

T.C
ONDOKUZMAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI

**SAMSUN İLİ SANAYİ BÖLGESİNDE İŞYERİ RİSK
ANALİZLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
(DÖKÜM FABRİKASI ÖRNEĞİ)**

DOKTORA TEZİ

Dr. Murat ERKAN

Samsun
2009

T.C
ONDOKUZMAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI

**SAMSUN İLİ SANAYİ BÖLGESİNDE İŞYERİ RİSK
ANALİZLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
(DÖKÜM FABRİKASI ÖRNEĞİ)**

DOKTORA TEZİ

Dr. Murat ERKAN

Danışman: Prof. Dr. Yıldız PEKŞEN

Samsun
2009

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında yardımlarını, zamanını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, çalışmalarımın her aşamasında bizzat yanımda bulunup değerli önerileri ve yapıcı eleştirileri ile beni yönlendiren tez danışmanım Sayın Prof.Dr.Yıldız PEKŞEN'e, araştırmamın çeşitli aşamalarında değerli görüş ve önerilerinden faydalandığım Sayın Prof.Dr.Cihad DÜNDAR'a, işletmesini bana açarak çalışmam için uygulama alanı sağlayan döküm fabrikası sahibine, fabrikadaki gözlem ve uygulamalarda bana bizzat eşlik eden ve destek veren işyeri hekimi meslektaşım, işçi sağlığı iş güvenliği uzmanı ve işletme müdürüne teşekkür ederim.

ÖZET
SAMSUN İLİ SANAYİ BÖLGESİNDE İŞYERİ RISK ANALİZLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ (DÖKÜM FABRİKASI ÖRNEĞİ)

Dr. Murat ERKAN, Doktora Tezi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Samsun, 2009

Bu çalışmada, bir risk değerlendirmesi yöntemi kullanarak Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Samsun Bölge Müdürlüğü 12/2006 tarihli verilerinde mevcut ağır ve tehlikeli sınıfta yer alan, işçi sayısı 250 ve üzerinde olan işyerleri arasından, ağır iş kollarında faaliyet gösteren örnek bir işyerinde (Döküm fabrikası) yapılan araştırmanın sonuçları sunulmuştur. Çalışmada işçilerin kişisel bilgileri ve çalışma yaşamı ile ilgili bilgilerinin profilinin ortaya konulmasına yönelik İşçi Anket Formu düzenlenmiştir. Ayrıca çalışma ortamı ile ilgili standart bir bilgi formu düzenlenmiştir. Gözlemler ve döküm işkolu alanındaki deneyimlere dayanan kaynaklardan elde edilen verilerden, araştırma kapsamına alınan döküm fabrikasında 25 temel risk olduğu belirlenmiş ve bu riskler oluşturulan Risk Değerlendirme Tablo'larına işlenmiştir. Hata Analizi yöntemiyle değerlendirilen riskler için skor hesabı yapılmış; bu riskler kaza olasılıkları, fiziksel ve ergonomik etkenler, kimyasal etkenler ve toz olmak üzere 4 risk grubu altında toplanmıştır. Çalışma yaptığımız işyerinde bu risk grupları üzerinden yaptığımız araştırmaya göre 11 kaza olasılığında 4'ü için, fiziksel ve ergonomik 8 risk grubundan 3 'ü için, kimyasal 5 risk grubunun tamamı için ve toz etkeni için risk kontrolü zayıf, yetersiz bulunmuştur. Araştırma yaptığımız işyerinde her ne kadar koruyucu önlemler üzerinde çalışmalar yapılmış olsa da araştırma sonucunda çıkan sonuç zayıf, yetersiz risk kontrolü bulunan alanlarda belirtilen risklerin düzeyini düşürecek faaliyetler başlatılmasının gerekliliğini bizlere göstermektedir. Bunun için ilk aşamada işyerinin fiziksel ve donanım eksikliklerinin giderilmesine yönelik faaliyetler ve işçilere yönelik risk önleme eğitim çalışmaları başlatılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Risk, risk analizi, hata analizi, iş sağlığı ve güvenliği, döküm fabrikası.

ABSTRACT
EVALUATION OF BUSINESS RISK ANALYSIS IN INDUSTRIAL ESTATES IN
SAMSUN (FOUNDRY FACTORY EXAMPLE)

Dr. Murat ERKAN, Phd thesis

Ondokuz Mayıs University Samsun, 2009

In this thesis, the results of a research which is made in a foundry factory as a sample working place with 250 or more workmen chosen among factories under heavy and dangerous working conditions defined in the data of Ministry of Labour Samsun region directorship on 12/2006 is presented by using a risk analysis method. In this research a labourer questionnaire is prepared and used to find out about their personal details and working conditions. Besides standard information form is used for the working environment. 25 basic risks are determined by the observations and experiences achieved in the foundry area, and these risks are put in Risk Evaluation Table. The risks evaluated by an fault analysis method are score calculated; these risks are formed under four risk groups headings which are accident probability, physical and ergonomic factors, chemical factors and dust. According to the risk groups in the research area, in accident probability 4 out of 11 risks, in physical and ergonomic factors 3 out of 8 risks, in chemical factors all 5 risks and dust factor risks are low or insufficient. Although some precautions have been taken, the research shows us that serious precautions should be taken in order to lower the risks mentioned above. In the first place the physical and equipment deficiencies should be eliminated and preventing from risk training should be given to the workmen.

Key word: Risk, risk analysis, fault analysis, occupational health and safety, foundry factory.

KISALTMALAR

İLO	Uluslar arası Çalışma Örgütü
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
SSK	Sosyal Sigortalar Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
KOBİ	Küçük ve Orta Ölçekli İşletme
İSGÜM	İş sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
AB	Avrupa Birliği
BM	Birleşmiş Milletler
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
MKE	Makine Kimya Endüstrisi
DÇ	Demir Çelik
RK	Risk Kodu
İSGÜM	İş sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
GBİK	Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
KISALTMALAR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar	ix
ŞEKİLLER	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. İş Sağlığı Tanımı ve Amaçları	4
2.1.1. İş Sağlığının Gelişme Süreci	4
2.1.2. Ülkemizde Durum	6
2.2 İş Sağlığı ve Güvenliği	7
2.2.1. İş Sağlığında Temel Kavramlar	8
2.2.2 İşyeri Ortam Faktörleri	10
2.2.3. İş Sağlığı Uygulama İlkeleri	19
2.2.4. Çalışma Hayatında Risk Grupları	21
2.2.5. Çalışma Hayatında Riskli İşler	24
2.3. Risk Değerlendirmesi	24
2.3.1. İşyeri Risklerinin Kontrolü	29
2.3.2. Risk Değerlendirme Yöntemleri	31
2.3.3. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Alanında Kullanılabilen Belli Başlı Risk Değerlendirme Yöntemleri	34
2.3.4. Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Duyulmasının Nedenleri	40
2.3.5. Mevzuatımızda Risk Değerlendirmesi	41
2.4. Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği Güncel Durumu	42
2.4.1. Samsun Merkez Organize Sanayi Bölgesi	50
2.5. Döküm Sektörü	56
2.5.1. Döküm sektörünün tarihçesi	56
2.5.2. Döküm işlemi	58
3. GEREÇ ve YÖNTEMLER	70
3.1. Araştırmanın Evreni	70
3.2. Araştırmanın Zamanı	70
3.3. Araştırmanın Tipi	70
3.4. Etik Konular ve İzinler	70
3.5. Araştırmanın Kısıtlılıkları	71
3.6. Araştırmanın Yöntemi	71
3.7. Sapma Analizi Yönteminin Uygulanması	72
4. BULGULAR	82
4.1. İşçilere İlişkin Bulgular	82
4.2. İşyerine ilişkin bulgular	83
4.3. Risk Kodlarına Göre İşyerinin Değerlendirilmesi	86
4.3.1. Kaza Olasılıkları	86
4.3.2. Fiziksel ve Ergonomik Etkenler	88
4.3.3. Kimyasal Etkenler	90

4.3.4. Toz	91
5. TARTIŞMA	92
5.1. İş Kazalarına Yönelik Değerlendirme	92
5.2. Fiziksel ve Ergonomik Etkenlere Yönelik Değerlendirme	96
5.3. Kimyasal Etkenlere Yönelik Değerlendirme	98
5.4. Tozlara Yönelik Değerlendirme	99
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	101
KAYNAKLAR	104
EKLER	107
EK 1 İşçi Anket Formu	107
EK 2 İşyeri Bilgi Formu	108
ÖZGEÇMİŞ	109

TABLOLAR

	Sayfa
Tablo 1-Gürültü Desibel Dereceleri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri	16
Tablo 2- Samsun’da Resmi ve Özel Sektördeki Çalışanların Cinsiyete Göre Dağılımı	52
Tablo 3- Samsun’da Resmi ve Özel İşyerlerinde Çalışanların İlçe ve Cinsiyete Göre Dağılımı	52
Tablo 4- Samsun’da Resmi ve Özel faal işyeri Sayılarının İlçelere Göre Dağılımı	53
Tablo 5- Samsun’da Özel İşyerlerinin İş Kolları ve Çalışan Sayılarına Göre Dağılımı	54
Tablo 6- Samsun’da Toplam İşyerlerinin İş Kolları ve Çalışan Sayılarına Göre Dağılımı	55
Tablo 7- Döküm Sektöründe Kullanılan Ocak Çeşitleri Çalışma Prensipleri ve Dezavantajları	63
Tablo 8- Bir Olayın Gerçekleşme Olasılığının Skorlanması	73
Tablo 9- Bir Olayın Gerçekleşmesi Durumunda Şiddet Skorlaması	73
Tablo 10- Şiddet ve Olasılık Matrisi (Risk Skor Matrisi)	74
Tablo 11 - Risk Düzeyine Göre Önlemler	75
Tablo 12 - Ergitme ve Döküm işlemlerine İlişkin Risk Değerlendirme Tablosu	76
Tablo 13 - Maça Yapımı İşlemine İlişkin Risk Değerlendirme Tablosu	78
Tablo 14- Kalıp Yapımı İşlemine İlişkin Risk Değerlendirme Tablosu	79
Tablo 15- Temizleme(taşlama) İşlemine İlişkin Risk Değerlendirme Tablosu	80
Tablo 16 – Hareketli Araç, Makine ve Röntgene İlişkin Risk Değerlendirme Tablosu	81
Tablo 17 - İşçilerin Daha Önce Çalıştıkları Sektörlere Göre Dağılımı	82
Tablo 18 - İşyerinde Meydana Gelen Kazalar	83
Tablo 19 - Döküm Fabrikası İçin Bölümlere Göre Tespit Edilen Riskler ve Risk Skorları	85

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 1- Ülkemizde İşyeri Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı (SSK, 2006)	45
Şekil 2- Ülkemizde İşçi Sayılarının Cinsiyete ve Yıllara Göre Dağılımı (SSK, 2006)	45
Şekil 3- Ülkemizde Meslek Hastalıkları Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı (SSK, 2006)	46
Şekil 4- Ülkemizde İş Kazası Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı (SSK, 2006)	46
Şekil 5- Ülkemizde İşçi Ölümünün Yıllara ve Ölüm Nedenlerine Göre Dağılımı (SSK, 2006)	47
Şekil 6- Ülkemizde İş Kazası ve Meslek Hastalıkları Sonucu Kaybedilen İş Günü Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı (SSK, 2006)	47
Şekil 7-İş Kazası Sonucu Ölüm Hızları (100.000 işçide)(SSK 2006)	48
Şekil 8- Ülkemizde İş Kazalarının Kaza Tiplerine Göre Dağılımı (SSK, 2006)	48
Şekil 9- İş Kazalarının Sektörlere Göre Dağılımı (SSK,2006)	49
Şekil 10 -İş Kazası Sonucu Ölümünün Sektörlere Göre Dağılımı(SSK, 2006)	49
Şekil 11 - İş Kazası Sonucu Sürekli İş Göremezliklerin Sektörlere Göre Dağılımı (SSK 2006)	50
Şekil 12- Samsun OSB'deki Üretime Geçen Tesislerin Sektörel Dağılımı	51
Şekil 13- Kalıp Yapımı	60
Şekil 14- Maça Kalıp Yapımı- 1	61
Şekil 15- Maça Kalıp Yapımı -2	61
Şekil 16- Ergitme İşlemi (İndüksiyon Ocağı)	64
Şekil 17- Ergimiş Metalin Döküm Potasına Aktarımı	64
Şekil 18- Döküm Potalarının Taşınması	65
Şekil 19- Ergimiş Metalin Kalıplara Dökülmesi	65
Şekil 20- Temizleme (Taşlama) İşlemi	68
Şekil 21- Kaynak İşlemi	69
Şekil 22- Kontrol İşlemi	69
Şekil 23- İş Akış Şeması	84

1. GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) günümüz çağdaş sağlık anlayışına göre sağlığı “hastalık ve sakatlığın olmayışı değil bedensel, ruhsal, sosyal ve ekonomik yönden tam bir iyilik hali” olarak tanımlanmaktadır. Sağlık doğuştan kazanılmış bir hak olarak kabul edilmektedir. Tüm insanların olası en üst sağlık düzeyinde yaşamalarının sağlanması sağlık hizmetlerinin ana amacıdır.

Bu tanımlamaya göre sosyal hukuk devletinin temel işlevi güvenli çalışma ortamı oluşturmak, çalışanları çalışma ortamından kaynaklanan sağlık ve güvenlik risklerine karşı korumak, çalışanların güvenlik, sağlık ve refahlarının sağlamak ve geliştirmektir. Çünkü bireylerin yaşamsal bir zorunluluk olarak yer aldıkları çalışma hayatı, sağlığa yönelik çok sayıda ve nitelikte risk içermektedir.

Risk, belirlenmiş bir tehlikeli olayın oluşma olasılığı ile bu olayın sonuçlarının birleşimidir. Tehlike ise insan yaralanması ya da hastalığı, malın hasar görmesi, işyeri çevresinin zarar görmesi ya da bunların bileşimine neden olabilecek potansiyel bir durumdur. Madencilik, döküm işleri, metal sanayi, radyoaktif maddelerle çalışma gibi işler “tehlikeli” işlerdir. Tehlike, belirli bir kişi için değildir, herhangi bir kişi için söz konusu olabilir. Buna karşılık risk, belirli koşullarda ve belirli kişiler içindir. Trafikte kaza tehlikesi söz konusudur, ancak evde oturan bir kişi için bu durum bir risk değildir. Trafikte seyreden, araç kullanan ya da yolculuk yapan bir kişi için trafik kazası geçirme olasılığı bir risktir. İşyerlerinde çalışanlar için çeşitli sağlık tehlikeleri vardır, ancak belirli işlerde çalışanlar açısından bu tehlikeler risk oluşturur (1,2).

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ile DSÖ “İş Sağlığı ve Güvenliğini”, “Tüm mesleklerde çalışanların bedensel, ruhsal, sosyal iyilik durumlarını en üst düzeye ulaştırmak, bu düzeyde sürdürmek, işçilerin çalışma koşulları yüzünden sağlıklarının bozulmasını önlemek, çalışma sürecinde, sağlığa aykırı etmenlerden oluşan tehlikelerden korumak, bireyleri fizyolojik ve psikolojik durumlarına en uygun mesleksi ortamlara yerleştirmek ve bu durumları sürdürmek, özet olarak işin insana ve her insanın kendi işine uyumunu sağlamak” olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda iş sağlığı, çağdaş sağlık anlayışının tipik bir uygulama alanıdır.

ILO'nun yapmış olduğu tespitlere göre dünyada her üç dakikada bir işçi iş kazası ya da meslek hastalığından ölmektedir. Başka bir deyişle her yıl tüm dünyada 2,2 milyon kişi işle bağlantılı kazalar ve hastalıklar yüzünden ölmektedir ve çalışma yaşamına bağlı ölümler artma eğilimindedir. Dahası, her yıl tahminen 270 milyon kişi çalışma yaşamıyla ilgili olup,

ölümcül sonuçlar vermeyen, ancak en az 3 gün iş göremezlik getiren kazalara maruz kalmaktadır (3).

Ülkemizde 2006 yılı Sosyal Sigortalar Kurumu (SSK) istatistiklerine göre 79 027 iş kazası ve 574 meslek hastalığı meydana gelmiş, bunların 1601'i ölümle, 2267'si de sürekli iş göremezlikle sonuçlanmıştır. 2006 yılında iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu kaybedilen işgünü sayısı ise 1.895.235'dir ve çalışanlar 56.225 günü hastanede geçirmişlerdir. Bu özellikleri ile ülkemiz iş kazalarında Avrupa birincisi ve dünya üçüncüsüdür.

Bu bağlamda yukarıdaki tanımlamayı da dikkate aldığımızda iş sağlığı çalışmalarının öncelikli ve esas amacı çalışanların sağlığını korumaktır. Sağlığı korumak için, sağlığı bozan faktörlerin bilinmesi gerekir. Buna göre bireysel özellikler ve işyeri ortam faktörleri çalışanların sağlığını belirleyen iki temel öge olarak karşımıza çıkmaktadır. İş sağlığı ile ilgili çalışmalarda asıl amaç olan ve düzeltilmeye çalışılan bölüm işyeri ortamında bulunan sağlık tehlikeleridir. İş yeri ortamı ele alındığında ise risk ve tehlike kavramları öne çıkmakta ve bu kavramlara yönelik değerlendirmeler önem kazanmaktadır.

Çalışma ortamındaki risklerin değerlendirilmesi işçi sağlığı ve iş güvenliği bakımından uluslararası ve ulusal olarak kabul görmüş yeni bir yaklaşımdır. 3 Haziran 1981'de üye ülkelerce kabul edilen 155 sayılı "İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin İLO Sözleşmesi" 'nde bu gün ülkemizin yürürlüğe koymuş olduğu mevzuatın özeti yer almakta ve risk olgusuna yer verilmektedir. 155 sayılı İLO Sözleşmesi yaklaşık 23 yıl sonra ülkemizde 07.01.2004 tarih ve 5038 sayı (Resmi Gazete Yayın Tarihi ve Sayısı: 13.01.2004 / 25345) ile yasa haline gelmiştir. Sonuç olarak Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde uzun yıllardan beri uygulanmakta olan risk değerlendirme prosedürü ülkemiz mevzuatında da yer almış bulunmaktadır. Uyumlulaştırılmış olan yönetmeliklerde işyerlerinden risk değerlendirme yapılmasını ve sağlık ve güvenlik dokümanı hazırlanmasını istemektedir (4-6).

Bu anlamda yapılacak risk değerlendirmesi; mevcut risklerin tespiti, öncelikli risklerin belirlenmesi ve uygun iyileştirme önerileri getirilmesi yoluyla çalışma ortamı kalitesini yükseltmek ve sonuç olarak iş kazalarını, meslek hastalıklarını önlemek amacıyla yapılan çalışmalardır. Aynı zamanda risk değerlendirmesi yetkili makam ve kuruluşlar açısından önemli rol oynamakta, birçok mevzuat hükmü söz konusu değerlendirme sonuçlarına dayandırılmaktadır (7).

Ülkemizde 1971 tarihli 1475 sayılı İş Kanunu'ndaki "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği" kavramı yerine, 2003 yılında kabul edilen 4857 sayılı yeni İş Kanunu'nda daha geniş kapsamlı ve evrensel bir kavram olan "İş Sağlığı ve Güvenliği" kavramı kullanılmıştır. AB

uyum çalışmaları çerçevesinde 4857 sayılı İş Kanunu'nun 78. maddesine göre çıkartılan yeni yönetmeliklerle birçok yenilikler öngörülmektedir.

İş Sağlığı ve İş Güvenliği kavramı, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği kavramından farklı olarak, tehlikelerin önlenmesinin yanında risklerin öngörülmesi, değerlendirilmesi ve bu riskleri tamamen ortadan kaldırabilmek ya da zararlarını en aza indirebilmek için yapılacak çalışmaları da içermektedir. Evrensel anlamda İş Sağlığı ve İş Güvenliği; işletmede henüz bir tehlike, arıza oluşmamışken bile oluşabilecek tehlikelerin ve risklerin öngörülerek, bunların kabul edilebilir olup olmadığına karar verme çalışmalarını da beraberinde getirmektedir.

Literatürde İşçi sağlığı ve iş güvenliği alanında ülkemizde yapılmış risk analizi çalışmaları yok denecek kadar azdır. Uluslararası ve ulusal kaynaklarda konuya ilişkin nitelikli çalışmalara ulaşılamamıştır. Çeşitli firmalar tarafından özet tarzında hazırlanan ya da rapor halinde sunulan risk analizleri ve risk değerlendirmeleri de yeterli veriler içermemektedir. Konuya ilişkin ulaşılabilen en önemli kaynak “Ankara Dökümcüler Sanayi Sitesi’nde Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Risk Analizi Uygulaması” olup, bu çalışma bu alanda yapılacak çalışmaların gerek işyerleri, gerekse işverenler ve iş sağlığı, iş güvenliği için ne denli önemli olduğunu gösterir niteliktedir. Bu tip çalışmaların bilimsel veriler doğrultusunda planlanarak yapılması ve rapor haline getirilmesi, ülkemizde çeşitli iş kollarında ayrı ayrı risk analizleri yapılması şeklinde planlanırsa, bir standart oluşturulabilir ve böylece bilimsel anlamda iş sağlığı iş güvenliği adına “risk yönetimi kılavuzları” hazırlanabilir.

Bu amaçla yola çıkılarak planlanan bu çalışma; Temmuz 2007- Ekim 2008 tarihleri arasında Samsun İli Merkez Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren işyerleri arasından seçilen örnek bir işyerinde, sapma analizi yöntemi kullanılarak işletmedeki işçi sağlığı iş güvenliği kapsamındaki riskleri belirlemek, belirlenen risklere yönelik koruyucu önlemler önererek, bu alanda kabul görmüş yeni yaklaşım doğrultusunda, işçi sağlığında iyileştirmeyi sürekli kılmak ve iş güvenlik seviyesinin yükseltilmesine katkıda bulunmak, aynı zamanda işletmeler için uygulanabilirliği kolay basit bir risk değerlendirme yöntemi geliştirerek risk değerlendirmesi çalışmalarına katkı sağlamak amacıyla yapılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İş Sağlığı Tanımı ve Amaçları

ILO ve DSÖ uzmanlar komitesinin 1950’lerde yaptığı tanıma göre İş Sağlığı, tüm mesleklerde çalışanların bedensel, ruhsal ve sosyal yönden iyilik hallerinin en üst düzeyde tutulması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi çalışmalarıdır. Tanıma göre iş sağlığında temel yaklaşım sağlığın korunmasıdır ve çeşitli iş kollarında çalışanlar, iş ortamından kaynaklanan çeşitli faktörler nedeniyle risk grubudurlar.

Sağlık, insanın yaşadığı çevrede çeşitli faktörlerle kendisi arasındaki etkileşimin nicelik ve niteliği ile yakından ilişkili olup, etken, çevre ve insan olmak üzere üç temel bileşeni vardır. Bu bileşenler arasındaki etkileşim olumlu ise sağlık, olumsuz ise hastalık, sakatlık ve ölüm gelişir. Bu üç temel bileşenin iş yaşamında ele alınması, etkenin iş ortamından kaynaklanmış olması, kişinin çalışan olması, çevrenin de iş ortamı olması “iş sağlığı” kavramı olarak tanımlanır.

İş sağlığı sadece çalışma koşulları sonucu ortaya çıkan iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemeyi değil;

- Tüm mesleklerde çalışanların bedensel, ruhsal, sosyal iyilik durumlarını en üst düzeye ulaştırmak ve sürdürebilmek,
- Çalışma koşullarından dolayı çalışanların sağlıklarının bozulmasını önlemek,
- Çalışma ortamında bulunan her tür fiziksel, kimyasal, biyolojik, organik, ruhsal ve organizasyona ait faktörlerden korunmayı sağlamak,
- Çalışanın fizyolojik ve psikolojik verilerine uygun bir çalışma ortamına yerleştirilmesini ve uyumlu bir ortamda işini sürdürmesini sağlamak,
- Yapılan iş ile işçi arasında uyum sağlayarak, asgari yorgunlukla en uygun randıman elde etmek gibi amaçları da içerir.

Gelişmiş ülkelerde bu amaçlara, yapılan işten hoşnutluk ve nitelikli yaşam standardı oluşturma da eklenmiştir (8).

2.1.1. İş Sağlığının Gelişme Süreci

İnsanlar var oldukları ilk günden beri çalışmak durumunda olmuşlardır. Bu çalışma önceleri, insanların yaşamaları için gerekli olanakları sağlama amacına yönelik olmuştur. İnsanların en temel gereksinimi olan yiyecek ve barınak temini de onların başlıca çalışma alanlarını oluşturmuştur. Bu çağlarda da özellikle avcılık, balıkçılık ve barınak yapımı gibi

işlerde kaza ve yaralanma şeklinde bazı riskler olmakla birlikte, bu riskler çalışma hayatının tehlikeleri olarak gündeme gelmemiştir (1).

Bugünkü anlamda çalışma hayatı madencilikle başlamıştır. Antik Yunan ve Mısır’da altın, gümüş ve kurşun madenlerindeki durum madencilerin sağlığına ve güvenliğine neredeyse hiç önem verilmediğini göstermektedir. Bunun nedeni, antik çağdaki madenciler köle, mahkûm ya da suçlu oldukları için onların çalışma koşullarını iyileştirmenin hiçbir anlamı olmadığı düşünülmekteydi. Çünkü bu insanların madenlerde çalıştırılmalarındaki amaçlardan biri onları cezalandırmaktı. Ayrıca yaralanan birinin yerine konabilecek bol bol insan gücü vardı. “Madenciler kendilerini torba ve çuvallara sararlar ve tozu teneffüs etmemek için de ağızlarını idrar torbası ile kapatırlardı” gibi çalışma ortamındaki tehlikenin kontrolüne ilişkin ilk referanslara ise M.Ö. 2. Yüzyılda Roma dönemine ait kayıtlarda rastlamaktayız (9).

İnsanların hastalıkları ile yaptıkları iş arasında bir ilişki olduğu 18. yüzyılın başlarında anlaşılmıştır. Daha önceleri madenciliğin yaygın olduğu orta çağ döneminde, madenciliğin riskli iş, madencinin kıymetli kişi olduğuna, madenlerde çalışanların kısa zamanda öldüklerine dikkat eden hekimler olmuş, ancak bunun, yapılan işinin doğal sonucu olduğu kabul edilmiştir. Karpat dağlarında Joachimstal’de görevli hekim olan Agricola (1494–1555) madencilerin sağlık durumu ile ilgili olarak “De Re Metallica” isimli kitabı yazmıştır. Aynı yıllardaki bir başka ünlü hekim Paracelsus (1493–1541) madenlere ilişkin deneyimlerini topladığı kitabında “altın, gümüş, demir, bakır gibi kıymetli maddeleri elde etmenin bedeli hayatımız ve vücudumuzu tehlikeye atmaktır” sözleri ile, bu tip işlerin nedenli riskli olduğuna dikkat çekmiştir. 16. ve 17. yüzyılda İtalya’da metal işleri, dericilik, tahta işçiliği ve çinicilik çok gelişmiştir. İtalya’nın Modena ve Padua şehirlerinde hekim ve öğretim üyesi olarak çalışan Bernardino Ramazzini (1633–1714) çeşitli işlerde çalışanların sağlık durumunu incelemiş, ilk kez çalışılan iş ile hastalık arasında ilişki olduğunu “De Morbis Artificum Diatriba” isimli kitabında yazmış ve “Meslek Hastalığı” kavramını dile getirmiştir. “İşyeri Hekimliğinin” babası olarak bilinen Ramazzini, hekimlerin hastalarına yaptıkları işi ve mesleğe ilişkin sorular sormaları gereğini dile getiren ilk hekimdir (8).

İş sağlığındaki gelişmeler diğer bilimlere kadar hızlı olmamıştır. Çok uzun bir süreç içinde gelişen sosyal, ekonomik ve teknik gelişimi içeren “Endüstri Devrimi” iş sağlığında da ilerlemelere yol açmıştır. Endüstri devriminde köylerden kentlere göçler, iş gücü fazlalığı, kadın ve çocukların çalıştırılması, uzun süreli çalışma, aşırı yorgunluk, olumsuz beslenme ve barınma koşulları ve korunma önlemlerinden yoksun çalışmanın, ortam çalışanlarının sağlığının bozulmasına, meslek hastalıklarına ve iş kazalarına neden olduğu anlaşılmış ve

çözüm aranmaya başlanmıştır. Bu dönemde konu toplumun dikkatini çekmiş, yazarlar, düşünürler ve politikacılar da iş sağlığı ile ilgilenmişlerdir. Dönemin edebiyatçılarının eserleri bile çalışanların sağlık sorunlarına yönelik olmuştur. Ulusal ve uluslar arası düzeyde başlatılan çalışmalar sonucu 1919 yılında kurulan ILO çalışma yaşamının sosyal, yasal, ekonomik, işletme ve sağlıkla ilgili konuları ile ilgilenmekte, kendisine üye devletlerin katkısı ile çok taraflı sözleşmeler ve tavsiye kararları çıkartarak çalışma yaşamını uluslararası düzeyde düzenleme görevini yürütmektedir. ILO' nun kabul ettiği ilk sözleşme (1919) çocuk işçilerin çalışma koşullarına ilişkin olmuştur. ILO' nun en önemli sözleşmesi 1981 yılında kabul edilen 155 sayılı “İş Güvenliği ve İş Sağlığı” sözleşmesidir. İş sağlığı konusu, Birleşmiş Milletler (BM) Teşkilatı'nın diğer ihtisas örgütlerinden birisi olan DSÖ tarafından da ele alınmıştır. Ulusal düzeyde iş sağlığının gelişmesi ise her ülkenin izlediği sağlık, sosyal, güvenlik ve çalışma politikasına bağlı kalmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde bu hizmetler yetersizken, Japonya gibi gelişmiş ülkelerde “İş ve Çevre Sağlığı Üniversitesi” kurulması gibi tatmin edici gelişmeler yaşanmaktadır (8).

2.1.2. Ülkemizde Durum

Ülkemizde iş sağlığı gelişmeleri tarihsel evreler içerisine yayılmıştır. Tanzimat'tan önce 11.ve 12. yy.dan itibaren kurulan “lonca” ların “Orta Sandığı ya da Teavün Sandığı” denilen örgütlenmeler yaşlılık nedeniyle çalışamayan ya da hastalığa yakalanmış olanlara maddi yardım yapan kuruluşlardı. Bu oluşum ülkemizdeki ilk sosyal güvenlik yapısı olma ve iş sağlığına ilişkin yapılan ilk çalışma özelliğini taşımaktadır. Tanzimat ve Meşrutiyet Döneminde, ülkemizde işçi sağlığı alanına ilişkin ilk yasal düzenleme, 1865 yılında çıkarılan Dilaver Paşa Nizamnamesi (Havza-i Fahmiye Teamülnamesi), ikinci düzenleme 1869 tarihli Maaddin Nizamnamesi'dir. Maaddin Nizamnamesi ile iş kazalarında tazminata ilişkin hükümler getirilmiştir. Bu dönemde kurulan hayır kurumları ise 1871 yılında açılan Amelepervar Cemiyeti ve 1895 yılında açılan Osmanlı Amele Yardımlaşma Cemiyeti'dir (8). Cumhuriyet Döneminde, Birinci Dünya Savaşı sonrasında, 1921 tarihli 114 Sayılı Kanun ve 151 Sayılı Kanun ile yeni düzenlemeler getirilmiştir. 114 sayılı Kanun, Zonguldak ve Ereğli kömür havzasında kömür tozlarının işçilerin yararına kullanılmak üzere değerlendirilmesini içermektedir. 151 Sayılı Kanun ile Ereğli maden işçilerine yönelik sosyal sigorta kurulmuştur. Bu yasaya göre işçi ve işverenden kesilen primlerle işçi sandıkları oluşturulmuş, prim ödeme zorunlu tutularak, Türkiye'de sosyal güvenlikle ilgili ilk uygulama yaşama geçirilmiştir. Bu düzenleme, “Ereğli Havza-i Fehmiyesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanun” adını taşımaktadır. İsviçre'nin borçlar kanunu temel alınarak hazırlanan Borçlar Kanunu, 1926

yılında çıkarılmıştır. 1930 yılında yürürlüğe giren 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu önemli düzenlemeler getirmiştir. Bu Kanun'un yedinci bölümü; "İşçiler Hıfzıssıhhası" adını taşımaktadır. 1950 yılında çıkartılan 5502 sayılı "Hastalık ve analık sigortası" kanunu ile 1963 yılında çıkarılan 174 sayılı ve 1964 yılında çıkarılan 506 sayılı kanunlar doğrudan iş sağlığı, meslek hastalıkları ve iş kazalarından korunmaya yönelik olup, ülkemizde iş sağlığı konusunda önemli ilerlemelere neden olmuştur. 1982 Anayasasının 50. maddesinde çalışmaya ilişkindir ve "Kimse yaşına, cinsiyetine ve gücüne uymayan işlerde çalıştırılmaz. Küçükler ve kadınlar ile bedeni ve ruhi yetersizliği olanlar çalışma bakımından özel olarak korunurlar."denmektedir (10).

İş Sağlığının ne denli önemli olduğu konuya ilişkin verilerle açıklık kazanmaktadır. ILO'ya göre, dünyada yılda 2,2 milyon kişi iş kazası ve meslek hastalıkları nedeni ile yaşamını kaybetmektedir. Yılda 270 milyon kişi iş kazasına, 160 milyon kişi ise meslek hastalıklarına maruz kalmaktadır (3).

Ülkemizde 2006 yılı SSK istatistiklerine göre 79 027 iş kazası ve 574 meslek hastalığı meydana gelmiş, bunların 1601'i ölümlerle, 2267'si de sürekli iş göremezlikle sonuçlanmıştır. 2006 yılında iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu kaybedilen işgünü sayısı ise 1.895.235'dir. Bu rakamların her zaman olduğu gibi sadece SSK istatistiklerine yansıyanlardan ibaret olduğu, istatistiklere yansımayan kazaların da olduğu unutulmamalıdır. Yine ülkemizdeki iş kazalarının en yüksek olduğu işletmeler tüm işletmelerin %98'ini oluşturan ve 50'den az işçi çalıştıran dolayısı ile iş yeri hekimi, iş güvenliği uzmanı, iş yeri hemşiresi ya da sağlık memuru bulundurma zorunluluğu olmayan küçük orta ölçekli işletmelerde (KOBİ) görülmektedir. İş kazalarının neredeyse %50'si 9 ya da daha az çalışmanı olan iş yerlerinde gerçekleşmektedir. Bu işyerleri de toplam Küçük ve Orta Ölçekli İşletme (KOBİ) 'lerin yaklaşık %90'nını temsil etmektedir.

2.2. İş Sağlığı ve Güvenliği

ILO ile DSÖ İş Sağlığı ve Güvenliğini, "Tüm mesleklerde çalışanların bedensel, ruhsal, sosyal iyilik durumlarını en üst düzeye ulaştırmak, bu düzeyde sürdürmek, işçilerin çalışma koşulları yüzünden sağlıklarının bozulmasını önlemek, çalışma sürecinde, sağlığa aykırı etmenlerden oluşan tehlikelerden korumak, bireyleri fizyolojik ve psikolojik durumlarına en uygun mesleksi ortamlara yerleştirmek ve bu durumları sürdürmek, özet olarak işin insana ve her insanın kendi işine uyumunu sağlamak" olarak tanımlamıştır.

Dünyada ve ülkemizde, sanayileşme ve teknolojik gelişmelere paralel olarak, özellikle iş yerlerinde üretken faktör olarak çalışan kişilerin sağlığı ve güvenliği ile ilgili bazı sorunlar ortaya çıkmıştır. Sanayileşmenin gelişimi, iş sağlığı ve iş güvenliğine ilişkin gerekli yasal düzenleme ve denetimlerin oluşturulamaması ve gerekli yatırımların yapılamaması nedeniyle sorunlar yoğunluk kazanmıştır. Başlangıçta fazla önemsenmeyen bu sorunların iş verimini ve işletmeleri tehlikeye sokması üzerine önem kazanmış ve ancak o zaman üzerinde düşünülmesi gerekliliği gündeme gelmiştir.

