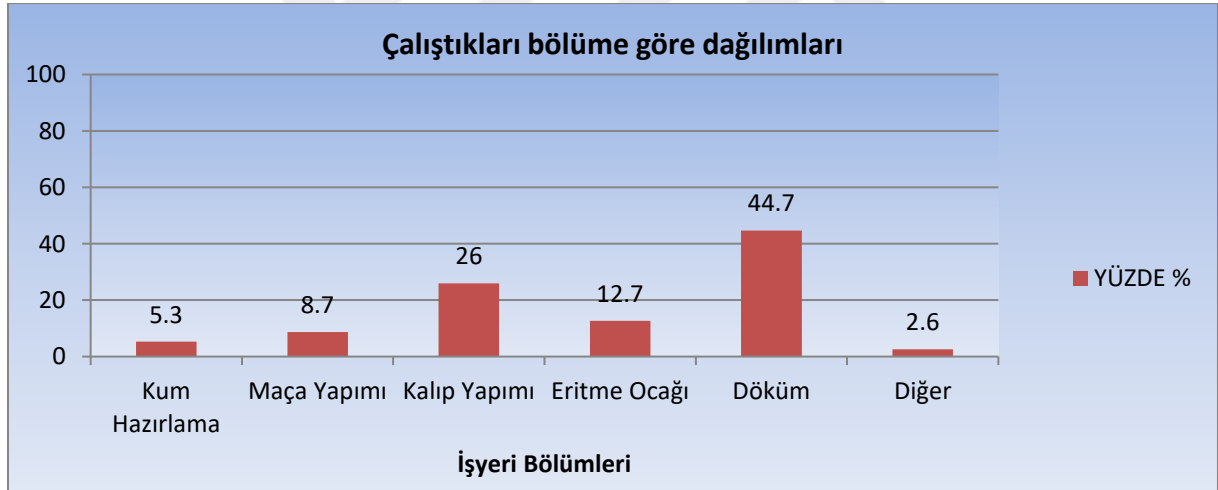
Şekil 11 Dökümhanelerde Çalışmadan Kaynaklı Sağlıkla İlgili En Fazla Şikâyetler (N=150 Çalışan)

Yapılan anket-araştırmasına katılan çalışanların sağlıkla ilgili en fazla şikâyetleri Tablo 19’da görülmektedir. Bu şikâyetler; %25,3’ü baş ağrısı, %28,7’si kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ve %12’si nefes darlığı olduğunu belirtmiştir. Döküm atölyelerinde işlemler genellikle insan gücüne dayanılarak gerçekleştirildiğinden kas iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşanmaktadır.

Teknik tedbirsizlikler, teknolojinin takip edilememesi, ortam havalandırmasının yetersizliği, işyeri tavan yükseklikleri, aşırı sıcak ortam, ergitmede çıkan gazlar işe konsantrasyonu düşürmekte dikkat dağınıklığı oluşturmaktadır. İş güvenliğinin de mesleki hastalıklar konusunda işveren ve çalışanların gerekli bilgi ve öneme sahip olmadıkları görülmüş mesleki hastalıklar hakkında gerekli eğitimler ile bilinçlendirme yapılmalıdır.

Tablo 20 Çalışanların Asli Çalıştıkları Bölüme Göre Dağılımları

	İŞYERİ BÖLÜMLERİ	FREKANS	YÜZDE %
BÖLÜM	Kum Hazırlama	8	5,3
	Maça Yapımı	13	8,7
	Kalıp Yapımı	39	26
	Eritme Ocağı	19	12,7
	Döküm	67	44,7
	Diğer	4	2,6
	TOPLAM	150	100



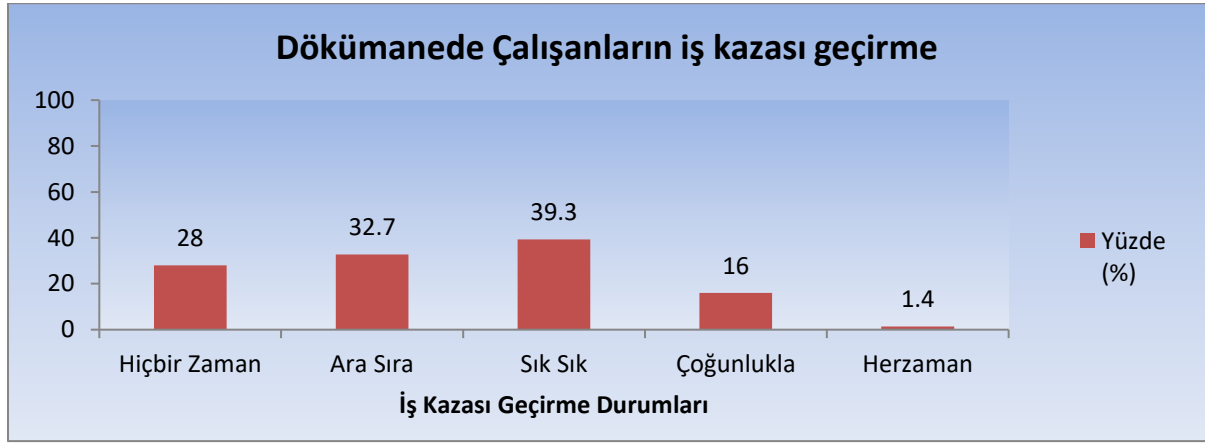
Şekil 12 Çalışanların Asli Çalıştıkları Bölüme Göre Dağılımları (N=150 Çalışan)

Tablo 20’de anket-araştırmaya katılan çalışanların %44,7’ü döküm, %26 ’si kalıp, %12,7’ü Eritme ocağı çalışanları oluşturmaktadır.

Saha gözlemimizde değerlendirmeye aldığımız firmalarda bölümleşme düzeni yok, iş akışı karmaşık bir düzende yürütüldüğü ve eritme ocak bölümü dışında yer alan bölümlerde ki işçiler birbirlerinin bölümüne ve işine müdahil olmaktadır.

Tablo 21 Çalışanların İş Kazası Geçirme Durumları

	DENEYİM (YIL)	FREKANS	YÜZDE %
İş kazası Geçirme Durumları	EVET	42	28
	HAYIR	49	32,7
	Geçiren birine şahit olunması	59	39,3
	TOPLAM	150	100

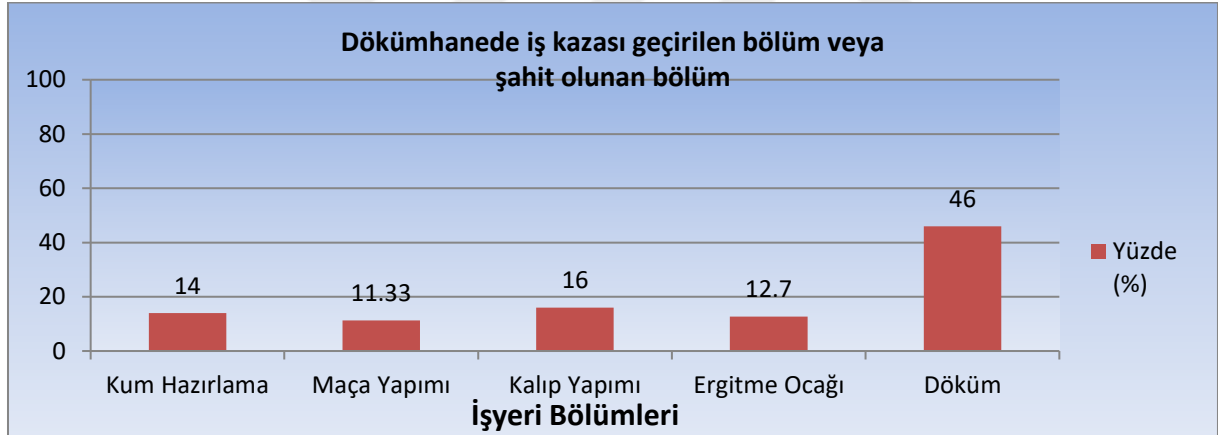


Şekil 13 Çalışanların İş Kazası Geçirme Durumları (N=150 Çalışan)

Tablo 21’de anket-araştırmasına katılan çalışanların %28’i iş kazası geçirdiğini %32,7’si bir iş kazasına şahit olduğunu ifade etmiştir. İş kazası geçirmenin kişide güvensizlik ve küçültücü, kalifiye personel olmada etkisi olduğu anket çalışmalarında görülmüştür.

Tablo 22 Dökümhanelerde İş Kazası Geçirilen Bölüm veya Şahit Olunan Bölüm

Çalışanların Kaza geçirme Durumları	İşyeri Bölümleri	FREKANS	YÜZDE %
İş kazaları Sıklık oranı	Kum Hazırlama	21	14
	Maça Yapımı	17	11,33
	Kalıp Yapımı	24	16
	Ergitme Ocağı	19	12,7
	Döküm	69	46
	TOPLAM	150	100

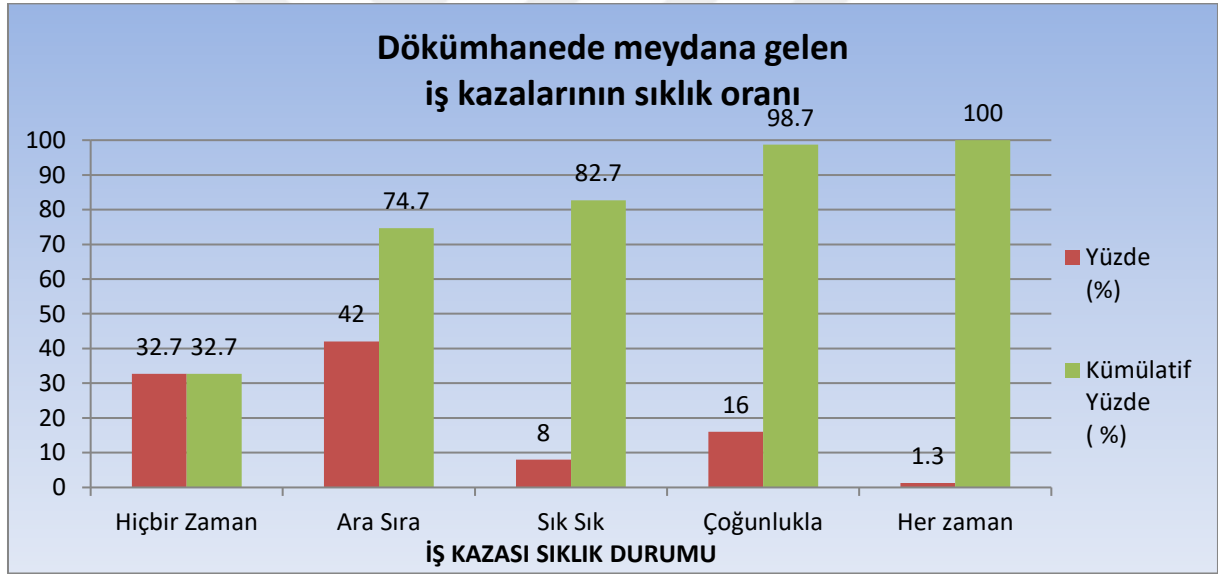


Şekil 14 Dökümhanelerde İş Kazası Geçirilen Bölüm veya Şahit Olunan Bölüm (N=150 Çalışan)

Tablo 22’de çalışanların çoğunluğunun iş kazasına döküm esnasında maruz kaldıkları veya görüp şahit oldukları görülmektedir. Araştırmaya katılan çalışanlar, dökümhanelerde ergimiş metal ve kıvılcım sıçraması durumlarının çok olduğu ancak tedavi gerektirecek veya işgücü kaybına yol açmadığı bu tür iş kazaları için işin yürütümünde olağan olarak değerlendirmektedir.

Tablo 23 Dökümhanede Meydana Gelen İş Kazalarının Sıklık Oranı

	İş Kazası Geçirme Durumları	FREKANS	YÜZDE %	KAMÜLATİF %
İş kazaları Sıklık oranı	Hiçbir Zaman	49	32,7	32,7
	Ara Sıra	63	42	74,7
	Sık Sık	12	8	82,7
	Çoğunlukla	24	16	98,7
	Her zaman	2	1,3	100
	TOPLAM	150	100	



Şekil 15 Dökümhanede Meydana Gelen İş Kazalarının Sıklık Oranı (N=150 Çalışan)

Tablo 23’de ise araştırmaya katılan dökümhane çalışanlarının %32,7’si hiçbir zaman, %42’sinin ara sıra, %8’si sık sık, %16’sı çoğunlukla , %1,3’ü her zaman iş kazalarının sıklığını belirtmiştir.

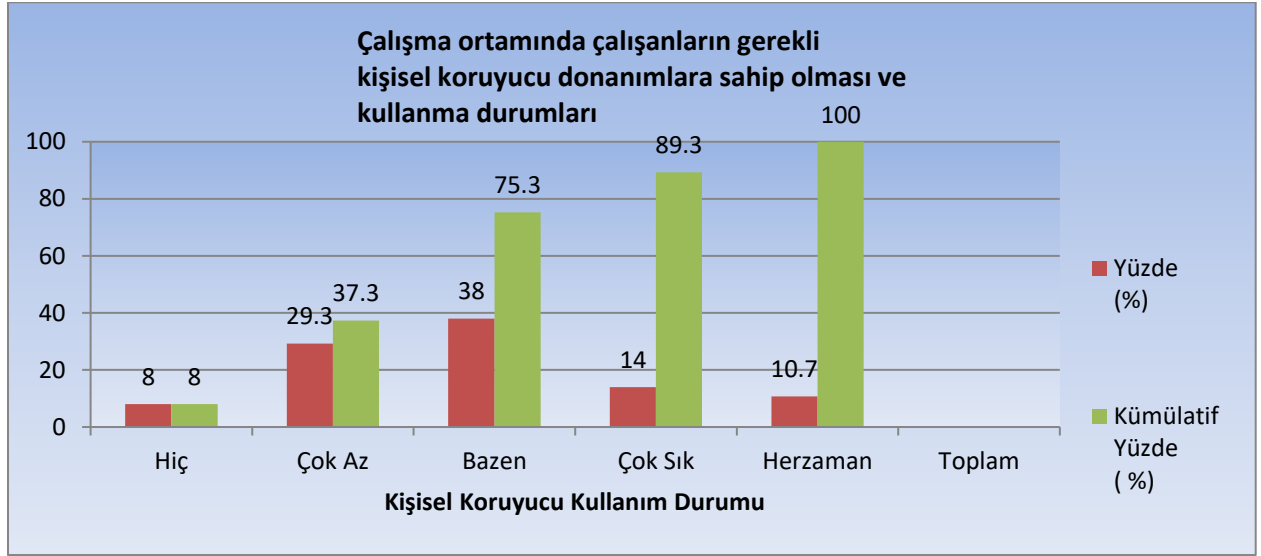
Dökümhanelerin çoğunda 1-10 kişi arasında personel çalışmaktadır. Bu da işyerinde işlerin yürütümünün sağlanması açısından ergitilen metallerin kalıplara döküm işlemlerine diğer bölüm işlemlerini yapanların katılması ve beraberinde mesleki yetersizlik, tecrübesizlik iş kazalarını arttırmaktadır.

Tablo 24 Çalışma Ortamında Çalışanların Gerekli Kişisel Koruyucu Donanımlara Sahip Olması ve Kullanma Durumları

Kişisel Koruyucu Kullanma	Frekans	Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde(%)
Hiç	12	8	8
Çok Az	44	29,3	37,3
Bazen	57	38	75,3
Çok Sık	21	14	89,3
Her zaman	16	10,7	100
Toplam	150	100	

Tablo 24’de Anket -araştırmasına katılan çalışanlara, kişisel koruyucu donanım kullanımına yönelik düşünceleri sorulmuştur. Çalışanların kişisel koruyucu donanımları kullanmanın gerekliliği ve önemine yönelik fikirlerinin öğrenilmesi amaçlanmıştır. Tablo 10’da görüldüğü gibi çalışanların %38’u bazen, %29,3’si çok az ve %8’i hiç KKD kullandıklarını belirtmişlerdir. Çalışanların ancak %24,7’si sıklıkla veya her zaman kişisel koruyucu donanım kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Kişisel koruyucu donanımların tehlikenin bertaraf edilemediği durumlarda işveren tarafından çalışana temin edilmesi ve kullanımın takibinin sorumluluğu işverendedir. Kişisel koruyucu donanım kullanımı ve önemi konusunda gerekli eğitimler denetlemeler yapılmalıdır.

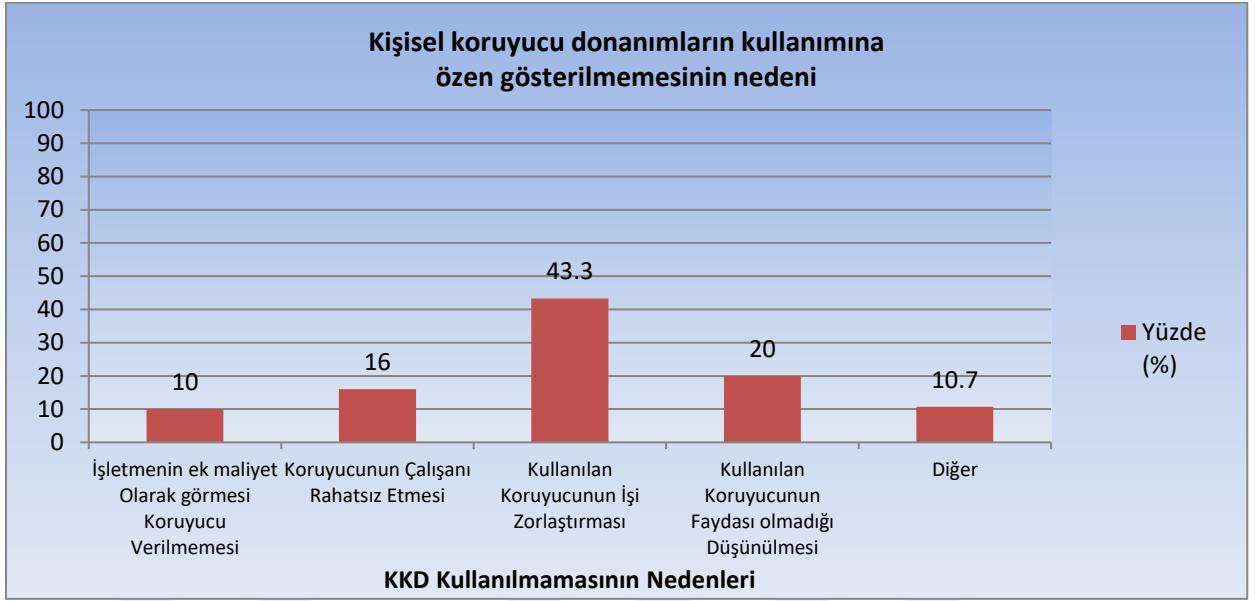


Şekil 16 Çalışma Ortamında Çalışanların Gerekli Kişisel Koruyucu Donanımlara Sahip Olması ve Kullanma Durumları (N=150 Çalışan)

Tablo 25 Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanımına Özen Gösterilmemesinin Nedeni

Kişisel koruyucu donanımların kullanılmaması nedenleri	Frekans	Yüzde(%)
İşletmenin ek maliyet Olarak görmesi		
Koruyucu Verilmemesi	15	10
Koruyucunun Çalışanı Rahatsız Etmesi	24	16
Kullanılan Koruyucunun İşi Zorlaştırması	65	43,3
Kullanılan Koruyucunun Faydası olmadığı Düşünülmesi	30	20
Diğer	16	10,7
Toplam	150	100

Tablo 25’de ise çalışanlar yaptıkları işte kişisel koruyucu kullanılmasına özen gösterilmemesinin nedeni olarak sırasıyla; %16’sı kendilerini rahatsız ettiğini, %20’si ise kendisine fayda sağlamadığını düşündüğünü, % 43,3’ü kişisel koruyucuların iş zorlaştırdığını belirtmiştir. Çalışanlar kişisel koruyucu donanımları (baret, yüz siperi, yanmaz malzemeden yapılmış iş elbisesi, yanmaz tabanlı çelik burunlu ayakkabı, yanmaz eldiven vb.) kullanmanın işlerini aksattığı gerekçesiyle kullanmaktan kaçınılmaktadırlar.%10,7’si Ayağım taraklı, mantar oluyor, elim terliyor, unutuyorum, başımı ağrıtıyor, aslında takmak istiyorum, unutuyorum vb. gibi sebepler gösteriyor. Ankete katılan çalışanların % 89,32’ü Kişisel koruyucu donanım kullanmamaktadır.