İş sağlığı ve iş güvenliğine yönelik yapılan çalışmalar sonucu, iş yeri çalışma koşulları ve düzenini sağlayan işçi ve işverene yönelik bazı kurallar ve yasalar yürürlüğe konmuştur. Ancak bunların yeterli olmadığının görülmesi üzerine, iş sağlığı ve iş güvenliği konularına bilimsel olarak yaklaşılmıştır. Çünkü teknoloji ve sanayileşmenin sürekliliği nedeniyle her gün çalışma alanına katılan yeni iş kolları, kimyasal maddeler, makine ve teçhizatlar beraberinde yeni sorunların araştırılması ve çözümlenmeye çalışılmasını gerektirmektedir. Bu yaklaşıma göre, iş sağlığı ve güvenliği tıbbın, mühendisliğin, sosyal ve diğer bilimlerin çalışma alanı olan, multidisipliner bir kavram olarak ele alınmıştır.

Sanayi, ticaret, imalat, hizmet, tarım, maden, ulaşım gibi, tüm alanlarda çalışanlar ile bu çalışma alanlarındaki sağlık ve güvenlik konuları iş sağlığı ve güvenliği kapsamındadır. Bir çok ülkede iş sağlığı ve iş güvenliği konusundaki hukuksal düzenlemeler başlıca sanayi ve ticaret alanındaki çalışmaları ve bu alandaki çalışanları kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Bu kısıtlılık İLO ve DSÖ' nün tanımını yapmış olduğu çağdaş iş sağlığı anlayışı ile tam örtüşmemektedir.

2.2.1. İş Sağlığında Temel Kavramlar

İşyeri: 4857 sayılı İş Kanunu'nun 2. Maddesine göre, işveren tarafından mal ya da hizmet üretmek amacıyla maddî olan ve olmayan unsurlar ile işçinin birlikte örgütlendiği birime işyeri denir. İşverenin işyerinde ürettiği mal ya da hizmet ile nitelik yönünden bağlılığı bulunan ve aynı yönetim altında örgütlenen işyerine bağlı yerler ile dinlenme, çocuk emzirme, yemek, uyku, yıkanma, muayene ve bakım, beden ve meslekî eğitim ve avlu gibi diğer eklentiler ve araçlar işyeri olarak sayılır.

İşyeri Hekimi: İşyerinde, çalışanların işe bağlı sağlık sorunlarından korunmaları, meslek hastalıklarının, kazalara bağlı yaralanmaların ve maluliyetlerin önlenmesi, işyerinde çalışma koşullarının iyileştirilmesi, çalışanların sağlığının ve sağlık bilincinin geliştirilmesi

amacıyla tam bir mesleki bağımsızlık içinde bilgi ve becerilerini kullanması gereken, mesleki faaliyetlerini işyerinde sürdüren hekimdir (11).

İş Hijyeni: İşyerlerinde bulunan sağlık risklerinin saptanması, ölçümler yapılması, bu risklerin ortadan kaldırılması amacı ile teknik düzenlemeler yapılmasıdır.

Meslek Hastalığı: İşin yürütüm koşulları nedeniyle, tekrarlanan bir nedenle ortaya çıkan ve toplumdaki hızından, anlamlı biçimde daha yüksek hız gösteren hastalıklar, meslek hastalığıdır. Tazmini gereken tüm hastalıklar, hastalık etkeni iş yerinde var ise ve bilimsel olarak verdiği zarar kanıtlanmışsa, o işyeri için bir meslek hastalığıdır (12). 506 sayılı SSK Kanunu'na göre meslek hastalığı, sigortalının çalıştırıldığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple ya da işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici ya da sürekli hastalık, sakatlık ya da ruhi arıza durumlarıdır.

Yükümlülük Süresi: Zararlı mesleksi etkinin sona ermesi ile hastalığın ortaya çıkması arasında geçebilecek, kabul edilebilir en uzun süredir.

Maruziyet Süresi: Zararlı etkenin başlamasıyla hastalık belirtilerinin ortaya çıkması için gereken en az süredir.

Müsaade Edilen Azami Konsantrasyon: (MAK Değeri) (MAC: Maximum Allowable Concentration) Çalışma süresi boyunca hiçbir zaman ulaşılmaması ya da aşılması gereken düzeydir. Akut toksik etkili maddeler için kullanılmaktadır.

Eşik Sınır Değeri: (ESD) (Threshold Limit Value): Günlük 8 saat veya haftalık 40 saat süren bir çalışma süresi boyunca değişik zamanlarda yapılan ölçümlerin ortalama değeridir. Kronik toksik etkili maddeler için kullanılmaktadır.

İş Kazası: İşveren tasarrufunda oluşan tüm kazalardır (12). 506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu'na göre ise sigortalının işyerinde bulunduğu sırada, işveren tarafından yürütülmekte olan iş dolayısıyla, sigortalının, işveren tarafından görev ile başka bir yere gönderilmesi yüzünden asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda, emzikli kadın sigortalının çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda, sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere toplu olarak götürülüp getirilmeleri sırasında meydana gelen ve sigortalıyı hemen ya da sonradan bedence ya da ruhça arızaya uğratan olaydır.

Tehlike: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı, işyerini ya da üretimi etkileyebilecek zarar ya da hasar verme potansiyelidir. Madencilik, döküm işleri, metal sanayi, radyoaktif maddelerle çalışma gibi işler "tehlikeli" işlerdir. Tehlike belirli bir kişi için değildir, herhangi bir kişi için söz konusu olabilir.

Risk: Herhangi bir planlanmış faaliyet yerine getirilirken, olası tehlikeli durumlar nedeniyle ortaya çıkan, hedeflenen sonuca ulaşmama, kayba ya da zarara uğrama olasılığıdır

(12). Risk belirli koşullarda ve belirli kişiler içindir. Trafikte seyreden, araç kullanan ya da yolculuk yapan bir kişi için trafik kazası geçirme olasılığı bir risktir, ancak evde oturan bir kişi için bu durum bir risk değildir.

Mutlak Risk: Herhangi bir iş kazası ya da meslek hastalığı riskinin epidemiyolojik olarak ifadesi mutlak risktir ve değeri çalışanların iş kazası ve meslek hastalığı hızına eşittir. Bu bağlamda “Mutlak risk”, kaza ve hastalık etkenine maruz kalmış kişilerde hesaplanan risktir ve maruz kalmamışların risklerini hesaba almaz (12).

Risk Değerlendirmesi: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, tehlikelerden kaynaklanan risklerin derecelendirilmesi, kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması, uygulanması ve uygulamalarının izlenmesi amacıyla yapılması gerekli çalışmalardır.

Risk Yönetimi: İş sağlığı ve iş güvenliğini etkileyebilecek belirsiz olayların belirlenmesi, denetlenmesi, yok edilmesi ya da en aza indirilmesini kapsayan süreçtir. Risk analizi, fayda-maliyet analizi, seçim, uygulama, sınama, önlemlerin değerlendirilmesi ve tüm sürecin gözden geçirilmesini içerir (13).

Önleme: İşyerinde yürütülen işlerin bütün aşamalarında mesleki riskleri önlemek ya da azaltmak için planlanan ya da alınan tedbirlerin tamamını ifade eder.

2.2.2. İşyeri Ortam Faktörleri

İşyerindeki sağlık ve güvenlik tehlikeleri olarak da adlandırılır. İşyerlerinde çalışanların sağlığını riske sokacak çeşitli ve çok sayıda faktör vardır. Bunların neler olduğunun ve çalışanları ne şekilde etkileyeceğinin bilinmesi koruyucu önlemlerin alınabilmesi ve iş güvenliğinin sağlanabilmesi açısından önem taşır. İşyerinde iş kazasına neden olan faktörler arasında insan, makine-malzeme ile sosyal-teknik ve çevre faktörleri önemli yer tutmaktadır.

İş kazasının yapısı incelendiğinde güvensiz hareketler, güvensiz durumlar gibi doğrudan nedenler ile güvenlik yönetim performansı, işçinin zihinsel ve fiziksel durumu gibi katkıda bulunan faktörlerin etkili olduğu görülmüştür (14).

1. Kimyasal Faktörler

İş yerlerinde en sık karşılaşılan faktörler fiziksel faktörler olmakla birlikte sayıca en kalabalık olan grup kimyasal faktörlerdir. Günümüzde kimyasal maddelerin toplam sayısının 500–600 bin dolayında olduğu tahmin edilmektedir. Bunların 50–60 bin kadarının sanayide sık olarak kullanılmaktadır. Her yıl 5000 kadar yeni maddenin bu sayıya eklendiği tahmin edilmektedir (1).

Bu maddelerden bazıları vücutta birikim sonucu zaman içinde zehirlenmelere yol açarken, kimileri kanserojen etkiye sahiptir. Bazı kimyasal maddeler birikim olmaksızın akut toksik etki yaparlar. Kimyasal maddelerin çoğu sinir sistemi, karaciğer, dolaşım sistemi ya da sindirim sistemine etki ederek çeşitli meslek hastalıklarının oluşumuna yol açarlar.

a. Metaller: Gerçekte sanayide en yaygın kullanılan madde demir olmakla birlikte endüstriyel toksikoloji bakımından kurşun, civa, krom, nikel, bakır, çinko, alüminyum, kadmiyum, arsenik gibi maddeler daha önemlidir. Bunların arasında son yıllarda ülkemizde iş sağlığı ve meslek hastalıklarının en önemli problemi olarak karşımıza kurşun intoksikasyonları çıkmaktadır. Endüstrinin gelişmesi ve bunun sonucu olarak akü imalatı, kurşunlu boyaların imali, plastik sanayi, mine, cam ve lastik sanayi gibi pek çok alanda kurşun bileşiklerinin kullanımının artması buna en önemli etkidir. Kurşun intoksikasyonu sonucunda hipertansiyon, nefropati, peptik ulcus, koroner yetmezlik, hemolitik anemi, ensefalopati, özellikle radial siniri tutan ve “düşük el” sendromuna neden olan periferik sinir paralizileri, barsak spazmı ile gelişen kurşun koliği, kadınlarda adet bozukluğu, düşük, sterilite, deri döküntüleri gibi pek çok sağlık sorunu meydana gelebilir. Bunların sonucunda kişilerde halsizlik, çabuk yorulma, uyku bozukluğu, sinirlilik, bulantı kusma, mide ağrısı, özellikle kabızlık gibi şikâyetler görülebilir. Kurşun intoksikasyonu dışında endüstride en çok kullanılan madde civadır. Oda ısısında buharlaşıp çalışma ortamına yayılabilmesi nedeniyle civa intoksikasyonu genellikle solunum yolu ile olur ve vücuda girdiğinde civa en çok böbreklerde, beyin ve karaciğerde birikir. Asıl olarak civaya bağlı kronik zehirlenme meslek hastalığı açısından önemlidir. Zehirlenme sonucunda huzursuzluk, güvensizlik, korku, dikkat azalması, çabuk sinirlenme gibi psişik davranışların görüldüğü “eretismus mercurialis” denen tablo, titrek el yazısı, konuşma bozuklukları, diş etlerinde kanama ve dökülme, ürtiker meydana gelebilir. Çelik üretimi, seramik işçileri, dericilik, cam, tekstil ve çimento işlerinde çalışan işçilerde cilt, sindirim ve solunum sistemi semptomları veren krom intoksikasyonu, gıda, plastik endüstrisi, dişçilik, cerrahi alet yapım işlerinde çalışan işçilerde akciğer kanserine neden olabilen nikel intoksikasyonu görülebilir. Bunların dışındaki metallerin endüstride yaygın kullanımlarına bağlı olarak değişik organlarda birikimleri sonucunda toksik ya da kanserojen etkileri görülebilmektedir (14).

b. Gazlar: Gazlar hem sanayide kullanılır hem de çalışma ortamında çeşitli işlemler sırasında açığa çıkabilirler. Bunlar işyeri havasını kirletebilirler. Konsantrasyonları yükselince rahatsız edici olabilirler. Gazlarla kirlenmiş hava, solunum yolu hastalıklarından ölüme kadar uzanan pek çok soruna yol açabilir. Bazı gazlar da çeşitli konsantrasyonlarda patlama, parlama ya da yangın gibi riskli durumlara sebep olabilir. Döküm sektöründe özellikle

ergitme sırasında ortaya çıkan tütsüye maruziyet olmaktadır. Tütsü içeriğinde azot oksit (NO), kükürt dioksit (SO₂), demir oksit (FeO) gibi metal oksit ürünler bulunabilmektedir. Ergitilmiş metalin kalıplara aktarılması sırasında ise açığa karbondioksit (CO₂) çıkmakta ve buna maruziyet riski bulunmaktadır. Kupol ocağı kullanılan dökümhanelerde ise karbonmonoksit (CO) maruziyet olabilmektedir.

Gazlar kimyasal özelliklerine göre;

- Parlayabilen gazlar: Hidrojen (H₂)

- Parlamayan gazlar: Hiçbir konsantrasyonda hava ya da oksijen ile yanmazlar. Azot (N₂), Karbon dioksit (CO₂), Helyum (He), Neon (Ne), Argon (Ar), Kripton (Kr), Ksinon (Xe), Radon (Rn), SO₂ bunlara örnek olarak verilebilir.

- Reaktif gazlar: Bazı koşullar altında diğer maddelerle kimyasal olarak reaksiyona girerler. Bu gazlar; Flüor (F), Klor (Cl₂).

- Toksik gazlar: Solunum atmosferine yayıldıklarında ciddi sağlık sakıncaları yaratabilirler. Bunlara örnek; Cl₂, Hidrojen sülfür (H₂S), Amonyak (NH₃), CO verilebilir.

İnsan sağlığına etkilerine göre gazlar;

- Basit boğucu gazlar: N₂, CO₂ ve metan (CH₄) bu sınıfa örnek olarak gösterilebilir. Örneğin karbondioksit için MAK değeri milyon hacimde 5000 ppm gibi yüksek bir değerdir. Bu sınıftaki gazlar normal havadaki %20,9 oksijen oranını düşürmek suretiyle boğucu etki gösterebilirler. Havadaki oksijen oranı hacimce % 12 – 14 olursa, derin soluma, nabızda hızlanma ve koordinasyon bozukluğu; %10 – 12 olursa; baş dönmesi, istekli hareketlerde güçlük; % 8 – 10 olursa; bulantı, kusma, baygınlık, yüzde solukluk; % 6 – 8 olursa; 8 – 6 dakikada ölüm; % 4 olursa; çok kısa bir zamanda ölüm olabilir.

- Kimyasal boğucu gazlar: Değişik mekanizmalarla hücre oksidasyonunu etkiler ve toksik etki gösterir. CO, Hidrojen siyanür (HCN), H₂S bunlara örnek olarak verilebilir.

- Tahriş yapan gazlar: Özellikle üst solunum yollarında, gözlerde, deride çeşitli derecelerde tahrişe neden olabilirler. NH₃, Cl₂, SO₂, Azot dioksit (NO₂), Ozon (O₃) bu gruba verilebilecek örneklerdir. NH₃, Cl₂ ve SO₂ 'de etki hemen hissedilebilir. NO₂ ve fosgen'de (COCl₂) etki birkaç saat sonra hissedilebilir.

- Sistemik zehir etkisi gösteren gazlar: Arsin (AsH₃), Fosfin (PH₃), Stibin (SbH₃). Anılan maddeleri içeren metaller kaynak yapılırken açığa çıkabilirler. Fosfin'de baygınlık, kan basıncında düşme, ishal; Arsin ve Stibin'de ise hemoliz ve hemoglobinuri görülür (15).

c. Çözücüler: Organik çözücü amacı ile sıklıkla kullanılan maddelerin başlıcaları olarak benzen ve türevleri olan toluen ve ksilen, benzin, aseton, eter, strilen, gibi maddeler

sayılabilir. Ancak yakın zamanlarda özellikle benzenin kanserojen özelliği ortaya konduktan sonra eter, formaldehit, alkoller, trikloretilen, hekzan gibi yeni çözücüler kullanıma girmiştir. Bu maddelerin çoğu merkezi ve periferik sinir sistemi üzerine etkilidir ve intoksikasyonlarında uyku hali, yorgunluk, baş ağrısı, bulantı, kusma, bilinç bulanıklığı, sarhoşluk hali, denge bozukluğu gibi semptomlar görülebilir. Trikloretilen ve toluen gibi çözücüler ise uzun süreli etkilenmelerde bağımlılık meydana gelebilir (1).

d. Asit ve Alkaliler: Bir çok işkolunda asit ve alkaliler kullanılır. Özellikle konsantre formda kullanıldıklarında daha fazla tehlike oluştururlar. Hidroklorik asit, nitrik asit, sülfirik asit asitlere, sodyum hidroksit, amonyak alkali kimyasallara örnektir. Bunların değişik organlar üzerine çeşitli etkileri vardır. Temas halinde akut olarak cilt yanıklarına, ciltte pigmentasyona, nekroza, dermatozlara, kronik maruziyete bağlı olarak, dişlerde dekalsifikasyon, çürüme ve dökülme, ciltte sikatris ve keloid oluşumuna, kaza yoluyla içilmeleri durumunda ösefagusta perforasyonuna neden olurlar. Buharlaşmaları halinde mukozalarda irritasyona yol açarak üst solumun yollarında irritasyon, akciğer ödemi, kronik maruziyete bağlı olarak da kornea ülserleri ve keratite yol açarak görme bozukluğuna neden olurlar (16).

e. Pestisitler: Özellikle tarım sektöründe çalışanlar için önemli sağlık tehlikesi oluştururlar. Kullanım alanlarına göre insektisidler, herbisidler, rodentisidler, fungusidler olmak üzere çeşitleri vardır. Bu gruplar arasında en çok kullanılanlar insektisidler olup bunların da en yaygın bilinen örneği organik fosforlu bileşiklerdir. Organik fosforlu insektisidler aerosol halinde ise solunum, sıvı halinde ise deri ya da içilmek sureti ile vücuda alındıklarında ciddi zehirlenme tablolarına neden olurlar. Tükürük ve gözyaşı salgılarında artma, baş dönmesi nöbetleri, ajitasyon, baş ağrısı, ishal, kusma, miyozis, görme bozukluğu, hipotansiyon, bradikardi, tremor, ekstremitelerde, göz kaslarında ve dilde kas krampları, dispne, bronşlarda hipersekresyon, akut akciğer ödemi ve solunum felci organik fosfor intoksikasyonunda görülen semptom ve belirtilerdir (14).

f. Boyalar: Endüstride pek çok çeşit boya kullanılır. Boyaları başlıca iki grupta tanımlayabiliriz. Bunlardan ilk grup arsenikli, kurşunlu, civalı, kadmiyumlu, kromlu, manganezli, silikatlı olan madeni boyalar, diğer grup ise azotlu, azoikli, kinoleinli, difenil metanlı, ftaleinli, antrokinonlu olan sentetik organik boyalardır. Boyaların etkileri içlerinde bulunan kimyasalların özelliklerine göre değişir. Çalışanların sağlığı üzerine göz, cilt ve akciğerlerde lokal tahriş edici etkileri vardır. Arsenikli ve kromatlı boyaların ise akciğerde kanser yapabileceği bilinmektedir. Organik boyaların yapısına giren anilin, orto, meta, paratoluidin, difenilamin, alfa, beta naftilamin, parafenilendiamin, benzidin ve ksenilamin

gibi aromatik aminler uçucu olduklarından akciğerlere solunumla girebilmekte, yağda eridikleri için deriden geçebilmektedir. Bunlara bağlı akut intoksikasyonlarda siyanoz, kronik intoksikasyonlarda ise halsizlik, baş ağrısı, kilo kaybı, baş dönmesi gibi semptomlar görülür. Betanaftilamin, ksilenamin ve benzidin içeren boyalara uzun süre maruz kalmanın sonucunda ise mesane tümörleri oluşabilmektedir (16).

g. Plastik Maddeler: Günümüzde plastik maddeler günlük hayatın her alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Plastiklerin son ürünleri zararsızdır. Ancak plastik ürünlerin yapımında kullanılan monovinil klorür gibi maddeler son derece zararlıdır. Aynı zamanda plastik yapımı teknolojisi içinde kullanılan stabilizatör ve katalizör maddelerin de ayrı zararları vardır. Plastiklerin sağlığa olan etkileri kullanılan kimyasalın özelliğine göre değişir. Genel olarak plastikler en sık kızarıklık, yanma ve kaşıntı gibi deri ve solunum yollarında tahriş, astım krizi gibi solunum sistemi rahatsızlıklarına neden olurlar.

2. Fiziksel Faktörler: Meslek hastalıkları içinde en sık görülenler fiziksel faktörlere bağlı olanlardır. İş yerlerinde en çok sorunla karşılaşılan faktörler sıcaklık, gürültü, aydınlatma ve radyasyon, basınç, titreşim gibi faktörlerdir.

a. Sıcak - Soğuk: Sıcaklık yüksek ya da düşük olarak iki şekilde de değerlendirilebilir. En sık karşılaşılan işyeri ortam faktörlerinden birisi hemen her yerde ısı enerjisi kullanımı söz konusu olduğu için yüksek sıcaklıktır. Metal işkolu buna en tipik örnektir. Metal endüstrisi dışında petro-kimya sanayii, cam, tekstil, gıda endüstrisi gibi daha pek çok işte sıcaklık başlıca işyeri ortam faktörüdür. Soğuk hava depoları ya da kış mevsiminde açık havada ya da denizde çalışmak durumunda olanlar için ise soğuk maruziyeti söz konusudur. Sıcak ortam ısı dengesini korumak için terlemeye, terleme de elektrolit kaybına yol açabilen fazla miktarda sıvı kaybına yol açar. Günlük 100–150 ml olan terleme, demir-çelik endüstrisi, dökümhaneler gibi aşırı sıcak maruziyeti olan işlerde günde 6–7 litreye varabilmektedir. Bu şekilde kaybedilen sıvı ve elektrolitler yerine konmadığı takdirde bazı semptomlara ve hastalık tablolarına neden olur. Başlangıç dönemlerinde halsizlik ve yorgunluk şeklindeki belirtiler ilerleyen durumlarda başlıca karın ve bacak adalelerinde kramplar olarak kendini gösterir. Sıcak yorgunluğu tablosunda terleme, solgun ve yorgun görünüm, bulantı ve kusma, baş ağrısı, bulanık görme, baş dönmesi görülür ve baygınlıkla seyreder

Daha ciddi bir klinik tablo ise sıcak çarpmasıdır. Hipotalamustaki ısı düzenleme merkezinin vücut ısısını kontrol etme yeteneğini kaybetmesi sonucu terleme durur ve vücut ısısı kontrolsüz bir şekilde yükselmeye başlar, 41–42 santrigrad düzeyine kadar çıkabilir. Terleme durmuştur, deri kuru, kırmızı ve sıcaktır. Hastada konfüzyon olabilir, ilerleyen tablo

ile birlikte konvulsiyon görülebilir. Hatta koma tablosu içinde ölüm de meydana gelebilir. Sıcak çarpmasını ve sıcağa bağlı olarak meydana gelebilecek diğer tabloları önlemek için sıcak ortamda çalışan kişilerin terleme yolu ile kaybettikleri sıvıyı yerine koyabilmek üzere düzenli aralıklarla su içmeleri ve günde aldıkları tuz miktarını da artırmaları gereklidir. Saatte 3-4 bardak su içilmesi ve günde fazladan 3- 4 gram kadar tuz alınması çoğu kez yeterlidir. Kuşkusuz bu önlemlerin yanı sıra sıcağın ortamda kontrolü amacı ile de düzenlemeler yapılmalı ve çalışanların sıcak etkisinden korunmaları için uygun koruyucu giysiler kullanılmalıdır.

Soğuk etkisi ile meydana gelebilecek sağlık sorunları ise üşüme ve donmadır. Sıcak maruziyetindekinin aksine soğuk ortamda vücut sıcaklığını koruyabilmek amacı ile özellikle ekstremitelerde vazokonstriksiyon olur. Bu nedenle donma ekstremitelerde uçlarından başlar. Zamanla daha merkezi kısımların da donmaya katılması sonucu ölüm meydana gelir. Donmanın önüne geçmek amacı ile koruyucu giysilerden yararlanılmalıdır. Ayrıca soğuk ortamda bulunma süresi de olabildiğince kısa tutulmaya çalışılmalıdır (17).

b. Gürültü: İnsanlar üzerinde olumsuz etki yapan, müzikal değer taşımayan, hoş gitmeyen ve istenmeyen seslere gürültü denir. Daha geniş anlamda gürültü; insanların işitme sağlığını ve duyu organını olumsuz yönde etkileyen, fizyolojik ve psikolojik dengelerini bozan, iş performansını azaltan, çevrenin hoşluk ve sakinliğini azaltarak ya da bozarak niteliğini değiştiren, gelişigüzel bir özelliğe sahip istenmeyen seslerden oluşan önemli bir çevre kirleticisi olarak da tanımlanabilir. ILO ise "Gürültü ve Titreşim" hakkındaki sözleşmesinde gürültüyü, "bir işitme kaybına yol açan, sağlığa zararı olan ya da başka tehlikeleri ortaya çıkaran bütün sesler" olarak tanımlamıştır. İnsanlar, çalışma hayatında olduğu kadar normal yaşantılarında da çok farklı seslerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu seslerden kiminin şiddeti insan sağlığını tehdit edebilecek kadar yüksek, kimisi ise rahatsız etmeyecek ve zarar vermeyecek kadar düşük şiddette olabilmektedir. Sıklık bakımından değerlendirildiğinde ise gürültü çalışma hayatında en sık karşılaşılan ortam faktörlerinden biridir. Gürültünün insan sağlığı üzerinde çok değişik etkileri olmakla birlikte insanda neden olduğu etkileri, psikolojik, fizyolojik ve performans etkileri şeklinde genellenebilir. Gürültünün psikolojik etkileri; davranış bozuklukları, öfkelenme, genel rahatsızlık duygusu, sıkılma, fiziksel etkileri; geçici ya da kalıcı işitme hasarları, fizyolojik etkileri; vücut aktivitesinde değişiklikler, kan basıncında artış, dolaşım bozuklukları, solunumda hızlanma, kalp atışlarında hızlanma, ani refleksler, performans etkileri ise, konsantrasyon bozukluğu, iş veriminde azalma, tepki zamanında azalma, hata sayısında artma dolayısıyla iş kazalarında

artma şeklinde görülür. Son dönemlerde yapılan çalışmalarda gürültülü ortamlarda çalışan erkeklerde libido azalması rapor edilmiştir.

Tablo 1-Gürültü Desibel Dereceleri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Derecesi	Şiddeti (Desibel)	İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri
1.Derece	30–65	Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, uyku düzensizliği, konsantrasyon bozukluğu
2.Derece	65–90	Hipertansiyon, takipne, taşikardi, beyin omurilik sıvısında basınç azalması, ani refleksler
3.Derece	90–120	Fizyolojik reaksiyonların artması, baş ağrıları
4.Derece	120	İç kulakta devamlı hasar, denge bozulması
5.Derece	140	Ciddi beyin tahribatı

Bu etkiler dışında çalışanlar açısından gürültünün daha çok üzerinde durulan sağlık etkisi mesleksi işitme kaybıdır. Gürültü, hemen bütün işyerlerinde en sık görülen ortak sağlık riski olmakla birlikte en çok, metal işleri, dökümhaneler, ağaç işleri, büyük endüstri kuruluşları ve tekstil iş kolu için sorundur. Bu işlerde gürültü düzeyi “Gürültü Yönetmeliği’nde” öngörülen üst sınır olan 85 desibel değerini aşmakta, 100–110 desibel değerine kadar çıkabilmektedir. İnsanın kulağı frekansı 20 ile 20 000 Hertz arasında olan sesleri duyma yeteneğine sahiptir. Gürültünün işitmeyi bozması, sesin iç kulaktaki etkilerine bağlıdır. İç kulaktaki heliks içinde bulunan sese duyarlı titreşim hücreleri sesin şiddeti ile zarar görür ve işitme bozulur. Ancak işitme kaybı başlangıçta 4000 Hertz frekansta meydana gelir. Günlük yaşamda çevremizdeki sesler ise 250–2000 Hertz arasındadır. Bu nedenle 4000 Hertz düzeyindeki işitme kaybı önceleri günlük yaşamı etkilemez ve çoğu kez fark edilmez. Fakat zamanla işitme kaybı daha düşük frekanstaki sesleri de içine alacak şekilde genişler ve 2000 Hertz düzeyini de içine aldığı işitme kaybı belirgin hal alır. Gürültüye bağlı olarak meydana gelen bir bozukluk da “geçici eşik kayması” olarak adlandırılan bir tablodur. İç kulaktaki hücrelerde sesin şiddeti sonucu ödem meydana gelir ve bu yüzden işitme azalması olur. Gürültü maruziyeti devam etmezse zaman içinde ödemin çözülmesi sonucu işitme de düzelir. Bu düzelme genellikle 24 saat içinde olur. Ancak gürültü maruziyeti sürerse ve hücreler zarar görürse işitme kaybı da geri dönüşsüz hal alır. İşitme kaybı iç kulaktaki hücrelerin tahribi sonucu oluştuğu için irreversibldir. Herhangi tedavi yöntemi ile düzeltilmesi de söz konusu değildir. Bu nedenle erken tanı büyük önem taşımaktadır.

Korunma bakımından “Gürültü Yönetmeliği’nde” belirtildiği gibi işyerinde gürültüden kaynaklanan risklerin belirlenerek ve değerlendirilerek gürültüyü azaltıcı uygulamalar yapılmalıdır. Bu bağlamda gürültü meydana getiren makinelerin sayısının azaltılması, makinelerin bakım ve ayarlarının düzenli olarak yapılması, çevrenin gürültüyü yansıtmayacak, aksine kalın perde gibi gürültüyü absorbe edecek malzeme ile kaplanması, gürültüye neden olan makinelerin kapatılması ya da duvar, perde gibi düzeneklerle işyerinin diğer bölümlerinden ayrılması, gürültüye maruz kalınan alanlarda maruziyet süresinin azaltılması, yeterli dinlenme aralarının verilmesi gibi teknik ve organizasyonel uygulamalar yapılabilir. Gürültüye maruziyetten kaynaklanan riskler başka yollarla önlenemiyorsa kulak koruyucuları gibi kişisel koruyucu donanımlar kullanılabilir (17,18).

c. Aydınlatma: Aydınlatma pek çok iş ortamı için önemli bir gerekliliktir. Aydınlatma birimi lüks’tür ve değişik ortamlardaki aydınlatma düzeylerinin ne kadar olması gerektiği İşçi Sağlığı ve İş güvenliği Tüzüğü’nde belirtilmiştir. Bu tüzüğe göre genel olarak çalışılan ortamların aydınlatma düzeylerinin 200–300 lüks düzeyinde olması yeterlidir. Doğrudan işin yürütümü ile ilgili olmayan depo, ambar, koridor gibi yerlerde 40–50 lüks düzeyi yeterli olurken, daha ince işlemlerin yapıldığı ortamlarda 1000–2000 lüks düzeyinde aydınlatma gerekebilir. Aydınlatmanın yeterli olmadığı yerlerde kaza olasılığı yüksektir. Yetersiz aydınlatma gözlerde yanma, batma hissine ve genel yorgunluğa neden olur. Buna karşılık fazla parlak ışığında zararlı etkileri olabilir. Görülen ışığın parlak olmasından kaynaklanan, gözlerde kamaşma, sulanma gibi etkileri vardır (16).

d. Radyasyon: İyonizan olmayan radyasyonun da sağlık üzerine bazı olumsuz etkisi vardır. Ancak radyasyonun sağlık etkileri söz konusu olduğunda İyonizan radyasyonun etkileri daha fazla öneme sahiptir. İyonizan radyasyona yüksek dozda maruz kalındığında hücre ve doku ölümüne kadar gidebilen zararlı etkiler gözlenir. Düşük doz İyonizan radyasyon maruziyetinde ise teratojenik, mutajenik ve genetik etkilerden söz edilebilir (17).

e. Titreşim: Titreşim Yönetmeliği’ne göre iki kapsamda değerlendirilir. Bunlardan ilki insanda el–kol sistemine aktarıldığında, işçilerin sağlık ve güvenliği için risk oluşturan ve özellikle de, damar, kemik, eklem, sinir ve kas bozukluklarına yol açan mekanik titreşim olan “el- kol titreşimidir”. Diğeri ise vücudun tümüne aktarıldığında, işçilerin sağlık ve güvenliği için risk oluşturan, özellikle de, bel bölgesinde rahatsızlık ve omurgada travmaya yol açan mekanik titreşim olan “bütün vücut titreşimidir”. Titreşim Tüzüğü’ne göre sekiz saatlik çalışma süresi için el-kol titreşimi maruziyet sınır değeri günlük 5m/s², bütün vücut titreşimi için ise 1.15m/s² dir. Sanayi türü işlerde daha sık karşılaşılan titreşim etkilenmesi “el-kol titreşimi” şeklindedir. Özellikle matkap, çekiç, kompresör gibi cihazları kullanan kişiler bu tür

titreşime maruz kalırlar. Titreşimin sağlık etkisi eklem yüzeylerinde meydana getirdiği dejenerasyona bağlıdır. Genel vücut titreşimi etkisi ile en çok intervertebral disklerde, el- kol titreşiminde de parmak eklemlerinde erken dejenerasyon meydana gelir. Bunun sonucunda kas iskelet sistemi ile ilgili ağrılı tablolar ortaya çıkar el kol titreşiminin özel bir etkisi de beyaz parmak ya da ölü parmak adı verilen bir tablodur. Titreşime bağlı vazomotor bozukluk ve parmaklarda renk değişikliği, beyazlaşma görülür. Korunmada mekanik titreşime maruz kalmaktan kaynaklanan risklerin öncelikle kaynağında yok edilmesine yönelik teknik çalışmalar ve teknolojik yenilemeler yapılmalıdır. Bunun yapılamadığı alanlarda ise çalışanın maruziyetini en aza indirecek donanım kullanımı sağlanmalı maruziyetin en aza indirilmesine yönelik dinlenme ve organizasyonel düzenlemeler yapılmalıdır (19).

f. Basınç: Yüksek basınç su altı işlerde ve tünel yapımında sorundur. Yüksek basınç altında kanda fazlaca çözünen azot gazı, kişinin hızla su üzerine çıkarılması durumunda gaz haline geçer, bunun sonucunda da gaz embolisi oluşur. Gaz embolisi ise sakatlığa ya da ölüme neden olabilmektedir. Dalgıçlar, balıkçılar ve özellikle de sünger avcıları su altında yüksek basınç altında çalışmak durumunda olan kişilerdir. Yüksek basınç maruziyeti en çok sünger avcılarında görüldüğü için sağlık etkisi olarak bilinen tablo da vurgun olayıdır. Tünel gibi yer altı çalışmalarında da tavandan olabilecek sızıntıları önlemek amacı ile iç ortamın basıncı artırılır ve bu alanlarda çalışanlar da yüksek basınca maruz kalırlar.

Düşük atmosfer basıncı ise yüksek rakımlı yerlerde olur. Yüksek rakımlı yerlerde atmosfer basıncı ile birlikte parsiyel oksijen basıncı da düşeceği için hipoksi oluşur. Kısa zaman içinde yüksek irtifaya çıkan kişilerde baş ağrısı, baş dönmesi, çarpıntı, yorgunluk gibi hipoksi belirtileri görülür. Çalışma hayatı ile ilgili olarak hat bakım işçileri, yüksek yerlerde bulunan çeşitli istasyonlarda görevli kişiler düşük basınç etkisi altında olabilirler. Yine bu tablo kabin basıncı kontrolü olmayan uçaklarda ya da dağlara tırmanma sırasında hızlı tırmanmaya bağlı olarak meydana gelebilir (1).

3.Biyolojik Faktörler: Özellikle sağlık kurumlarında ve laboratuarlarda, gıda sektöründe, tarım ve hayvancılık iş kollarında çalışanlar için risk oluşturan her tür mikroorganizma bu grupta yer alır.