Şekil 17 Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanımına Özen Gösterilmemesinin Nedeni (N=150 Çalışan)

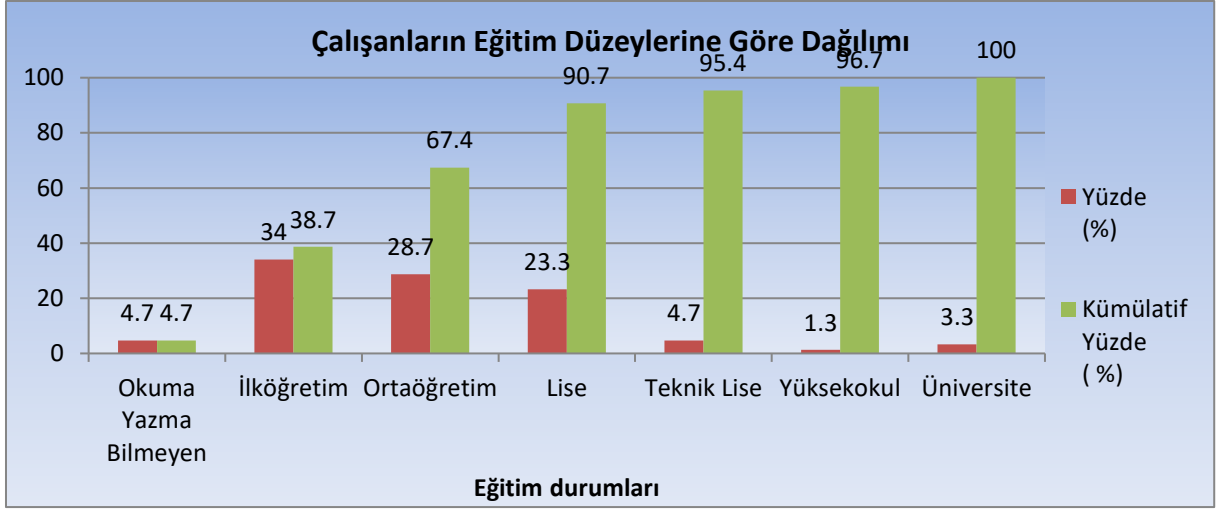
Kişisel Koruyucu Donanım kullanan 31 kişinin, 7'si daha önce olan bir iş kazasına şahitlik etmiş, 3 kişide hafif yaralanmalı kazaya maruz kalmıştır. Ancak kullanmayanlarda şahitlik durumu 114 kişide görülürken bunların 51'i hafif 4'ü uzuv kayıplı 3'ü ölümlü kazaya maruz kalmıştır.

Tablo 26 Çalışanların Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı

	EĞİTİM	FREKANS	YÜZDE %	KÜMÜLÂTİF %
	OKUMA YAZMA BİLMEYEN	7	4,7	4,7
EĞİTİM DÜZEYİ	İLKÖĞRETİM	51	34	38,7
	ORTA ÖĞRETİM	43	28,7	67,4
	LİSE	35	23,3	90,7
	TEKNİK LİSE	7	4,7	95,4
	YÜKSEKOKUL	2	1,3	96,7
	ÜNİVERSİTE	5	3,3	100
	TOPLAM	150	100	

Tablo 26' da Dökümhane çalışanlarının eğitim düzeyleri yüzdelerine bakıldığında en yüksek oranda (%34) İlköğretim, (% 28,7) Orta (İlk)öğretim mezunu olduğu, %4,7 oranında ise okuma yazma bilmeyen, % 3,3 üniversite mezununun çalıştığı görülmektedir. Dökümhane çalışanlarının büyük çoğunluğunun (% 96,7) yüksekokul/üniversite eğitimi almadığı, eğitim düzeylerinin düşük olduğu tespit edilmiştir.

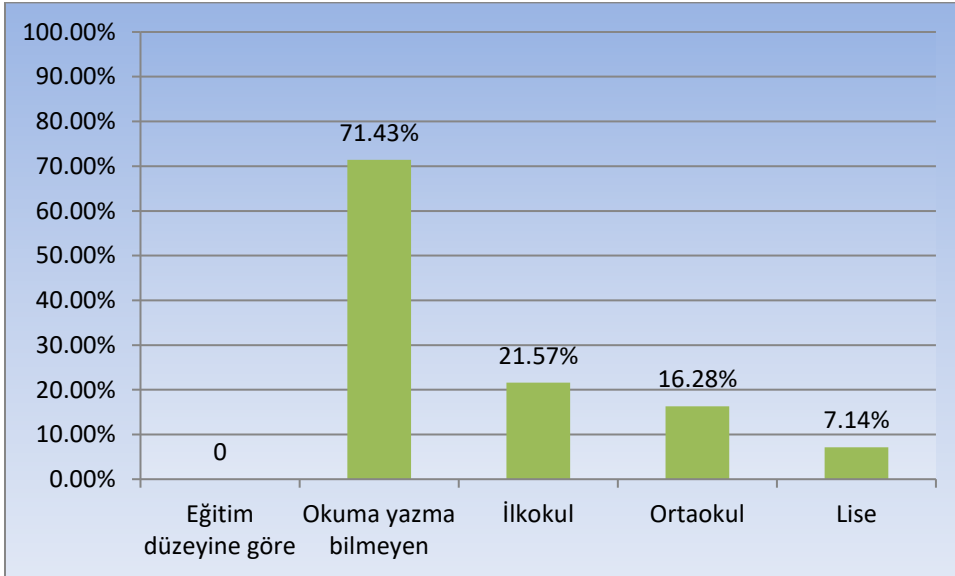
Kişisel koruyucu donanımlar adı üzerinde kişilere ve karşılaştıkları tehlikelere uygun TS EN, CE standartlarında olmalıdır. Kişisel koruyucuların seçiminde çalışanların görüşleri alınmalı ihtiyaca uygun seçilerek gerekli firmalardan bunların kullanımı ve özellikleri hakkında eğitim verilmelidir.



Şekil 18 Çalışanların Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı (N=150 Çalışan)

Özellikle Küçük ölçekli işletmeler, dökümhanelerde vasıfsız işçileri tercih etmektedir. İşin yoğunluğu, teknolojiye uzak insan emek gücüne dayalı olması, ortam koşulları buna etkindir.

Vasıfsız işçilerin çoğu ilköğretim, Orta(ilk) öğretim mezunu düzeyindedir. Farklı iş kollarından hayat ve ekonomik şartlar sebebi ile döküm işçiliği yapanlarda özellikle %30 0-5 yıl (kıdem) arasında yer almaktadır. Beraberinde eğitimsizlik, mesleki yetersizlik iş kazalarına davetiye çıkarmaktadır.



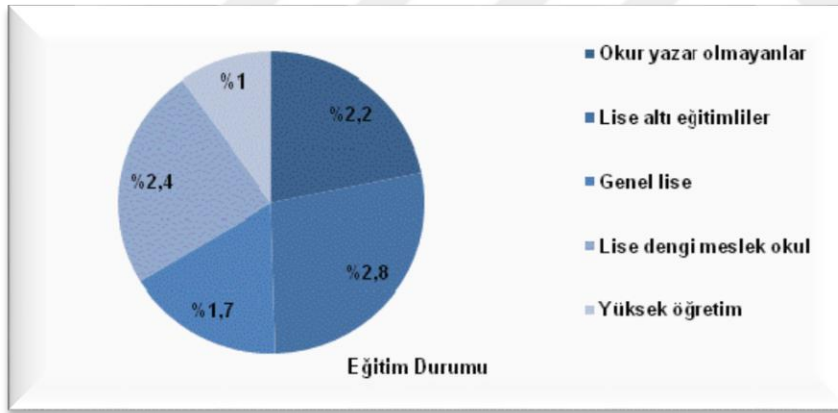
Şekil 19 Eğitim seviyesi, Kaza Geçirme Analizi (N=150 Çalışan)

İlk-orta öğretim seviyesindeki 94 çalışanın 51'i daha önce oluşmuş bir iş kazasına şahitlik ettiklerini beyan ederken, bunların 18'i hafif orta ve ağır kazalara dahil olduğu bilgisini vermiştir. Okuma yazma bilmeyenlerin oranı düşük olmasına karşın 7 kişi bir iş kazasına şahitlik edip 5 kişide hafif iş kazasına maruz kalmıştır. Lise mezunlarında bu sayı 11 kişi için şahitlik 3 kişi içinde hafif maruziyet olarak kayıtlarımıza geçmiştir. Üniversite ve üstü derecede mezuniyeti olan toplam 3 kişi ise herhangi bir şahitlik ve marufiyete maruz kalmamıştır.

Şekilde görüldüğü üzere eğitim seviyesi yükseldikçe kaza oranı azalmaktadır. Özellikle okuma yazma bilmeyenlerin çok büyük oranda kazaya maruz kaldığı görülmektedir. İlk, Orta ve lise seviyesinde bu hipotez geçerli olmakla birlikte, okuma yazma bilmeyenler için veri sayısının yalnızca 7 olması bu sonucu okuma yazma bilmeyenler için geçersiz kılmaktadır.