4.Tozlar: Partikül büyüklüğüne göre vücuttaki etkisi değişen havada asılı bulunan maddelerdir. Tozlar solunum sistemini ve deriyi etkiler. Tozlarla ortaya çıkan meslek hastalıkları “Pnömokonyoz” adı altında toplanan, progresif seyirli, kronik akciğer hastalıklarıdır. Kanserojen etkili olanlar da vardır. Tozlar, kimyasal kökenlerine ve biyolojik etkilerine göre sınıflandırılabilir. Mesleki sağlık açısından ise tozlar üç grupta incelenmektedir:

•Solunabilir tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 80 – 100 µm'nin altında kalan, trokal ve alveollere ulaşan tozları da içeren, maruz kalındığında ise tüm solunum sistemini etkileyen tozlardır. Ağız ve burun yoluyla alınan, havada asılı kalan tüm parçacıkların kütlesi şeklinde de tanımlanmaktadır,

•Trokal tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 10 µm'nin altında kalan, alveollere ulaşan tozları da içeren, maruz kalındığında alt solunum yollarını etkileyen ve akciğere kadar ulaşabilen tozlardır,

•Alveollere ulaşan tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 4 µm'nin altında kalan ve maruz kalındığında alveollere kadar ulaşabilen tozlardır. Pnömokonyoz, 0,2–5 µm boyutlarındaki alveollere ulaşan tozların orada birikmesi sonucu oluşmaktadır. Bu nedenle, akciğer toz yükünün belirlenmesi, aslında, onun mineral içeriğinin belirlenmesi demektir. Akciğerde 10–30 gram toz birikmiş olan bir işçinin hiçbir şikâyeti olmayabileceği gibi, 3 gram kristal yapıda SiO₂ tozu birikmesi ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Kural olarak solunabilir tozlar, kristal yapıda SiO₂ bakımından ne kadar zengin ise, hastalık yaratma riski de o denli fazla olarak kabul edilmektedir (20).

5.Mekanik faktörler: İş yerindeki çalışma koşullarının çalışanların özelliklerine uygun hale getirilmesi ve işin işçiye, işçinin işe uyumunun sağlanması olarak tanımlanır. Ergonomi bireylerin çalışma hayatının insana dolayısı ile sağlığa uygun hale getirilmesini ve tehlike olasılıklarının ortadan kaldırılması ya da azaltılmasını amaçlar. Bu bağlamda çalışma saatlerinin düzenlenmesi, fizyolojik özelliklere uygun çalışma düzeninin sağlanması, kullanılan araç ve gerecin işe ve işçiye uyumu ergonominin başlıca çalışma konularıdır. Çalışma koşulları uygun olan işçilerin iş kazası riski de azalır. Böylece bireylerin yaşam kalitesini yükseltir (21).

6.Psiko-sosyal faktörler: İşyeri ortamı sosyal bir ortamdır. Bu ortamda çalışanlar ve işverenler olmak üzere değişik kişiler bulunur. Bu kişiler arasındaki ilişkiler, işverenler ve yönetimle olan ilişkiler işyeri ortamının psikososyal yapısını oluşturur. Psiko-sosyal faktörler kişinin daha verimli çalışabilmesi, iş arkadaşları ile uyum sağlayabilmesi ve üretimde etkin olmasını etkileyen en önemli faktörlerdir.

2.2.3. İş Sağlığı Uygulama İlkeleri

İş sağlığının temel amacı çalışanların sağlığının korunmasıdır. Bu amaca ulaşabilmek için işçinin sağlığın bozabilecek bireysel ve işyerine yönelik faktörlerin bilinmesi gereklidir. Kişinin yaşı, cinsiyeti, sağlık durumu, eğitimi, bazı alışkanlıkları, genetik ve ruhsal yapısı gibi bireysel faktörler ile iş yerine ait risk faktörleri çalışanın sağlığını etkiler. Bireysel ve iş yeri

ortamına ilişkin olumsuz faktörlerin olumlu hale getirilmesi için yapılan çalışmalar “iş sağlığı uygulama ilkeleri” olarak tanımlanır. Bu ilkeler:

1.Uygun işe yerleştirme: Kişilerin niteliklerine uygun olan işlere yerleştirilmeleridir. Sağlığın korunmasında “birincil koruma” olarak bilinen bu yaklaşımda, yapılan işe giriş muayeneleri ile kişilerin özellikleri öğrenilir ve bu özellikleri ile uyumlu olan işlere yerleştirilmeleri sağlanır. Bu uygulamanın asıl amacı kişilerin uygun olmayan işlere yerleştirilmesinin, dolayısıyla sağlıkları bakımından özel olarak sakınca yaratabilecek koşullarda çalışmalarının önüne geçmektir.

2.İşyeri risklerinin saptanması: İşyeri ortamında bulunan sağlık tehlikelerinin saptanması gerekir. İşyerindeki risklerin saptanmasında gözlem ve genel bilgilerden yararlanılabilirse de, bu konuda ortam ölçümleri yapılması esastır. Ortamda yapılan ölçümlerle faktörün düzeyi saptanır, bulunan değer, izin verilen sınır değerler karşılaştırılır. İzin verilenin üzerinde değer saptanırsa, risk kontrolü gereklidir.

3.İşyeri risklerinin kontrolü: İşyerlerinde risklerin kontrolü iş sağlığı ve iş güvenliği yönünden yeni ve çağdaş bir yaklaşımdır. İş yerindeki risklerin kontrolü genel anlamda uygun havalandırma, kapalı sistemde çalışma, ayırma, makine ve cihazların uygun bir şekilde yerleştirilmesi, ıslak yöntemle çalışma gibi teknik uygulamalar olup, ağırlıklı olarak mühendislik hizmetleri kapsamında yer alan hizmetlerdir.

4.Aralıklı kontrol muayenesi: Alınan tüm önlemlere rağmen zaman zaman işyeri ortamında bulunan faktörler izin verilen düzeylerin üzerine çıkabilir ve çalışanlar açısından etkilenme söz konusu olabilir. Bu etkilenmeler sonucu ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarının erken dönemde yakalanabilmesi amacı ile çalışanların belli aralıklarla muayene edilmeleri gerekmektedir. Aralıklı kontrol muayeneleri ile sağlık sorunlarının erken dönemde yakalanması amaçlanmaktadır. Bu yaklaşım sağlığı koruyucu yaklaşım olarak “ikincil koruma” ilkesi ile uyumludur. Burada amaç iş yerinden kaynaklanan bir etki ile ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarının erken dönemde saptanabilmesidir. Aynı zamanda aralıklı kontrol muayeneleri ile çalışanların ilerleyen yaşa bağlı oluşabilecek çeşitli dejeneratif hastalıklarının da erken tanısını koymak ve tedaviye almak gibi bir yarar da söz konusudur.

5.İşyerinde sağlık hizmeti sağlanması: İş yerlerinde sağlık hizmetleri organizasyonunun iş sağlığı uygulama ilkeleri içinde önemli bir yeri vardır. “İşyeri sağlık birimi” adı altında verilen sağlık hizmeti birinci basamak düzeyinde bir sağlık hizmetidir. İşyeri hekimliği ve işyeri sağlık hizmeti konusunda eğitim alan hekim ve hemşirenin görev yaptığı bu birimin asıl görevi işe giriş muayenesi ve periyodik muayeneleri yapmaktır. Bunun yanı sıra günlük hasta başvurularını kabul etmek, çalışanların aşılmasını, beslenmesi ile ilgili

çalışmalar yapmak, hamile işçilerin takibi, kreş varsa çocukların takibi, aşılması, beslenmesi, büyüme ve gelişmelerinin izlenmesi gibi çalışmalar da iş yeri sağlık biriminin görevleri arasındadır.

6.Sağlık eğitimi: Çalışanların işyerinde bulunan riskler, bunların olası sağlık etkileri ve bu risklerden korunma yolları konusunda eğitilmesidir. Bu eğitimler işyeri hekimi, iş yeri hemşiresi tarafından işyerinin ve çalışanların özelliğine uygun bir biçimde belirli aralıklarla yaptırılabilir.

7.Kişisel koruyucular: İşçi sağlığı ve iş güvenliğinde asıl amaç tehlike ve risklerin ortadan kaldırılması eğer bu başarılmıyorsa en az zararlı hale getirilmesidir. Yani tehlike ya da riski kaynağında engellemek esas olan yaklaşımdır. Ancak alınan tüm önlemlere rağmen tehlike kaynağı tamamen yok edilemediğinde çalışılan iş yerinin sağlığı bozucu etkenleri ile teması önleyecek maske, gözlük, eldiven, çelik uçlu ayakkabı, kulaklık, yanmaz elbise gibi koruyucu malzemenin kullanımını sağlamak, iş sağlığında önemli bir ilkedir (22).

2.2.4. Çalışma Hayatında Risk Grupları

1.Çocuk İşçiler ve Genç İşçiler

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ile ILO'nun bir protokol imzalayarak yapmış olduğu "1999 Çocuk İş Gücü Anketi"ne göre ülkemizde 6–17 yaş arası 16 milyon çocuktan 1,6 milyonu yani % 10'u çocuk işçi olarak çalışmaktadır. İşsizliğin bu kadar yoğun yaşandığı ülkemizde çocuk işçiliği ne yazık ki ucuz iş gücü olarak değerlendirilmektedir.

Çalışan çocuk tanımlamasına kimlerin gireceği konusundaki mevzuat incelendiğinde; değişik yasalarda değişik yaşlardan bahsedildiği görülmektedir. 4857 sayılı İş Kanunu'nun 71. Maddesine göre "15 yaşını doldurmamış çocukların çalıştırılmaları yasaktır. Ancak bu kanununun aynı maddesinde 14 yaşını doldurmuş ve ilköğretimi tamamlamış olan çocuklar, bedensel, zihinsel ve ahlaki gelişmelerine ve eğitime devam edenlerin, okullarına devamına engel olmayacak hafif işlerde çalıştırılabileceği" söylenmektedir. "Ağır ve Tehlikeli İşler Yönetmeliği"nin 4. Maddesinde ise "İhtisas ve meslek öğrenimi veren okulları bitirip bu konudaki işi meslek edinmiş 16 yaşını doldurmuş genç işçiler, sağlığı, güvenliği ve ahlakının tam olarak güvenceye alınması şartıyla ihtisas ve mesleklerine uygun ağır ve tehlikeli işlerde çalıştırılabilir." denmekte ve böylece 16 yaşın altındaki çocukların ağır ve tehlikeli işlerden uzakta tutulmasına çalışılmaktadır.

Çalışma hayatında çocuk işçiler daha çok denetimden uzak ve sağlıklı alt yapıdan yoksun işyerlerinde çalışmak zorunda kalmaktadır. Ne yazık ki bu tür iş yerlerinde çalışan çocuklar, daha büyük risklerle karşı karşıyadır. Henüz zihinsel ve bedensel gelişimini

tamamlamamış çocukların çalışma ortamına girmeleri ve bu ortamda kendilerinden yetişkin davranışı beklenmesi, onların bocalamasına neden olmaktadır. Çalışma süresinin uzaması, düzensiz beslenme, iş ortamında sağlığı etkileyen gürültü, toz, kimyasal maddeler gibi etkenlere maruz kalınması; ağır işleri yapmaları durumunda ortaya çıkan postür bozuklukları çalışan çocukların gelişimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Gelişme döneminde çalışma ortamının sağlığı bozucu risk faktörleriyle karşı karşıya kalan çocuklarda gelecekte meslek hastalığı ve mesleksi kanser oluşma olasılığı daha yüksektir (14).

2. Yaşlı İşçiler

Genel olarak yaşlanma sınırı 60 yaş olarak kabul edilmesine karşın, çalışma yaşamında yaşlı işçi; Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development) (OECD) tarafından, aktif hayatın ikinci kısmına gelmiş, 40 yaşını geçmiş işçi olarak tanımlanmıştır. Yaşlılarda;

- Kas gücü ve eklem hareketlerinde azalma meydana gelir. Fizik aktivite gerektiren işler güçleşir, yorulma daha kısa sürede gelişir.
- Postürün sağlanmasındaki güçlük nedeniyle, yaş arttıkça denge kaybından doğan kazalar da artmaktadır.
- Osteoporoza bağlı olarak kemiklerde çabuk kırılma, kamburlaşma oluşabilir. Ağır kaldırma gibi vücuda aşırı yüklenme gerektiren işlerde çalışmaları doğru değildir.
- Deri altı yağ dokusunun azalmasına bağlı olarak soğuğa duyarlılık arttığından soğuk ortamlarda çalışmaları uygun değildir.
- Duyu organları ve ellerin duyarlılığı azaldığından ve parmak eklemlerinde artroz başladığından ince, dikkat gerektiren işlerde çalışmaları güçleşir.
- Görme fonksiyonları azaldığından, bu özelliğe gereksinim duyan, zayıf veya çok güçlü ışık gerektiren işler yaşlılar için uygun olmayabilir.
- Duyma fonksiyonu azaldığından, özellikle gürültülü ortamlardan daha fazla etkilenebilirler.
- Uyku düzeni değişikliğine bağlı olarak gece ya da vardiya çalışmalarına daha duyarlıdırlar.
- Akciğer fonksiyonlarına bağlı olarak, tozlu ve gazlı ortamlardan yaşlı işçiler daha çabuk etkilenebilirler.

Ayrıca yaşlıların deneyimli olması olumlu, aşırı güven duygusuna sahip olmaları iş kazaları yönünden olumsuz özelliklerdir (14).

2. Kadın İşçiler

Kadınların çalışma yaşamında karşılaştıkları sağlık riskleri erkeklere göre daha farklıdır. Kadınlarda fizik güç, 20 yaşındaki erkeğin % 65'i, 55 yaşındaki erkeğin % 55'i kadar olduğundan, iskelet ve kas sistemi hastalıklarına daha sık rastlanmaktadır. Diğer yandan hemoglobin değerinin, erkeğe göre % 20 az olması ve buna bağlı anemi fiziksel gücün az olmasına neden olmaktadır. Uzun süre çalışma, ev işleri, taciz gibi sorunlar strese neden olmaktadır. Kadın işçilerin doğurganlık özellikleri de beraberinde bazı sorunlar getirmektedir. Bir yandan çalışıp bir yandan çocuk büyümeye çalışmak kadınların en zorlandıkları durumlardan biridir. Çocuk bakıcısı arayışı, aşırı sorumluluk yüklenme, zihinsel ve bedensel yorgunluk sık yaşanan sorunlardır.

SSK 2006 iş kazası istatistiklerine göre ülkemizde kadınların en fazla iş kazası geçirdikleri sektörlerin başında 835 iş kazası ile dokuma sanayi gelmektedir. Bunu 493 iş kazası ile giyecek ve hazır dokuma eşya sanayi, 335 iş kazası ile de gıda sanayi izlemektedir. Çalışma yaşamındaki cinsiyet oranına uygun olarak, iş kazalarında da kadınların geçirdikleri iş kazası sayısı erkeklerinkinin çok altındadır ancak bunun istisnası olan birkaç sektör vardır. Giyecek ve dokuma eşya sanayinde kadınların geçirdiği iş kazası sayısı erkeklerin geçirdiği iş kazası sayısının on katıdır.

Evlilik ve doğumun, kadın işçilerin işten ayrılma nedenlerinin % 70'ini, işverenin işten çıkarma nedenlerinin de % 20'sini oluşturduğu gösterilmiştir. Kadınlarda vücut su miktarı az olup, sıcağa tolerans daha düşüktür. Vücut yağ oranı daha fazla olduğundan kimyasal maddelerden daha kolay etkilenirler. Kadın işçilerde menstruasyon bozuklukları çalışma yaşamını etkileyebilir. Kadın işçilerde düşük yapma riski, çalışmayanlara oranla daha yüksektir. Gebelik süreci çalışma ortamından etkilenebilir ve doğum patolojilerine yol açabilir. Erken doğum ve ölü doğum oranı çalışan kadınlarda daha fazladır (1).

3. Engelli İşçiler

ILO' nun 1955 yılında yapmış olduğu tanıma göre; fizik ve mental yeteneklerinin azalması sonucu, uygun bir işi elde etme olanağında ileri derecede azalma olan kişiye özürlü ya da engelli denir. Ülkemizde ise 16.09.2004 tarihinde yayınlanan "Özürlülerin Devlet Memurluğuna Alınma Şartları ile Yapılacak Yarışma Sınavları Hakkında Yönetmelik" 'te özürlü / engelli; bedensel, zihinsel, ruhsal, duygusal ve sosyal yeteneklerindeki engelleri nedeniyle çalışma gücünün en az % 40'ından yoksun olduğu sağlık kurulu raporuyla belgelenenler olarak tanımlanmaktadır.

Hasta ve özürlü olanlar uygun bir işe ya da görme, işitme engelliler gibi gruplar özel işlere yerleştirilebilir.

4857 sayılı İş Kanununun 30. maddesinde, iş yerlerinde, % 6 oranında özürlü, eski hükümlü ve terör mağduru çalıştırma zorunluluğu getirilmiştir.

2.2.5. Çalışma Hayatında Riskli İşler

16.06.2004 tarihli, 25494 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Ağır ve Tehlikeli İşler Yönetmeliği’nde”, hangi işlerin ağır ve tehlikeli işlerden sayılacağına, kadınlarla, 16 yaşını doldurmuş fakat 18 yaşını bitirmemiş genç işçilerin hangi çeşit ağır ve tehlikeli işlerde çalıştırılabileceklerine ilişkin hükümleri belirlenmiştir. Bu yönetmeliğe göre başta madencilik, inşaat ve kimya sanayi gelmek üzere birçok iş kolu riskli işler olarak belirlenmiştir.

Bu yönetmelikte “Kadınlar dâhil ağır ve tehlikeli işlerde çalıştırılacak işçiler ile 16 yaşını doldurmuş fakat 18 yaşını bitirmemiş genç işçilerin işe girişlerinde, işin niteliğine ve şartlarına göre bedence bu işlere elverişli ve dayanıklı olduklarının fizik muayene ve gerektiğinde laboratuvar bulgularına dayanılarak hazırlanan hekim raporu ile belirlenmesi zorunludur. İşin devamı süresince de bu işlerde çalıştırılmalarında bir sakınca olmadığının, 16 yaşını doldurmuş fakat 18 yaşını bitirmemiş genç işçiler için en az 6 ayda bir, diğerleri için de en az yılda bir defa hekim raporu ile tespiti zorunludur. Bu raporlar işyeri hekimi, işyeri ortak sağlık birimi, işçi sağlığı dispanserleri, bunların bulunmadığı yerlerde sırasıyla en yakın Sosyal Sigortalar Kurumu, Sağlık Ocağı, Hükümet ya da belediye hekimleri tarafından verilir.” denmektedir.

2.3. Risk Değerlendirmesi

İşçi sağlığı ve iş güvenliğinde yeni yaklaşımın ana felsefesi; işyerlerinde risk değerlendirmesinin yapılması, çalışanların görüşlerinin alınması ve katılımlarının sağlanması, uzman katkısının sağlanması, çalışanların işyerindeki tehlikeler konusunda bilgilendirilmesi, çalışanlara eğitim verilmesi, koruma ve önleme bilincinin yerleştirilmesidir. Risk değerlendirmesi, mevcut bulunan tehlikelerden kaynaklanabilecek risklerin göreceli önem derecesini ortaya çıkarmak için yapılan bir işidir. Arkasından en etkin yöntemlerden başlayarak kontrollerin de tasarlanması gerekmektedir. Bir işyerindeki riskler, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ergonomik olarak sınıflandırılır. Tehlike, insan yaralanması ya da hastalığı, malın hasar görmesi, işyeri çevresinin zarar görmesi ya da bunların kombinasyonuna neden olabilecek potansiyel bir durum ya da kaynaktır. Risk, genel olarak istenmeyen durumun ortaya çıkma olasılığı olarak tanımlanmakta, fakat çoğu zaman olasılık ve sonucun fonksiyonu olarak ifade edilmektedir. İnsan sağlığına, çevreye ya da mala gelebilecek bir zararın meydana gelme olasılığı olan risk, olağan çalışma esnasında mevcut bir tehlikenin

yaratabileceği zarar şeklinde de tanımlanabilir. Risk değerlendirme, riskin büyüklüğünü hesaplama ve riskin tolere edilebilir olup olmadığına karar verme yani riskleri makul bir seviyeye indirebilmek için gerekli önlemlerin belirlenmesi ve bu önlemlerin hangilerinin öncelikle alınması gerektiğine karar verilmesi işlemidir. Risk değerlendirmesinin alışlagelmiş güvenlik çalışmalarına göre avantajları vardır. Derinlemesine ve sistemli bir değerlendirme risklerin anlaşılmasını geliştirerek tehlikelerin azaltılmasına destek olur. Riskin değerlendirilmesinin genel amacı sistemin olduğu gibi kabul edilebilir olup olmadığının, değişiklik gerekip gerekmediğinin tespiti için temel oluşturmaktır. İlave bir amaç da önemli ve daha önemsiz riskler arasında ayırım yapmaktır.

Risk değerlendirmesinde belli bir yöntem kullanmanın birtakım avantajları vardır. Öncelikle bir risk değerlendirme yöntemi kullanıldığında alışlagelmiş güvenlik çalışmalarına göre daha fazla tehlike ve iyileştirme önlemi ortaya çıkartılır. İşyeri ortamındaki tehlikelere sistematik yaklaşabilmek, takım çalışması yapılarak çeşitli pozisyondaki kişilerin deneyimlerinden faydalanabilmek ve her bölümde yapılan incelemeler sonucunda aynı tipte sonuçlar elde edebilmek için risk değerlendirmesi yaparken bir yöntem kullanmak gerekmektedir. Çıktıları, aşamaları ve uygulanması farklı olan risk değerlendirmesi yöntemlerinden hangisinin seçileceği önem taşımaktadır. Tüm risk değerlendirme yöntemleri temel olarak dört aşamadan geçerek tamamlanır.

1- Tehlikelerin Tanımlanması

Risk değerlendirmesinde öncelikle yapılması gereken işlem, var olan tehlikenin tanımlanmasıdır. Tehlikenin olup olmadığının belirlenmesi tehlikenin var olması durumunda sonraki aşamaların planlanması açısından çok önemlidir. Tehlike söz konusu değilse ileri çalışmalara gerek olmayacaktır. Risklerin değerlendirilmesi ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için işyerinde ölüme, hastalığa, yaralanmaya, hasara ya da diğer kayıplara neden olabilecek tüm istenmeyen olaylar "tehlike" olarak tanımlanır. Öncelikle tüm tehlikelerin tanımlanması sağlamalı ancak aşırı derecede ayrıntı bilgi verilerek gerçek tehlikelerin görülmesi engellenmemelidir. Ayrıca anlamsız tehlikelerin üzerinde yoğunlaşarak potansiyel tehlike gözden kaçırılmamalıdır. Bazı potansiyel tehlikeler için alınmış koruyucu önlemler mevcut olabilir. Geride kalan riskler değerlendirilirken bu önlemlerin etkinlikleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Tehlikeler belirlenirken kullanılan malzeme, donanım, imalatlar, iş organizasyonu gibi konular gözden geçirilmelidir. Uyulması gereken özel kanun ve yönetmelikler mevcutsa bunlar tehlikenin belirlenmesine yardımcı olabilir. Tehlike kaynakları sistematik olarak incelenmelidir. Belli zaman sürecinde çalışmış işyerlerinin ve sistemlerin analizinde bilgi

göreceli olarak daha kolay elde edilebilir. Planlama aşamasındaki üretim tesisleri için bu bilgiler daha zor elde edilir. Tehlikenin tanımlanması aşamasında analiz edilecek sisteme ilişkin bilgiler;

- İş Sağlığı ve Güvenliğine ilişkin hukuki ve diğer şartlar
- Çalışanlar ve diğer ilgili taraflardan alınan bilgiler
- Üç günden fazla işgünü kaybı ile sonuçlanan iş kazaları ile ilgili kayıtlar
- İşçilerin uğradığı iş kazaları ile ilgili raporlar
- Denetim sonuçları
- İletişim belgeleri
- İş akış ve yangın şemaları
- Ürünler, atıklar, kimyasallar gibi malzeme dökümleri.
- Makine, donanımla ilgili bilgilerinden elde edilebilir.

Tehlikenin olup olmadığı konusunda epidemiyolojik yöntemlerden de yararlanılır. Kısa zamanda sonuç verecek kesitsel ya da tanımlayıcı çalışmalarla önemli bilgiler elde edilebilir. Gerekliğinde vaka-kontrol türü çalışmalarla da bu konudaki bilgiler desteklenebilir. Ancak epidemiyolojik çalışmalar sonucunda da bir tehlikenin söz konusu olup olmadığı yönünde karar verirken, bulunan ilişkinin gücü, tutarlılığı, temporal ilişkinin varlığı gibi konulara dikkat edilmesi gereklidir. Epidemiyolojik çalışmalar bakımından hatırdan tutulması gereken bir nokta da, küçük risk artışlarının dikkatli epidemiyolojik çalışmalarla bile ortaya konmasındaki güçlüktür (1).

2-Maruziyetin Değerlendirilmesi

Çalışma ortamında tehlikenin var olduğu yönünde kuşku olduğunda, çalışanlar açısından maruziyet değerlendirilmesi yapılmalıdır. Bu şekilde kaç kişinin ve hangi düzeylerde tehlikeye maruz olduğu ortaya konmuş olur. Bunun için öncelikle maruz kalan kişiler tespit edilir daha sonra maruziyetin türü, düzeyi ve süresi hakkında bilgi toplanır. Maruziyetin türü risk faktörünün vücuda giriş şeklidir. Tehlikenin niteliğine göre etkilenmenin solunum, sindirim deri teması örneklerinde olduğu gibi hangi yolla ve ne kadar süreden beri olduğu konusunda fikir edinilebilir. Maruziyetin düzeyi ise söz konusu risk faktörünün vücuda alınan miktarının konsantrasyon ya da sayı olarak belirlenmesiyle elde edilen bir bilgidir. Bu tespit kan, idrar gibi vücut sıvılarının, vücut dokuları ya da hücrelerinin incelenmesiyle yapılabilir. Maruziyetin süresinin belirlenmesinde kişilerin işyerinde günlük çalışma süreleri göz önüne alınır. Çalışma süresinin günden güne farklılık gösterdiği durumlarda maruziyet süresi olarak kullanılmak üzere ortalama bir değer alınabilir. Maruziyet

değerlendirmesinde önceden etkileri bilinen bazı maddelerle olan benzerliklerden yararlanılarak da fikir edinilmekle birlikte gerçek değerlendirme için ölçümlerden yararlanır. Ölçümler için çevreden yani işyeri ortamından örnekler alınabileceği gibi kişilerden alınan kan, idrar gibi biyolojik örneklerde de ölçüm yapılabilir (1).

Biyolojik değerlendirmede risk faktörünün vücuda alınan miktarı vücut sıvıları ya da dokuları üzerinde yapılan ölçümlerle belirlenir. Bu sonuçlar çalışma ortamından bağımsız olarak elde edilmiş değerlerdir. Bu yaklaşım, bireylerin tek tek ne kadar etkilenmiş olduklarının anlaşılması bakımından çok kıymetlidir. Ancak biyolojik değerlendirme için her bireyden örnek alınması gereklidir. Bu işlem hem zaman alıcı hem de pahalı bir yaklaşımdır. Biyolojik değerlendirmede örneğin alınış zamanı da önem taşır. İncelenen maddenin farmakokinetik özellikleri, yani vücuttaki seyri göz önünde bulundurulmak suretiyle, bazı maddelerin değerlendirilmesi için alınacak örneğin sabah saatlerinde, bazılarında gün sonunda kimilerinde ise ertesi gün alınması, doğru sonuç elde edilmesi bakımından gerekebilir.

Çevresel değerlendirmede ise çalışma ortamının havasından, sudan, topraktan ya da yiyeceklerden örnekler alınarak maruziyetin düzeyi tespit edilir. Özellikle büyük toplulukların geniş coğrafik alanlarda çalışma yaptığı durumlarda ortam ölçümleri kişisel ölçümlere göre daha pratik bir yöntemdir. Ancak kişilerin tehlike kaynağına olan uzaklık ve yakınlıkları, ortamda havalandırma gibi koruyucu uygulamaların varlığı ve örnek alındığı esnada çalışıp çalışmadığı, bireylerin kişisel koruyucu kullanma durumları ve kişiler arası biyolojik farklılıklar nedeniyle çevresel değerlendirme sonuçları bireylerin gerçek maruziyetleri hakkında doğru bilgi vermekten uzaktır. Bununla birlikte ortam değerlendirmeleri, kısa zamanda sonuç veren, çalışmaların hepsi bakımından fikir verebilen pratik bir yaklaşımdır ve maruziyet değerlendirilmesi amacıyla yaygın şekilde kullanılan bir yöntemdir. Tüm ölçüm yöntemlerinde örnek alma işlemi genel çalışma koşullarını temsil eden bir zaman diliminde yapılmalıdır. Ayrıca ölçümlerin periyodik olarak yenilenmesi ve ölçüm sonuçlarının her seferinde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Hem biyolojik hem de çevresel değerlendirme yaklaşımları ile ilgili olarak, gerçek maruziyetin değerlendirilmesi bakımından önemli bazı güçlükler söz konusudur. Kişilerin beslenme gibi alışkanlıklarının ya da iş dışında da bazı etkilenmelerinin olup olmadığının, örnek alındığı andaki sıcaklık, rüzgâr gibi ortam koşullarının sonuçlar üzerinde nasıl etki yaptığı konuları açık değildir (1).

3-Doz-Cevap İlişkisinin Değerlendirilmesi

Risk değerlendirmesindeki üçüncü aşamadır. Doz-cevap ilişkisinin değerlendirilmesi, herhangi bir olumsuz durumun ortaya çıkmasında rolü olan bir etkenin en

az düzeyinden başlayarak artan miktarlarının, olumsuz durumun ortaya çıkma olasılığını artırıp arttırmadığını belirleyen bir incelemedir. Başka bir deyişle doz-cevap değerlendirmesi, risk faktörünün maruz kalanlar tarafından alınan dozu ile bu dozların olumsuz etkileri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkaran bir çalışmadır. Bazı kimyasal maddelerin vücuda alındıktan sonra yıkıma uğramaları ve konsantrasyonlarının düşmesi, bazılarının tamamının vücuttan atılması bazılarının ise vücudun belirli bölgelerinde birikmesi nedeni ile bu değerlendirmenin ilk aşaması olan alınan dozun belirlenmesinde bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Değerlendirmelerde alınan doz yerine bazı hesaplamalar ve düzeltme faktörleri kullanılarak elde edilen "etkin doz" tanımı kullanılır Bu değer söz konusu risk faktörünün vücut organlarına giren net miktarını verir.

Etkilenilen dozun ve belirtilerin değerlendirilmesinde etkilenmenin yolu önem taşır. Etken maddenin vücuda solunum ya da sindirim yoluyla girmesi durumunda çoğunlukla sistemik belirtiler gözlenirken, deri teması durumunda genellikle lokal belirtiler ortaya çıkar. Öte yandan etken maddenin ortamdaki düzeyi yerine olanaklar ölçüsünde gerçek etkilenme düzeyi kullanılmalıdır. Bu durumda da etken maddenin vücuda giriş yolu ve yaş, cinsiyet, kişinin aktivite düzeyi, kişisel koruyucu kullanma durumu, içtiği su miktarı, diyeti gibi bireysel bazı özellikler önemli olabilir.

Doz konusundaki değerlendirmeler yapıldıktan sonra etkinin, yani etkilenilen maddeye bağlı olarak ortaya çıkan belirtilerin değerlendirilmesi yapılır. Doz cevap ilişkisinde ilk olarak etken maddeye bağlı herhangi bir belirtinin ortaya çıkmadığı düzey belirlenir. Kimi zaman da maddeye bağlı bir belirti görülmekle birlikte, bu belirtinin önemli olup olmadığı ya da istenmeyen bir etki olup olmadığı konusuna işaret etmek üzere, istenmeyen bir belirtiyeye yol açmayan doz belirlenir. Bu dozun daha fazlası istenmeyen belirtinin meydana gelmesine neden olan en düşük doz olarak bilinir.

Çok az sayıda insan çalışmasının olması ve gerçekte insanların maruziyetlerinin çok düşük düzeyde olması itibarı ile doz cevap ilişkisini insan verisi olarak değerlendirme olanağı yoktur. Bu durumda hayvan deneyleri yapılmak sureti ile doz-cevap ilişkisi değerlendirilmeye çalışılır. Ancak hayvan deneylerinde kullanılan dozlar çoğu kez insanın gerçek yaşamında karşılaşmadığı yüksek dozlar olması nedeniyle hayvan deneyleriyle yapılmaya çalışılan değerlendirmelerde hataya açık olan noktalar vardır (1).

4-Riskin Karakterizasyonu

Risk değerlendirmesinin son aşaması olan risk karakterizasyonunun amacı risk değerlendirmesinin tüm adımlarında elde edilen verilerin derlenerek olumsuz etkilerin türü ve ağırlığı konusunda bilgi oluşturulmasıdır. Bunun için önceki aşamalarda kullanılan

değerlendirme yöntemlerinin türleri, bu yöntemlerde hataya açık olan noktalar, değerlendirmenin ve hesaplamaların kaç kişilik grupta yapıldığı, kullanılan istatistik testler ve önemlilik düzeyleri gibi noktalar dikkate alınarak yorum yapılır. Bu amaçla sık olarak kullanılan bir yaklaşım bireyin yaşam boyu riskinin belirlenmesidir. Herhangi bir kişi için yaşam boyu risk çok düşük bir olasılıktır ve sıklıkla milyonda bir düzeylerinde ifade edilir.

Risk karakterizasyonunda sık olarak kullanılan bir diğer yaklaşım da toplumsal düzeydeki riskin varsayımıdır. Bu varsayımda, bir işyerinde çalışanlar arasında, bir yıl ya da on yıl gibi belirli sürelerde kaç kişide istenmeyen belirtilerin ortaya çıkmasının beklendiği ifade edilir. Toplum riski, bireysel risk değerinin etkene maruz olan kişi sayısı ile çarpılması şeklinde hesaplanır (1).

2.3.1. İşyeri Risklerinin Kontrolü

1-Teknik önlemler

İş ve sağlık arasındaki ilişkilerde belirleyici olan temel öğelerden birisi, işyeri ortamında bulunan faktörlerdir. Ortamda varlığı ve düzeyi saptanan faktör, izin verilen sınır değerlerin üzerinde ise, bu durumda risklerin kontrolü amacı ile bazı uygulamalar yapmak gerekir.

Sağlık risklerinin kontrolünde ilke, risk etkeni ile çalışan işçinin temasını önlemektir. Bunun için öncelikle yapılması gereken, riskin kaynağında kontrolüdür. Bu amaçla yapılacak en etkili uygulama, riskli maddenin hiç kullanılmaması ve yerine tehlikesiz ya da az riskli bir başka maddenin kullanıma sokulmasıdır. Kanserojen etkisi olan asbest yerine sentetik bazı maddeler ya da benzen yerine toluen kullanılması bu uygulamanın örneklerindedir. Ancak bu tür bir korunma her zaman mümkün olmayabilir. Bu durumda da havalandırma, kapatma, ayırma, üretimde kullanılan yöntemi değiştirme gibi zararlı etkenin çalışana ulaşmasını engellemeyi amaçlayan uygulamalar etkili olabilir.