Eğitim seviyesini ülke geneliyle karşılaştırdığımızda;

Tük İş kazaları ve işe bağlı sağlık problemleri araştırması sonuçlarına göre (2013) eğitim durumları göz önüne alındığında iş kazası geçirenlerin oranları; son 12 ay içinde istihdam edilen lise altı eğitimlilerin %2,8'i bir iş kazası geçirirken, genel lise mezunlarında bu oran %1,7, lise dengi meslek okul mezunlarında %2,4, yükseköğretim mezunlarında ise %1 olarak tahmin edilmiştir.[32]



Şekil 20 Eğitim Durumlarına Göre Döküm Sektörü Grafiği [32]

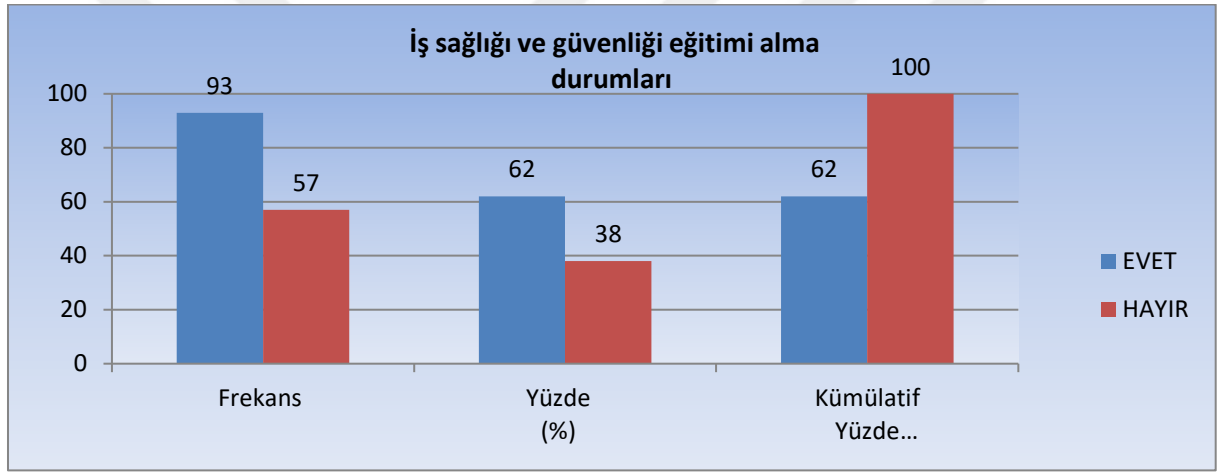
Döküm sektöründe çalışan işçilerin mutlaka iş başı eğitimleri verilmelidir. 13 Temmuz 2013 yılında yayınlanan Tehlikeli ve Çok Tehlikeli sınıfta yer alan işlerde çalıştırılacakların mesleki eğitimlerine dair yönetmelik [33] ile belirtilen iş kollarında mesleki eğitim aldırılmalıdır. '**MADDE 6 – (1) Ek-1 çizelgede yer alan işlerde fiilen çalıştırılacakların, yaptığı işe uygun aşağıda belirtilen belgelerden birisine sahip olmaları zorunludur.**' [33]

Mesleki yeterlilik belgeleri henüz belirlenen belirli işkollarında zorunludur. Örneğin (Kaynakçı, Metal Sac işleme, Gezer vinç opt. gibi) İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile Bazı Kanun ve Kanun

Hükümünde Kararnemelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun Tasarısı 4 Nisan 2015 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurulunda kabul edilerek 6645 sayılı kanun numarası ile yasalaşmıştır. Çalıştırılacak işçilerde bu belgelerin sorgulanması, gerekli eğitimlerin alınması, işverenler tarafından sağlanmalıdır. [34]

Tablo 27 İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Alma Durumları

Eğitim alma Durumu	Frekans	Yüzde (%)
EVET	93	62
HAYIR	57	38
Toplam	150	100



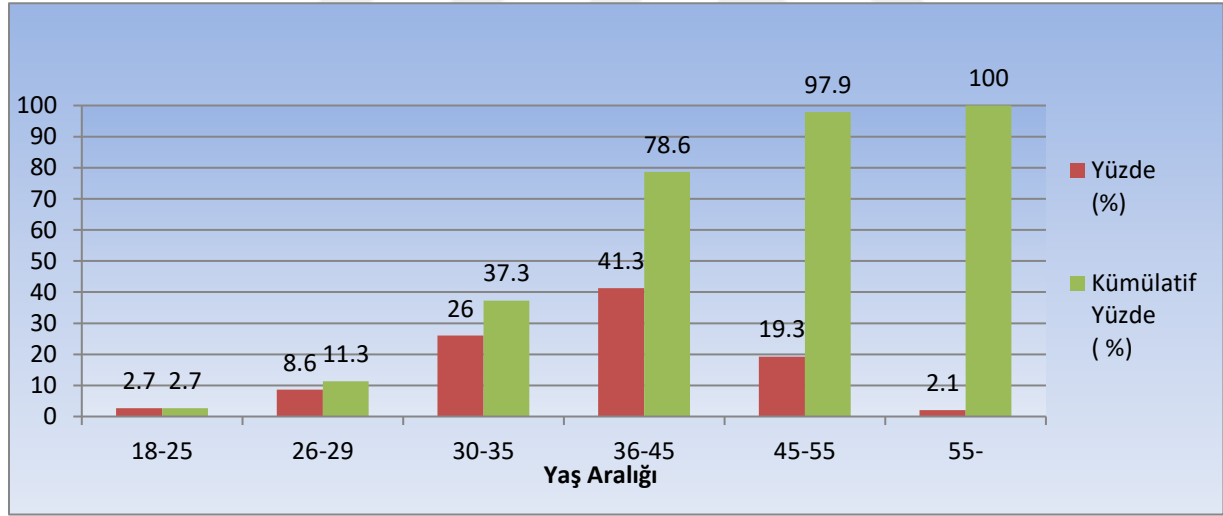
Şekil 21 İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Alma Durumları (N=150 Çalışan)

İşveren, çalışan işe başlamadan önce, çalışma yeri veya iş değişikliği, iş ekipmanının değişmesi, yeni teknolojinin uygulanması gibi durumlarda iş güvenliği eğitimleri verilmesini sağlamalıdır. Dökümhane çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili eğitim alıp almadıkları hakkındaki fikirleri sorgulanmıştır. **Tablo 27’de** anket-araştırmaya katılan çalışanların %62’si iş güvenliği eğitimi aldığını belirtmiştir.

Tablo 28 Çalışanların Yaşlara Göre Dağılımları

	YAŞ ARALIK (YIL)	FREKANS %	YÜZDE %	KAMÜLATİF %
YAŞ	18-23	4	2,7	2.7
	24-29	17	11,3	14
	30-35	35	23,3	37.3
	36-41	62	41,3	78.7
	42-47	31	20,7	99.3
	48-53	1	0,7	100
	TOPLAM	150	100	

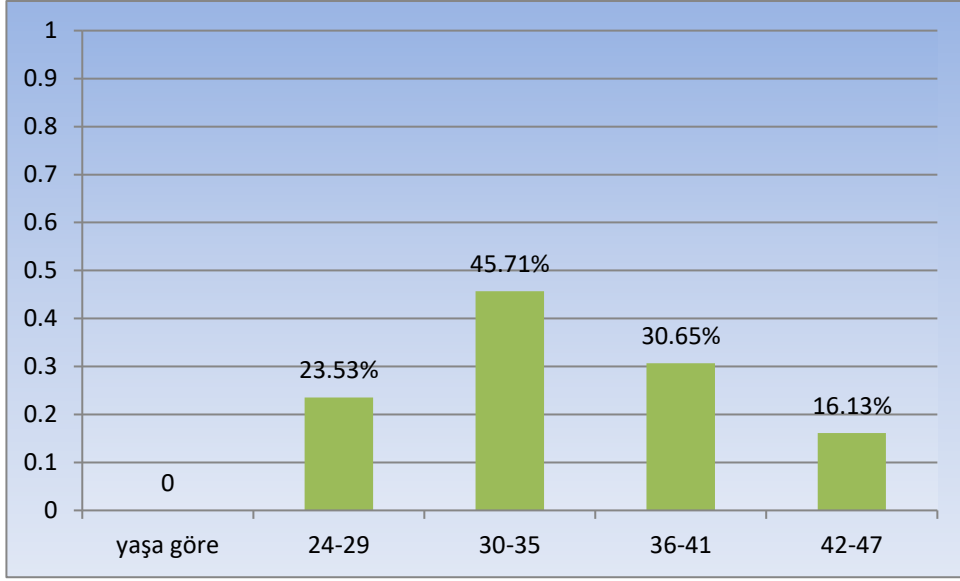
Tablo 28'de Çalışanların, özellikleri arasında yaş grupları ve mesleki tecrübeleri sorgulanmıştır. Tablo 1'de görüldüğü gibi %41,3'ü 36-45 yaş arasındaki çalışanlardan oluşmaktadır. Diğer bir ifade ile çalışanların % 78,7 'si 45 yaşın altındadır.



Şekil 22 Çalışanların Yaşlara Göre Dağılımları(N=150 Çalışan)

Firmalarda çalışanların genel olarak yaş ortalamaları çalışanların en çok hangi yaş aralıklarında çalıştıkları ve Yaş'ın iş kazası geçirme ve meslek hastalığına olan etkisini değerlendirmemiz gerekir.

Yapmış olduğumuz anket çalışmalarında (Ek – 2) aldığımız cevaplar neticesin ortama yaşın, bizim baz aldığımız döküm atölyelerinde 34 olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Bunlardan en küçük yaşta olan 18 en büyük yaşta olanınsa 60 yaşında olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 23 Yaş, Kaza Analizi (N=150 Çalışan)

(Şekil 23)'de görüldüğü gibi 18-23 yaş aralığındaki çalışanların hiç biri daha önce olan bir iş kazasına şahit olmadığını ifade ederken 2 tanesi hafif (Yanma, kesilme) İş kazası geçirdiğini beyan etmiştir. 24-29 yaş aralığındakilerin ise 7 tanesi şahitlik, 4 tanesi yine hafif diye tabir ettiğimiz iş kazalarına maruz kalmıştır. 30-35 yaş aralığı için bu durum 12 kişi için şahitlik (2 tanesi ölümlü kazaya) 16 tanesi hafif iş kazasına maruz kalmıştır. 36-41 Aralığındaki yaş gurupları için ise 19 kişi hafif yaralanmaya şahitlik ederken (1 tanesi ölümlü kazaya) 3 tanesi ise ağır kaza dediğimiz uzun kayıplı kazaya karışmıştır. 42-47 yaş gurupları için 16 kişi bir iş kazasına şahitlik ederken, 5 kişi hafif kazaya maruz kalmıştır. 48 ve üzeri yaştakilerde ise bu durum tek kişiyle sınırlı olup, her hangi bir şahitlik yada maruziyet bildirmemiştir.

11. SONUÇ

1. Yapılan risk analizi çalışmaları neticesinde görülmeyen döküm atölyelerinde en yüksek risk skoru 5x5 Risk Matrisine göre en yüksek 25 puan üzerinden 21,28 ile 'Acil Durumlardadır.' Psikolojik olarak firmaların bu konuda geçmişte yaşadığı ciddi bir tecrübe olmaması, bu konuya önem vermemesi yada gerekli kaynağı ayıracak ekonomik yetersizlikler oluşabilecek bir acil duruma karşı son derece hazırlıksız olduklarını göstermektedir.
2. Risk analizlerine konu olan 217 farklı uygunsuzluk –Tehlike- içerisinde 30,58 ortalama ile üretim alanları en çok uygunsuzluğun – tehlikenin- olduğu bölümlerdir. Bu alanın fiziksel koşulları, o alanda kullanılan alet ve ekipmanlar ile yapılan iş düşünüldüğünde en çok zaman geçirilen ve nihai ürünün çıkış noktası olan bu alanda tüm firmaların acilen gerekli tedbirleri alması gerekmektedir.
3. Çalışanların görüşlerine başvurulduğunda yapılan anketler sonucu görülmektedir ki çalışanların %45,3 ü çalışma alanlarının İSG şartlarına uygun olmadığını düşünmektedir.
4. Çalışma ortamını olumsuz yönde etkileyen faktörler içinde Termal Konfor şartları yani aşırı sıcak ve akabinde yoğun iş yükü çalışanlarında en çok rahatsızlık duydukları konuların başında gelmektedir.
5. İş kazalarının en büyük nedenlerinden biri olarak görülen konuyla %26,4 ile Kusurlu alet ve ekipman kullanımından kaynaklanmaktadır.
6. Çalışanların en fazla şikayet ettikleri konuyla %28,7 ile kas iskelet sistemindeki rahatsızlıklardır. Bunu %25,3 ile baş ağrısı takip etmektedir.
7. Dökümhane çalışanlarının herhangi bir filtreleme yapmadan söylenebilirki %39,3 ü bir iş kazasına şahit olmuş, %28 i ise direk bir iş kazasına maruz kalmıştır. Sadece %32,7 si henüz bir kazayla karşılaşmamış olsada şu sonuca varılabilirki ortalama 3/1 oranında iş kazası mevhumu bu sektör için söylenebilir ve bu rakam çok yüksektir.
8. En çok iş kazasının geçirildiği bölüm risk analizlerinin istatistiksel verileriyle de birebir örtüşmektedir. Üretim bölümü %46 ortalama ile yaşanan iş kazalarının neredeyse yarısının olduğu bölümdür.
9. Çalışanların kişisel koruyucu donanımları kullanma oranı malesef sadece %24,7 dir. Kullanılmalarına sebep olarak %43,3 oranda sebep olarak 'yaptıkları işi zorlaştırması' cevabını vermişlerdir.
10. Eğitim düzeyleri %52 oranında orta öğretim ve lisedir. Sadece %10 a yakını daha üst bir eğitim seviyesine sahiptir.
11. Eğitim düzeyi düşük çalışanların kaza geçirme oranı %70 lere kadar ulaşmış olsada eğitim düzeyi yüksek çalışan sayısının az olması bu verinin doğruluğunu tartışılır kılmaktadır.

12. Ankete katılan çalışanların %62 si işe başlamadan önce İSG eğitimi aldığını söylemesi %38 oranında çalışanın İSG hakkında bir bilgi sahibi olmadığını göstermektedir.
13. Çalışanların çoğunluğu %60 üstü 30-40 yaş aralığındadır.



12. GELECEĞE YÖNELİK ÖNERİLER

Yaptığım çalışmamda ele aldığım döküm atölyelerinin sosyo ekonomik yapıları, atölyelerinin büyüklüğü ve yapılan iş fizibiliteleri ele alındığında risk analizlerinden ve anket sonuçlarımızdan sorunları, işleyişi, mekân - düzen benzerlikleri, çalışanların genel yapısı, üretim şekli, şirketlerin iç düzenleri, tehlike ve risklerin birbirinin emsali olduğunu tespit etmiş bulunmaktayım. Bu da araştırmamda firmaların iş kazaları ve meslek hastalıkları ile ilgili tehlikeleri riskleri belirlememde döküm sektörün iş güvenliği sorunlarını İzmir ilinde daha net ortaya koymamı sağlamıştır.

Çalışmamda ortaya koyduğum tespit ve önerilerimde döküm sektörünün hayatımızda ki önemini günlük kullandığımız eşyalardan ülke ekonomisine, istihdama, teknolojiye kazandırdıkları düşünüldüğün de, zorlu şartlarda insan işgücü ağırlıkta çalışmalar ile üretimin yapıldığı sektör iş sağlığı ve güvenliğin de istenilen seviyelerde yerini bulamamıştır. Bunun sebebini birçok nedene dayandırmak elbette mümkündür. Fakat bu kolaycılık olacaktır. *Örneğin iş kazalarının %88'i insan hatası, %10'u makine kontrol ve bakımsızlıkları, %2'si Öngörülemeyen kazalar oluşturur. Bu istatistikî verileri belirtmek veri olarak kalması, acaba o zaman asıl nedenleri görmemizi sağlayacak mı?*

Devlet, işveren, işçi iş güvenliğinin de taraf olduğunda üzerlerine düşen görev tanımlamalarının gerçekleşmesi halinde %98 iş kazaları ve meslek hastalıkların önüne geçilebilecek mi? Bu tanımlamalarda görev üstlenmesi yeterli midir?

Anket ve risk raporlarını ele aldığım firmaların hepsi kanuni zorunluluk başlangıç tarihi 1 Ocak 2014'ten itibaren iş güvenliği uzman ve işyeri hekimi hizmetini ortak sağlık güvenlik merkezinden aldıklarını belirtmişlerdir. *Bu durumda bütün çalışanların iş güvenliği eğitimleri ve sağlık raporları mevcuttur. O zaman neden iş kazaları oluyor. Eğitimsizlikten mi?*

İzmir ilin de döküm sektöründe çalışanların yaş ortalamasını tahmini ele aldığımızda 30-40 Yaş arası olduğunu söyleyebiliriz. *Bu ortalama İş güvenliği kültürünü eğitim ile benimsetmek yaşının çok üzerindedir. Bazı yanlış çalışma şekli ve kişisel koruyucu donanım kullanımı alışkanlıklarını değiştirmek oldukça güç olmaktadır.*

Döküm atölyelerinin teknolojiyi takip etmede ki imkânsızlıkları çalışanlar üzerine ekstra yük bindirmekte iş stresini arttırmaktadır. *Dökümhanelerin daha düzenli ferah, teknolojiyi takip edebilen yapılara kavuşturmak ve beraberinde istihdamda cezp edici sektörler haline getirirken mesleki eğitim okullarda döküm iş kolunun daha ön plana çıkarılması daha genç eğitimli bilinçli bir sektöre kavuşmasını sağlayacak mıdır?*

İzmir' de ele aldığımız firmalarda mesleki eğitimli, mesleki yeterliliği bulunan çalışan sayısı yok denecek kadar azdır. *Mesleki eğitimlerin kaldırılması ve beraberinde iş güvenliği eğitimleri ile desteklenerek, iş güvenliği kültürünü döküm sektöründe bilinçlendirmek daha kolay ve etkin olacaktır.*

İşverenler iş kazalarını çalışanlar üzerinden değerlendirmekte, tehlikeyi yerinde bertaraf etmekte yetersiz kalmaktadırlar.

Ele aldığım dökümhanelerin fiziki yapılarının ortak özellikleri; Atölye iç kısmı karanlık, yetersiz aydınlatma, tavan çatı aydınlatması yok. Tavan yüksekliği standardın altında, havalandırma sistemleri birçoğunda bulunmamakta, çalışma alanı küçük metrekarelerde, depolama, istif alanı yok. Üretim içerisinde, eskimiş devamlı tamir edilen makine ve ergitme ocakları, genel havalandırma sadece sürgülü atölye kapılarından yapılması gibi faktörlerde ki olumsuzluklar iş güvenliğinin yürütümünde zorluklar yaşanmasına, *işverene ciddi maliyetler oluşturmaktadır. Bu sebeple İSG organizasyonuna yönelik işveren maliyetleri ile ilgili devlet farklı bir adım atacak mıdır? ATMALI MIDIR?*

Bunları belirtmem deki sebep; iş kazaları ve meslek hastalıklarının olmaması için gereklilikler *de işin özüne inilmemesidir.*

Özellikle Küçük ölçekli dökümhanelerin yaptığı işe uygun işyeri bina ve konumu ile ilgili standartlaştırma yapılması, çevre kirliliği de esas alınarak devlet desteklerinin sağlanması ya da uygun yerde kurulacak sanayi sitelerinde yer gösterilmesi en azından işyeri fiziki yapı ve koşulların da ki sıkıntıları çözülecek ve iş güvenliği hizmetleri ve uygulamalarını verimli kılacaktır.

Risk ve tehlikeleri yok etmek mümkün olmasa da devlet, işçi, işveren olarak 6331 sayılı İş sağlığı ve güvenliği kanununun da belirtilen kurallar doğrultusunda da döküm sektöründe işin yürütümünde daha bilinçli, yapıcı, teknolojik çalışmalarla ve eğitim ile alınacak tedbirler sayesinde sektörümüzü ve çalışanımızı yaşatalım, insan hayatı kararmasın.

Döküm atölyesinde üretim de duvarların renklerinin beyaza boyanması bile motivasyonu arttırdığını, iş kazası sayısında önemli etkisi olduğu unutulmamalıdır.

13. GELECEK ÇALIŞMALAR

Çok sayıda parametrenin hem anket yoluyla bire bir incelemeye alındığı, hem de risk analizlerinin çeşitli istatistiksel metotlarla irdelendiği bu tez çalışmasında ilk olarak iş kazalarının nedenlerinin tespiti ile buna sebebiyet veren fiziki ve insani faktörler ele alınmıştır.