Bütün çabalara rağmen risk etmeninin yeterince kontrol altına alınmadığı ya da işin niteliği bakımından yukarıda sayılan uygulamaların yapılamadığı durumlarda risk etmeni çalışan işçiye ulaşacaktır. Bu durumda da işçiye yönelik bazı uygulamalar vardır ki bunlara da kişisel koruyucu uygulamalar adı verilir. Maske, gözlük, eldiven, baret, iş elbisesi, koruyucu ayakkabı, kulaklık gibi cihazlar bu amaçla sık kullanılan örneklerdir. Ancak risklerin kontrolünde asıl yapılması gerekenin kaynaktan kontrol olduğu ve kişisel koruyucu uygulamaların son çare olarak saklanması gerektiği unutulmamalıdır. Kişisel koruyucu kullanımı, kaynaktan kontrol amacı ile yapılacak uygulamalara göre daha kolay ve ucuz

görülmekte ve tercih edilebilmektedir. Oysa kişisel koruyucu uygulamalarının, çalışanın sağlığının korunması bakımından yararı sınırlıdır. Çünkü toz ya da gaza karşı maskenin kullanımı ya da gürültüye karşı kulak koruyucusu kullanımı çalışanlar tarafından sıklıkla ihmal edilebilmektedir. Bir kulak koruyucusunun, 8 saatlik bir çalışma gününde yarım saat süreli olarak takılmaması, kulaklığın koruyuculuğunun yarıya inmesine neden olmaktadır. Benzeri şekilde bir koruyucu gözlüğün kısa süreli takılmaması durumunda göze bir yabancı cisim kaçması, diğer zamanlarda gözlük takmanın yararını ortadan kaldırmaktadır. Bu türden sakıncaların önüne geçmek için makineler üzerine koruyucu **takılması** şeklinde uygulamalar geliştirilmektedir (23).

2-İşyerinde Sağlık Hizmeti

İşyerlerinde, çalışanların fiziksel ve ruhsal yapıları ile iş ve çevresinden kaynaklanan risklerin bir arada değerlendirildiği sağlık örgütlenmesine "İş yeri Sağlık Birimi" (İYSB) denir. İYSB'de sunulan sağlık hizmetleri, İş ve İşçi Sağlığı çalışmalarının 1. Basamağıdır.

İşyeri Sağlık Birimleri ve İşyeri Hekimlerinin Görevleri ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik gereğince işverenler; işyerlerinde sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının oluşturulması, sağlık ve güvenlik risklerinin önlenmesi ve koruyucu hizmetlerin yürütülmesi için gerekli önlemlerin belirlenmesinden sorumludurlar. Bu önlemlerin uygulanması ve uygulamaların izlenmesi işlerini yürütmek üzere; işyeri hekimi görevlendirmek ve bu görevlerin yapılması için gerekli yer, donanım ve personeli temin etmekle yükümlüdürler. İşyeri sağlık hizmetlerinin yürütümünden işveren sorumludur. Üretilen sağlık hizmetinin kapsamı, işyeri alanı, mesai saatleri ya da sadece mesleki riskler ile sınırlı değildir. Uğraşı olan bireyi, koruyucu sağlık hizmeti ekseninde bir bütün olarak kabul eder.

İşverenler, işyerlerinde alınacak önlemlerin uygulanması ve uygulamaların izlenmesi işlerini yürütmek üzere; bir ya da daha fazla işyeri hekimi görevlendirmekle yükümlüdürler ve işyeri hekiminin görevini etkili bir şekilde yürütebilmesi amacıyla gerekli planlama ve düzenlemeler yapmak ve mesleği ile ilgili gelişmeleri izlemesine imkân sağlamak zorundadırlar (24).

a-İşe Giriş Muayenesi: Bir işçinin fiziksel ve ruhsal olarak kendisine uygun işlerde çalışmasının, işçi sağlığının amaçlarından biri olduğu bilinmektedir. İşçi sağlığının bu amacını, işe giriş muayenesi sağlar. Bu muayene herhangi bir hekim tarafından değil, işyerini iyi tanıyan o işyerinin hekimi tarafından yapılmalıdır.

b-Aralıklı Kontrol Muayenesi: Bu muayeneler, işyerlerindeki belli etkenlerin ve koşulların işçiler üzerine yapabileceği olumsuz etkileri erkenden ortaya koyup tanı ve tedaviyi

amaçlar. Bir hastalığa ne kadar erken tanı konulursa tedavisi o kadar kolay olur, hastalığın ilerlemesi durdurulur.

Çalışma yaşamında fabrika, büro, okul, ev, ulaşım gibi insanın sürekli olarak bulunduğu alanlarda ilkyardım ve kurtarma organizasyonları yapılmalıdır. Bu anlamda; işyerlerinde ilkyardım-kurtarma eğitim ve organizasyonu ve bu konuda personelin yetiştirilmesi ve örgütlenmesi görevi mutlaka yerine getirilmelidir. İşyerlerinde ilkyardım ve kurtarma organizasyonunun tüm sorumluluğu işyeri hekimine aittir. İlkyardım ve kurtarma eğitim ve organizasyonu ve ilgili personelin yetiştirilmesi; işyeri hekimi tarafından işyeri sağlık birimi merkez olmak üzere varsa sağlık personeli ile beraber ilkyardım eğitimi almış işçiler işyerinde vardiya durumuna, çalışma ortamının genişliğine, işkolu özelliklerine, işin risk durumuna ve işçi sayısına göre yerleştirilmelidir. Ayrıca her işyerinin acil sağlık ve güvenlik korunma plan ve programı yapılmalıdır. İş kazası, acil hastalık, afet, yangın, deprem gibi durumlarda sağlık personelinin bulunduğu ve bulunmadıkları zamanlara ait yapılacak işler için “acil durumlar planı” oluşturulmalıdır. Bu planların uygulamalı tatbikatları da yapılmalıdır. İşyerlerindeki bağışıklama çalışmaları işyeri hekiminin danışmanlığında planlanmalı, uygulanmalı ve izlenmelidir. Eğer işyeri hekimi tarafından gereksinim olarak kabul edilmişse tüm giderleri işveren tarafından karşılanmak şartıyla tetanoz, hepatit ve grip aşısı koruyucu amaçlı uygulanmalıdır.

İşyerinde kreş ve çocuk bakım yerleri varsa, bu tür yerlerin genel hijyen koşullarının sağlanması ve çocukların düzenli sağlık kontrollerinin yapılması ve denetimi görevi işyeri hekimi tarafından yapılmalıdır.

c-Sağlık Eğitimi: Sağlığın korunmasında en önemli önlemlerden biri eğitimidir. Bu nedenle işyeri hekimi, işyerindeki bütün görevlileri sağlık eğitimi ile aydınlatmalıdır. İşyeri hekimi uygun gruplarda işyeri riskleri, sağlık etkileri ve korunma yolları gibi konuların yanında; beslenme, aşılama, kişisel hijyen, sağlıklı yaşam gibi genel sağlık konularında da eğitim vermelidir.

2.3.2. Risk Değerlendirme Yöntemleri

- a) Teknik eksenli yöntemler
- b) İnsan eksenli yöntemler
- c) Görev analizi.
- d) Yönetim eksenli yöntemler
- e) Kaza araştırması
- f) Kaba analizler.

a) Teknik Eksenli Yöntemler

Teknoloji, tesis, donanım hatalarını ve bunların sebep olacağı kazaları incelemeyi esas alan yöntemlerdir.

- Enerji Analizi
- Tehlike ve Çalışılabilirlik Analizi (Hazard and operability studies) (HAZOP)
- Hata Ağacı Analizi (Event Tree Analysis) (ETA)
- Hata Modu ve Etkiler Analizi (Failure Mode and Effects Analysis)(FMEA)
- Olay Ağacı Analizi
- Sebep-Sonuç Analizi
- Reaksiyon Matrisi
- 4 Sonuç Analiz Modelleri

b) İnsan Eksenli Yöntemler

İnsan hatalarını ve görevlerini analiz etmek için birtakım teknikler bulunmaktadır. Bu tekniklerin çoğu ileri düzeydedir ve uygulaması zordur. İnsan hataları konusundaki genel alan bir geniş bir literatüre sahip bir uzmanlık alanı haline dönüşmüştür.

Genelde, bu tür bir analizin amacı tanımlanmış bir görevde insan hatasını tahmin etmek ve neyin yanlış gidebileceği üzerinde durmaktır. Analiz, örneğin, kontrol odasındaki belli operasyonlar üzerinde ya da belli bir problemin nasıl çözüleceği ile ilgili çalışabilir.

- İnsan Güvenilirlik Değerlendirmesi (Human Reliability Assessment)
- İnsan Hata Tanımlaması (Aksiyon Hata Yöntemi) (Human Error Identification)
- İnsan Hata Oranı Tahmini Tekniği (Technique for Human Reliability Analysis) (THERP)

- Kavramsal Güvenilirlik ve Hata Analiz Yöntemi
- HAZOP- insan hatalarını kapsayacak şekilde genişletilmiştir.
- Görev Analizi
- Sapma Analizi

c) Görev Analizi

Görev analizi çok çeşitli insan faktörleri tekniklerini kapsayan bir yöntemdir.

Bu yöntemlerin amacı kişinin, özellikle manüel iş yapan işçilerin, süreç yöneticilerinin ve bazen yönetim ekiplerinin yaptıkları ile ilgilenmektedir.

- Hiyerarşik Görev Analizi (Hierarchical Task Analysis)
- Kavramsal Görev Analizi (Cognitive Task Analysis)

d) Yönetim Eksenli Yöntemler

Organizasyonel aktiviteler, bir kuruluşun nasıl tasarlanacağı, işin nasıl yürütüleceği, tesiste kimlerin çalışacağı, güvenlik rutinlerinin neler olduğu gibi konuları belirlemektedir. Bu aktivitelerin kalitesi ve yoğunlaşma noktaları tehlikelerin olup olmaması ve risklerin nasıl kontrol edileceği noktasında kesin bir öneme sahiptir.

Bu yöntemlerin listesi aşağıda verilmiştir.

- Yönetim Bakışı ve Risk Ağacı (Management Oversight and Risk Tree) (MORT)
- Uluslararası Güvenlik Derecelendirme Sistemi
- Güvenlik, Sağlık ve Çevre Tetkiki (Safety, Health and Environment)
- Güvenlik Kültürü Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışması

e) Kaza Araştırması

- Sapma Analizi (Deviation Analysis)
- Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis)
- Hata Ağacı Analizi (Fault Tree Analysis)
- Yönetim Bakışı ve Risk Ağacı (MORT)
- Güvenlik Fonksiyon Analizleri (Safety Function Analysis)
- Kaza Evrimi ve Bariyer Fonksiyonu (Accident Evolution and Barrier Function)
- Değişim Analizi (Change Analysis)
- Multilineer Olaylar Sıralaması (Multilinear Events Sequencing)

f) Kaba Analizler

- Kontrol listesi kullanımı
- Kayıtlara geçmiş tehlikelerin dökümü
- Bilinen tehlikelerin dökümü
- Benzer kuruluşlarla karşılaştırma
- Direktif ve normlarla karşılaştırma
- Kabaca tehlike analizi

- Olursa Ne Olur (What – if)
- Kaba enerji analizi
- Kaba sapma analizi (25).

2.3.3. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Alanında Kullanılabilen Belli Başlı Risk Değerlendirme Yöntemleri

- 1-Başlangıç Tehlike Analizi (Preliminary Hazard Analysis - PHA)
- 2-İş Güvenlik Analizi (Job Safety Analysis - JSA)
- 3-Olursa Ne Olur? (What If..?)
- 4-Kontrol listesi Kullanılarak Birincil Risk Analizi (Preliminary Risk Analysis (PRA) Using Checklists)
- 5-Birincil Risk Analizi (Preliminary Risk Analysis)(PRA)
- 6-Risk Değerlendirme Karar Matris Metodolojisi(Risk Assessment Decision Matrix)
 - a. L Tipi Matris
 - b.Çok Değişkenli X Tipi Matris Diyagramı
- 7-Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Metodolojisi (HAZOP)
- 8-Tehlike Derecelendirme İndeksi (DOW index, MOND index, NFPA index)
- 9-Hata Ağacı Analizi Metodolojisi (Fault Tree Analysis)(FTA)
- 10-Olası Hata Türleri ve Etki Analizi Metodolojisi (Failure Mode and Effects Analysis- Failure Mode and Critically Effects Analysis- FMEA/FMECA)
- 11-Güvenlik Denetimi (Safety Audit)
- 12-Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis)(ETA)
- 13-Neden – Sonuç Analizi (Cause-Consequence Analysis)

1-Ön Tehlike Analizi (Preliminary Hazard Analysis)(PHA)

Ön tehlike analizi, tesisin erken tasarım aşamasında ya da daha detaylı çalışmalara model olarak kullanılabilen hızla hazırlanabilen niteliksel bir risk değerlendirme yöntemidir. Bu yöntemde olası sakıncalı olaylar önce tanımlanır daha sonra ayrı ayrı olarak çözümlenir. Her bir sakıncalı olay ya da tehlike, mümkün olan düzeltilmeler ve önleyici ölçümler formüle edilir. Bu yöntemden çıkan sonuç, hangi tür tehlikelerin sıklıkla ortaya çıktığını ve hangi analiz yöntemlerinin uygulanmasının gerektiğini belirler. Tanımlanan tehlikeler, sıklık/sonuç grafiği yardımı ile sıraya konur ve önlemler öncelik sırasına göre alınır. Ön tehlike analizi analistler tarafından erken tasarım aşamasında uygulanır, ancak tek

başına yeterli bir analiz metodu değildir, diğer yöntemlere başlangıç verisi olması aşamasında yararlıdır (26).

2-İş Güvenlik Analizi (Job Safety Analysis) (JSA)

Bu yöntem kişi ya da gruplar tarafından gerçekleştirilen iş görevleri üzerinde yoğunlaşır ve iş görevinden kaynaklanan tehlikeleri irdeler. Bir işletme ya da fabrikada işler ve görevler iyi tanımlanmışsa bu yöntem uygundur. Bu yöntem; “yapı”, “tehlikelerin tanımlanması”, “risklere değer biçilmesi”, “güvenlik ölçüsü önerisi” olmak üzere dört aşamadan oluşur (26).

3-Olursa Ne Olur? (What If..?)

Bu yöntem, fabrika ziyaretleri ve süreçlerin gözden geçirmesi esnasında yararlıdır. Var olan potansiyel tehlikelerin tespit edilme oranını yükseltir. Bu yöntem işlemlerin herhangi bir aşamasında uygulanabilir ve daha az tecrübeli risk analistleri tarafından yürütülebilir. Genel soru olan “Olursa Ne Olur?” ile başlar ve sorulara verilen cevaplara dayanır. Aksaklıkların muhtemel sonuçları belirlenir ve sorumlu kişiler tarafından her bir durum için tavsiyeler tanımlanır. Bu yöntem çeşitli disiplinlerdeki takım üyelerinin deneyimlerine dayanan, bu nedenle takımdaki üyelerin tecrübelerine göre sonuçların çok fazla etkilenebildiği bir yöntemdir (26).

4-Kontrol Listesi Kullanılarak Birincil Risk Analizi (Preliminary Risk Analysis (PRA) Using Checklists)

Bu analizin amacı, sistemin ya da sürecin potansiyel tehlikeli parçalarını tespit ederek değer biçmek ve tespit edilen her bir potansiyel tehlike için az ya da çok kaza ihtimallerini belirlemektir. PRA yapan bir analist, tehlikeli parçaları ve durumları gösteren kontrol listelerine dayanarak analizi yapar. Bu listeler kullanılan teknolojiye ve ihtiyaca göre düzenlenir ve belirlenen tehlikeler daha sonra risk değerlendirme formunda değerlendirilir. Bu formlarda mutlak surette "Şiddet" ve "Sonuç" değerlendirilmelidir. “Önleyici Ölçümler” ve “Önlemlerin Yerine Getirilme Ölçümleri” başlıklarında ise tehlikelerin giderilmesi ya da kontrol altına alınması için gereken aşamalar belirtilir. Bu yöntem kapsamlı detaylar elde etmek için değil, daha çok muhtemel gerçekleşebilecek önemli problemlerin acele tespit edilmesi amacıyla tasarlanmıştır. Bu nedenle PRA yöntemi bir projeyi yerine getirme aşamasından önceki “çevresel değerlendirmeden” öteye gidemez. Ancak bu yöntem sistemin kurulması ve kullanıma geçmesi aşamasında risklerin gözlemlenmesi için kullanılabilir.

Kontrol listesi kullanımından verimli sonuçlar alınabilmesi için deneyimli uzmanlar tarafından hazırlanmış olması gereklidir. Kontrol listesi kullanmanın,

- Bir işletmedeki ya da sistemdeki tesisatının ya da donanımın tam olup olmadığını ya da kusursuz işleyip işlemediğini saptanmasında,
- Kontrol edilecek hususların atlanılmamasına,
- Listelerindeki sorular işletmeye özel olarak hazırlandığı için, risk değerlendirmesi yapılan tesisin eksikliklerinin saptanmasında,
- Listelerde belirlenen noksanlıklar için Birincil Risk Analizi uygulanarak gerekli önlemlerin tespit edilmesinde yarar vardır (26).

5-Birincil Risk Analizi (Preliminary Risk Analysis)(PRA)

Birincil Risk Analizi, bir faaliyeti yerine getirirken gerçekleşebilecek kazaları analiz edebilmek için kullanılan sistematik bir yöntemdir. Bu yöntem, her bir olası kaza için analiz yaparak; kazaları ya da kaza nedenlerini önlemek için çok belirgin korunma yollarını ve kazaya ilişkin var sayılabilecek riskleri azaltabilmeye yönelik gerekli önerileri tanımlar.

Bu yöntemde kazanın tanımlanması için “Bu aktiviteyi yerine getirirken ne gibi potansiyel kazalar meydana gelebilir?” sorusunun yanıtı mutlaka alınmalıdır.

Birincil risk analizi, çalışmayı yapan ekibe analizden düşük risk içeren kazaların elenmesini sağlayarak analizin düzene koyulmasını sağlar (26).

6-Risk Değerlendirme Karar Matrisi (Risk Assessment Decision Matrix)

En sık kullanılan yaklaşımlardan biri olan risk değerlendirme matrisi ABD askeri standardı MIL-STD-882-D olarak da bilinen sistem güvenlik program gereksimini karşılamak amacıyla geliştirilmiştir. Matris grafikleri iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekte kullanılan bir değerlendirme aracıdır.

a- L Tipi Matris (5 x 5 Matris): Özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu yöntem basit olması dolayısıyla tek başına risk analizi yapmak zorunda olan analistler için idealdir, ancak değişik süreçler içeren ya da birbirinden çok farklı akım şemasına sahip işlerin hepsi için tek başına yeterli değildir. L tipi matrisde analistin birikimine göre yöntemin başarı oranı değişir. Bu yöntem acil önlem alınması gerekli olan tehlikelerin tespitinin yapılabilmesi için kullanılmalıdır. Bu yöntem ile öncelikle bir olayın gerçekleşme olasılığı ile olayın gerçekleşmesi durumunda şiddetinin ölçümü ve derecelendirilmesi yapılır (26).

İHTİMAL	ŞİDDET				
	1 (Çok Hafif)	2 (Hafif)	3 (Orta Derece)	4 (Ciddi)	5 (Çok Ciddi)
1 (Çok Küçük)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
2 (Küçük)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
3 (Orta Derece)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
4 (Yüksek)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25

b- Çok Değişkenli X Tipi Matris Diyagramı: Matris grafikleri çok boyutlu düşünce yoluyla karmaşık konuların açığa kavuşturulmasına katkı sağlar. Matris grafikleri bir olaya eşlik eden ya da o olay üzerinde etkisi olan faktörlerin, parametrelerin tanımlanmasını ve aralarındaki ilişkinin belirlenmesini sağlar.

Bu tip risk değerlendirmesi karmaşık süreçler ya da akım şemaları içeren işlerin var olduğu yerlere ya da olaylara uygulanabilir. Tek başına bir analistin yapmasına uygun değildir. Tecrübeli bir takım lideri önderliğinde disiplinli bir takım çalışması gerektirir. Daha önce meydana gelmiş bir kazanın ya da buna bağlı bir olayın tekrarlanma olasılığı da değerlendirilir. Değerlendirme sonucunda riskin giderilmesi için alınacak önlemlerin maliyet analizi de yapılarak, riskin maliyeti ile riski transfer etme imkânı var ise iki maliyet karşılaştırılarak kıyaslanır (26).

7-Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Yöntemi (Hazard And Operability Studies) (HAZOP)

Kimya endüstrisi tarafından, bu sanayinin özel tehlike potansiyelleri dikkate alınarak geliştirilmiştir. Multi disiplinler bir ekip tarafından, kaza odaklarının saptanması, analizleri ve ortadan kaldırılmaları için uygulanır. Belirli anahtar ve kılavuz kelimeler kullanarak yapılan sistemli bir beyin fırtınası çalışmasıdır. Çalışmaya katılanlara, belli bir yapıda sorular sorulup, bu olayların olması ya da olmaması halinde ne gibi sonuçların ortaya çıkacağı sorulur. “Tehlike ve İşletilebilme Çalışmaları” olarak adlandırılan bu yöntem, kimya endüstrisinde tehlikelerin tanımlanmasında yardımcı olması maksadıyla süreç tasarımı aşamasında ve süreç

işletme esnasında yaygın olarak kullanılır. Bu alanda geniş kabul görmüş bir yöntemdir, çünkü bir süreçteki sapmaların etkilerinin tespit edilmesi ve normal koşullar altındaki süreçle karşılaştırma yapılması imkânı sağlar. Anahtar kelimeler, tasarım değişkenleri ve tablolar kullanılır. Süreç denetimine yardımcı olmak amacıyla, tehlikeli sapmaları normal değerlerle karşılaştırmak amacıyla "Fazla ", "Az", "Hiç" gibi anahtar kelimeler kullanılır. Anahtar kelimeler basınç, sıcaklık, akış gibi değişkenlerin durumlarını nitelemek için kullanılır. Her bir durumda analist, sebepler, sonuçlar, belirleme yöntemleri ve düzeltici hareketler ile tanımlama yapar. Analiz çok disiplinli bir takım tarafından gerçekleştirilmelidir ve bir takım lideri tarafından yönetilmelidir. HAZOP işletmedeki süreç ya da operasyonlar aşamasındaki tehlikeli sapmaların ortaya çıkarılması aşamasında etkilidir, ancak bir işletme ya da fabrikada süreçlerin yanında diğer mekanik, elektrik, depolama ve yardımcı işlerde mevcuttur, bu işlerde ortaya çıkabilecek tehlikelerin belirlenmesi için diğer risk değerlendirme yöntemlerinden bir ya da birkaçı da uygulanmalıdır (26).

8-Tehlike Sınıflandırma ve Derecelendirme

Bir işletme ya da fabrika içerisindeki tüm bölgelerin tehlike dereceleri aynı olmayabilir. Tüm fabrika ya da işletmede çok özellikli önlemler alınması gerekmezken, yalnızca bir bölümü için çok özellikli donanım ve korunma tedbirlerinin alınması gerekebilir. Bu bağlamda tehlike sınıflandırması ve derecelendirmesi, işyerinde alınacak önlemlerin çok daha rahat alınmasını ve bu bölümdeki risk değerlendirmesinin daha sık aralıklarla yapılmasını sağlar (26).

9-Hata Ağacı Analizi Yöntemi (Fault Tree Analysis) (FTA)

Bu yöntem 1962 yılında Bell Telefon Laboratuvarlarında, kıtalararası balistik füze hedefleme kontrol sisteminin güvenlik değerlendirmesini gerçekleştirmek amacıyla tasarlanmıştır. FTA'nın amacı hataların gidiş yollarını, fiziksel ve insan kaynaklı hata olaylarını, neden olacak yolları tanımlamaktır. Hata ağacı yöntemi, sistem hatalarını ve sistem bileşenlerinin hatalarındaki özgül sakıncalı olaylar arasındaki bağlantıyı gösteren mantıksal grafiklerdir. Bu yöntem, tümdengelimli mantığa dayanan bir tekniktir. Bir işletmede yapılan işler ile ilgili kritik hataların ya da asıl hataların, nedenlerinin ve potansiyel karşıt önlemlerinin şematik gösterimi olan FTA aynı zamanda hatalara yönelik düzenleyici hareketleri ya da problem azaltıcı önlemlerin tanımlanmasında yardımcı olur.

10-Olası Hata Türleri Ve Etkileri Analizi Metodolojisi (Failure Mode And Effects Analysis) (FMEA)

Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA) disiplini, ABD ordusunda geliştirilmiştir. Hata Türü, Etkileri ve Riskinin Analizi Üzerine Prosedürler olarak adlandırılan Askeri Prosedür MIL-P-1629, 9 Kasım 1949 tarihinde başlatılmıştır. Sistem ve donatım hatalarının etkilerinin belirlenmesi için güvenilir bir değerlendirme tekniği olarak kullanılmıştır. Bu yöntem bütün teknoloji ağırlıklı sektörler ile uzay sektörü, kimya endüstrisi ve otomobil sanayinde çok yaygın kullanılmaktadır. Bu yöntemin yaygın olmasının başlıca nedeni kullanımının kolay olması ve geniş teorik bilgi gerektirmemesidir. FMEA her hatanın nedenlerini ve etkenlerini belirler, potansiyel hataları tanımlar, olasılık, şiddet ve saptanabilirliğe bağlı olarak hataların önceliğini ortaya çıkarır, sorunların izlenmesini ve düzeltici faaliyetlerin yapılmasını sağlar.

11-Güvenlik Denetimi (Safety Audit)

Güvenlik denetimi iki yöntemin birleşimidir. Bunlar fabrika ziyaretleri yapılması ve kontrol listesi uygulanmasıdır. Fabrika ziyaretleri ve gelişmiş kontrol listeleri ile deneyimi fazla olmayan analistler tarafından her bir sürece uygulanabilen bir yaklaşımdır. Kontrol listeleri ile belirli alanlarda yapılan tanımlamalarla tehlike belirlenir. Güvenlik Denetiminin PRA'dan farkı tehlikeli alanların sınıflandırılması ve bu alanlardaki tehlikelerin tanımlanmış olmasıdır. Güvenlik denetiminin yapılabilmesi için mutlaka risk haritalarının çıkarılmış olması ve sınıflandırmaların yapılmış olması gereklidir. Ancak güvenlik denetimini yapmak PRA yapmaktan daha kolaydır, çünkü tehlikeli alanlar belirlenmiş ve sınıflandırılmıştır ve o bölgeye özel kontrol listeleri hazırlanmış, güvenlik uzmanının analiz yapması kolaylaştırılmıştır (26).

12-Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis)(ETA)

Olay ağacı analizi başlangıçta nükleer endüstride daha çok uygulama görmüş, nükleer enerji santrallerinde işletilebilme analizi olarak kullanılmış, daha sonra diğer sektörlerde de sıklıkla uygulanmaya başlanmıştır. Olay Ağacı analizi, başlangıçta seçilmiş olan olayın meydana gelmesinden sonra ortaya çıkabilecek sonuçların akışını grafik ile gösteren bir yöntemdir. Hata ağacı analizinden farklı olarak bu yöntemde tümevarım mantığı kullanır (26).

13-Neden – Sonuç Analizi (Cause-Consequence Analysis)

Bu teknik nükleer enerji santrallerinin risk analizinde kullanılmak üzere Danimarka RISO” laboratuvarlarında yaratılmıştır ve diğer endüstrilerin sistemlerinin güvenlik düzeyinin belirlenmesi için de adapte edilmiştir. Neden - Sonuç analizi; Hata Ağacı Analizi ile Olay Ağacı Analizinin bir harmanıdır. Bu yöntem, neden analizi ile sonuç analizini birleştirir ve bundan dolayı da hem tümden gelimli hem de tümevarımlı bir analiz yöntemini kullanır. Neden - Sonuç analizinin amacı, olaylar arasındaki bağlantıyı tanımlarken, istenilmeyen sonuçların nelerden meydana geldiğini belirlemektir (26).

2.3.4. Risk Değerlendirmesine Gereksinim Duyulmasının Nedenleri

Risk değerlendirmesi; tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin vereceği zarar olasılığını göz önüne alarak risk analizi yapılması ve buna göre alınacak önlemlerin belirlenerek uygulanması, bu önlemlerin yeterliliğinin kontrol edilmesi olarak tanımlanabilir. Başka bir deyişle risk değerlendirmesi; iş sağlığı ve güvenliğinin temel prensiplerinin sistematik bir şekilde uygulamak için yapılan değerlendirmedir. Risk değerlendirmesinin temel amacı kazaların önlenmesidir. Bu bağlamda derin ve sistemli bir analiz, risklerin anlaşılmasını geliştirerek tehlikelerin azaltılmasına destek olur.

Yürürlükteki mevzuatın da gereği olarak iş sağlığı ve güvenliği alanında yapılacak risk değerlendirmesi,

- 1 - Tehlikenin ortadan kaldırılması
- 2 - Tehlikesiz olanla değiştirilmesi
- 3 - Daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi
- 4 - Önleme faaliyetlerinin yapılması
- 5 - Koruma faaliyetlerinin yapılması
 - a) Toplu koruma
 - b) Örgütsel düzenleme
 - c) Kişisel korunma sıralamasını takip etmelidir.

Daha geniş bir çerçeveden bakarsak risk yönetimi ise bu önlemlerin uygulanmasının kontrolünü, yeniden değerlendirilmesini aksayan hususların saptanmasını ve gerekiyorsa yeniden risk değerlendirme yapılmasını kapsar.

Risk değerlendirmesi aynı zamanda tehlikelerin zarar verme olasılığı ile ortaya çıkabilecek zararın boyutlarının göz önünde tutularak değerlendirmeye alınmasını ve bu değerlendirme sonucu önceliklerin belirlenmesini de sağlar.

Risk değerlendirme ya da analiz yöntemleri 1950 yılından beri dünyada sistematik olarak uygulanmaktadır. Yöntemlerin geliştirilmesi ise gereksinimlere göre gelişim göstermiştir. Özellikle kimya sanayinin hem çalışanlar hem de çevre açısından önemli kaza riski taşıması bu alana ilişkin özel risk değerlendirme yöntemlerinin geliştirilmesine neden olmuştur (27).

Risk Değerlendirmesi ve Risklerin Derecelendirilmesindeki Kriterler

Risk değerlendirme ve derecelendirmede öncelikle işyeri politikası oluşturulur.

Bu politika çerçevesinde öncelikler belirlenir. Risk değerlendirmesi sonucu önlemler belirlenip uygulamaya konulurken fayda maliyet analizleri de yapılır.

İşyerinin politikasından, analizi yapanın sübjektif değerlendirmesine, konuya yaklaşımına göre çok farklı sonuçlar ortaya çıkabilir.

2.3.5. Mevzuatımızda Risk Değerlendirmesi

AB katılım ortaklığı belgesi, ulusal program gereği AB müktesebatına uyum sürecinde çıkarılan ve yürürlüğe konulan direktiflerde temel yaklaşım üç ana başlıkta ele alınabilir.

- 1) Tüm tehlikelerin değerlendirilmesi, risk gruplarının dikkate alınması,
- 2) Önleyici faaliyetlerin koruma faaliyetlerine göre, toplu korumanın bireysel korumaya göre önceliğinin olması esasıyla işyerlerinde risk değerlendirmesi yapılarak bu çerçevede önceliklerin belirlenerek önlemler alınması.
- 3) Çalışanların ya da temsilcilerinin her aşamada bu faaliyetlere katılması (27).

İşyeri Sağlık Birimleri ve İşyeri Hekimlerinin Görevleri ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik Madde 5: “İşverenler, elli ve daha fazla işçi çalıştırılan işyerlerinde bir sağlık birimi kurmak zorundadırlar.

İşverenler, işyerlerinde sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının tesis edilmesi, sağlık ve güvenlik risklerinin önlenmesi ve koruyucu hizmetlerin yürütülmesi için gerekli tedbirlerin belirlenmesi, bu tedbirlerin uygulanması ve uygulamaların izlenmesi işlerini yürütmek üzere; işyerinin risk grubuna ve işçi sayısına göre bir ya da daha fazla işyeri hekimi görevlendirmek ve bu görevlerin yapılması için gerekli yer, donanım ve personeli temin etmekle yükümlüdürler” (28).

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği Madde 6: İşverenin Genel Yükümlülükleri: “İşveren aşağıda belirtilen sağlık ve güvenlikle ilgili hususları yerine getirmekle yükümlüdür:”

1) Teknolojinin, iş organizasyonunun, çalışma şartlarının, sosyal ilişkilerin ve çalışma ortamı ile ilgili faktörlerin etkilerini kapsayan genel bir önleme politikasının geliştirilmesi,

2) Risk değerlendirmesi sonucuna göre, alınması gereken koruyucu önlemlere ve kullanılması gereken koruyucu ekipmana karar verir (29).

İş sağlığı hizmetlerine ilişkin 161 sayılı İLO sözleşmesi, Bölüm II madde 5: “Her işverenin istihdam ettiği işçilerin sağlık ve güvenliği için sorumluluğu saklı kalmak kaydıyla ve işçilerin iş sağlığı ve güvenliği konusunda katılımının gerekliliği göz önüne alınarak, iş sağlığı hizmetleri, işletmedeki iş risklerine uygun ve yeterli olacak şekilde aşağıdaki görevleri kapsayacaktır.”

“ a- İşyerlerinde sağlığa zararlı risklerin tanımlanması ve değerlendirilmesi” (30).

İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına ilişkin 155 sayılı ILO Sözleşmesi, Madde 7: “İş sağlığı ve güvenliği ve çalışma ortamı ile ilgili durum; sorunların tespiti, bunların çözümü için etkin metotların geliştirilmesi, öncelikler ve sonuçların değerlendirilmesi amacıyla, ya topyekûn, ya da belirli alanlar itibariyle belirli aralıklarla gözden geçirilecektir.”

Madde 11/b: “Ulusal şartlar ve imkânlar göz önüne alınarak, işçilerin sağlığına verdikleri risklerle ilgili olarak, kimyasal, fiziksel ve biyolojik etkenlerin incelenmesi sisteminin oluşturulması veya genişletilmesi;”

Madde 16:

“1. Makul olduğu ölçüde, işverenlerden, kontrolleri altındaki işyerleri, makine, teçhizat ve usullerin güvenlik ve sağlık bakımından riskli olmamasını sağlamaları istenecektir.

2. Makul olduğu ölçüde, işverenlerden, kontrolleri altındaki kimyasal, fiziksel ve biyolojik madde ve etkenlerin, gerekli uygun önlemler alındığında, sağlık için risk oluşturmamasını sağlamaları istenecektir.

3. İşverenlerden, gerektiğinde, kaza riskinin veya sağlık üzerindeki ters etkilerin imkânlar ölçüsünde önlenmesi için, uygun koruyucu elbise ve donanımı sağlamaları istenecektir.” (31).

2.4. Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği Güncel Durumu

Tüm dünyada, özellikle ülkemiz gibi sanayileşme ve teknolojik gelişme aşamasındaki ülkelerde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ile ilgili bir takım sorunlar ortaya çıkmakta, bu sorunlar çalışanların sağlığı yanında iş verimini dolayısı ile işletmeleri de etkilemektedir.

Çalışma ortamları, yapılan işlemlerden ve kullanılan, üretilen maddelerden kaynaklanarak, kişisel sağlık ve güvenlik riskleri oluşturan çeşitli ortam faktörleri ile doludur. Günlük yaşantımızın ortalama üçte birini geçirdiğimiz işyerlerimizde daha sağlıklı ve güvenli şekilde yaşamamız için alınması gereken tedbirlerde her çalışanın ve yöneticinin temel sorumluluğu bulunmaktadır. İnsana yaraşan bu güvenli ortamları sağlayabilmek, ancak bu konudaki kuralları yaşam tarzı olarak benimsemekle sağlanabilir.

Türkiye’de SSK istatistiklerine göre işyerlerinin %98 gibi çok büyük bir kısmı 50 ve altında işçi istihdam eden KOBİ’lerdir. İş kazalarının neredeyse %50’si 9 ya da daha az çalışanı olan iş yerlerinde gerçekleşmektedir. Bu işyerleri de toplam KOBİ’lerin yaklaşık %90’nını temsil etmektedir.

Ancak bu büyük ölçekli işletmelerde durumun iyi olduğu anlamına gelmemektedir. Çünkü büyük endüstriyel işletmelerimizin aynı konuda faaliyet gösteren Avrupa ülkeleri işletmeleri ile karşılaştırıldığında İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği bakımından ne kadar yetersiz düzeyde olduğu ortaya çıkmaktadır (32).