Buna karşın yapılan çalışmaların, bulunan verilerin ve akabinde oluşturulan grafik ve tabloların daha da detaylandırılmasıyla meslek hastalıkları başta olmak üzere hem sektöre hem çalışanlara ilişkin birçok sonuca ulaşabilmenin mümkün olacağı kanısındayım.

Tez çalışmamın bu noktada varmayı hedeflediği noktaya ulaştığını düşünmekteyim. Ancak bundan sonraki süreçte iş sağlığı ve güvenliği organizasyonunun bir diğer ana başlığı olan iş sağlığı tarafını, meslek hastalıkları yönünden de inceleyerek tam bir Döküm sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği rehberi hazırlamak niyetindeyim. Tezimin bu noktaya gelmesini sağlayan tüm anket ve risk analizi çalışmalarının bu konuda ufak ekleme – çıkarmalar yaparak buna imkân vereceğini düşünmekteyim.

KAYNAKÇA

- [1] – egedeizmir.com *İZTO Başkan Adayı Özgener'den Döküm Sanayi Üretimi Hakkında Açıklamalar*. 23 Mart 2019 Erişim adresi < <https://www.egedeizmir.com/dokum-sanayi/> > [25 Mart 2019]
- [2] –Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği – TÜDÖKSAD 2018. *Döküm Tarihi* Erişim adresi: <<https://www.tudoksad.org.tr/dokum-tarihi>> [25 Mart 2019]
- [3] – Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri 2017. Erişim adresi< <https://www.mess.org.tr/tr/istatistikler/istatistik/> > [22 Mart 2019]
- [4] – AFS Amerikan Dökümcüler Derneği (2017) 51. Census raporu [13 Nisan 2019]
- [5] - AFS Amerikan Dökümcüler Derneği (2017) 51. Census raporu [13 Nisan 2019]
- [6] – Dalgakıran, A. 2013 Makine ve Aksamları İhracat Birliği 2013 Yılı Faaliyet Raporu Moment dergisi 58. sayı Mart 2013
- [7] – Gülmez, T. MAK 351 Ders Notları İTÜ Makine Fakültesi – Döküm Yöntemlerinin İki Kategorisi [2015] Erişim adresi <<https://slideplayer.biz.tr/slide/2297191/8/images/3/D%C3%B6k%C3%BCm+Y%C3%B6ntemlerinin+%C4%B0ki+Kategorisi.jpg>> [23 Mart 2019]
- [8] – R.Ünal - Döküm Yöntemleri 2016. Dumlupınar Üniversitesi [2016] Erişim adresi < <https://docplayer.biz.tr/4903548-Dokum-yontemleri-dr-ing-rahmi-unal.html>> [27 Mart 2019]
- [9] –Şener, G. 2005. Küçük ve orta ölçekli işletmelerde risk analizi uygulaması (Dökümhaneler örneği), Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı Programı, Ankara, 20-33. slaytlar
- [10] – SGK Tablo3.2 (4.a) 2018 Ocak ayı verileri Erişim adresi <<http://www.tisd.org.tr/haberDuyuru2018/SGK-2017FaaliyetRaporu.pdf>> [Mart 2019]
- [11] – Kırat, N. Gazi ün. Fen Bilimleri Fakültesi Yüksek Lisans Tezi – ‘Döküm İş Kolunda İş Sağlığı ve Güvenliği’ [Nisan 2019]
- [12] – Özkılıç, Ö. Gazi ün. Fen Bilimleri Fakültesi Yüksek Lisans Tezi - İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri Tezi [2006] Erişim adresi <http://egitim.drucz.com.tr/upload/docs/26042012105841_vAq1THf-6-105841_risk-analizi-ozlem-ozkiliç-kitabi.pdf>

[13] – Türk Standartları Enstitüsü, TS EN 31010, Risk Yönetimi-Risk Değerlendirme Teknikleri, Ankara, 2010.) TC.Aile ,Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Erişim adresi www.dataakademi.com.tr/wp-content/uploads/2017/02/12_RD_METOTLARI.pdf [Mart 2019]

[14] –TOPAL, İ. – Risk Analiz Yöntemleri [2015] Erişim adresi <<https://docplayer.biz.tr/47752761-Risk-degerlendirmesi-metotlari-yrd-doc-dr-ismail-topal.html>> [Mart 2019]

[15] – İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayısı: 28512, Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012, T.C. Resmi Gazete, Ankara, (29.12.2012)

[16] – Türk Standartları Enstitüsü, TS EN 31010, Risk Yönetimi-Risk Değerlendirme Teknikleri, Ankara, 2010.) TC.Aile ,Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı [Nisan 2019]

[17] – 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Erişim Adresi <<https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf>>

[18] – Çoban, H. 2006. İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları: Estaş ve Tüdemsaş Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi

[19] – Sosyal Güvenlik Kurumu. SGK İstatistik Yıllıkları.2012 Yılı SGK İstatistikleri Erişim Adresi <http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari>

[20] – Altınel H. 2019, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, Detay Yayıncılık, Ankara

[21] – Atlı K.2001, Dökümhanelerde İş Sağlığı Sorunları, Türk Tabipler Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi,Nisan [2001], s.17

[22] – İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayısı:28710 Resmi Gazete Tarihi:17.07.2013, T.C Resmi Gazete, Ankara

[23] - Yıldız A. N., Bilir N. Sıcak Çalışma Ortamının Subjektif Olarak Değerlendirilmesi. Toplum Hekimliği Bülteni Mayıs – Ağustos 2007; Cilt 26: Sayı 2.

[24] - Camkurt M. Z. 2007. İşyeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerin Kazaları Üzerindeki Etkisi. TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi, 20-21 (6-1), s.94

[25] - Kısa Y. 2014, Döküm Atölyelerindeki İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi, Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi 2(1), 23-30

[26] - Adaş C. G.2019, İş Kazalarının İş Bilimsel Açından İncelenmesi, Yayınlanmamış Bitirme Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi

[27] –Yeşilgöz, P., Adanır, H. 2018. Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi 2(1), 23-30

[28] – <secretcv.com> [27.09.18] tarihli ana sayfa duyuruları [Nisan 2019]

[29] - 2017 SGK İstatistiki kayıtları Tablo 3.1.9 Erişim adresi

<http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/aylik_istatistik_bilgileri> [13 Mart 2019]

[30] - Meslek Hastalığı Sonucu Ölenlerin Meslek Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımı SGK 2017 Yılı İstatistikleri Erişim adresi

<http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/aylik_istatistik_bilgileri> [13 Mart 2019]

[31] - 5510 Sayılı Kanununun 4-1/a Maddesi Kapsamındaki Sigortalılardan İş Kazası Geçirenler ile İş Kazası Sonucu Ölenlerin Son İşveren Nezdindeki Çalışma Süresi ve Cinsiyete Göre Dağılımı, Erişim adresi <http://www.bilgin.net/14SGKistatistik/2014YILLIKIsKazasiMeslekHasIstatistikleri.xlsx> [13 Mart 2019]

[32] - Tüik İş kazaları ve işe bağlı sağlık problemleri araştırması Erişim Adresi

http://scholar.google.com.tr/scholar?q=T%C3%BCik+%C4%B0%C5%9F+kazalar%C4%B1+ve+i%C5%9Fe+ba%C4%9Fl%C4%B1+sa%C4%9Fl%C4%B1k+problemleri+ara%C5%9F%C4%B1rmas%C4%B1&hl=tr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar [11 Nisan 2019]

[33] - Tehlikeli ve Çok Tehlikeli sınıfta yer alan işlerde çalıştırılacakların mesleki eğitimlerine dair yönetmelik Erişim Adresi

<<https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18581&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch>> [11Nisan 2019]

[34] - 6645 Sayılı kanun Erişim Adresi

<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150423-3.htm> [11 Nisan 2019]

[35] – İş sağlığı ve güvenliği Risk Analizi Yönetmeliği Erişim adresi [11 Nisan 2019]<<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.16925&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch>>

EKLER

1. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile İlgili Maddeler
2. Anket alışmaları ve sonuçları
3. (Tablo 12)'ye ait verilerin bulunmasına ilişkin alışma – Ana Başlık Risk Skorları -
4. Toplam uygunsuzluk tablosu
5. Ortalama Risk Skorları tablosu
6. Toplam Risk Skorları Grafiği
7. Uygunsuzluk grafiği oluşturulmasında kullanılan veriler tablosu
8. rnek Risk Analizi Raporu



Ek-1 - 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde: 10

İşveren, iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmakla yükümlüdür. Risk değerlendirmesi yapılırken aşağıdaki hususlar dikkate alınır:

- Belirli risklerden etkilenecek çalışanların durumu.
- Kullanılacak iş ekipmanı ile kimyasal madde ve müstahzarların seçimi.
- İşyerinin tertip ve düzeni. - Genç, yaşlı, engelli, gebe veya emziren çalışanlar gibi özel politika gerektiren gruplar ile kadın çalışanların durumu.
- İşveren, yapılacak risk değerlendirmesi sonucu alınacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri ile kullanılması gereken koruyucu donanım veya ekipmanı belirler.
- İşyerinde uygulanacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri, çalışma şekilleri ve üretim yöntemleri, çalışanların sağlık ve güvenlik yönünden korunma düzeyini yükseltecek ve işyerinin idari yapılanmasının her kademesinde uygulanabilir nitelikte olmalıdır.
- İşveren, iş sağlığı ve güvenliği yönünden çalışma ortamına ve çalışanların bu ortamda maruz kaldığı risklerin belirlenmesine yönelik gerekli kontrol, ölçüm, inceleme ve araştırmaların yapılmasını sağlar.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği Madde: 5

- İşveren; çalışma ortamının ve çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlama, sürdürme ve geliştirme amacı ile iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapar veya yaptırır.
- Risk değerlendirmesinin gerçekleştirilmiş olması, işverenin, işyerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması yükümlülüğünü ortadan kaldırmaz.
- İşveren, risk değerlendirmesi çalışmalarında görevlendirilen kişi veya kişilere risk değerlendirmesi ile ilgili ihtiyaç duydukları her türlü bilgi ve belgeyi temin eder.

Sağlık Kuralları Bakımından Günde Azami Yedi buçuk Saat veya Daha Az Çalışması Gereken İşler Hakkında Yönetmelik

Yönetmelik, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 30 uncu maddesine dayanılarak hazırlanmıştır. Yönetmeliğin 4 üncü maddesinde;

“h) Döküm sanayi işleri:

1. Kalıp kumunun hazırlanması işleri
2. Döküm kalıp ve maçalarının yapılması ve döküme hazır duruma getirilmesi işleri
3. Döküm şarjının hazırlanması ve her çeşit maden ergitme (izabe) fırınlarının döküme hazır duruma getirilmesi işleri

4. Maden ergitme ve dökme işleri
5. Kalıpların sökülmesi ve dökümlerin temizlenmesi işleri
6. Savurma ve düşey döküm yapımı işleri” olarak sıralanmıştır.

Bu işler bir çalışanın günde ancak yedi buçuk saat çalıştırılabileceği işler kapsamında yer almaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği

Bilindiği üzere, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun 10 uncu maddesi işverenleri iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmakla yükümlü kılmıştır .Kaynak(6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmi Gazete Sayısı: 28339, Resmi Gazete Tarihi: 30.06.2012, T.C. Resmi Gazete, Ankara, (30.06.2012).

Bu hususta ilgili madde gereğince hazırlanan “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği” 29.12.2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

İlgili Yönetmelikte;

- **Tehlike**; işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli,
- **Risk**, tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimali,
- Kabul edilebilir risk seviyesi, yasal yükümlülüklerle ve işyerinin önleme politikasına uygun, kayıp veya yaralanma oluşturmayacak risk seviyesi olarak tanımlanmış olup;
- Risk değerlendirmesi ise işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan etmenler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalar olarak ifade edilmiştir. Kaynak(İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayısı: 28512, Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012, T.C. Resmi Gazete, Ankara, (29.12.2012).

Yapılmış olan risk değerlendirmesi; tehlike sınıfına göre çok tehlikeli, tehlikeli ve az tehlikeli işyerlerinde sırasıyla en geç iki, dört ve altı yılda bir yenilenir. Aşağıda belirtilen durumlarda ortaya çıkabilecek yeni risklerin, işyerinin tamamını veya bir bölümünü etkiliyor olması göz önünde bulundurularak risk değerlendirmesi tamamen veya kısmen yenilenir . Kaynak(İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayısı: 28512, Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012, T.C. Resmi Gazete, Ankara, (29.12.2012):

-İşyerinin taşınması veya binalarda değişiklik yapılması.

-İşyerinde uygulanan teknoloji, kullanılan madde ve ekipmanlarda değişiklikler meydana gelmesi.

-Üretim yönteminde değişiklikler olması.

-İş kazası, meslek hastalığı veya ramak kala olay meydana gelmesi. -Çalışma ortamına ait sınır değerlere ilişkin bir mevzuat değişikliği olması.

-Çalışma ortamı ölçümü ve sağlık gözetim sonuçlarına göre gerekli görülmesi.

-İşyeri dışından kaynaklanan ve işyerini etkileyebilecek yeni bir tehlikenin ortaya çıkması.

İşyerinde çalışma koşullarının meydana getirdiği, çalışanlara, makine ve tesislere veya üretime yönelik tehlike, zarar ve aksaklıkların araştırılması ve önlenmesi bakımından yapılan metotlu çalışmalara "iş güvenliği" denir. Kaynak (Arıkoğlu Z., 1988. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tanımı ve Amacı, Ç.Ş.G.B İşçi ve Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Ankara s.3)

1950 yılında ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü) ve WHO (Dünya Sağlık Örgütü) nün oluşturduğu ortak bir komisyonda ve ILO'nun 112 sayılı Tavsiye kararında iş sağlığının amaçlarını şu başlıklar altında "çalışanların sağlık kapasitelerini en yüksek düzeye çıkarmak", "çalışmanın olumsuz koşulları nedeni ile sağlığın bozulmasını önlemek", "her işçiyi fiziksel ve ruhsal yeteneklerine uygun işlerde çalıştırmak" ve "yapılan iş ile işçi arasında uyum sağlayarak, en az yorgunlukla verim elde etmek" şeklinde tanımlanmıştır. 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'nun 13. Maddesine göre

"İş kazası;

a) Sigortalının işyerinde bulunduğu sırada,

b) İşveren tarafından yürütülmekte olan iş nedeniyle veya görevi nedeniyle, sigortalı kendi adına ve hesabına

Bağımsız çalışıyorsa yürütmekte olduğu iş veya çalışma konusu nedeniyle işyeri dışında,

c) Bir işverene bağlı olarak çalışan sigortalının, görevli olarak işyeri dışında başka bir yere gönderilmesi nedeniyle asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda,

d) Emziren kadın sigortalının, çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda,

e) Sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere gidiş geliş sırasında, meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedenen ya da ruhen özre uğratan olaydır."

İş kazalarının nedenleri araştırıldığında yaklaşık %80'nin insan faktörüne, %20'sinin ise çevre, makine ve ekipman faktörlerine bağlı olarak ortaya çıkmış olduğu görülmüştür. Kaynak(Çam, İ. (1993). "Türkiye'de İş Kazaların ve Meslek Hastalıkları Probleminin Çözümünde İş Güvenliği Eğitiminin Önemi Üzerine Bir Araştırma". ÇSGB. İşçi Sağlığı Daire Başkanlığı Yayın No:50, S: 49-67,Ankara.)

Eğitim faktörü önemli bir etken olup ABD'de yapılan araştırmalar sonucunda, çalışanlara eğitim çalışmalarının yapılması ve uygun ortamların yaratılması durumunda kazaların %97'sinin önlenilebileceği saptanmıştır. Kaynak (Ekiz, A., 1992. Yapı Denetimi. Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği TMMOB İnşaat Müh. Odası Adana Şubesi İş Güvenliği Seminer Notları.)

Meslek hastalığı, 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununun 14. maddesinde

“sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal engellilik halleri” olarak tanımlanmaktadır.



(Ek – 2) Anket

Tüm soruların eksiksiz olarak cevaplandırılması bu araştırmanın daha doğru sonuçlar vermesini sağlayacaktır. Adınızı ve soyadınızı yazmanıza gerek yoktur. Katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

* ARAŞTIRMA SONUÇLARI İŞ KAZALARINA YÖNELİK ÇÖZÜM ÖNERİLERİ GELİŞTİRİLMESİNDE KULLANILACAĞINDAN SORULARIN EKSİKSİZ CEVAPLANMASI GEREKMEKTEDİR.

* LÜTFEN CEVAPLARINIZDA; SEÇENEĞİN ÜZERİNE (X) İŞARETİ ATINIZ. BOŞLUKLU SORULARDA BOŞLUKLARI DOLDURARAK CEVAP VERİNİZ.

1. Kaç yaşındasınız ?.....

2. Medeni durumunuz nedir?

() Bekar () Evli () Eşinden boşanmış/ Eşi ölmüş

3.Kaç çocuğunuz var?

4.Öğrenim durumunuz nedir?

() İlkokul mezunu

() Ortaokul mezunu

() Genel lise mezunu

() Mesleki / Teknik lise mezunu

() Yüksekokul-Üniversite mezunu

5. Çalıştığınız bölüm aşağıdakilerden hangisidir?

() Model Atölyesi

() Maçahane

() Ergitme

() Kalıplama 79

() Kalıp Bozma

() Temizleme (Boyahane-Ürün)

6. Şu anda yaptığımız işteki çalışma süreniz nedir?

() 1 yıldan az

() 1-3 yıl arası

() 4 –7 yıl arası

() 8 yıl ve fazlası

7. Bundan önceki çalıştığınız işkolu hangisidir?

- Tarım
 Gıda
 Maden
 Plastik
 Konfeksiyon
 Çimento
 Metal
 İnşaat
 Enerji
 Diğer
 Daha önce çalışmadım.

8. Şu anda yapmış olduğunuz işten memnun musunuz?

- Hiç memnun değilim.
 Memnun değilim.
 Ne memnunum, ne değilim
 Memnunum
 Çok memnunum

9. Fazla Mesai Yapıyor musunuz?

- Evet Hayır

10. Cevabınız evet ise fazla mesaiyi ne zaman yapıyor musunuz?

- Hafta İçi Hafta Sonu Her İkisi

11. Yaptığınız işteki çalışma ortamınızdan memnun musunuz?

- Hiç memnun değilim
 Memnun değilim
 Ne memnunum, ne değilim.
 Memnunum.
 Çok memnunum

12. Yaptığınız iş ile ilgili bir eğitim aldınız mı?

- Evet Hayır

13.Yaptığımız iş ile ilgili nerede eğitim aldınız?(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)

- İşyerinde hizmet içi eğitim sırasında
 Mesleki süreç sırasında (usta –çırak)
 Meslek Lisesi eğitimi sırasında
 Üniversite eğitimi sırasında
 Diğer

14. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olarak bir eğitim aldınız mı?

- Evet Hayır

15. İş kazası geçirdiniz mi?

- Evet Hayır

16. İş kazasını işyerinin hangi bölümünde geçirdiniz veya şahit oldunuz?

- Kum Hazırlama
 Maça Yapımı
 Kalıp Yapımı
 Ergitme Ocağı
 Döküm

17.İşyerinde iş kazası sıklıkla yaşanıyor mu?

- hiçbir zaman
 Ara sıra
 Sık Sık
 Çoğunlukla
 Herzaman

18.İşyeri çalışma ortamını iş sağlığı ve güvenliği yönünden uygun buluyor musunuz?

- Evet Hayır

19.İşyerinde Yaşanan İş Kazalarının nedenleri sizce nelerdir?

- Çalışanların güvensiz hareketleri
 Dikkatsiz çalışma
 Kişisel donanımı güvensiz kullanma
 Kişisel koruyucu donanım verilmemesi
 Kişisel koruyucu donanımın uygun olmaması

- Kusurlu alet ekipman
- Eğitim yetersizliği
- İşyükü fazlalığı/yorgunluk
- Denetim yetersizliği
- Diğer

20. Sizce çalışma ortamını olumsuz etkileyen faktörler nelerdir?

- Gürültünün fazla olması
- Aşırı sıcak(termal konfor şartları)
- Havalandırma Yetersizliği
- Aydınlatma yetersizliği
- İşyeri düzensizliği
- Diğer

21. İşyeriniz size kişisel koruyucu donanım veriyor mu?