Ülkemizde 2006 yılı SSK istatistiklerine göre 79 027 iş kazası ve 574 meslek hastalığı meydana gelmiş, bunların 1601’i ölümlerle, 2267’si de sürekli iş göremezlikle sonuçlanmıştır. 2006 yılında iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu kaybedilen işgünü sayısı ise 1.895.235’dir ve çalışanlar 56.225 günü hastanede geçirmişlerdir. İş kazaları istatistikleri incelendiğinde iş kazasının en yüksek olduğu saat, çalışma diliminin ilk saatleridir. İş başı yapıp ilk 1 ay içerisinde meydana gelen kazaların toplam kazalara oranı %9’dur. Yani, yeni işe giren her 100 kişiden yaklaşık 9’u iş kazasına maruz kalmaktadır. En fazla kaza yaşanan sektör ise 10.283 iş kazası ile toplam iş kazalarının % 14’ünü oluşturan metalden eşya imalatında yaşanmıştır. İkinci sırada 6483 iş kazası ile toplam kazaların % 9’unu oluşturan inşaat sektörü ve üçüncü sırada 6.011 iş kazası ile toplam kazaların % 8,5’ini oluşturan kömür madenciliği gelmektedir. En fazla ölüm yaşanan sektörler arasında ise 290 kişi ile inşaat sektörü birinci sırada, 163 kişi ile nakliyat ikinci sırada ve 82 kişi ile kömür madenciliği üçüncü sırada gelmektedir.

Kadınların en fazla iş kazası geçirdikleri sektörler ise 835 iş kazası ile dokuma sanayi birinci, 493 iş kazası ile giyecek ve hazır dokuma eşya sanayi ikinci sırada, 335 iş kazası ile de gıda sanayi üçüncü sırada gelmektedir.

SSK 2006 verilerine göre ülkemizde iş kazalarının %36’sı bir ya da birden fazla cismin sıkıştırması, ezmesi, batması, kesmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Bunun dışında kalan kazaların %21’i düşen cisimlerin çarpıp düşürmesi, %12’si makinelerin neden olduğu

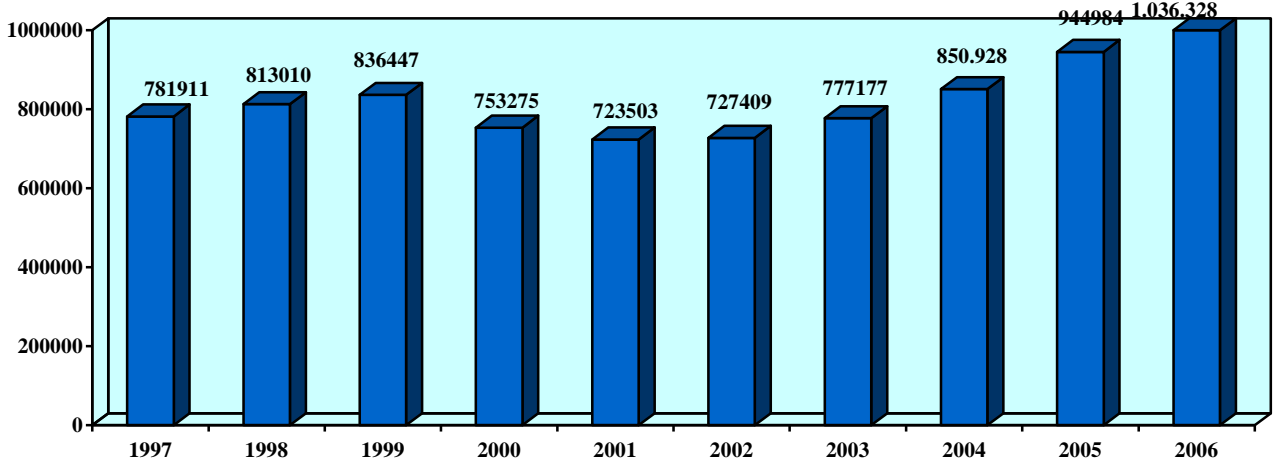
kazalar, %11'i dūřmeler, %4'ü tařıt kazaları, %16'sı da diđer nedenler řeklinde geręekleřtiđi görülmektedir.

İştatistiklerden yapılan çıkarsamalara göre ülkemizde yaklaşık olarak her 6 dakikada bir iş kazası meydana gelmekte, her 5 saatte bir çalışan insanımız, yani her gün en az 4 çalışanımız hayatını kaybetmekte, her 4 saatte bir çalışan insanımız da sürekli iş göremez şekilde sakat kalmaktadır.

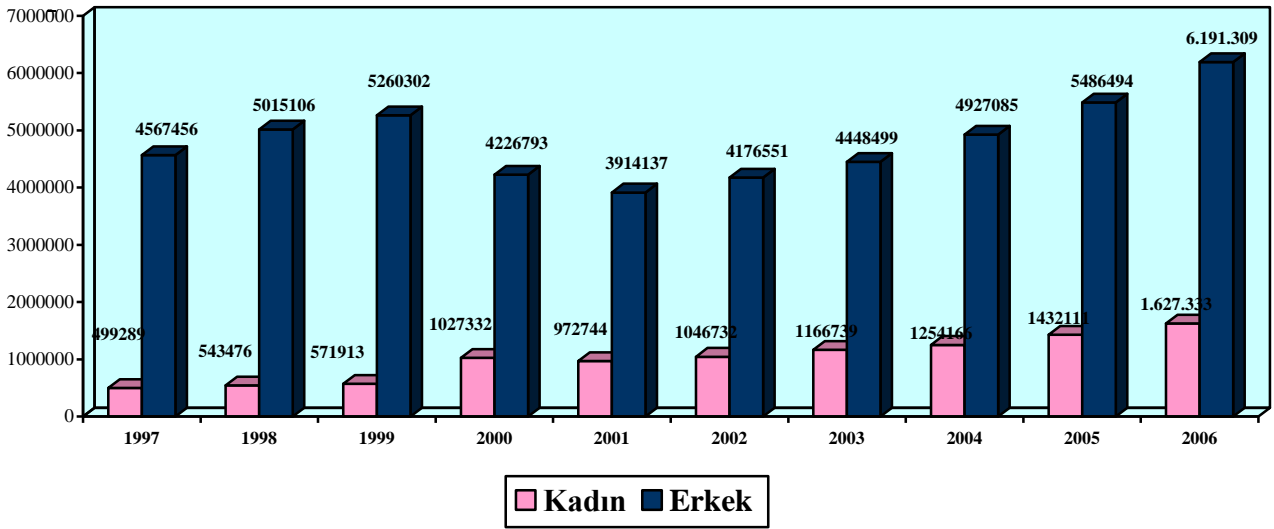
Ülkemizde kayıt dışı çalışanların uğradıkları iş kazaları ve kayıtlı SSK'luların bildirilmeyen kazaları göz önüne alındığında bu sayıların SSK istatistiklerin çok üzerinde olacağı tahmin edilmektedir.

İş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu oluşan gerek maddi gerekse manevi kayıplar, gelişmekte olan ülkelerin kalkınma çabaları önünde önemli bir engel teşkil etmektedir. denmesi gereken fatura ise bu ülkelerin Gayri Safi Milli Hasıla'sının (GSMH) nemli bir bölümünü teşkil etmektedir. Bazı kaynaklarca, endüstrileşmiş ülkelerde iş kazaları ve meslek hastalıklarının toplam maliyetinin, bu ülkelerin GSMH'nin % 1'i ila %3' oranında değiştiği belirtilmektedir. Ülkemizde ise en iyimser yaklaşımla, iş kazaları ve meslek hastalıklarının toplam maliyetinin yılda 4 katrilyon TL olabileceği tahmin edilmektedir. Bu rakamlardan da anlaşılacağı üzere, iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu maddi ve manevi kayıplar, ülke ekonomisi açısından çok önemli boyutlara ulaşmaktadır. Bu nedenle ülkemizde de iş sağlığı ve güvenliği alanında çok ciddi tedbirlerin alınması zorunluluğu vardır (33).

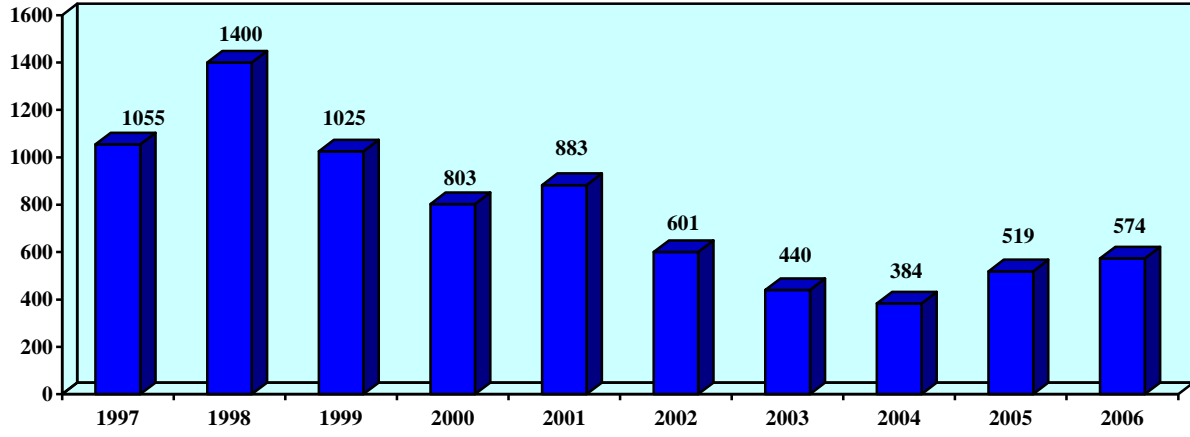
1996- 2006 YILLARI ARASINDA SSK İSTATİSTİKLERİ



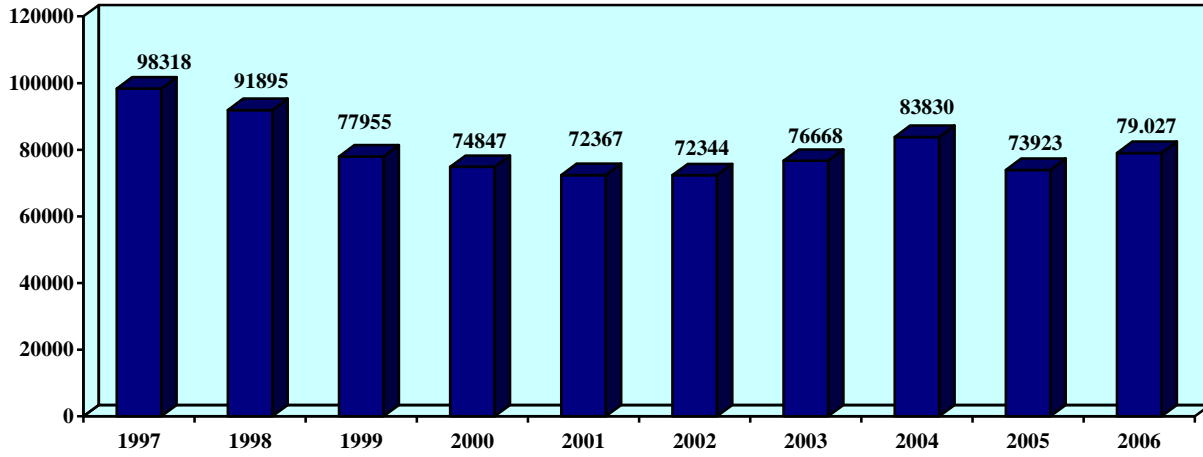
Şekil 1- Ülkemizde İşyeri Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı (SSK, 2006)



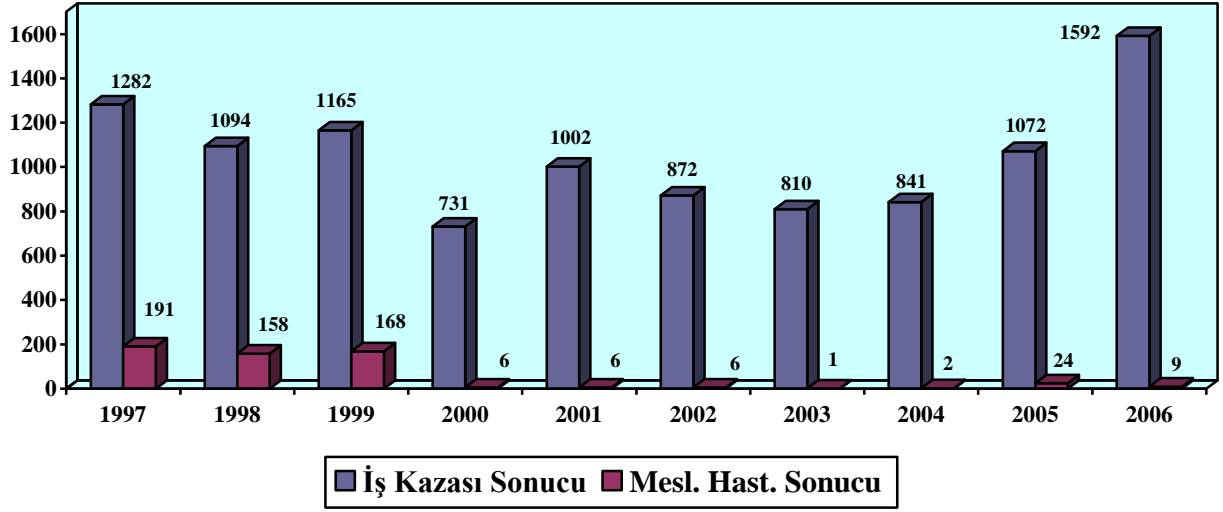
Şekil 2- Ülkemizde İşçi Sayılarının Cinsiyete ve Yıllara Göre Dağılımı (SSK, 2006)



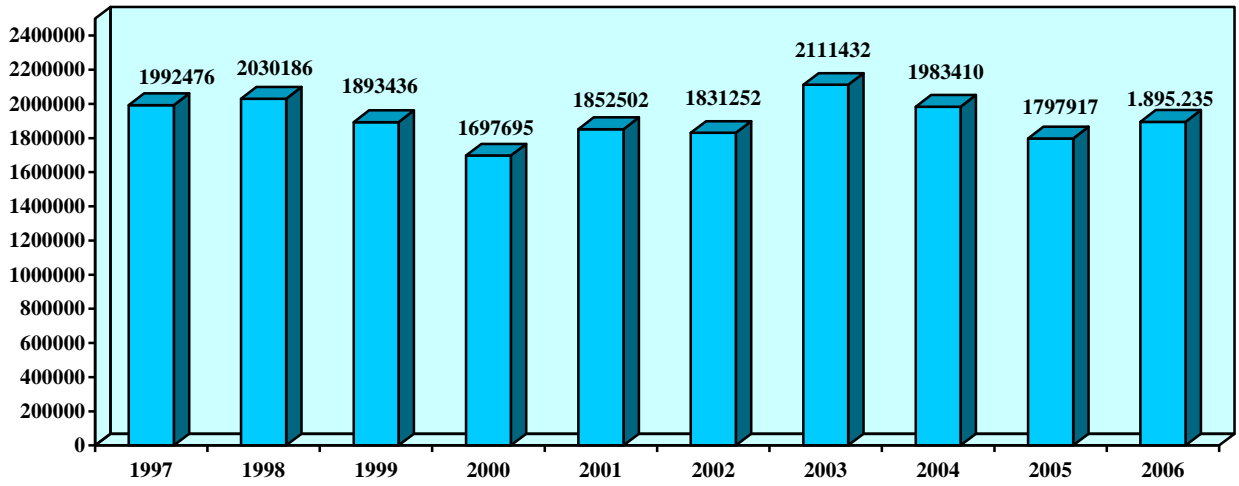
Şekil 3- Ülkemizde Meslek Hastalıkları Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı (SSK, 2006)



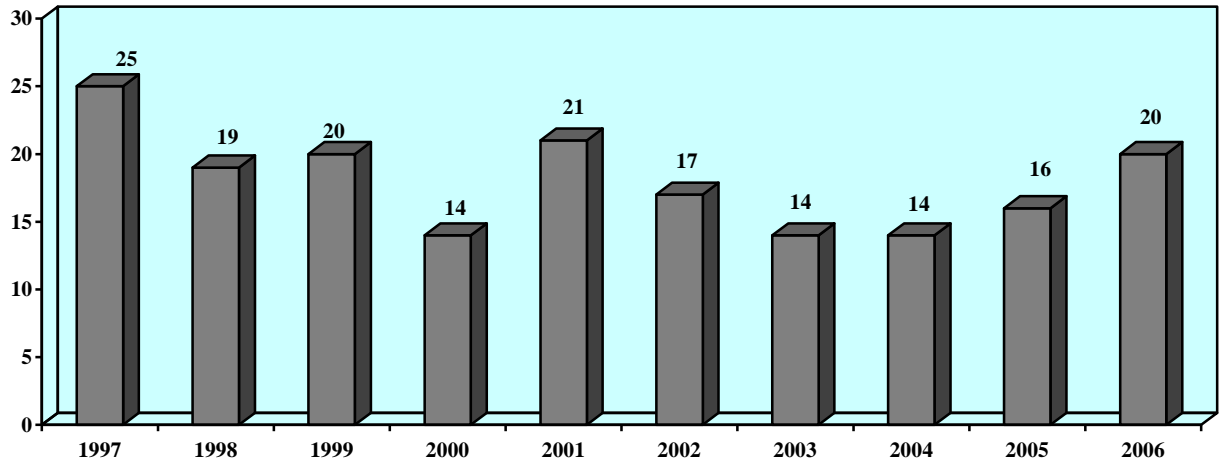
Şekil 4- Ülkemizde İş Kazası Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı (SSK, 2006)



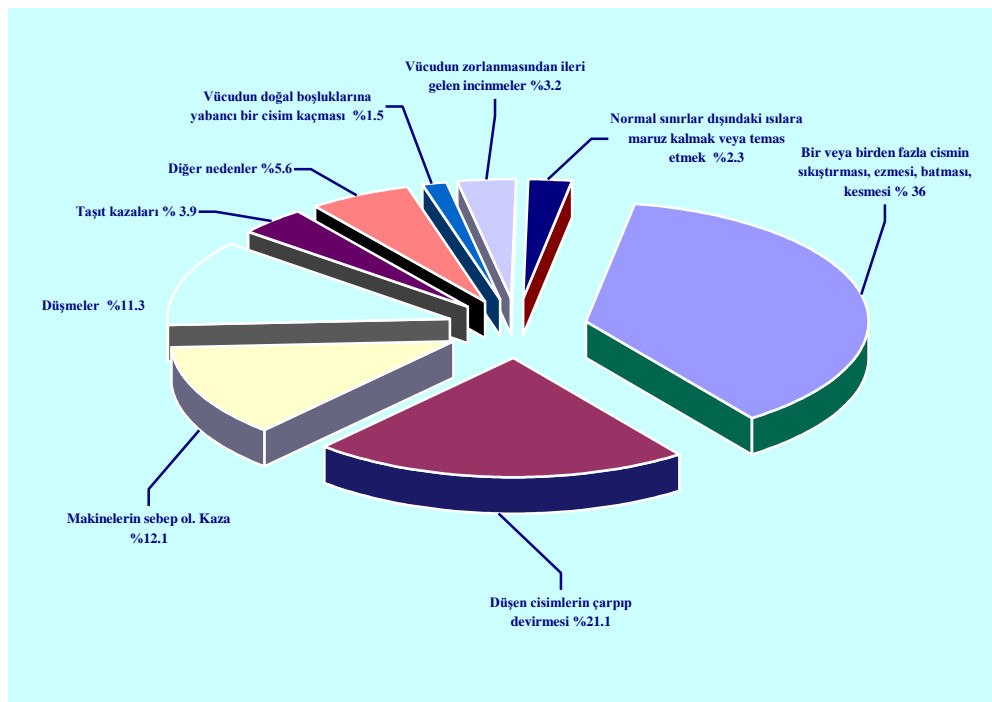
Şekil 5- Ülkemizde İşçi Ölümünün Yıllara ve Ölüm Nedenlerine Göre Dağılımı (SSK, 2006)



Şekil 6- Ülkemizde İş Kazası ve Meslek Hastalıkları Sonucu Kaybedilen İş Günü Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı (SSK, 2006)

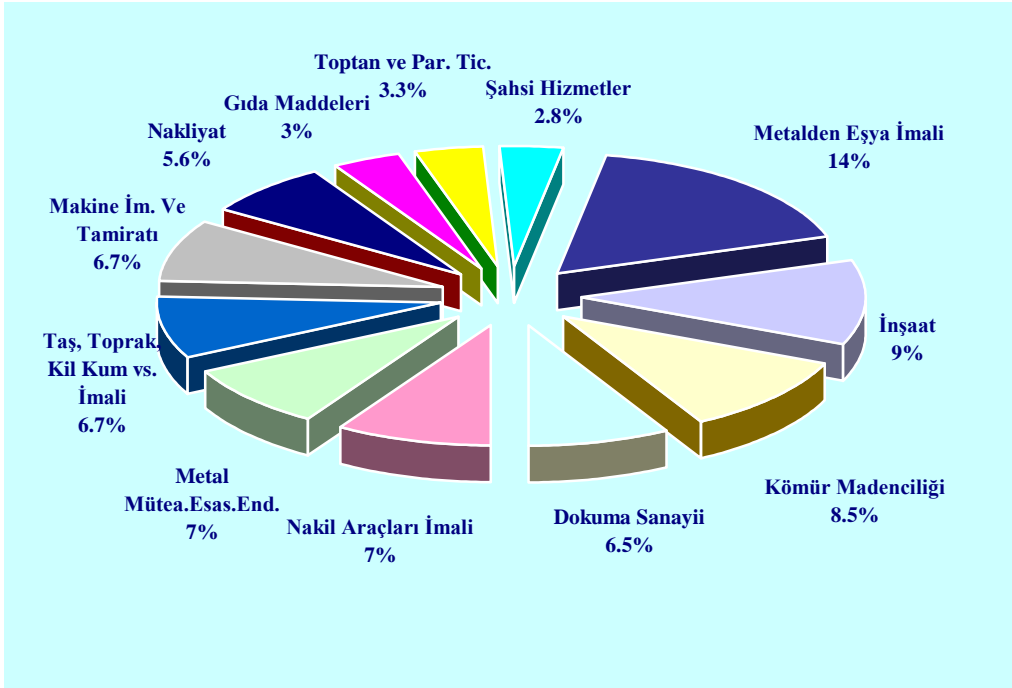


Şekil 7-İş Kazası Sonucu Ölüm Hızları (100.000 işçide)(SSK 2006)

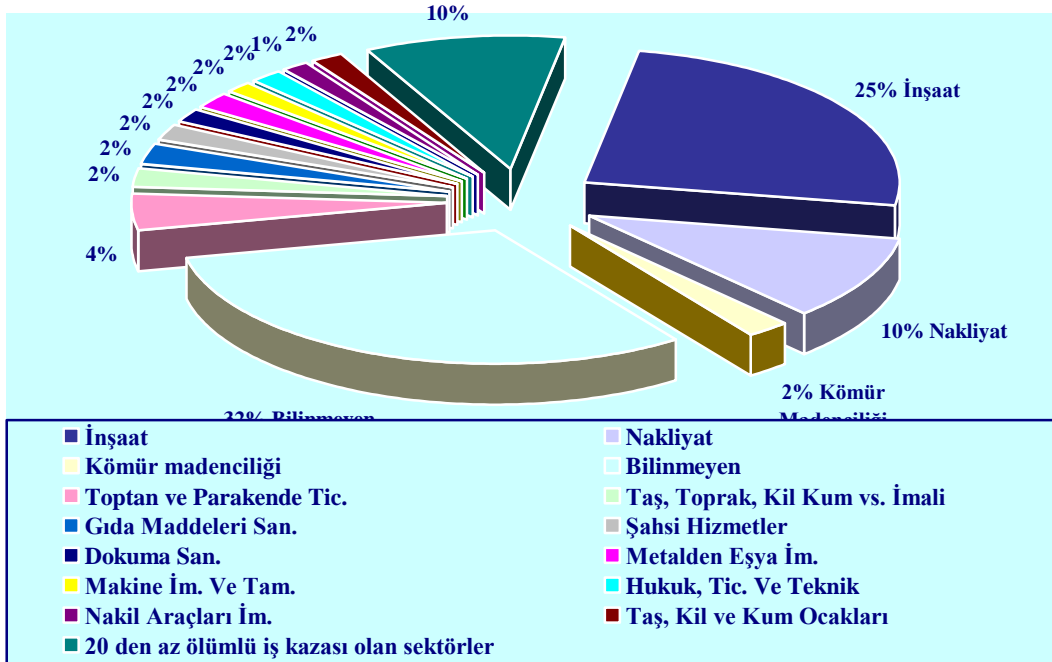


Şekil 8- Ülkemizde İş Kazalarının Kaza Tiplerine Göre Dağılımı (SSK, 2006)*

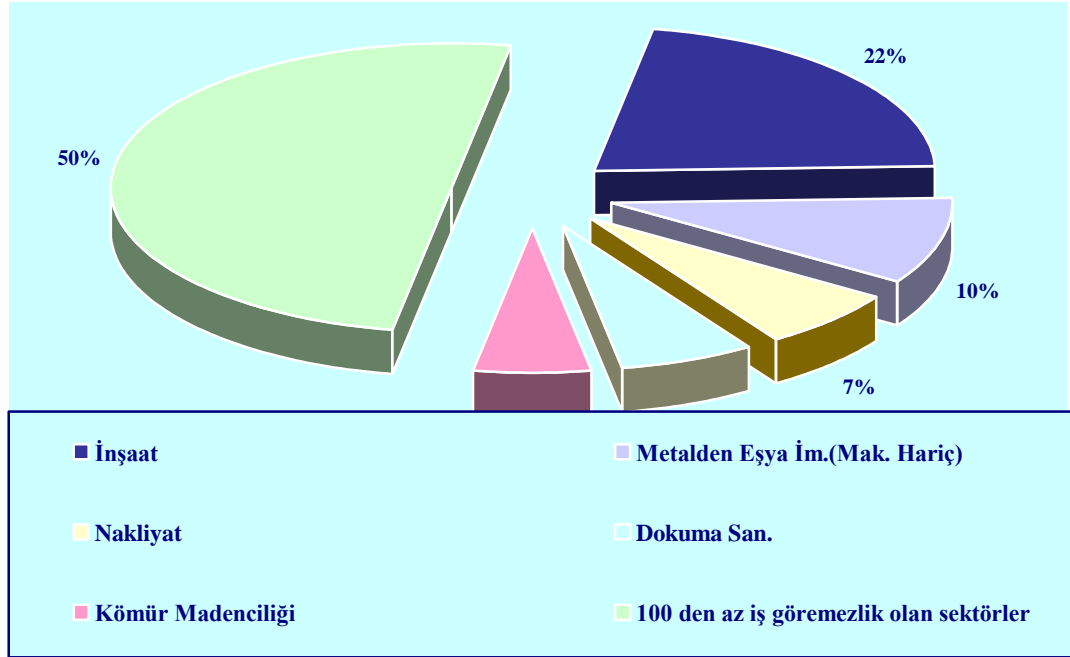
*Sayısı 1000 in altında olan kaza tipleri dahil edilmemiştir.



Şekil 9 – İş Kazalarının Sektörlere Göre Dağılımı (SSK,2006)



Şekil 10 - İş Kazası Sonucu Ölümlerin Sektörlere Göre Dağılımı(SSK, 2006)



Şekil 11 - İş Kazası Sonucu Sürekli İş Göremezliklerin Sektörlere Göre Dağılımı (SSK 2006)

2.4.1. Samsun Merkez Organize Sanayi Bölgesi

Samsun - Merkez Organize Sanayi Bölgesi; Bakanlar Kurulu'nun 15.5.1976 tarih ve 7/12207 sayılı kararına istinaden kurulmuştur.

İlk Müteşebbis Teşekkül; 2.11.1981 tarihinde, Samsun Vali'sinin Başkanlığında Samsun İl Özel İdaresi, Samsun Ticaret ve Sanayi Odası, Samsun Belediyesi kuruluşlarının iştiraki ile oluşmuştur.

Daha sonra 14.8.1985 tarihinde Tekkeköy Belediyesi de Müteşebbis Teşekküle iştirak etmiştir.

Organize Sanayi Bölgesi arsasının bulunduğu beldede Kutlukent Belediyesi'nin ayrı bir belediye olarak kurulması ve Fonlar Yönetmeliği'nin 31. maddesinin 5.4.1990 tarihinde değiştirilmesi sonucu 26.12.1990 tarihinde Müteşebbis Teşekkül yeniden oluşturularak; İl Vali'sinin başkanlığında, Samsun İl Özel İdaresi, Samsun Ticaret ve Sanayi Odası, Kutlukent Belediyesi kuruluşlarından teşkil edilmiştir.

Müteşebbis Heyet 13 kişiden, Yönetim Kurulu 5 kişiden, Denetim Kurulu 2 kişiden oluşturulmuştur. Bölge Müdürlüğü bünyesinde ise 7 personel görev yapmaktadır.

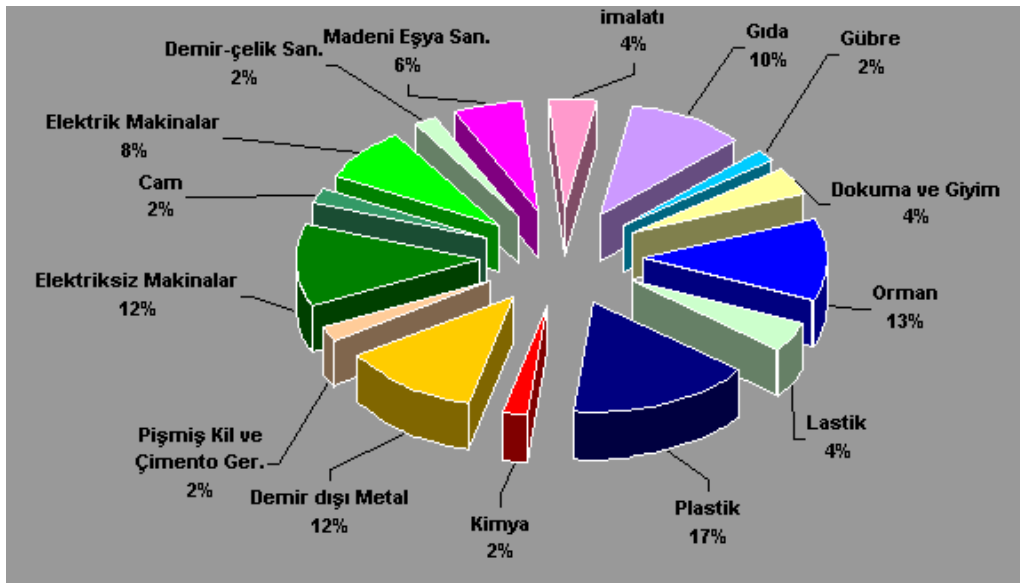
Bölge arsası; Samsun-Ordu karayolunun 12.kilometresinde yer almaktadır. Bölge sınırları Doğu yönünde Azot ve Bakır fabrikaları, Güney' de 19 Mayıs ve İlkadım Küçük Sanayi Siteleri, Batı yönünde Kirazlık ırmağıdır.

Bölgede faaliyette olan fabrikalarda; helva, dondurma, üre, formaldehit, sanayi tutkalı, su filtreleri motopomp, vulkollan ürünleri, lastik ve plastik mamulleri, hazır giyim, modüler mobilya, tekstil ürünleri, endüstriyel mutfak, pik ve sfero döküm, orman ürünleri, alüminyum ürünleri, bakır levha ve boru, sünger, cam karo mozaik, çelik raf, cerrahi ve tıbbi aletler, ısı cihazları, oto gömlek ve segmanı, ısıcam, demir izabe, styropor levha, polipropilen çuval, makine konstrüksiyon, oto hava filtresi, gıda ve yem sektörü ürünlerinin üretimi yapılmakta ve doğrudan 2.465 Kişi istihdam edilmektedir.

İnşaat halindeki fabrikalarda; cam karo mozaik, ısı cihazları, dişli çark, orman ürünleri, petrol donanımları imalatı, hazır giyim, silah üretimi, tekstil, PVC destek sacı imalatı, çelik boru, sünger, dalgıç pompa, alüminyum ürünleri, metal ürünleri, lastik ve plastik ürünleri üretimleri yapılacaktır. Bu fabrikalar işletmeye açıldığında 1.440 kişinin istihdam edileceği fizibilite rapor sonuçlarından görülmektedir.

Proje safhasındaki firmaların üretim konuları; gıda, tekstil, lastik ayakkabı, çay paketleme, tıp oksijeni, spor ayakkabısı, mobilya üretimi, galvanizli örme tel konularıdır. Bu tesisler kurulduğunda yaklaşık 321 kişinin daha istihdam edileceği öngörülmektedir.

Bölgedeki tüm fabrikalar faaliyete geçtiğinde toplam istihdamın 4.226 kişi civarında olacağı tahmin edilmektedir (34).



Şekil 12- Samsun OSB'deki Üretime Geçen Tesislerin Sektörel Dağılımı

Samsun'da Faaliyet Gösteren İşyerlerinin Özellikleri (35).

Tablo 2- Samsun'da Resmi ve Özel Sektördeki Çalışanların Cinsiyete Göre Dağılımı(12/2006)

	RESMİ	ÖZEL	TOPLAM
KADIN	5018	19235	24253
ERKEK	16504	58763	75267
TOPLAM	21522	77998	99520

Tablo 3- Samsun'da Resmi ve Özel İşyerlerinde Çalışanların İlçe ve Cinsiyete Göre Dağılımı (12/2006)

	KAMU		ÖZEL		TOPLAM	
	MERKEZ	İLÇELER	MERKEZ	İLÇELER		
KADIN	2428	2590	12913	6322	15341	8912
ERKEK	9352	7152	35379	23384	44731	30536
TOPLAM	11780	9742	48292	29706	60072	39448

Tablo 4- Samsun’da Resmi ve Özel faal işyeri Sayılarının İlçelere Göre Dağılımı(12/2006)

	MERKEZ	İLÇELER	TOPLAM
RESMİ	311	428	739
ÖZEL	8810	5045	13855
TOPLAM	9121	5473	14594

Tablo 5- Samsun'da Özel İşyerlerinin İş Kolları ve Çalışan Sayılarına Göre Dağılımı (12/2006)

İŞ KOLU (ÖZEL)	İŞYERİ SAYISI	KADIN SAYISI	ERKEK SAYISI	K-E TOP.
TARIM VE HAYVANCILIK	56	89	244	333
ORMANCILIK	17	8	41	49
GIDA	596	1180	2799	3979
MADEN	49	29	722	780
GIYİM VE DOKUMA	166	1488	789	2744
MOBİLYA-DÖŞEME-AĞAÇ İŞLERİ	465	251	2118	2369
İNŞAAT	2707	808	15174	15982
TOPTAN VE PEREKENDE TİCARET	3729	5000	10345	15345
BANKACILIK VE SİGORTACILIK	222	556	717	1273
NAKLİYAT VE İLGİLİ İŞLER	1428	1224	6004	7228
DEVLET VE HUKUK HİZMETLERİ	1553	5270	5403	10673
KİMYASAL ÜRETİM(KAUÇUK-GÜBRE)	46	166	727	893
ÇİMENTO	2	16	286	102
MATBAA	84	105	297	402
ELEKTRİK-SU-ÇÖP HİZMETLERİ	406	257	1036	1293
METALDEN MAMÜL ÜRETİMİ	289	190	2820	3082
MAKİNE İMALATI VE TAMİRATI	577	457	2892	3349
DİĞER	1606	2472	7121	9593
TOPLAM	13998	19566	59535	79101

Tablo 6- Samsun'da Toplam İşyerlerinin İş Kolları ve Çalışan Sayılarına Göre Dağılımı (12/2006)

İŞ KOLU (TOPLAM)	İŞYERİ SAYISI	KADIN SAYISI	ERKEK SAYISI	K-E TOP.
TARIM VE HAYVANCILIK	74	330	1658	1988
ORMANCILIK	22	58	254	312
GIDA	607	1196	3363	4559
MADEN	65	29	722	751
GIYİM VE DOKUMA	182	2361	1091	3452
MOBİLYA-DÖŞEME-AĞAÇ İŞLERİ	475	255	2274	2529
İNŞAAT	2839	1132	19744	20876
TOPTAN VE PAREKENDE TİCARET	3731	5014	10360	15374
BANKACILIK VE SİGORTACILIK	227	564	735	1299
NAKLİYAT VE İLGİLİ İŞLER	1462	1238	6663	7901
DEVLET VE HUKUK HİZMETLERİ	1810	7407	7921	15328
KİMYASAL ÜRETİM (KAUÇUK-GÜBRE)	47	189	764	953
ÇİMENTO	2	16	286	302
MATBAA	87	105	308	413
ELEKTRİK-SU-ÇÖP HİZMETLERİ	474	377	2681	3058
METALDEN MAMÜL ÜRETİMİ	301	198	3455	3653
MAKİNE İMALATI VE TAMİRATI	620	473	4350	4823
DİĞER	1728	3642	14428	18070
TOPLAM	14738	24584	75605	100189

2.5. Döküm Sektörü

2.5.1. Döküm sektörünün tarihçesi

İnsanların metallerle tanışıp malzeme olarak kullanmalarının M.Ö. 6000 'den önceki yıllara kadar uzandığına ait bulgulara dayanan tahminler yapılmaktadır. Bu devirlerde özellikle doğada bulunabilen altın ve gümüş gibi metallerin şekillendirebilme kolaylıklarından dolayı sadece tas, bardak kupa gibi basit eşyaların yapımında kullanıldığı tahmin edilmektedir.