- Evet Hayır

22. Yaptığınız işte kişisel koruyucu donanım kullanıyor musunuz?

- Evet Hayır

23. İşyerinizde çalışmadan kaynaklı sağlıkla ilgili en fazla hangi şikayetiniz oluyor?

- İşitme kaybı
- Baş ağrısı
- Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları
- Nefes darlığı
- Görme Bozuklukları
- Dikkatin dağılması
- Diğer

24. Sizce kişisel koruyucu donanım kullanılmamasının, kullanımına özen gösterilmemesinin nedeni nedir?

- İşletmenin ek maliyet olarak görmesi koruyucu vermemesi
- Kişisel koruyucunun çalışmanı rahatsız etmesi
- Kişisel koruyucunun işi zorlaştırması
- Kullanılan kişisel koruyucuların faydasının olmadığı düşünülmesi
- Diğer

25.Sigara veya Alkol kullanıyor musunuz?

- Sigara kullanıyorum
- Alkol kullanıyorum
- Sigara ve Alkol kullanıyorum
- Kullanmıyorum



Ek -3 (Tablo 12)'ye ait verilerin bulunmasına ilişkin çalışma – Ana Başlık Risk Skorları -

Genel	Binek	Üretim	Elektrik	Elektrikli El Aletleri	Basıncılı Kaplar	Kaldırma Araçları	Maça Meydan	Depolama	İndüksiyon Ocak	Ergitme ocağı	Tüm İş Yeri	Acil Durumlar	Tav firını
267	0	415	233	277	60	107	87	114	31	113	115	176	0
277	0	433	233	247	40	29	0	114	31	113	115	176	0
296	0	483	208	399	123	67	55	114	46	46	127	166	0
309	0	473	233	439	143	67	30	114	46	51	142	176	0
294	32	458	217	322	95	203	201	94	138	31	124	146	0
275	30	458	217	334	97	220	195	94	123	31	124	146	0
304	10	458	197	334	97	220	195	94	133	31	124	146	0
260	0	492	202	334	107	225	205	94	123	31	124	146	0
275	10	497	197	334	97	220	210	94	123	31	124	146	0
410	455	91	227	226	256	273	0	430	0	0	114	134	0
209	15	329	193	26	20	70	0	26	0	0	25	0	0
250	0	261	125	224	76	0	145	93	0	112	45	59	0
369	0	522	258	355	230	301	269	88	9	75	93	143	0
215	15	307	193	26	0	15	0	26	0	0	25	0	0
218	85	308	193	26	20	85	0	26	0	0	25	0	0
248	0	530	258	614	127	518	249	117	133	31	142	162	15
326	0	429	190	639	143	308	264	85	36	108	112	172	0
267	0	464	223	145	30	32	0	104	24	96	103	166	0
218	15	308	193	26	20	15	0	26	0	0	25	0	0
206	85	133	193	26	20	85	0	26	0	0	25	0	0
219	27	133	208	26	20	15	0	26	0	0	48	0	0
206	85	337	193	26	20	85	0	26	0	0	25	0	0
287	69	439	233	247	60	99	0	114	31	113	115	176	0
173	140	69	10	26	0	60	0	26	0	0	25	0	0
228	15	330	193	41	20	15	0	26	0	0	33	0	0
433	442	63	258	287	281	301	0	430	0	0	114	155	0
277	9	454	233	247	60	126	87	114	31	113	115	176	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
257	206	394	173	134	54	218	0	155	0	0	94	144	0
290	0	455	202	334	97	242	195	85	123	31	116	146	0
277	0	454	233	247	50	375	0	114	31	113	115	176	0
159	58	310	163	40	92	123	75	26	0	0	25	0	0
8343	1803	11287	6282	7008	2555	4719	2462	3115	1212	1270	2678	3233	15
261	56,3	352,7	196,3	219	79,844	147,47	76,938	97,34	37,88	39,688	83,69	101,031	0,47
71,8	113	150,8	57,49	174,32	71,711	127,12	98,53	96,36	50,81	45,414	46,09	77,1895	2,65

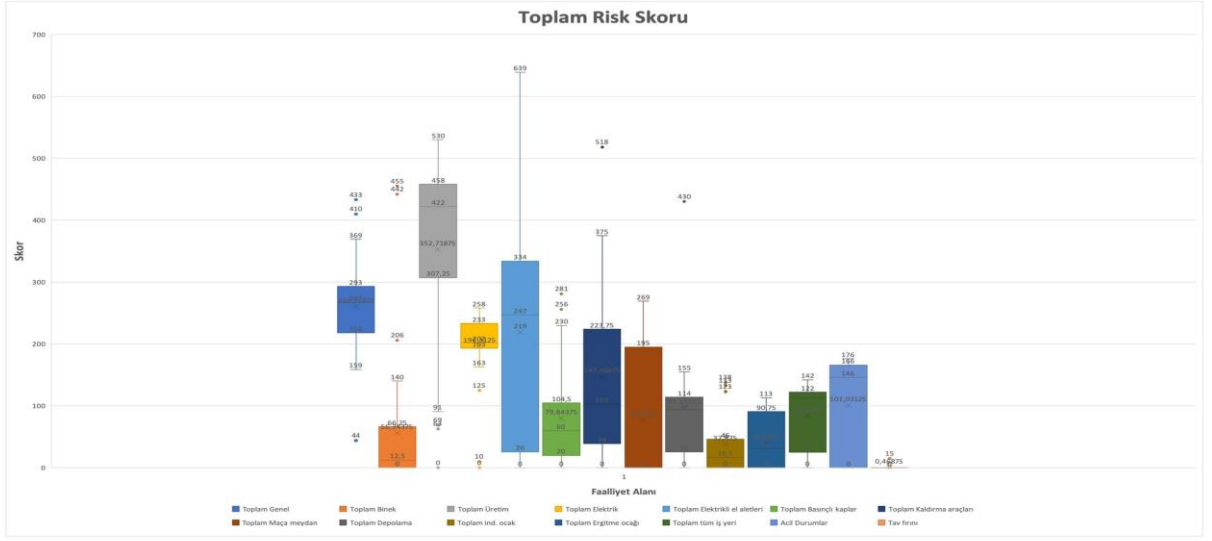
Ek – 4 Toplam Uygunuzluk Tablosu

Genel Çalışma	Binek Motorlu	Üretim	Elektrik	Elektrikli El Aletleri	Basıncılı Kaplar	Kaldırma	Maça Meydan	Depolama	İndüksiyon Ocağı	Ergitme Ocağı	Tüm İş yeri Genel	Acil Durumlar	Tav Fırın
24	0	34	16	20	4	7	6	10	3	8	11	13	0
25	0	35	16	18	3	1	0	10	3	8	11	0	0
26	0	39	16	32	9	5	4	10	4	4	12	0	0
27	0	38	16	34	9	1	2	10	4	4	13	0	0
29	6	40	17	27	10	16	18	10	11	3	13	0	0
27	5	40	17	28	11	16	17	10	11	3	13	0	0
30	1	40	16	28	12	16	17	10	11	3	13	0	0
26	0	43	16	28	13	16	17	10	11	3	13	0	0
27	1	43	16	28	14	16	18	10	11	3	13	0	0
35	52	8	16	17	21	20	0	35	0	0	11	10	0
22	4	34	15	3	2	8	0	3	0	0	3	0	0
29	0	31	12	26	8	0	24	8	0	12	7	7	0
33	0	44	16	26	17	18	18	7	1	6	10	10	0
24	4	31	15	3	0	0	0	3	0	0	3	0	0
23	12	31	15	3	2	8	0	3	0	0	3	0	0
22	0	43	17	43	9	34	22	10	11	3	13	13	1
28	0	32	11	48	9	20	18	7	3	8	10	12	0
24	0	38	16	11	2	1	0	9	2	7	18	13	0
23	4	31	15	3	2	0	0	3	0	0	3	0	0
22	12	15	15	3	2	8	0	3	0	0	3	0	0
24	5	15	16	3	2	0	0	3	0	0	5	0	0
22	12	41	15	3	2	8	0	3	0	0	3	0	0
26	6	36	16	18	4	5	0	10	3	8	22	13	0
20	29	9	1	3	0	0	0	3	0	0	3	0	0
24	4	33	15	4	2	0	0	3	0	0	4	0	0
38	47	5	16	22	19	22	0	35	0	0	22	11	0
25	2	37	16	18	4	7	6	10	3	8	22	13	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	16	32	12	10	4	15	0	12	0	0	20	11	0
28	0	40	16	28	9	17	17	9	11	3	12	13	0
53	0	37	16	18	4	18	0	10	3	8	22	13	0
40	11	21	12	5	8	7	7	3	0	0	3	0	0
53	52	44	17	48	21	34	24	35	11	12	22	13	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26,85	8,382	30,59	14,029	17,9	7	10,118	6,91	9,32353	3,44118	3,353	10,5	4,8529	0,1
7,646	12,77	12,16	3,9329	13,1	5,689	8,6786	8,54	7,66827	4,35103	3,514	6,65	5,946	0,2
855	233	996	460	561	217	310	211	282	106	102	334	152	1

Ek – 5 Ortalama Risk Skorları Tablosu

TÜM İŞYERİ GENEL ÇALIŞMA	8,02
GENEL ÇALIŞMA	9,758
DEPOLAMA	11,05
ÜRETİM	11,33
İND OCAK	11,43
BİNEK ARAÇLAR	11,48
MAÇA MEYDAN	11,67
BASINÇLI KAPLAR	11,77
KALDIRMA ARAÇLARI	12,32
ERGİTME	12,45
ELEKTRİKLİ EL ALETİ	12,49
ELEKTRİK	13,66
TAV FIRINI	15
ACİL DURUMLAR	21,28

Ek – 6 Toplam Risk Skorları Grafiği



Ek – 7 Uygunsuzluk Grafiği