Bakır metalinin tanınması da altın gümüş gibi önceleri nabit olarak bulunanlardan kullanılmaya başlamakla beraber özellikle M.Ö.6000 yıllarında Mezopotamya'da Malahit (Yeşil renkli Bakır karbonat minerali)'den bakırın ergitme suretiyle elde edilip kullanıldığına dair, önemli ipuçları mevcuttur. Metallerin keşfi ve ilk kullanımının Mısır, Babil, Hint ve Çin kültürlerinde ilk kentlerinin kurulması böylece insanların tarım dışı işlerle ilk defa uğraşmaya başlamalarını teşvik etmiştir. Böylece sanat mesleklerinin gelişmesi de hızlanmıştır. M.Ö. 3000 yıllarında Kıbrıs ve Anadolu'da çıkarılan, bakır ve diğer madenlerin kullanıldığı Mısır Sümer Medeniyetinde bakırın arsenik kalay kurşun ile alaşımlarından bronz alaşımı yapmak ve döküm yolu ile şekillendirme suretiyle Metalürji teknolojisi yerleşmeye başlamıştır. Yine bu devirde Mezopotamya'da çok ilginç olan mum kalıp döküm yönteminin geliştirildiği saptanmaktadır.

Demir metalinin bilinmesi de bronz kadar eski olmasına rağmen uzun zaman tek kaynak olarak meteoritlerden istifade edilmiştir. Ancak Bronz (Tunç) çağının kültürlerinin yok edilmesini izleyen bir soyutlama ve anarşi döneminin ardından yavaş yavaş demir çağı kültürlerinin ortaya çıkmaya başladığı görülmektedir. Küçük Asya'da Hititler hatırı sayılacak kadar çok demirden silah kullanan ilk topluluktur. Bundan dolayı Hititler yüksek nitelikli demir işçiliği ve sanatıyla uğraşan ilk uygarlık olarak ün kazanmışlardır. Hititlerin daha bronz çağında iken demir işçiliği ile uğraştıkları tahmin edilmektedir. Ancak arkeolojik bulgular kesin olarak M.Ö.1600 tarihlerinde Hititlerin demir madeni üretimi için bir nevi tekel idaresi kurmuş olduklarını demir ticaretini devletin gözetiminde ve belirli kuralları içeren ticari anlaşmalarla örneğin, Asurlulara demir ihraç etmiş olduklarını ortaya koymaktadır. Bu dönemdeki demir işleme sanatını demir cevherlerinden katı halde redüksiyon ve yüksek sıcaklıklarda dövme şeklinde şekillendirme süreçlerine dayanmaktaydı. Ergitme yolu ile Demir cevherlerinden demir üretimi M.Ö. 1400'lerden sonra Kafkasya'daki efsanevi Demirci halk tarafından geliştirilmiştir. Bu topluluk Hitit krallarının buyruğu altında Kafkas yaylalarında zengin bakır oluşumlarının yanı sıra büyük demir cevher yataklarının bulunduğu

dağınık ormanlık bölgede yaşayan kavimler olup bu bölgelerde o dönemlere ait dökümhane kalıntılarına rastlanmıştır. Demir döküm yönteminin M.Ö.300 yıllarında Çin'de gerçekleştirdiği tahmin edilmektedir. Çin'de M.Ö. 200 ile M.S.200 yılları arasında Khan Hanedanı döneminde yapılmış olan 1400° C üzerindeki sıcaklıklara kadar çıkabilen büyük demir maden ocağında ergimiş demirin kalıplara dökülerek biçimlendirilmesinde başarılı olduğu tahmin edilmektedir. M.Ö. 800–500 yıllarına ait olduğu anlaşılan Avusturya'nın Noricum adıyla bilinen yöresindeki mezar kalıntılarında bronz ve demir eşyalarının bulunması bu yörenin bir demir merkezi olduğunu göstermektedir. Demir devrinin Avrupa'ya klasik ticaret kanalı olan Balkanlar üzerinden Anadolu'dan çıkarak demir fırınları ve işçiliği ile beraber ulaştığı anlaşılmaktadır (36).

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasından sonra her alanda olduğu gibi hatta daha da önem verilerek girilen sanayileşme hamlesinden sonra ülkemiz için yeni bir devrin başlaması söz konusu olmuştur.

1929 yıllarında Kırıkkale'de şimdiki Makine Kimya Endüstrisi (MKE) olduğu alanda askeri çelik ve döküm fabrikaları planlanmış ve 1932'de üretime başlamıştır. MKE Tesislerinde o günkü üretim teknolojisinin 10 tonluk 2 kömür jeneratörlü çelik üretim tesisi, kupol fırınları ve 1 adet elektrikli ark fırın (2,5 Ton) ile döküm ve alaşımlı çelik üretimine dönük şekilde olduğu görülebilir. 1937'de temeli atılan Karabük Entegre Demir Çelik Fabrikaları 1940 yılında çeşitli birimleri ile üretime başlayarak ülkemizde demir çelik döküm sanayinin gelişmesini sağlamıştır (34).

Ülkemizde Cumhuriyetin Kurulduğu yıllarda sanayi yok denecek kadar azdır. Nüfus yoğunluğu ise çok az ve tipik bir tarım ekonomisinin var olduğu görülmektedir. Özellikle 1930'lardan sonra sanayileşme hamlelerinin devlet eliyle kurulmaya başladığı dönemlerden sonra 1950'li yıllara gelindiğinde özellikle Sümerbank ve Etibank bünyesinde yer alan kömür işletmeleri, bakır işletmeleri, demir çelik işletmeleri tekstil fabrikaları seramik fabrikalarının yanı sıra askeri amaçlı makine kimya fabrikaları ile diğer askeri tersane ve fabrikaları, şeker fabrikaları, gübre fabrikaları, demiryolu ve denizyolu araç fabrika ve tersaneleri bünyelerinde kendi ihtiyaçlarına dönük döküm atölyelerinin bulunduğu görülmektedir.

1950 yılından itibaren Türkiye yeni bir ekonomik model oluşturmaya çalışmıştır. Bu modelde tarımın makineleşmesine çalışılmış ve ulaşım sektörü ile Enerji sektörüne yine öncülük devlette olmak üzere önemli yatırımlara yönelinmiştir. Bu dönem Sanayinin de canlanmasını ve bunun yanı sıra özellikle kentli nüfusun artmasını ve dolayısı ile inşaat sektörünün de önemli gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Bu gelişmenin gereği olarak 1960'lara gelindiğinde Karabük Demir Çelik İşletmeleri'ndeki, Sivas Cer Atölyeleri'ndeki,

MKE, Şeker fabrikaları tersanelerindeki ve diğer bazı kamu kuruluşlarındaki dökümhaneler fabrika niteliğine kavuşmuş, diğerleri ihtiyaçları nispetinde gelişmiş fakat esas olarak özel sektör girişimciliğinin teşvik edilmesi sayesinde özel ürünlere dönük olmak üzere önemli sayılabilecek döküm fabrikalarının kurulduğunu görebiliyoruz (36).

2.5.2. Döküm işlemi

Döküm işi makine imalatı, otomotiv, iş araçları, maden ve savunma sanayi gibi çeşitli alanlarda üretim yapan sanayide önemli bir yer tutan iş koludur. Türkiye yıllık bir milyon tonluk üretimi ile Avrupa'da 6. dünyada ise 14. sırada yer almaktadır. Türkiye'de bugün itibarı ile döküm işi alanında 83 büyük, 187 küçük ve orta ölçekli işletme, 912 adet küçük atölye boyutunda dökümhane işletmesi faaliyet göstermektedir (37).

Döküm tekniği, metal veya metal alaşımların eritildikten sonra ısı geçirimsizliği olan bir kabın içine dökülmesi ve katılaştırılarak yapı parçalarının elde edilmesi temeline dayanır. Metallerin sıvı haldeyken sahip oldukları çok yüksek şekil alma yeteneği bu teknik ile değerlendirilir.

Bir döküm parçasının elde edilmesinde genel olarak şu sıralar izlenir (38,39).

- 1-Elde edilmek istenen parçanın modelinin yapılması
- 2-Modele uygun şekilde maça ve kalıp yapılması
- 3-Metalin ergitilmesi ve kalıp içine dökülmesi
- 4-Döküm üzerinden kalıp ve maçaların ayrılması
- 5-Bitmiş döküm üzerinden fazlalıkların alınması
- 6-Kaynak, boya ve kontrol işlemleri

Genel olarak dökümhanelerdeki sağlık ve güvenlik tehlikeleri, dökümde kullanılan metalin cinsine, döküm sürecine, dökümün boyutuna ve mekanizasyonun seviyesine bağlı olarak değişir.

1-Elde edilmek istenen parçanın modelinin yapılması

Model yapımı, resimlendirilmiş parçanın kolay işlenen bir malzeme ile geometrik bir benzerinin yapılması aşamasıdır. Çoğunlukla ağaç malzeme, metal plastik ya da köpük malzeme kullanılır.

Ahşap malzemenin şekillendirilmesinde kullanılan el aletleri ve elektrikli kesiciler işyeri ortam ses düzeyinin yükselmesine neden olmaktadır. Koruyucusuz çalıştırılan ve elektrikli ahşap kesicilerde önemli tehlike kaynağıdır. Ayrıca ahşap malzemenin testere ve zımparalarla şekillendirilmesi işlemi sırasında önemli miktarda toz çıkışı olur.

2-Modele uygun maça kalıp yapılması

Maça, döküm işlemi sırasında boş çıkması istenen yerlerde iç şekillendirmeyi sağlayacak özel kumdan yapılmış parçalardır. Maça- kum karışımları, kum taneleri, yaş ve kuru dayanıklılık için katılan bağlayıcılar ve özel amaçlarla ilave edilmiş diğer katkı maddelerinden oluşur. Maça yapımında çoğunlukla kuartz kumu kullanılmaktadır. Maça bağlayıcıları kum tanelerini bir arada tutmak bileşime belirli bir dayanıklılık sağlamak, aşınmayı ve kolay yıkılmayı önlemek amacı ile katılırlar. Maça bağlayıcısı olarak bezir yağı, sülfür bağlayıcılar, katran tozu, reçine, odun talaşı, un ve su kullanılır. Maça boyaları ise yüzey kalitesinin ıslahı ve temizleme masraflarının düşürülmesi için kullanılmaktadır. Boyalar maça yüzeyine temas ettiğinde kum taneleri arasındaki boşlukları doldurup yüzeyi ince bir tabaka şeklinde kaplarlar. Böylece erimiş metalin maça ile karışımını önleyip düzgün bir soğuma sağlarlar. Maça kalıplarının sertleştirilmesi için ısı ile sertleştirme ve kendi kendine sertleştirmenin yanı sıra gaz ile soğuk sertleştirme (karbondioksit püskürtme) sistemleri de kullanılır.

Maça fırınları önemli miktarda piroliz ürünlerinin açığa çıkmasına neden olur. Piroliz ürünleri maruz kalanlarda baş ağrısına neden olur. Maça karışımlarının hazırlanması esnasında karışımı oluşturan maddelere temas edilmesi cilt tahrişlerine neden olabilir. Soğuk sertleşme işleminde maça kumu üzerine karbondioksit püskürtüldüğünde ortaya sodyum karbonat ve silika jeli çıkar. Sodyum silikat alkali bir bileşiktir ve deriye temas ettiğinde zarar verir. Soğuk sertleşme işleminde kullanılan karbondioksitin saklandığı basınçlı tüplerin vana bağlantılarının ve basınç göstergelerinin sağlam olmaması patlama tehlikesini ortaya çıkarabilir. Ayrıca karbondioksit gazı kapalı ve dar alanlardaki oksijen konsantrasyonunu düşürebilir.

Kalıp yapımı, içine döküm yapılacak şekilleri elde etmek amacıyla özel kalıp kumu kullanılarak model şeklinin negatif olan çukurların hazırlanması işlemidir. Demir dökümhanelerinde en çok kullanılan kalıp kumu olan “yeşil kum” , silika kumu, kömür tozu, çakıl ve organik bağlayıcılardan oluşur. Maça yapımında kullanılan ısı ile şekillendirme, soğumaya bırakma, gazla sertleştirme yöntemleri kalıp yapımında da geçerlidir.

Birleştirme sırasında kolaylık sağlaması açısından modeller ve kalıplar iki parça halinde imal edilir. Modelin alt yarısı derece denen alt kaba yerleştirilir. Derece ile model arasındaki boşluktan önce ince daha sonra kaba kum dökülür. Kumun kalıp haline gelecek şekilde sertleşmesi için üzerine havalı tokmak yardımıyla basınçlı hava püskürtülür. Modelin üst yarısı da başka bir derece içine yerleştirilerek aynı yöntemle kalıbın üst yarısı elde edilmiş

olur. Erimiş metalin modelin içine akıtılabilmesi için kalıbın üzerinde oluklar olması gerekir. Bunun için tahta parçalar kullanılarak kalıpta kanallar şeklinde boşluklar oluşturulur. Son aşama olarak model kalıp kumundan ayrılır. Kalıp içine maçalar yerleştirilir. Kalıbın her iki yarısı birleştirilir ve döküm için hazır hale getirilir.

Silis tozu kumun her kullanıldığı işlemde ortaya çıkan ortak sorundur. Kalıp kumu genellikle reçine ile ıslatıldığı ya da karıştırıldığı için solunabilir toz miktarı daha düşüktür. Modelin kalıptan kolayca çıkarılabilmesi için bazen talk kalıp içine serpilir. Solunabilir talk tozu, bir tür pnömokonyoz olan talkozis hastalığına neden olmaktadır.

Kalıbın elle yapıldığı dökümhanelerde ortama yayılan madde miktarı otomasyonla çalışan dökümhanelere göre çok daha fazladır. Döküm yüzeyinin pürüzsüz olmasını sağlamak için kalıp üzerine izopropil alkol içinde çözmüş halde bulunan kimyasal maddeler püskürtülür. Böylece kalıp iç yüzeyi bir çeşit grafitten oluşan bir tabaka ile kaplanmış olur. Ancak bu maddeler ısı ile temas ettiklerinde yangın riskini ortaya çıkarmaktadırlar. Ayrıca organik çözücülerle temas sonucu dermatit olasılığı söz konusudur. Elle kalıp yapımı büyük ve ağır parçaları kol kuvveti ile taşınmasını gerektirir ki bu işlem işçilerde mekanik sorunlara neden olur. Kalıp yapımında kullanılan havalı tokmak el-kol titreşim sendromuna ve yüksek düzeyde gürültüye neden olur.



Şekil 13 –Kalıp Yapımı



Şekil 14 – Maça Kalıp Yapımı -1



Şekil 15 – Maça Kalıp Yapımı -2

3-Metalin ergitilmesi ve kalıp içine dökülmesi

Ergitme ve döküm yeterli bir akıcılık kazanacak şekilde ergitilen metalin özel akıtma kanalları aracılığıyla kalıp içine doldurulması işlemidir. Demir dökümhanelerinde pik demir ya da dökme demirden döküm yapılabilir.

Dökme demir birçok döküm piki ve hurdaların harmanlanıp beraber eritilmesi sonucunda elde edilir. Dökme demir ortalama %1,7'den fazla karbonu bünyesinde bulunduran değişik oranlarda manganez, kükürt ve fosfor bir demir – karbon karışımıdır.

Demir döküm sektöründe metalin eritilmesi için ağırlıklı olarak kupol ocağı kullanılır. Kupol ocağı dik durumda duran uzun bir fırındır. Üst kısmında yukarıya doğru açılan menteşeli kapağı vardır. Yakıt olarak kömür ve kireç taşı kullanılır. Eritilecek olan malzeme kupol ocağının üst kısmındaki kapaktan içeri vinç yardımı ile ya da metal taşıyıcılar yardımı ile dökülür. Alt kısımda yanan kömürün ortaya çıkardığı ısı açıklıklardan malzemenin beslendiği bölüme ulaşır ve demiri ergitir. Ergiyen metal kupol ocağının alt kısmındaki açığızdan akar.

Ergitilen alaşım çeşitlerinin az olduğu yani çoğunlukla aynı tip malzemenin döküldüğü ve dökümün sürekli devam ettiği dökümhanelerde indüksiyon ocağı kullanılır. İndüksiyon ocaklarının çalışma prensibi elektrik akımı kullanılarak metal ergitilmesi esasına dayanır. İndüksiyon ocağının potası dışında sarılı bulunan bobinden geçirilen alternatif akımın sürekli yön değiştirmesi ile pota içine yerleştirilmiş olan metalde yine sürekli yön değiştiren elektromanyetik değişken alanlar meydana gelir. Bu değişken alanların yarattıkları elektrik akımları ise malzeme direnci ile ısı enerjisine dönüşerek malzemenin ergitilmesini sağlar. Ergitilen malzeme potanın mekanik olarak devrilmesi ile seyyar potalara aktarılır.

Döküm sektöründe kullanılan ocak çeşitleri çalışma prensipleri ve dezavantajları aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Tablo 7- Döküm Sektöründe Kullanılan Ocak Çeşitleri Çalışma Prensipleri ve Dezavantajları

Ocak Adı	Yakıt	Ergitme Esnekliği	Çalışma Sıcaklığı	Çalışma Süresi	Yükseklik	Dezavantajlar
Kupol Ocak	Metalurjik Kok	Pik Sfero	1500 C	10 saat	6 m	CO ve ısı çıkışı
İndüksiyon Ocağı	Elektrik	Pik Sfero Çelik Alüminyum	1700C	24 saat	2 m	Metal dumanı çıkışı
Döner Ocak	Sıvı yakıt (mazot)	Pik Sfero Kurşun	1600C	5 saat	5 m	Metal dumanı çıkışı, gürültü
Yer Ocak	Sıvı yakıt	Alüminyum Bakır	1300 C	15 saat	1-1.5 m	Metal dumanı çıkışı

Kupol ocakla yapılan ergitme işlemlerinde ağır malzemelerin ocağa yüklenmesi için genellikle mıknaş yardımı ile malzeme kaldıran vinçler kullanılır. Bu tip çalışmalarda vinç başının işçilere çarpma tehlikesi vardır. Ayrıca hammaddeyi kaldıran taşıyan veya temas eden işçilerin el ve ayaklarında yaralanma ya da ezilme meydana gelebilir. Kupol ocaklarında yoğun miktarda CO çıkışı olabilir. Koksuz ve renksiz olan bu gaz aniden zehirleyici konsantrasyona ulaşabilir. Ergimiş metalin kupol ocaktan kepçelere ya da potalara aktarma işlemi sırasında ergimiş metal parçaları işçilerin üzerine sıçrayabilir, pota devrilebilir, pota içinde su varsa buhar patlaması meydana gelebilir. Ultraviyole radyasyon yayan ergimiş metalin çıplak gözle izlenmesi katarakt oluşturabilir. Ayrıca ergimiş metalin taşınması ya da boşaltılması işlemleri sırasında demir oksit ve diğer metal oksitlerin dumanlarına maruziyet söz konusu olmaktadır. Kalıp içine erimiş metalin akıtılması esnasında ortaya çıkan CO, duman ve polinükleer aromatik hidrokarbonlar (PAH) kanserojendir ve solunum yollarında hassasiyet yaratır.

İndüksiyon ocaklarında kupol ocaklarından farklı olarak elektrik enerjisinin kullanımı ile ilgili tehlikeler ortaya çıkar. Örneğin indüksiyon ocak iç çeperindeki refrakter malzeme delindiği an ergimiş metal bobinle temas eder ve patlama meydana gelebilir. Ayrıca ocağın metal bölümlerinin topraklama bağlantısının yapılmaması durumunda işçiler elektrik kaçağı tehlikesi ile karşılaşabilirler.



Şekil – 16 Ergitme İşlemi (İndüksiyon Ocağı)



Şekil – 17 Ergimiş Metalin Döküm Potasına Aktarılması



Şekil – 18 Döküm Potalarının Taşınması



Şekil 19 – Ergimiş Metalin Kalıplara Dökülmesi

4-Döküm üzerinden kalıp ve maçaların ayrılması

Döküm üzerinden kalıp ve maçaların ayrılması işlemlerine genel olarak kalıp bozma denir. Kalıp bozma işleminde erimiş metalin içine akıtıldığı kalıp, metal soğuduktan sonra çeşitli yöntemlerle parçalara ayrılır. Kalıbın kaba kısmı dökümden darbeli sarsma ile ayrıldıktan sonra vibrasyon etkisi olan tezgâhın üzerine (sarsak-shaker) konarak kumlarından temizlenir. Dökülen kumlar toplanır, pulverizasyon cihazında öğütülerek eski boyutlarına getirilir ve tekrar kullanılır. Sarsak tezgâhından yapılan işlem yerine daha az toz çıkaran basınçlı su püskürtme yöntemi de kullanılabilir. Maça ise genelde yüksek basınçlı su püskürtülerek kırılır. Kalıp bozma işlemi oldukça gürültülüdür. Bu bölümde çalışan işçiler her çalışma gününde 8 saat boyunca 90 dBA'nın üzerinde ses düzeyine maruz kalır. Kalıp bozma işlemi sırasında ortama yayılan kum sıcak metalle temas ettiği için çok serttir ve havadaki silis miktarının artmasına neden olur. Ayrıca zemini yivli malzeme ile döşeme, zemini düzenli aralıklarla ıslatma gibi önlemler alınmadığında yere yığılan tozlar tekrar askıya geçerek işçiler tarafından solunabilir.

Son yıllarda kullanılan maça bağlayıcıların maça sökümü sırasında herhangi bir zararının olup olmadığı konusunda kesin bir veri mevcut değildir. Reçine kaplı silikanın pnömokonyoz gelişimine etkisi olup olmadığına dair henüz bir çalışma yapılmamıştır. Ancak hayvanlar üzerinde yapılan deneylerden elde edilen bilgiye göre mineral asitleriyle muamele edilmiş silis tozu akciğer dokularına zarar vermektedir. Bağlayıcılık özelliğini artırmak için kuma katılan şeker de CO çıkışına neden olmaktadır.

5-Bitmiş döküm üzerinden fazlalıkların alınması

Kalıptan çıkarılan metal dökümün yaklaşık yarısı elde edilecek döküm parçası için gereksizdir. Ancak bu parçalar döküm işleminin kendisi için zorunludur. Bu yüzden kalıp bozma işleminden sonra döküm parçalarından cüruf, çapak, istenmeyen döküm bağlantıları gibi metal artıklarının sıyrılması, iç ve dış yüzeylerdeki döküm kumunun temizlenmesi için cüruf temizleme, perdahlama, kumlama, su ya da su/kum püskürtme ve taşlama işlemi gerçekleştirilir.

Cüruf temizleme işlemleri el ile ve genellikle döküme çekiç vurularak yapılır. Bu işlem sırasında döküm parçası üzerinden kopan metal parçalar işçinin yüzüne fırlayabilir. Ayrıca işçiler cüruf temizleme işlemi sırasında tozuyan kuma maruz kalabilirler. Çelik dökümlerin üzerine diğer döküm çeşitlerine kıyasla daha fazla yanık kum yapışır. Bu kristobalit içerir ki bu madde, işlem görmemiş kumda bulunan kuartzdan daha tehlikelidir.

Kaba temizleme işlemi olan döküm parçalarının temizlenmesinden sonra parça halinde kalan istenmeyen döküm artıklarının kaldırılması ve yüzeylerinin düzeltilmesi için başka bir temizleme işlemi yapılır. Bu işlemde variller (tambur) kullanılır. Dökümler temizliğin iyi yapılması için küçük dökme demir parçaları ile birlikte varillerin içine konulur. Yatay silindirik varil 30 dakika ya da daha fazla süreyle belli bir devirde döndürülür. Böylece aşındırma yoluyla döküm parçaları temizlenir. Bu yöntemle küçük parçalarda yüzeyin etkili bir şekilde perdahlanması sağlanabilir. Ancak bu metot hasar meydana gelmesi ihtimali nedeni ile büyük döküm parçalarına uygulanmaz.

Perdahlama yönteminin uygulanamadığı büyük döküm parçaları için kumlama makineleri kullanılır. Kapalı sistemde çalışan kumlama makinesinde döküm parçanın üzerine çelik bilyeler santrifüj kuvveti ile püskürtülür. Bu işlem ile döküm üzerindeki silis tozu ayrıldığından kumlama makinesinde bu tozu ortama yayılmadan toplayacak bir emiş sistemi yoksa toz çalışma ortamına yayılır. Kumlama işlemi sayesinde şekil verme işleminden önce döküm üzerindeki silis tozu temizlendiği için işçilerin bu toza maruz kalmaları engellenmiş olur. Bunun yanı sıra kumlama makinesinin yüksek düzeyde sese neden olma dezavantajı vardır.

Döküm üzerine basınçlı su veya su-kum karışımı püskürtmede başka bir döküm temizleme yöntemidir. Ancak kum püskürtme işlemi İngiltere gibi birçok ülkede yasaklanmıştır. Bunun nedeni, kullanılan kum parçalarının boyutunun her işlemden sonra biraz daha küçülerek solunabilir büyüklüğe gelmesi ve silikozis hastalığına yakalanma riskini artırmasıdır.

Döküm yüzeylerinin daha fazla temizlenmesinin gerektiği durumlarda döküm parçaları yüzey taşlama işlemine tabi tutulur. Dökümün yüzeyinin şekillendirilmesi ya da parlatılması için kullanılan çeşitli taşlama aleti ve tezgâhı vardır. Zemine monte edilmiş zımpara taşı, portatif el taşlama aletleri ve askı taşlama (pandül taş) aletleri bunlardan bazılarıdır. Sabit zımpara taşları küçük boyuttaki dökümlerin yüzeylerini temizlemek için kullanılır. Askı taşlama makineleri ise büyük döküm parçalar üzerinden fazla miktarda metal temizliği yapılacağı zaman kullanılır.



Şekil 20 – Temizleme (Taşlama) İşlemi

6-Kaynak, boya ve kontrol işlemleri

Döküm parçasının temizleme işlemlerinden geçirilmesinden sonra döküm üzerindeki keskin kenarlar ve istenmeyen parçalar oksiasetilen alevi ya da elektrik arkı kullanılarak kesilir. Dökümhanede yapılan kaynak işçilerin metal dumanına maruz kalmalarına neden olur ki bu da metal toksisitesini ortaya çıkarır. Döküm parçaları üzerinde kaynak yapabilmek için kullanılan nikel çubuk işçinin nikel dumanına maruz kalmasına neden olur. Yine kaynak işleminde kullanılan alev torku ise ozona, azotoksite ve ultraviyole ışına maruziyete neden olur. Boya elde tutulan bir püskürtme aparatıyla döküm parçasının üzerine sprej olarak uygulanır. Bu uygulama esnasında işçiler sprej haldeki boyaya maruz kalır. Ayrıca kapalı kaplarda ve ayrı bir yerde saklanmayan tiner ve boya ısıdan veya açık alevle temas etmesi halinde yangın tehlikesini ortaya çıkarır. Son olarak dökülmüş parçanın kimyasal analizi yapılarak içyapısı, yüzey düzgünlüğü ve mekanik özellikleri kontrol edilir.



Şekil 21 - Kaynak İşlemi



Şekil 22 – Kontrol İşlemi

3.GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Evreni

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Samsun Bölge Müdürlüğü'nün 12/2006 tarih itibarı ile kayıtlarında bulunan işyerlerinin dökümleri alınmış ve bu işyerlerinden ağır ve tehlikeli sınıfta yer alan, işçi sayısı 250 ve üzerinde olan işyerleri arasından örnek bir işyeri (Döküm fabrikası) çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışmanın yapılacağı işyeri seçiminde işçi sağlığı iş güvenliği açısından yüksek risk grubu olan V. Risk grubunda bulunan ve işçi sayısı göreceli olarak yüksek bir işyeri tercih edilmiştir. Böylece işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından risklerin nicelik ve nitelik olarak fazla olduğu ve daha fazla işçinin bu risklere maruz kalma olasılığının yüksek olduğu bir işyerinde risk değerlendirme çalışması yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla Samsun Merkez Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren demir ve çelik malzemedan döküm işi yapan, toplam 330 işçi çalıştıran bir döküm fabrikası örnek olarak seçilmiştir. Yapılan çalışmada fabrikanın üretim bölümünde çalışan işçiler değerlendirmeye alınmıştır. Seçilen iş yerinde; kazalar, fiziksel, kimyasal, tozlar ergonomik ve psikososyal yönden var olan tehlikeler tanımlanmıştır. Tüm risk değerlendirme yöntemlerinde yapıldığı gibi seçilen işyerinde de risk değerlendirmesi dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Tanımlanan tehlikelere karşı çalışanların işitme kaybı, vazomotor bozuklukları, intoksikasyonları, solunum sistemi hastalıkları, alerjik hastalıkları, sinir sistemi hastalıkları, kas iskelet rahatsızlıkları, yorgunluk, verimli çalışmama gibi maruziyetleri mümkün olduğunca doz-cevap ilişkisi doğrultusunda araştırılmıştır. Risk değerlendirmesinin son aşamasında elde edilen veriler derlenerek olumsuz etkilerin türü ve ağırlığı konusunda bilgi oluşturularak yorum yapılmıştır.

3.2. Araştırmanın Zamanı

Çalışmada veri toplama aşaması 14.03.2008 – 28.06.2008 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Temmuz – Ekim 2008 tarihleri arasındaki sürede ise elde edilen veriler değerlendirilip bilgisayara girişleri yapılmıştır.

3.3. Araştırmanın Tipi

Bu çalışma tanımlayıcı niteliktedir.

3.4. Etik Konular- İzinler

Araştırmaya başlamadan önce seçilmiş olan döküm fabrikasının işyeri hekimi ve işçi sağlığı iş güvenliği uzmanı ile ön görüşme yapılmıştır. Ön görüşmede risk analizi ile ilgili

bilgilendirme ve işletmede yapılacak çalışmanın ana hatları anlatılmıştır. Bu görüşmenin ardından döküm fabrikasının işvereni ile görüşülüp konu ile ilgili genel bilgilendirme yapılmış, çalışmanın başlatılması için kendisinden sözel olarak izin alınmıştır.

Araştırma sonunda elde edilen veriler ve yapılan değerlendirmeler işyeri hekimi ve işçi sağlığı iş güvenliği uzmanı ile paylaşılmış, böylece işverenin de konuyla ilgili bilgi sahibi olması sağlanmıştır. Elde edilen verilerin hiçbiri bu çalışma dışında kullanılmamıştır.

3.5.Araştırmanın Kısıtlılıkları

Risk değerlendirmesi ana hatları ile bilinen bir konu olmasına rağmen, risk değerlendirmesi ile ilgili var olan yöntemlerin iş yerlerinde uygulanmasına yönelik yol gösteren nitelikli yayın sayısının sınırlı olması, bu araştırmanın en önemli kısıtlılıklarındandır.

3.6. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada gözleme dayalı veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Bunun için çalışmanın yapıldığı işyerine her hafta düzenli olarak ziyaret planlanmış ve toplam 12 ziyaret gerçekleştirilmiştir. İşyerinde ergitme, maça yapımı, kalıp yapımı, temizleme, kaynak, torna işlemi gibi ayrılmış bölümlerde, gözleme dayalı veri toplama ve videoya kaydetme işlemi gerçekleştirilmiş, video kayıtları üzerinden verilerin kontrolü yapılmıştır. Var olan poliklinik kayıtları, işçilerin sağlık kontrollerine ilişkin tetkik kayıtları veri olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca işçilere yönelik olarak düzenlenen “İşçi Anket Formu” ve işyerine yönelik düzenlenen “Bilgi Formu” ile gerekli veriler elde edilmiştir. İş yeri bilgi formu, işyerinin araştırmacı tarafından bizzat gezilerek gözlemlenmesi, işyerinde yapılan işlemlerin izlenmesi sonucunda; işçilere yönelik işçi anket formu ise yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak araştırmacı tarafından doldurulmuştur.

Uygulanan anket formlarından;

1-İşçi Anket Formu ile;

İşçinin yaşı, cinsiyeti, medeni durumu, eğitim durumu

İşçinin mesleği, işyerinde çalıştığı bölüm

Çalışma süresi

Daha önce çalışılan işler ve çalışma süreleri

Geçirdiği hastalıklar, ameliyatlara, iş kazaları, meslek hastalığı

Alışkanlıkları

2-Bilgi Formu ile;

İşyerinin tanımı, çalışma alanı

İşçilerin çalışma bölümlerine göre dağılımları
 Döküm işleminin aşamalarında kullanılan makineler ve özellikleri
 Çalışma ortamına ilişkin genel bilgiler
 İşyerinde meydana gelmiş iş kazaları ile ilgili bilgiler elde edilmiştir

3.7. Sapma Analizi Yönteminin Uygulanması

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi, sistem odaklı bir risk değerlendirme yöntemi olan Sapma Analizi kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntemin kullanılabilmesi için işyeri ile ilgili bilgiler sistematik biçimde Risk Değerlendirme Tablolarına (Tablo 12–16) aktarılmıştır. Risk değerlendirme tablosundaki sapmalar (tehlikeler) oluşturulurken, döküm sektörüyle ilgili kaynaklardan, Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı'nca 1997 yılında gerçekleştirilen “Döküm Sanayi İşyerlerinin Denetimi Projesi” sonunda elde edilen verilerden ve çalışma yapılan işyerinde yapılan direkt gözlemlerden yararlanılmıştır (40). Maça yapımı, kalıp yapımı, ergitme, döküm, temizleme, kaynak, torna gibi temel işlemler için ayrı ayrı risk değerlendirme tabloları oluşturulmuştur.

Risk Değerlendirme Tablosunun “Güvenlik Boyutları” bölümünde ise yapılan işlem, bu işlem yapılırken meydana gelmesi olası sapmalar ve bu sapmaların olası zararlı sonuçları (risk) yer almıştır. Burada kullanılan sapmalar ve zararlı sonuçları hakkında bilgiler döküm iş kolunda meydana gelen iş kazaları hakkındaki araştırma ve tespitlerden elde edilmiştir.

Risk Değerlendirme Tablosunun “Boyut Değerlendirme” bölümüne risk hesabının yapılarak risk skorunun belirlenmesi için gerekli veriler işlenmiştir. Her sapma (tehlike) için belirlenecek risk skorunun hesaplanması için kullanılan şiddet ve olasılık derecelerine karar verirken işyerine ait özellikler göz önüne alınmıştır.

Risk Değerlendirme Tablosu'ndaki bir olayın gerçekleşme olasılığı, Tablo-8'deki derecelendirme (skorlama) kullanılarak belirlenmiştir. İşyerindeki ergitme, maça yapımı, kalıp yapımı, temizleme, kaynak, torna gibi bölümlerde meydana gelebilecek tehlikeler (Tablo–19) için bir olayın gerçekleşme olasılığı; “beklenmez (1), belki (2), muhtemel (3), çok muhtemel (4), kesin (5)” değerlerinden biri olarak saptanmıştır. Bu saptama, maruz kalan işçi sayısı, maruz kalan işçilerin ustalık ve deneyimleri, maruziyet süresi, tehlikenin konumunun, çalışanlara ve diğer tehlikelere göre görece durumu, telaş ve şaşkınlık, çevre şartları gibi işçiye ve işyerine ait özelliklerin yanında; iş kazası kayıtlarının, poliklinik kayıtlarının, işçi anketinden edinilen kaza verilerinin birlikte gözden geçirilip değerlendirilmesi sonucu yapılmıştır.

Tablo 8- Bir Olayın Gerçekleşme Olasılığının Skorlanması.

OLASILIK	SKOR	DEĞERLENDİRME
ÇOK KÜÇÜK (Beklenmez)	(1)	Hemen hemen hiç
KÜÇÜK (Belki)	(2)	Çok az (yılda bir kez), sadece anormal durumlarda
ORTA (Muhtemel)	(3)	Az (yılda birkaç kez)
YÜKSEK (Çok muhtemel)	(4)	Sıklıkla (ayda bir)
ÇOK YÜKSEK (Kesin)	(5)	Çok sıklıkla (haftada bir, her gün) normal çalışma şartlarında

Yapılan çalışmada Risk Değerlendirme Tablosu'ndaki bir olayın gerçekleşmesi durumunda şiddet derecesi ise Tablo-9'daki derecelendirme (skorlama) kullanılarak belirlenmiştir. İşyerindeki ergitme, maça yapımı, kalıp yapımı, temizleme, kaynak, torna gibi bölümlerde meydana gelebilecek tehlikeler (Tablo-19) için bir olayın gerçekleşmesi durumunda şiddet değeri “çok hafif (1), hafif (2), orta (3), ciddi (4), çok ciddi (5)” değerlerinden biri olarak saptanmıştır. Bu saptamada işyerindeki kazalar ve makinelerle ilgili kayıt ve istatistikler, zincirleme reaksiyon potansiyeli, maddenin konsantrasyon ya da miktarı, hareket eden fırlayan parçaların hızı, yükseklikler, ağırlıklar, kuvvet ve enerji düzeyi gibi işyerine ait özelliklerin yanında işçiye ait özellikler de göz önüne alınmıştır.

Tablo 9- Bir Olayın Gerçekleşmesi Durumunda Şiddet Skorlaması.

ŞİDDET	SKOR	DEĞERLENDİRME
ÇOK HAFİF	(1)	İş saati kaybı yok, ilkyardım gerektiren
HAFİF	(2)	İş gücü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi ilkyardım gerektiren
ORTA	(3)	Hafif yaralanma, tedavi gerektirir
CİDDİ	(4)	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
ÇOK CİDDİ	(5)	Ölüm, sürekli iş görmezlik

Olasılık ve şiddet skorlarının elde edilmesinin ardından Tablo-19’ da belirlenen her risk grubu için,

Risk Düzeyi= Şiddet x Olasılık

Formülü kullanılarak risk düzeyi (skoru) hesaplanmıştır.

Risk değerlendirmesi sonucunda ortaya çıkarılan riskler için önem ve öncelik sırası yapmak, başka bir deyişle elde edilen verileri sayısal olarak ifade etmek için şiddet olasılık matrisi kullanılmıştır.

Tablo-19’daki her bir tehlike için bulunan risk skoru, Tablo-10’daki Şiddet ve Olasılık Matrisine konularak, risk düzeyleri “düşük, orta, yüksek, tolere edilemez” şeklinde tespit edilmiştir.

Tablo 10- Şiddet ve Olasılık Matrisi (Risk Skor Matrisi)

		ŞİDDET				
		Çok hafif	Hafif	Orta	Ciddi	Çok ciddi
OLASILIK	SKOR	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Beklenmez	(1)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
Belki	(2)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
Muhtemel	(3)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
Çok muhtemel	(4)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
Kesin	(5)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere edilemez 25

Şiddet ve olasılık matrisine göre çıkan risk düzeyi (skoru) Tablo–11’ de gösterilen verilere göre değerlendirilmiş ve alınması gerekli olan önlemler kararlaştırılmıştır.

Tablo 11 - Risk Düzeyine Göre Önlemler

RİSK SKORU		EYLEM
25	Katlanılamaz riskler	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.
15, 16, 20	Önemli riskler (risk kontrolü zayıf, yetersiz)	Belirlenen risk azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk için devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
8, 9, 10,12	Orta düzeydeki riskler (risk kontrolü zayıf, yetersiz)	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır.
2, 3, 4, 5, 6	Katlanılabilir riskler(risk uygun şekilde kontrolde)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol süreçlerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
1	Önemsiz riskler	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol süreçleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

Risk değerlendirme tablosunun “Etki Değerlendirme” bölümünde ise olası sapmaların (tehlike) engellenmesi için alınması gereken önlemler yazılmıştır.

Tablo 12 - Ergitme ve Döküm işlemlerine İlişkin Risk Değerlendirme Tablosu

GÜVENLİK BOYUTLARI				BOYUT DEĞERLENDİRME (SKOR)			ETKİ DEĞERLENDİRME			
İŞLEM	RISK KODU	TEHLİKE	RISK	OLASILIK	ŞİDDET	RISK	ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER	ÖNLEM VAR		ÖNLEM YOK
								YETERLİ	YETERSİZ	
İndüksiyon ocağı ile ergitme	1	Ergimiş metal üzerindeki cürufun metal çubuk ile temizlenmesi sırasında kıvılcım(şerare) sıçraması	Yanık , yaralanma, uzuv kaybı	4	2	8	Ocağa uzaktan müdahale etmeye imkan verecek uzunlukta metal çubuk kullanmak, KKD* kullanmak		X	
İndüksiyon ocağı ile ergitme	1	Ocaktan döküm alınırken döküm potası etrafındaki işçilerin üzerine ergimiş metal sıçraması	Yanık, yaralanma, uzuv kaybı	4	2	8	Döküm potasını zemine mandallarla sabitleyerek işçilerin potayı taşıyan kolları tutmasını engellemek, döküm alanı etrafını çevirmek, KKD* kullanmak		X	
İndüksiyon ocağı ile ergitme	1	Ocaktan döküm alınırken/pota taşınırken potanın kırılması, ergimiş metalin etrafa saçılması	Yanık , yaralanma, uzuv kaybı	1	3	3	Döküm alma işleminden önce potanın iç yüzeyinde yeterli ışık altında göz ile çatlak kontrolü yapmak		X	
İndüksiyon ocağı ile ergitme	2	İşçinin zemindeki rastgele atılmış malzemeleri, drenaj kanallarını vs. fark etmeyerek takılıp düşmesi	Yaralanma	2	2	4	Izgaraların sağlamlığını kontrol etmek,zeminde çukur,tümsek,atık malzeme bulunmasını engellemek,aydınlatma olanaklarını artırmak	X		
İndüksiyon ocağı ile ergitme	2	Ergitme işlemi sırasında işçinin ergitme platformundan aşağıya dengesini kaybedip düşmesi	Yaralanma	2	3	6	Ergitme platformunun etrafına demir korkuluk yapmak	X		
İndüksiyon ocağı ile ergitme	4	Ergitme platformunun tabanının elektrik kaçacağına karşı izolasyonun olmaması	Yaralanma, ölüm	2	4	8	Ergitme platform tabanının elektrik kaçaklarına karşı uygun malzeme ile izole etmek, KKD* kullanmak			X
İndüksiyon ocağı ile ergitme	4	Ocak içinde refrakter malzemenin incelmesi/delinmesi, ergimiş metalin bobinlerle temas etmesi	İnfilak, yaralanma, ölüm maddi hasar	2	4	8	Ocak iç çeperindeki refrakter malzeme kalınlığını her kullanımdan önce kontrol etmek,gerekli tamirati ve düzenlemeyi yapmak.		X	

GÜVENLİK BOYUTLARI				BOYUT DEĞERLENDİRME (SKOR)			ETKİ DEĞERLENDİRME			
İŞLEM	RİSK KODU	TEHLİKE	RİSK	OLASILIK	SİDDET	RİSK	ALINMASI GEREKEN ÖLEMLERN	ÖNLEM VAR		ÖNLEM YOK
								YETERLİ	YETERSİZ	
İndüksiyon ocağı ile ergitme	7	Ocaktan döküm alırken gaz veya buhar patlaması olması	Yanık, yaralanma, uzuv kaybı, maddi hasar	1	3	3	Potayı dökümden önce ısıtmak, pota dibinde su kalmasını engellemek	X		
İndüksiyon ocağı ile ergitme	7	Hammaddenin nemli, paslı olması, soğuk yüzeyi ile ocağın sıcak yüzeyinin temas etmesi, ters kapalı kap bulunması	Yanık, yaralanma, uzuv kaybı	2	4	8	Hammaddeyi yağış, soğuktan koruyan bir sundurma altında saklamak, soğuk metalleri ocak çalışmaya başlamadan önce ocak dibine yerleştirmek, kapalı kap önlemi			X
İndüksiyon ocağı ile ergitme	8	Seyyar döküm potalarının devrilmesi	Yaralanma, yanık	2	2	4	Potaları taşıyan demir aksamın periyodik kontrolünün yapılması, işe uygun işçi	X		
İndüksiyon ocağı ile ergitme	12	Ergitme işlemi ve ergimiş metalin potaya aktarılması sırasında yüksek ısıya maruz kalınması	Su kaybı, konsantrasyon kaybı, yanık	4	2	8	Isı yalıtımlı iş elbisesi giymek, ocak kapağı ve fırın kapağından güvenli uzaklıkta olmayı sağlayan donanımla çalışmak		X	
İndüksiyon ocağı ile ergitme	20	Ergitme esnasında işçilerin tütsüye(,NOx,SO2,FeO,HCN, Formaldehit vb.) maruz kalması	Cilt ve solunum yollarında tahriş, kanser riski	3	4	12	Ocak üzerine çekişli havalandırma sistemi kurmak, gaz maskesi kullanmak, periyodik akciğer fonksiyon testini yaptırmak			X
İndüksiyon ocağı ile eritme	21	Ergitme esnasında işçilerin CO2 e maruz kalması	Cilt ve solunum yollarında tahriş, kanser riski	3	4	12	Ocak üzerine çekişli havalandırma sistemi kurmak, gaz maskesi kullanmak, periyodik akciğer fonksiyon testi yaptırmak			X

Tablo 13 - Maça Yapımı ve Kaynak İşlemine İlişkin Risk Değerlendirme Tablosu

GÜVENLİK BOYUTLARI				BOYUT DEĞERLENDİRME (SKOR)			ETKİ DEĞERLENDİRME			
İŞLEM	RİSK KODU	TEHLİKE	RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	RİSK	ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER	ÖNLEM VAR		ÖNLEM YOK
								YETERLİ	YETERSİZ	
Maça yapımı	5	Karbondioksit tüpünün devrilmesi veya darbe alması nedeniyle üzerinde yarık veya çatlak oluşması	Yangın, patlama, yaralanma, maddi hasar	3	3	9	Gaz tüplerinin periyodik basınç deneylerini yaptırmak,tüpü olduğu yerlere sabitlemek,etrafını korkulukla çevirmek		X	
Maça yapımı	16	Hassas işlerin yapıldığı maça yapım tezgah ve atölyesindeki aydınlatmanın yetersiz olması	Baş ağrısı, dikkat kaybı, yorgunluk	2	2	4	Maça yapım atölyesi ve tezgahlarını 300 lüks ile aydınlatmak	X		
Maça yapımı	23	İşçinin maça bağlayıcılarının tozuna maruz kalması	Solunum yolu tahrişi	4	2	8	Çekişli havalandırma sistemi kurmak, toz maskesi kullanmak		X	
Sarsak	25	İşçilerin sarsak makinesinin çalışırken ortama yaydığı toza maruz kalması	Solunum yolu tahrişi, silikozis	4	2	8	Çekişli havalandırma sistemi kurmak, toz maskesi kullanmak, periyodik akciğer fonksiyon testini yaptırmak		X	
Kaynak	24	Kaynak yapan işçilerin kaynak gazlarını soluması ve kaynak ışığına maruz kalması	Merkezi sinir sisteminde hasar, solunum yollarında tahriş, kornea hasarı	3	3	9	Kaynak gazlarını çıktığı noktadan havalandırma sistemiyle çekerek ortamdaki uzaklaştırmak, kaynak ışığından koruyucu maske kullanım		x	
Kaynak	5	Basınçlı oksijen tüpünün devrilmesi veya darbe alması nedeniyle üzerinde yarık veya çatlak oluşması	Yangın, patlama, yaralanma, maddi hasar	3	3	9	Basınçlı oksijen tüpünü olduğu yerlere sabitlemek,etrafını korkulukla çevirmek		x	

Tablo 14- Kalıp Yapımı İşlemine İlişkin Risk Değerlendirme Tablosu

GÜVENLİK BOYUTLARI				BOYUT DEĞERLENDİRME (SKOR)			ETKİ DEĞERLENDİRME			
İŞLEM	RİSK KODU	TEHLİKE	RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	RİSK	ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER	ÖNLEM VAR		ÖNLEM YOK
								YETERLİ	YETERSİZ	
Kalıp yapımı	3	Hareket anında vinç halatının vinç halatının veya kancasının koparak malzemenin işçilerin üzerine düşmesi	Yaralanma, kafa travması, kırık, ölüm	2	2	4	Vincin halat, fren ve mekanik aksamının periyodik kontrolünü yaptırmak, baret kullanmak	X		
Kalıp yapımı	14	İşçinin kalıp yapma makinesinin gürtüsüne maruz kalması	Baş ağrısı, konsantrasyon güçlüğü, işitme kaybı	2	3	6	Makineyi atölyeden ayrı ve yalıtılmış bir bölümde çalıştırmak, kulaklık/kulak tıkacı kullanmak, periyodik işitme fonksiyon testini yaptırmak	X		
Kalıp yapımı	3	Kalıpların vinçle kaldırılması, taşınması ve indirilmesi hareketleri sırasında işçilere çarpması	Yaralanma, kırık	2	2	4	Vinci çalıştırırken sesli/ışıklı uyarı vermek, vinçle malzeme taşınan bölgeleri işaretleyerek bu bölgeye girişi engellemek, baret kullanmak	X		
Kalıp yapımı	11	Taşıma esnasında derecenin işçinin eli veya ayağı üzerine düşmesi	El ve ayakta kırık, travma	2	2	4	Derecelerin taşınmasında mekanik araçlar kullanmak, yeterli alan ayırarak dereceleri düzgün istiflemek, çelik burunlu ayakkabı kullanmak	X		
Kalıp yapımı	22	Kalıp yapımı sırasında işçinin sprey boyaya maruz kalması	Solunum yolu tahrişi, bronşit, merkezi sinir sisteminde hasar	3	4	12	Sprey boya işlemi hava çekişli sistemi olan ayrı bir kabin içinde gerçekleştirmek, maske, eldiven ve iş elbisesi kullanmak		X	
Kalıp yapımı	6	Kalıp yapımında kullanılan yanıcı kimyasalların ısı etkisi ile alev alması	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	2	2	4	Yanıcı kimyasalların ısıdan uzak alanlarda muhafaza etmek	X		
Kalıp yapımı	17	İşçinin derece ve kalıpların taşınması esnasında aşırı yüke maruz kalması	Bel ağrısı, birikimsel zedelenme hastalığı	3	2	6	Taşımada mekanik araç kullanma, elle kaldırma ve taşıma konusunda işçileri eğitmek	X		

Tablo 15- Temizleme(taşlama) İşlemine İlişkin Risk Değerlendirme Tablosu

GÜVENLİK BOYUTLARI				BOYUT DEĞERLENDİRME (SKOR)			ETKİ DEĞERLENDİRME			
İŞLEM	RİSK KODU	TEHLİKE	RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	RİSK	ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER	ÖNLEM VAR		ÖNLEM YOK
								YETERLİ	YETERSİZ	
Temizleme (taşlama)	9	Taşlama işlemi sırasında dökümden kopan parçaların işçinin gözüne fırlaması (göze çapak kaçması)	Yaralanma, görme fonksiyonunda kayıp	2	2	4	Kırılmaz saydam plastikten veya tel kafesten yapılmış yanları kapalı koruyucu gözlük kullanmak	X		
Temizleme (taşlama)	10	Askı (pandül) taşın çalışma sırasında askısından koparak işçinin üzerine düşmesi	Yaralanma, uzuv kaybı	2	3	6	Caraskalın periyodik dayanım ve sağlamlık kontrolünü yaptırmak.	x		
Temizleme (taşlama)	13	Kış aylarında atölyenin kapılarının açık olması nedeniyle işçilerin soğuk havaya maruz kalması	Üşüme, eklem ve kas sertliği, dikkat kaybı	4	2	8	Tavan yada panel ısıtma sistemleri kullanarak ısı radyasyonu sağlamak, çeşitli havalandırma sistemini çalıştırarak atölyenin kapılarını kapatmak		X	
Temizleme (taşlama)	14	Taşlama işlemi sırasında taşlama makinesinin gürültüsüne maruz kalmak	İşitme kaybı, baş ağrısı, dikkat kaybı	2	3	6	Kulak koruyucuları ve kulak tıkacı kullanmak,periyodik işitme fonsiyon testi yaptırmak	X		
Temizleme (taşlama)	15	Taşlama işlemi sırasında taşlama makinesinin titreşimine maruz kalmak	El ve kolda uyuşma, karıncalanma	5	2	10	Çalışmaya düzenli aralar vermek, titreşimi iletildiği zeminde sönuömlendirmek, viskoelastik kaplı eldiven kullanmak, soğuga karşı elleri korumak		X	
Temizleme (taşlama)	16	Taşlama işleminin yapıldığı alanın aydınlatmasının yetersiz olması	Baş ağrısı, dikkat kaybı, yorgunluk	2	2	4	Taşlama atölyesi ve tezgahlarını 300 lüks ile aydınlatmak	X		
Temizleme (taşlama)	18	Taşlama sırasında işçilerin uygun olmayan postürde çalışması	Bel ağrısı, birikimsel zedelenme hastalığı	2	3	6	Uygun taşıma teknikleri öğretmek, bel hızasında çalışma tezgahlarını kullanmak, koruyucu egzersiz hareketlerini öğretmek	x		

Tablo 16 – Hareketli Araç, Makine ve Röntgene İlişkin Risk Değerlendirme Tablosu

GÜVENLİK BOYUTLARI				BOYUT DEĞERLENDİRME (SKOR)			ETKİ DEĞERLENDİRME			
İŞLEM	RİSK KODU	TEHLİKE	RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	RİSK	ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER	ÖNLEM VAR		ÖNLEM YOK
								YETERLİ	YETERSİZ	
Her alanda	10	Forklift aracının işçilere çarpması	Yaralanma	3	3	9	Fabrika içerisinde zemine belirgin (sarı) renkte forklift aracının hareket edeceği yolu çizmek, işçilerin belirlenen bu alanlarda bulunmalarını sağlamak, uyarıcı levhalar asmak			X
Vinç kullanılan alanlarda	3	Vinçle taşınan malzemenin işçilerin üzerine düşmesi	Yaralanma, ölüm	3	4	12	Vinç kullanılan alanların zeminine belirgin renkte(sarı) işaretli alanlar çizmek, işçilerin belirlenen bu alanlarda bulunmalarını sağlamak, uyarıcı levhalar asmak			X
Röntgen	19	Röntgen bölümünde çalışan işçilerin radyasyona maruz kalması	Kanser, hücre doku ölümü	1	1	1	Dozimetre kullanmak, duvarları kuşun plaka ile kaplamak, KKD kullanmak, periyodik muayene yaptırmak, çalışma süreleri ve izinleri yasal mevzuata uygun hale getirmek	X		
Torna tezgahı	9	Torna işlemi sırasında çapak sıçraması	Yaralanma	2	2	2	Gözlük , maske gibi KKD kullanmak	x		

4. BULGULAR

4.1. İşçilere ilişkin bulgular

Araştırma kapsamına alınan işyerinde 13 kadın 317 erkek olmak üzere toplam 330 işçi çalışmaktadır. İşçilerden 40 (%12.12)'i büro, 290 (%87.87)'i da üretim alanlarına dağılmış bulunmaktadır. Üretim alanında çalışan işçilerin 83 (%28,62)'ü ergitme ve döküm, 34 (11,72)'ü maça yapımı, 4 (1,37)'ü sarsak makinesi, 28 (9,65)'i kaynak ve torna, 30 (10,34)'u kalıp yapımı, 62 (21,37)'si temizleme (taşlama) bölümlerinde, geri kalan 49 (16,89)'u ise üretimin diğer bölümlerinde çalışmaktadır. Yapılan çalışmada üretim alanında çalışan işçiler değerlendirmeye alınmıştır. İşyerinde yapmış olduğumuz ankete üretim alanında çalışan 290 işçiden 240 (%82.75)'i katılmıştır. Bu işçilerin 43 (%17.91)'ünün daha önceden döküm ve metal sektöründe çalışmış oldukları saptanmıştır. Ankette işçilerin ifade ettikleri daha ve önce çalışılan sektörler sırasıyla döküm ve metal işleri, inşaat, yeme içme, oto tamiri, mobilya, berberlik, giyim, çiçekçilik gibi çalışma alanlarıdır. Ankete katılan işçilerin 134 (%.55.83)'i ise daha önce başka bir işte çalışmadıklarını ifade etmişlerdir (Tablo-17).

Tablo 17 - Araştırma Kapsamına Alınan İşçilerin Daha Önce Çalıştıkları Sektörlere Göre Dağılımı.

Daha Önce Çalışılan Sektör	Sayı	Yüzde
Döküm ve metal işleri	43	17.91
İnşaat	15	6.25
Yeme içme	8	3.30
Oto tamiri	6	2.50
Mobilya	4	1.60
Berber	3	1.25
Giyim	3	1.25
Çiçekçilik	2	0.95
Daha önce çalışmamış	134	55.83
Diğer	22	9.16
Toplam	240	100.00

Araştırma kapsamına alınan işçilerin araştırmanın yapıldığı ana kadar işyerlerinde geçirdikleri toplam sürelerin ortalaması $5,3 \pm 4,4$ yıldır.

Araştırma yaptığımız işyerinde geçmişte meydana gelen iş kazalarına ait sağlıklı bir kayıt sistemi bulunamamış, bu nedenle sadece işçi anketindeki bildirimler değerlendirilebilmiştir. İşçi anketinde ifade edilen iş kazalarının son bir yıl içinde toplam sayısı 25 olarak tespit edilmiştir. Genelde yaşanan iş kazaları ergitilmiş metalin işçinin üzerine sıçraması, işçinin üzerine malzeme düşmesi ve ocak patlamasıdır. Yaşanan iş kazaları sonucunda hastane koşullarında müdahale edilmesi gereken, iş gücü kaybına yol açan uzuv kaybı ve ekstremitte kırıklarından, ayakta tedavi gerektiren hafif derecede yanıklarına varan hasar oluşması söz konusudur.

Tablo 18 - İşyerinde Meydana Gelen Kazalar

Kaza	Sayı	Oluşan hasar	Bölüm
İndüksiyon ocağından potaya ya da seyyar potadan kalıba ergimiş metal aktarılması sırasında işçinin üzerine ergitilmiş metal sıçraması	4	Yanık	Ergitme ve döküm
Ocak patlaması	2	Yanık	Ergitme ve döküm
Ocak patlaması	1	Kulak zarı hasarı	Ergitme ve döküm
İşçilerin üzerine malzeme düşmesi ya da hareketli araç-malzeme çarpması	18	Yumuşak doku hasarı, kırık ve uzuv kaybı	Döküm, sarsak, kalıp, kaynak

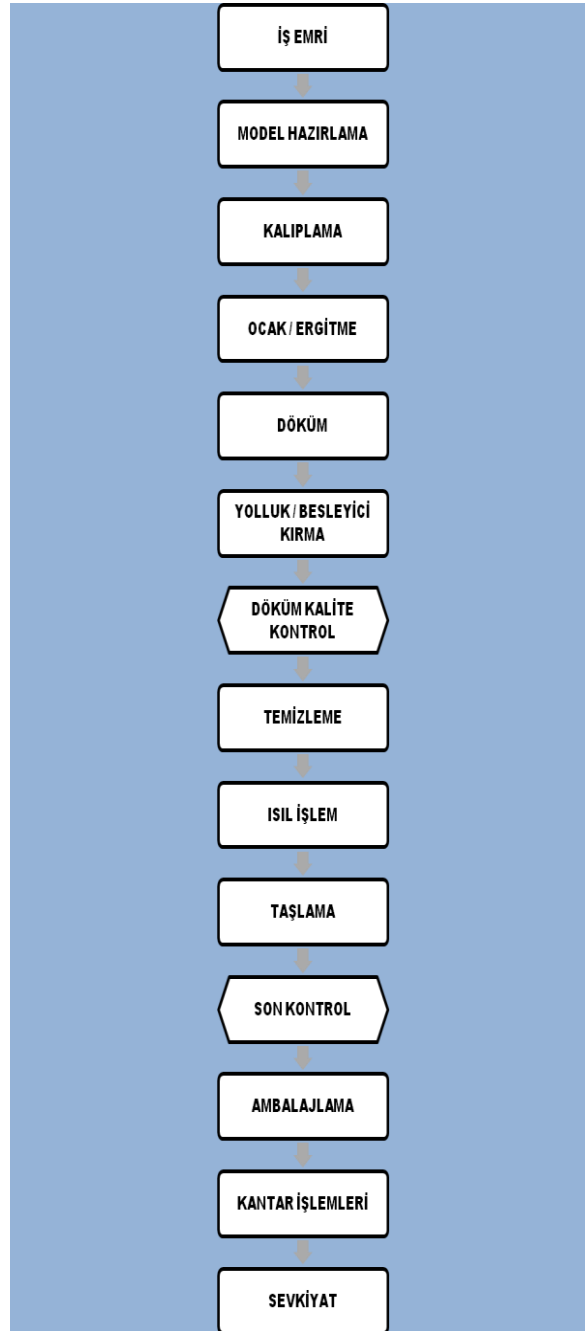
Ergitme ve döküm alanında beklenenin altında iş kazasının ifade edilmesi muhtemelen iş akışı içerisinde bu tür ergimiş metalin sıçraması ile oluşan yanık yaralanmalarının hafife alınması ya da önemsenmemesinden kaynaklanmaktadır.

4.2.İşyerine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamına alınan işyeri Samsun Merkez Organize Sanayi Bölgesi'nde 14 yıldır faaliyet gösteren demir ve çelik malzemeden döküm yapan 330 işçi çalıştıran bir döküm fabrikasıdır. Bu döküm fabrikasında ergitme işlemi için indüksiyon ocakları kullanılmaktadır. Havalandırma ünitesi sadece taşlama ve sarsak bölümlerinde bulunmaktadır. Diğer alanlar basit tipte tepe pencereleri vasıtası ile havalandırılmaya çalışılmaktadır. Genel olarak çalışan işçilere maske, baret, eldiven, kulaklık, deri önlük, çelik burunlu bot, koruyucu gözlük gibi

kişisel koruyucu donanım sağlanmıştır. Organik çözücüler, boya, reçine ve maça bağlayıcılar gibi kimyasal maddeler işyerinde kullanılmaktadır. İşçiler 08.00–16.00, 16.00–24.00, 24.00–08.00 olmak üzere üç vardiya halinde çalışmaktadır. İşyerinde forklift, kepçe, vinç, sarsak mafsallı, otomatik kalıplama hattı, maça makinesi, indüksiyon ocakları, spektrometre, spiral, Computer Numerical Control (CNC) torna tezgâhları, şerit testeresi gibi makineler kullanılmaktadır.

Şekil 23 -İş Akış Şeması



Tablo 19 - Döküm Fabrikası İçin Bölümlere Göre Tespit Edilen Riskler ve Risk Skorları

RİSK KODU	RİSK GRUBU	RİSK SKORU			BÖLÜM
	İŞ KAZALARI				
1	Ergimiş metal ve kıvılcım sıçraması	8	8	3	Ergitme
2	İşçilerin düşmesi	4	6		Tüm alanlar
3	Vinçten ya da vagonetten malzeme düşmesi	4	12		Tüm alanlar
4	Elektrik çarpması, elektrikle ilgili patlamalar	8			Ergitme
5	Basınçlı kapların patlaması	9			Ergitme
6	Yangın	4			Tüm alanlar
7	Buhar patlaması	8	3		Ergitme
8	Döküm potalarının devrilmesi	4			Ergitme
9	Göze çapak kaçması	4			Temizleme
10	Hareketli araç, makine ya da malzeme çarpması	6	9		Tüm alanlar
11	El ve ayak üzerine malzeme düşesi	4			Tüm alanlar
FİZİKSEL VE MEKANİK ETKENLER					
12	Yüksek sıcaklık	8			Ergitme
13	Düşük sıcaklık	8			Açık alanlar
14	Gürültü	6			Temizleme ve sarsak
15	Titreşim	10			Temizleme
16	Yetersiz aydınlatma	4			Tüm alanlar
17	Aşırı yük kaldırma	6			Kalıp ve maça
18	Uygun olmayan postür	6			Temizleme
19	Radyasyon	1			Kontrol
KİMYASAL ETKENLER					
20	Tütsü (NO _x , SO ₂ , FeO, HCN)	12			Ergitme
21	Karbondiyoksit (CO ₂)	12			Ergitme ve maça yapımı
22	Organik çözücüler ve boya	12			Ergitme ve maça yapımı
23	Reçine ve maça bağlayıcılar	8			Ergitme ve maça yapımı
24	Kaynak gazları ve ışığı	9			Kaynak
TOZ					
25	Silis tozu	8			Sarsak, Maça-kalıp yapımı

4.3. Risk Kodlarına Göre İşyerinin Değerlendirilmesi

4.3.1.Kaza Olasılıkları

Ergimiş metal ve kıvılcım sıçraması (Risk Kodu 1)

Çalışma yapılan işyerinde ergitilmiş metalin indüksiyon ocağından potalara alınması, ocak içindeki ergitilmiş metal üzerindeki cürufun metal çubukla temizlenmesi işlemi sırasında ve seyyar potalar sabit kalıplara dökülmek üzere taşınırken taşıma kolunun bağlantı noktasından kurtulması ya da kırılması durumunda işçilere ergitilmiş metal ya da kıvılcım sıçraması riski vardır. Bu gibi durumlarda ergitilmiş metal etrafa sıçrayıp işçilerin yaralanmasına neden olabilmektedir. Kişisel koruyucular olarak eldiven, gözlük ya da maske kullanılmasına rağmen, yanmaz elbise bulunmaması eksiklik olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenlerden ötürü araştırma yaptığımız işyerinde ergitilmiş metal ve kıvılcım sıçraması risk skoru 8 olarak tespit edilmiştir. Bu da işyerinde ergitme işleminde çalışanlara ergitilmiş metal ve kıvılcım sıçraması bakımından risk kontrolünün zayıf, yetersiz düzeyde olduğu anlamına gelmektedir.

İşçilerin Düşmesi (Risk Kodu 2)

Çalışma yapılan işyerinde genel olarak işçilerin düşmelerine neden olabilecek türden fabrika zemininde çukur, tümsek, düzensiz ya da rasgele atılmış malzeme ve fark edilmeyecek şekilde yerleştirilmiş ızgaralara rastlanmamıştır. Ergitme platformuna çıkılan merdiven alçak olmasına rağmen, kenarlarında korkuluk olmadığından burayı kullanan işçilerin dengelerini yitirmeleri sonucu düşme olasılığı vardır. İşyerinde yukarıdaki olasılıklara bağlı olarak işçilerin düşmesi risk skoru 4 ve 6 olarak bulunmuştur. Dolayısı ile işçilerin düşme olasılığı önlemlerin sürdürülmesine ilave olarak yapılabilecek basit ilavelerle katlanılabilir risk düzeyinde olabileceği görülmektedir.

Vinçten ya da Vagonetten Malzeme Düşmesi (Risk Kodu 3)

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

Kalıp yapımı bölümünde kalıpları taşıyan vinçten halatın ya da kancasının kopması ile malzeme düşmesi sonucu meydana gelebilecek yaralanmalar için risk skoru 4 bulunmuştur.

Döküm alanında kullanılan vinçten malzeme düşmesi risk skoru ise 12 olarak bulunmuştur. Bu skor bu alanlarda çalışan işçiler için vinçten malzeme düşmesi bakımından risk kontrolünün zayıf, yetersiz düzeyde olduğu anlamına gelmektedir.

Elektrik çarpması (Risk Kodu 4)

İşyerinde elektrik enerjisi ile çalışan indüksiyon ocağının üzerinin ve etrafının elektrik kaçağına karşı yalıtımının olmaması nedeniyle burada elektrik çarpma riski vardır. Şimdiye kadar bu çeşit bir iş kazasının işyerinde kaydedilmemesi söz konusu olsa bile bu, riskin niteliğini değiştirmemektedir. Bu nedenlerden dolayı araştırma yaptığımız işyerinde elektrik çarpması risk skoru 8 bulunmuştur. Bu sonuç işyerinde elektrik çarpması açısından risk kontrolünün zayıf, yetersiz düzeyde olduğu anlamına gelmektedir.

Basıncı Kapların Patlaması (Risk Kodu 5)

İşyerinde karbondioksit, oksijen tüpü gibi basınçlı gaz tüpleri kullanıldıkları alanlarda sabitlenmedikleri için devrilmeleri ve tüplerde oluşabilecek zedelenme, çatlak ya da yarıklar sonucunda patlama ve yaralanma riski vardır. Bu nedenle araştırma yapılan işyerinde basınçlı kapların patlaması risk skoru 9 bulunmuştur. Bu işyeri için basınçlı kapların patlaması açısından risk kontrolünün zayıf, yetersiz düzeyde olduğu anlamına gelmektedir.

Yangın (Risk Kodu 6)

İşyerinde kalıp yapımında kullanılan boya, tiner, reçine gibi kimyasalların ısı etkisine maruz kalmayacak yerlerde depolanmıştır. Yangına yönelik talimatlara uygun söndürme donanımı ve acil eylem planı işyerinde bulunmaktadır. Bu nedenle işyerinde yangın risk skoru 4 bulunmuştur. Bu yangın açısından işyeri riskinin katlanılabilir düzeyde olduğu anlamına gelmektedir.

Buhar Patlaması (Risk Kodu 7)

İşyerinde eritilecek hurda malzeme, üzeri örtülmeksizin açık alanda depolanmaktadır. Dolayısı ile indüksiyon ocağına aktarılan hurda hammaddenin nemli, paslı, ıslak ya da soğuk yüzeyi ile ocağın sıcak yüzeyinin temas etmesine, ayrıca hurda malzeme içerisinde ters kapalı kap bulunmasına bağlı olarak buhar patlaması riski vardır. Bu nedenle araştırma yapılan işyerinde buhar patlaması risk skoru 8 bulunmuştur. İşyeri için bu, buhar patlaması bakımından risk kontrolünün zayıf, yetersiz düzeyde olduğu anlamına gelmektedir.

Döküm Potalarının devrilmesi (Risk Kodu 8)

Seyyar potadan kalıplara döküm yapan iki işçi eş zamanlı hareket etmezse potanın devrilme riski vardır. Ancak çalışma yapılan işyerinde potalarda çalışanların deneyimli olması, seyyar potaların vinç yardımı ile taşınması ve bu türden kazaların daha önce kaydedilmemiş olması riski azaltan etmenlerdir. Araştırma yapılan işyerinde döküm

potalarının devrilmesi risk skoru 4 bulunmuştur. Bu, döküm potalarının devrilmesi bakımından katlanılabilir bir risk düzeyi olduğu anlamına gelmektedir.

Göze Çapak Kaçması (Risk Kodu 9)

Taşılama (temizleme) ya da torna işlemi sırasında dökümden kopan parçalar işçinin gözüne fırlama riski vardır. Çalışma yapılan işyerinde taşılama ve torna bölümlerinde kişisel koruyucular düzenli olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle araştırma yapılan işyerinde taşılama işlemi için risk skoru 4, torna işlemi için risk skoru 4 bulunmuştur. Her iki işlemde de göze çapak kaçması riski katlanılabilir düzeydedir.

Hareketli Araç, Makine ya da Malzeme Çarpması (Risk Kodu 10)

İşyerinde kullanılan forklift aracının fabrika içinde hareketi sırasında ve askı taşının çalışması sırasından askısından koparak işçiye çarpma riski vardır. Forklift aracının işyeri içindeki çalışma güzergâhının belirgin olmaması riski artıran etmenlerdendir. Araştırma yapılan işyerinde forklift aracının işçilere çarpma risk skoru 9, askı taşının işçilere çarpma risk skoru 6 bulunmuştur. Forklift aracı için risk kontrolü zayıf ya da yetersiz, askı taşı için ise riskin uygun şekilde kontrol edildiği anlamına gelmektedir.

El Ayak Üzerine Malzeme Düşmesi (Risk Kodu 11)

Çalışma yapılan işyerinde kalıpların insan gücüyle taşınması sırasında, kalıp parçalarının işçinin eli ya da ayağı üzerine düşme riski, bu işlem sırasında insan gücü kullanılmaması nedeniyle düşüktür. Bu nedenle el ve ayak üzerine malzeme düşmesi risk skoru 4 bulunmuştur. Bu kapsamdaki riskin uygun şekilde kontrol altında olduğu anlamına gelmektedir.

4.3.2.Fiziksel ve Ergonomik Etkenler

Yüksek sıcaklık (Risk Kodu12)

Ergitme işlemi sırasında indüksiyon ocağının sıcaklığı (1500 derece) ve ergimiş metalin potaya aktarılması sırasında ortama yaydığı ısı nedeniyle işçilerin yüksek ısıya maruz kalma riski vardır ve araştırma yapılan işyerinde yüksek sıcaklık risk skoru 8 bulunmuştur. Bu yüksek sıcaklık bakımından işyerinin orta risk düzeyinde olduğu yani risk kontrolünün zayıf, yetersiz olduğu anlamına gelmektedir.

Düşük Sıcaklık (Risk Kodu 13)

Döküm işlemi sırasında ortaya çıkan gaz ve duman işyeri kapıları açılarak ortamdan uzaklaştırılmaya çalışıldığında kış aylarında işçiler soğuk havaya maruz kalma riski vardır ve araştırma yaptığımız işyerinde düşük sıcaklık risk skoru 8 bulunmuştur. Buna göre işyerinde düşük sıcaklık riski kontrolünün zayıf, yetersiz olduğu anlamına gelmektedir.

Gürültü (Risk Kodu 14)

Taşlama ve kalıp yapımı işlemi sırasında işçilerin taşlama makinesinin ve kalıp yapma makinesinin gürültüsüne maruz kalma riski vardır. Çalışma yapılan işyerinde kulak koruyucuların kullanılması, düzenli aralıklarla işitme testi yapılması nedeniyle risk düzeyi azaltılmış ve gürültü risk skoru 6 bulunmuştur. Bu, işyerinin gürültü riski için katlanılabilir düzeyde ve gürültü riskinin uygun şekilde kontrolde olduğu anlamına gelmektedir.

Titreşim (Risk Kodu 15)

Taşlama işlemi sırasında işçinin el ve kol titreşimine maruz kalma riski vardır. Taşlama işleminde çalışanların çalışma sürelerinin maruziyeti azaltacak şekilde düzenlenmemesi ve titreşimle ilgili ölçümlerin yapılmaması riski artıran nedenlerdir. Bu nedenle araştırma yapılan işyerinde titreşim risk skoru 10 bulunmuştur. Bu, işyerinin titreşim riski açısından orta düzeyde olduğu yani risk kontrolünün zayıf, yetersiz olduğu anlamına gelmektedir.

Yetersiz Aydınlatma (Risk Kodu 16)

Araştırma yapılan işyerinde aydınlatma yasal mevzuata uygun teknik özelliktedir ve bu nedenle yetersiz aydınlatma risk skoru 4 bulunmuştur. Bu, yetersiz aydınlatma riski açısından işyerinin katlanılabilir risk düzeyinde olduğu ve risklerin uygun şekilde kontrol altında olduğu anlamına gelmektedir.

Aşırı Yük Kaldırma (Risk Kodu 17)

İşçiler kalıpların ve dökülmüş parçaların taşınması esnasında aşırı yüke maruz kalma riski vardır. Ancak yapılan kalıpların ve döküm parçalarının taşınma işlemi seyyar vinçlerle gerçekleştiği ve bu işlem için insan gücü kullanılmadığı için aşırı yüke maruz kalma risk skoru 6 bulunmuştur. Bu, katlanılabilir bir risk düzeyi olup, işyerinin bu risk açısından kontrol altında olduğu anlamına gelmektedir.

Uygun Olmayan Postür (Risk Kodu 18)

Taşlama sırasında işçiler uygun olmayan postürde çalışma riski vardır. Ancak taşlama bölümünde temizlenecek malzeme üzerinde rahat çalışılması için uygun donanım oluşturulmuştur. Böylece işçiler eğilme gibi rahatsız edici postürde çalışmak zorunda kalmamaktadırlar. Bu nedenle uygun olmayan postür risk skoru 6 bulunmuştur. Bu, katlanılabilir bir risk düzeyi olup, işyerinin bu risk açısından kontrol altında olduğu anlamına gelmektedir.

Radyasyon (Risk Kodu 19)

Röntgen bölümünde çalışan işçilerin radyasyona maruz kalma riski vardır. Ancak çalışma yapılan işyerinde radyasyon risk skoru 1 bulunmuştur. Araştırma yapılan işyerindeki

röntgen bölümünün duvarlarının kurşun kaplama olması, çalışan personelin dozimetre ve kurşun yelek kullanması ve çalışma süresinin haftada iki üç gün, ikişer saat olmasından dolayı risk düzeyi önemsiz bulunmuştur.

4.3.3. Kimyasal Etkenler

Tütsü (Risk Kodu 20)

Ergitme esnasında işçilerin NO, SO₂, FeO, HCN, formaldehit gibi kimyasal maddeleri içeren tütsüye maruz kalma riski vardır. İndüksiyon ocaklarının üzerlerinde emici havalandırma sisteminin bulunmaması, bu bölümde çalışan işçilerin koruyucu maske kullanmamaları ve çalışma sürelerinde kısıtlamaya gidilmemesi riski artıran başlıca nedenlerdendir. Bu nedenle tütsü risk skoru 12 bulunmuştur. Bu, işyerinin tütsü riski bakımından orta risk düzeyinde olduğu, risk kontrolünün zayıf, yetersiz olduğu anlamına gelmektedir.

Karbondiyoksit (Risk Kodu 21)

Ergitme esnasında işçilerin CO₂'e maruz kalma riski vardır. Ergimiş metalin kalıplara dökülmesi sırasında açığa çıkan CO₂ yi ortamdan uzaklaştırmaya yetecek havalandırma sisteminin bulunmaması, bu bölümde çalışan işçilerin koruyucu maske kullanmamaları ve çalışma sürelerinde kısıtlamaya gidilmemesi riski artıran nedenlerdir. Bu nedenle CO₂ risk skoru 12 bulunmuştur. Bu, işyerinin CO₂ riski bakımından orta risk düzeyinde olduğu, risk kontrolünün zayıf, yetersiz olduğu anlamına gelmektedir.

Organik Çözücüler ve Boya (Risk Kodu 22)

Döküm parçası üzerine atölye içinde spreylenmiş boya uygulaması ve döküm parçası yüzeyinin düzgün olmasını sağlamak için kalıp içine organik çözücülerin püskürtülmesi sırasında bu maddelere maruz kalma riski vardır. Bu maddelerin kullanıldığı alanlarda emici havalandırma sisteminin bulunmaması, çalışan işçilerin maske gibi kişisel koruyucuları yeterince kullanmamaları nedeniyle organik çözücüler ve boya risk skoru 12 bulunmuştur. Bu, işyerinin organik çözücüler ve boya riski bakımından orta risk düzeyinde olduğu, risk kontrolünün zayıf, yetersiz olduğu anlamına gelmektedir.

Reçine ve Maça Bağlayıcılar (Risk Kodu 23)

Maça yapımında çalışan işçilerin kullanılan poliüretan, sulfonik asit, furfural alkol gibi reçine ve maça bağlayıcılarının tozuna maruz kalma riski vardır. Bu maddelerin kullanıldığı alanlarda emici havalandırma sisteminin bulunmaması riski yükselten en önemli etmendir. Çalışan işçilerin maske gibi kişisel koruyucuları düzenli kullanmaları ise diğer kimyasal maddelere göre göreceli olarak risk skorunun daha düşük çıkmasına neden olmuştur.

Buna rağmen araştırma yaptığımız işyerinde Reçine ve Maça Bağlayıcılar risk skoru 8 bulunmuştur. Bu, işyerinin organik çözücüler ve boya riski bakımından orta risk düzeyinde olduğu, risk kontrolünün zayıf, yetersiz olduğu anlamına gelmektedir.

Kaynak Gazları (Risk Kodu 24)

Kaynak işlemi yapan işçilerin asetilen, alifatik hidrokarbonlar, hidrojen gibi kaynak gazlarına maruz kalma riski vardır. Emici havalandırma sisteminin olmaması, maske gibi kişisel koruyucu donanımın yeterince kullanılmaması riski artıran etmenlerdir. Araştırma yapılan işyerinde kaynak gazları risk skoru 9 bulunmuştur. Bu, işyerinin kaynak gazları riski bakımından orta risk düzeyinde olduğu, risk kontrolünün zayıf, yetersiz olduğu anlamına gelmektedir.

4.3.4.Toz

Silis Tozu (Risk Kodu 25)

Araştırma yapılan işyerinde kalıp ve maça yapan işçilerle sarsak makinesinde çalışan işçilerin silis tozuna maruz kalma riskleri vardır. Sarsak makinesinde havalandırma sistemi olmasına rağmen kalıp yapımı bölümünde havalandırmanın olmaması ve bu alanlarda maske gibi kişisel koruyucuların yeterince kullanılmaması risk skorunu yükseltmiş ve silis tozu risk skoru 8 bulunmuştur. Bu, işyerinin silis tozu riski bakımından orta risk düzeyinde olduğu, risk kontrolünün zayıf, yetersiz olduğu anlamına gelmektedir.

6.TARTIŞMA

Risk değerlendirmesi, tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin vereceği zarar olasılığını göz önüne alarak öncelikli risklerin belirlenmesi ve buna göre alınacak önlemlerin tespit edilerek uygulanması, bu önlemlerin yeterliliğinin kontrol edilmesi için yapılan çalışmalardır. Bu bağlamda risk değerlendirmesinin temel amacı, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek, tespit edilen riskler için uygun iyileştirme önerileri getirmek ve çalışma ortamının kalitesini yükseltmektir.

Literatürde işçi sağlığı ve iş güvenliği alanında ülkemizde yapılmış risk analizi çalışmaları yok denecek kadar azdır. Uluslararası ve ulusal kaynaklarda konuya ilişkin nitelikli çalışmalara ulaşılamamıştır. Çeşitli firmalar tarafından özet tarzında hazırlanan ya da rapor halinde sunulan risk analizleri ve risk değerlendirmeleri de yeterli veriler içermemektedir. Konuya ilişkin ulaşılabilen en önemli kaynak “Ankara Dökümcüler Sanayi Sitesi’nde Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Risk Analizi Uygulaması” isimli tez çalışması olup, yapılan çalışma, bu alanda yapılacak çalışmaların gerek işyerleri, gerekse işverenler ve iş sağlığı, iş güvenliği için ne denli önemli olduğunu gösterir niteliktedir.

Samsun Merkez Organize Sanayi Bölgesinde yapılan çalışmada, risk değerlendirme yöntemi olan hata analizi (ya da sapma analizi) yöntemini kullanılmıştır. Hata analizi yöntemi; anlaşılması, uygulanması ve değerlendirilmesi yönleriyle, işyerlerinde kullanılabilecek en uygun risk değerlendirme yöntemi olarak görülmektedir. Değerlendirilen risk analizi, bundan sonra yapılacak analizler için, yöntem belirleme ve uygulama aşamalarında yol gösterici olacaktır.

Çalışmada incelenen işyerinde öncelikli maruz kalınan riskler belirlenmiş olup, bu bağlamda; işyerindeki iş kazaları, fiziksel ve ergonomik etkenler, kimyasal etkenler ve tozlar olmak üzere dört konuda maruziyet tespit edilmiştir.

5.1.İş Kazalarına Yönelik Değerlendirme

İşyerinde karşılaşılan başlıca iş kazaları, risk kodu sırasına göre ergimiş metal ve kıvılcım sıçraması (RK1), işçilerin düşmesi (RK2), vinçten ya da vagonetten malzeme düşmesi (RK3), elektrik çarpması ve elektrikle ilgili patlamalar (RK4), basınçlı kapların patlaması (RK5), yangın (RK6), buhar patlaması (RK7), döküm potalarının devrilmesi (RK8), göze çapak kaçması (RK9), hareketli araç, makine ya da malzeme çarpması (RK10), el ve ayak üzerine malzeme düşmesidir (RK11).

SSK 2006 istatistiklerine göre tüm sektörler arasında “metalden eşya imalatı” en fazla iş kazasının (%14) görüldüğü sektördür. Çalışmanın yapıldığı işyeri de, döküm işkolunda olması nedeni ile iş kazalarının sık görüldüğü ya da iş kazalarına yönelik risklerin yüksek olduğu bir işyeridir. Bu bağlamda iş kazalarına yönelik ergimiş metal ve kıvılcım sıçraması, elektrik çarpması elektrikle ilgili patlamalar, basınçlı kapların patlaması, buhar patlaması riskleri, hareketli araç, makine ya da malzeme çarpması (1, 4, 5, 7, 10 nolu risk grubu) işyerindeki risk kontrolü zayıf, yetersiz olan risklerdir. Ergitme işleminin yapıldığı bölümde görülen bu risklerden en fazla gözlemlenen ergitilmiş metal ve kıvılcım (şerare) sıçramasıdır. Meydana gelme olasılığı yüksek olan bu tehlike sonucunda hafif yaralanmalar görülmektedir. Genelde ocağa uzaktan müdahale etmeye olanak verecek uzunlukta metal çubuklar, eldiven, gözlük ve baret gibi kişisel koruyucular kullanılıyor olsa da, ergimiş metal ve kıvılcım sıçraması durumunda günlük kıyafetleri ile çalışan işçilerin vücutlarının açık kalan alanlarında yanıklar olabilmektedir. Hafif yaralanma ile sonuçlanan bu tür kazaları işçiler olağan karşılamakta, önemsememekte ve işyeri hekimine bildirmeye gerek duymamaktadır. Ergitme gibi tehlike potansiyeli yüksek olan bölümlerde çalışanların bu tavırları da ileride yaşanabilecek olası daha büyük tehlikelere zemin hazırlamaktadır.

Araştırmanın yapıldığı işyerinde yanmaz elbise haricindeki; yanmaz eldiven, gözlük, yüz koruyucu bariyer, baret, maske, çelik uçlu ayakkabı gibi kişisel koruyucu temin edilmesinde sorun yaşanmamaktadır. Ancak işçilerin kişisel koruyucuları kullanımı, çalışma alanlarını kısıtladığı, rahat hareket edilemediği gerekçesiyle yeterli değildir. İndüksiyon ocağı başındayken kullanılan kişisel koruyucu donanımın, ergimiş metalin seyyar potaya aktarımı sırasındaki çalışmalarda gereksiz görülmesi ve kullanılmaması da bu alandaki kaza olasılıkları sınıfında risk skorunu artıran faktörlerdir.

Ergitme işleminde çalışan işçilerin çalışmaları esnasındaki tehlikeye karşı rahat ve tehlikeye karşı umursamaz tavırları, yapılan işle ilgili dikkat noktasında yeterince özen gösterilmediği izlenimi uyandırmıştır. Var olan tehlikeye yönelik bu umursamaz tavır ergitme işleminde çalışan alanlarda ciddi yaralanmalarla sonuçlanabilecek kaza olasılığını artırmaktadır.

Kalıp bölümünde kullanılan vincin işçilerin altına giremeyecek şekilde tasarlanmış olması, halat, fren ve mekanik aksam kontrollerinin düzenli yapılması, bu bölümde çalışan işçilerin baret, eldiven, çelik uçlu ayakkabı gibi kişisel koruyucuları kullanmaları Vinçten ya da Vagonetten malzeme düşmesi riski bakımından risk skorunun düşük çıkmasına neden olmuştur. Bu alanla ilgili uygulamalara devam edilmek kaydıyla yeni bir önleme gerek görülmemektedir.

SSK 2006 istatistiklerine göre meydana gelen kazaların %11,3'ü düşmeler sonucunda meydana gelmektedir. Ülkemizde tüm iş kazaları tipleri arasında düşmeler 4. sırada yer almaktadır. Çalışmanın yapıldığı işyerinde işçilerin düşme riskine yönelik olarak; çalışılan alanlarda kullanılan ya da üretilen ürünlerin düzenli dizilmesi, zeminin çukur ve tümsek içermeyen sağlam bir yapıda olması, yüksekte çalışmanın olmaması, işçilerin düşme riski kontrolü adına olumlu bir durumdur ve bu nedenle bu alanlardaki risk skoru 4 bulunmuştur. Bu, araştırılan işyerinde düşme ile ilgili riskler açısından Türkiye istatistiklerinden daha olumlu bir durumun olduğu anlamına gelmektedir.

İndüksiyon ocağı içindeki refrakter malzemenin incelenmesi ya da delinmesi ile ergimiş metalin bobinle temas edip elektrik kaçağına neden olma riski düzenli kontroller ve mühendislik takibi ile azaltılmıştır. Ancak özellikle işyerinde kullanılan ve işçilerin hemen yanından çalıştıkları indüksiyon ocağının üzerinin ve etrafının elektrik kaçağına karşı yalıtımının yeterli olmaması nedeniyle elektrik çarpma riski vardır. Şimdiye kadar bu çeşit bir iş kazasının bu işyerinde kaydedilmemesi söz konusu olsa bile bu riskin niteliğini değiştirmemektedir.

Çalışma yapılan işyerinde karbondioksit, oksijen tüpü gibi basınçlı gaz tüpleri, kullanıldıkları alanlarda devrilmeyecek şekilde sabitlenmemiştir. Devrilme halinde bu tüplerde zedelenme, çatlak ya da yarıklar oluşup, patlamalara ve yaralanmalara yol açabilir. Bu nedenle işyerinde basınçlı kapların patlaması risk skoru 9 bulunmuştur. Bu bağlamda çalışma yapılan işyerinde basınçlı tüplerin kullanım alanlarındaki muhafazası “Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik” in 5. Maddesi'nin “a” bendinde belirtilen “patlayıcı ortam oluşmasını engellenmesi” koşuluna uygunluk göstermemektedir.

Yangın riski açısından yanıcı kimyasalların çalışanların ulaşamayacakları yerlerde, ısı kaynaklarından uzakta, düzenli bir şekilde depolanması, işyerindeki yangın donanımının sağlanmış olması ve gerekli kontrollerin düzenli takip ediliyor olması nedeni ile yangın riski düşük bulunmuştur.

Hammadde olarak kullanılan ve fabrikanın kapalı alanları dışındaki açıklıkta depolanan hurda demir ve çelik yağışlı havalarda ıslanmaktadır. Islak hurdanın ergitme işlemine alınması ile eritme kazanlarında buhar açığa çıkmakta ve buna bağlı buhar patlamaları olmaktadır. Çalışmanın yapıldığı işyerinde de bu türden patlamalar ve sonucunda yaralanmalar meydana gelmiştir. Bu nedenle, buhar patlaması açısından risk kontrolü zayıf ve yetersiz tespit edilmiştir. Risk düzeyini azaltmak ve risk kontrolünü sağlamak için faaliyet başlatılması gerekmektedir.

Döküm potalarını taşıyanların bu işi daha önceden yapmış, deneyimli işçiler olmaları ve döküm potalarının vinç yardımı ile taşınması sayesinde fiziksel güç kullanımının az olması döküm potalarının devrilmesi riskinin düşük bulunmasına neden olmuştur. SSK'nın 2006 yılı verilerine göre işbaşı yapıp ilk 1 ay içerisinde meydana gelen kazaların toplam kazaya oranı %9'dur. Bir başka deyişle, yeni işe giren her 100 kişiden yaklaşık 9'u iş kazasına maruz kalmaktadır. Bu veriler, işe yeni başlayanların, yapılan işte deneyimli olanlara göre daha fazla iş kazası riski olduğu anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle deneyimlilerin iş kazası riski, deneyimsizler göre daha az olmaktadır. Çalışmanın yapıldığı işyerinde döküm potalarını taşıma işinin deneyimli çalışanlar tarafından yapılıyor olması, bu alanda iş kazası riskini azaltmıştır. Bu sonuç SSK'nın 2006 yılı verileriyle uygunluk göstermektedir (41).

Torna işleminde çalışanları gözlerine çapak kaçma riski vardır. Torna işlemi açık ve kapalı sistem olarak iki şekilde yapılmaktadır. Çalışma yapılan işyerinde kapalı sistem torna işlemi ağırlıklı olarak kullanılmaktadır. Kapalı sistemde, torna işlemine girecek malzeme, CNC denen bilgisayarlı torna makinelerinin içine yerleştirilmekte ve işlem yapılırken malzeme ile çalışanlar arasında tümüyle kapalı bir camekân sistemi bulunmaktadır. Böylelikle işlenen malzemeden çapak ya da metal parça sıçraması sonucu meydana gelebilecek yaralanmalar engellenmektedir. Açık torna makinelerinde ise kısa süreler çalışmakta, buralarda işçiler maske ve gözlük gibi kişisel koruyucuları kullanmaktadır. Kapalı sistem makinelerin ve kişisel koruyucuların kullanımı sonucunda çalışma yaptığımız işyerinde göze çapak kaçma riski düşük bulunmuştur. İleri teknoloji ürünü makinelerin kullanımı iş kazası riskini azaltmakla birlikte, bu risk azalması insan gücüne olan gereksinimin nitelik ve nicelik olarak gerilemesi sonucunu da doğurmaktadır.

Ülkemizde 2006 yılı SSK verilerine göre; iş kazalarına bağlı olan yaralanmaların üçte birinden fazlasını (%36) ezik, sıyrık ve kesikler oluşturmaktadır. Bunu düşen cisimlere bağlı yaralanmalar (%21,1), makinelerin neden olduğu kazalar (%12,1), taşıt kazaları (%3,9), vücudun zorlanmasına bağlı zedelenmeler (%3,2), normal dışındaki ısılarla maruz kalma ya da temas etme (%2,3), göze ve doğal vücut boşluklarına yabancı cisim kaçması (%1,5) izlemektedir. Kaza sonucu oluşan yaralanmaların vücuttaki yerinin dağılımında üst ekstremiteler ilk sırayı almaktadır. SSK verilerine göre 2006 yılında meydana gelen iş kazalarında %51,8'inde üst ekstremiteler, %25,2'sinde alt ekstremiteler, %7,4'ünde kafa yaralanmaları meydana gelmiştir (22).

Hareketli araç, makine ya da malzeme çarpması ve el ayak üzerine malzeme düşmesi riskleri taşıma makinesi kullanılan temizleme bölümü için katlanılabilir risk sınıfında bulunduğundan ek önlemlere gerek yoktur. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu

kontrollerin sürdürülebilirliği denetlenmelidir. İncelenen işyerinde bu kapsamdaki risk düzeyinin düşük olması; temizleme işleminde kullanılan taşlama makinelerinin askı kollarının kontrollerinin düzenli yapılması, çalışmayı kolaylaştırıcı mekanik koşulların sağlanması ve işçilerin çelik burunlu ayakkabı gibi kişisel koruyucuları çoğunlukla kullanmalarından kaynaklanmaktadır. Çalışma yapılan işyerinde iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının yapıyor olmasının alınan önlemlerde başlıca etken olduğu düşünülmektedir.

Hareketli araç, makine ya da malzeme çarpması riski forklift aracının çalıştığı alanlar için yüksek bulunmuştur. Forklift aracının çalıştığı alanların belirli olmaması ve uyarıcı işaretlerin kullanılmaması riskin yüksek çıkmasına etkendir.

Ülkemizde 50'den az sayıda işçi bulunduran işyerlerinde sağlık birimi oluşturulması zorunlu değildir. "İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu" 50 ve daha çok sayıda işçinin çalıştığı iş yerleri için öngörülmüştür. Ülkemiz için 50 ve üzerinde işçi bulunan işyerleri toplam işyerlerinin % 1,5'u kadardır (41). SSK istatistikî bilgileri doğal olarak ağırlıkla %1,5 'luk alan dışında kalan işletmelerin verileriyle oluşmaktadır. Bu işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmaların yapılmaması, teknolojik ve fiziki koşulların daha büyük işletmelere göre uygunsuzluğu iş kazalarının daha fazla görülmesine neden olmaktadır. SSK 2006 verilerine göre ülkemizde 1-49 işçi çalıştıran işletmelerde tüm çalışanların %60'i istihdam edilmektedir ve tüm iş kazalarının %61.47'si bu işyerlerinde olmaktadır. Bunun en önemli nedeni 50'nin altında işçi çalıştıran işletmelerin yasal zorunlulukları olmadığı için iş sağlığı ve güvenliği ilgili çalışmaları yapmamaları gelmektedir. Bu da küçük işletmelerin iş kazası açısından daha riskli olduğu anlamına gelmektedir. Çalışma yapılan işyerinde 330 işçi işbaşı yapmakta, sağlık birimi ve iş sağlığı ve güvenliği kurulu bulunmakta, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Bunlara ek olarak çalışma yapılan işletmenin büyük bir işletme olması, teknolojik donanımının daha az insan gücü kullanımına olanak vermesi, çalışanlara kişisel koruyucu donanım sağlanması nedeniyle; hareketli araç, makine ya da malzeme çarpması ve el ayak üzerine malzeme düşmesi riskleri taşlama bölümü dikkate alındığında SSK verilerine uygunluk göstermemiş ve düşük bulunmuştur.

5.2. Fiziksel ve Mekanik Etkenlere Yönelik Değerlendirme

Fiziksel ve ergonomik etkenler risk kodu sırasına göre yüksek sıcaklık (RK12), düşük sıcaklık (RK13), gürültü (RK14), titreşim (RK15), yetersiz aydınlatma (RK16), aşırı yük kaldırma (RK18), uygun olmayan postür (RK19) ve radyasyondur (RK20).

Araştırma yapılan işyerinde yüksek sıcaklık, düşük sıcaklık ve titreşim risk skoru 8 - 10 arasında olan risk kontrolü zayıf, yetersiz olan risklerdir.

İşyerinde emici havalandırma sisteminin sarsak ve taşlama gibi kısıtlı alanlarda bulunmasından dolayı, diğer alanların havalandırması geniş kapıların açık bırakılması yoluyla sağlanmaya çalışılmaktadır. Hava dolaşımının olması için karşılıklı kapıların açık bırakılması özellikle kış aylarında işçilerin soğuk havaya maruz kalmalarına neden olmaktadır. Düşük sıcaklık ise eklem, kas sertliğine ve dikkat kaybına neden olmaktadır. Bu da çalışanların kaza riskini daha da artırmaktadır.

İşyerinde ergitme işlemi sırasında indüksiyon ocağından 1500° C 'de ergitilmiş metalin alınması ve taşınması sırasında ortam sıcaklığında artma meydana gelmektedir. Ortam sıcaklığının artması, vücuttan su kaybına bu da çalışanların konsantrasyon kabına, dolayısıyla performansta azalmaya neden olmaktadır (42). İşçilerin yüksek ısıya bağlı sıvı kaybını giderecekleri olanaklar kolay ulaşılabilir nitelikte değildir. Ayrıca yüksek ısıya maruz kalınan alanlarda çalışanların gereksinim duydukları ve çalışma sürelerinin sınırlandırılması ile ilgili düzenlemeler yapılmamıştır. Bunlar ergitme işlemi gibi yüksek ısıya maruz kalınan alanlarda çalışanlar için risk skorunu yükselten nedenlerden olmaktadır.

Özellikle temizleme ve sarsak bölümündeki gürültü ölçümlerinde ortalama değer yasal sınırın üzerinde tespit edilmiştir. Bu bölümlerde çalışan 96 (%29,09) işçiye çalışmanın başlatıldığı tarihten önce işitme testi yapılmış ve bunlardan 10 (%10,4)'unda işitme kaybı tespit edilmiştir. 10 (%10,41) işçinin 1 (%1,04)'inde ileri derecede, 2 (% 2,08)'sinde orta derecede, geri kalan 7 (%7,29)'sinde ise hafif derecede işitme kaybı tespit edilmiştir. İşitme kaybı saptanan işçilerin çalışma yerleri değiştirilmiştir. Ancak işe giriş muayenelerinde işitme testi yapılmadığından, bu işçilerin işitme kaybının buradaki maruziyetten mi, yoksa öncesinden mi kaynaklandığına dair görüş tam oluşmamıştır. Genel anlamda gürültü riski olan alanlarda işçilerin kulak koruyucu temininde sorun olmaması, kulak koruyucularının kullanımının yaygın olması ve yılda en az bir kez aralıklı işitme testinin yapılmış olmasından dolayı gürültü riskinin kontrol altında olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde İzmir ilinde 10–99 işçi çalıştıran 7 dökümhanede gürültü, gürültüye bağlı işitme kayıpları ile ilgili yapılan bir çalışmada; işverenlerin işçilerin kişisel koruyucu kullanmamasından, işçilerin ise koruyucu verilmemesinden yakındıkları görülmüştür. Bu çalışmada işçilerin %93,1'inin kulak koruyucusu kullanmadıkları ve bunun gerekçesinin ise koruyucu verilmemesi (%67,9) olduğu tespit edilmiştir (43). İş sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü'nün (İSGÜM) 1999 yılında çeşitli iş kollarında yaptığı çalışmada çalışanların %15,2'sinde gürültüye bağlı işitme kaybı (GBİK) saptanmıştır (44). İngiltere'de mesleki işitme bozuklukları üzerine yapılan "Occupational Surveillance Scheme for Audiological (OSSA)" çalışmasında özellikle dökümhane işçilerinde GBİK 100. 000 çalışanda 64 olarak saptanmıştır (45). Çalışma yapılan

işyerinde tespit edilen işitme kaybı İSGÜM' ün yapmış olduğu çalışmaya uygunluk göstermekle birlikte tespit edilen GBİK daha azdır. İzmir ilinde yapılmış olan dökümhane çalışmasında kulak koruyucu verilmemesi sorununun aksine, çalışma yaptığımız işyerinde kulak koruyucu temininde sorun yaşanmadığı ve kulak koruyucuların çalışma sırasında genellikle işçiler tarafından kullanıldığı tespit edilmiştir. İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının ve kontrollerin koruyucu kullanımının yaygınlaşmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Taşıma işlemi sırasında maruz kalınan titreşim ellerde kollarda karıncalanma ve uyuşmaya neden olmaktadır. Çalışma yaptığımız işyerinde özellikle uzun çalışma süreleri ve taşıma işlemi sırasında kullanılan eldivenlerin titreşimi emecek özellikte olmaması, titreşime bağlı yakınmaları artırmaktadır. Titreşime bağlı yakınmalar ise taşıma makinesinin işçi tarafından rahat ve güvenli bir şekilde taşınmasını, kontrol edilmesini güçleştirmekte, hareketli bir makine olan taşıma makinesiyle çalışanlara zarar verecek kazalara potansiyel yaratmaktadır. Titreşim maruziyetine bağlı iş kazası kayıtları bulunmamakla birlikte koruyucu önlemlerin eksikliğinden dolayı taşıma alanında titreşim riski kabul edilebilir düzeyin üzerinde bulunmuştur.

Yetersiz aydınlanma, aşırı yük kaldırma, uygun olmayan postür riskleri için işyerinde ek kontrol süreçlerine gereksinim yoktur. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.

İşyerinde var olan röntgen bölümünün duvarlarının kurşunla kaplanmış olması, çalışan personelin dozimetre ve kurşun yelek kullanımına özen gösterilmesi, bölümde çalışma süresinin haftada iki üç gün, ikişer saat olarak sınırlandırılması, periyodik muayenelerin ve kontrollerin zamanında yapılmış olmasından dolayı risk düzeyi önemsiz bulunmuştur.

5.3.Kimyasal Etkenlere Yönelik Değerlendirme

Araştırmanın yapıldığı işyerinde karşılaşılan kimyasal risk faktörleri, tütsü (NO_x, SO₂, FeO, HCN) (RK20), CO₂ (RK21), organik çözücüler ve boya (RK22), reçine ve maça bağlayıcılar (RK23), kaynak gazları ve ışığıdır (RK24). Kimyasal risk faktörlerinin tamamı risk kontrolü zayıf, yetersiz olan risklerdir.

Parlayıcı, Patlayıcı, Zararlı ve Tehlikeli Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirlerle İlgili Tüzük işyerlerinin, gazın işçiler için tehlikeli olmadan dışarı çıkmasını sağlayacak şekilde tesis edilmiş olmasını ve zehirli gazların dışarı atılmasını sağlayacak emici havalandırma sisteminin kurulmasını, zehirli gazların bulunduğu ortamda çalışan işçilerin koruyucu gaz maskesi kullanmalarının sağlanmasını zorunlu tutmuştur (15).

Çalışma yapılan işyerinde var olan ve çatının uzun kenarı boyunca uzanan zararlı gaz ve buharları kısmen de olsa çekecek havalandırma açıklığı mevcut olsa da bu şekilde zehirli gaz ve buharın çalışma ortamından tam olarak uzaklaşmasını sağlayacak nitelikte görülmemektedir. Zehirli gaz çıkış noktasından doğrudan emilme olmadığından, zehirli gaz önce işyeri ortamına yayılmakta daha sonra işyerinin tavanındaki açıklıktan dışarıya çıkmaktadır. Bu durum ergitme işleminin yapıldığı alanlarda uzun süre olmasa da zehirli gazlara işçilerin maruz kalmasına yol açmaktadır. Özellikle ergitme işlemi sırasında, açığa çıkan tütsü ve ortamda artan CO₂'nin tam olarak uzaklaştırılmasını sağlayacak emici baca sisteminin kurulamamış olması ve çalışanların koruyucu maske kullanmamaları risk skorunun yüksek çıkmasına neden olmuştur.

Kalıp ve maça yapımı sırasında organik çözücülerin, boyaların kullanıldığı alanlarda da emiş sağlayan havalandırma sistemi bulunmamaktadır. Buna ek olarak kalıp ve maça yapım bölümünde kişisel koruyucular var olmasına rağmen yeterince kullanılmaması, bu alanda risk düzeyini artıran etkenlerdir. Açığa çıkan kimyasalların solunum yoluyla alınmasına bağlı solunum yolu rahatsızlıkları bu alanlarda çalışanlarda diğer alanlara göre daha sıklıkla gözlemlenmektedir.

5.4. Tozlara Yönelik Değerlendirme

Araştırma yaptığımız işyerinde tozlara (RK25) bağlı risk kontrolü zayıf ve yetersiz bulunmuştur.

Kalıp bozma sırasında sarsak makinesinde ortama yoğun olarak toz yayılmaktadır. Bu toz kalıp yapımında kullanılan kumun içinde yer alan silis tozudur. Ortama yayılan kum içindeki silis tozu, eğer önlem alınmazsa, havada yükselerek işçiler tarafından solunmakta ve silikozis hastalığına yol açabilmektedir. Çalışma yaptığımız işyerinde sarsak makinesinde emici havalandırma sistemi bulunmaktadır. Emici havalandırma sisteminin bulunması kalıp bozma sırasında ortaya çıkan silis tozunu kısmen ortamdaki uzaklaştırmaktadır. Ancak sarsak makinesine girmeyi bekleyen yerlerdeki parçalanmış kalıplardan ortama silis tozu yayılmaktadır. Ayrıca maça kalıp yapımı bölümünden de ortama silis tozu yayılmaktadır. Yayılan silis tozu zamanla zeminde ince bir tabaka halinde yerleşmekte, işyerindeki harekete bağlı olarak solunan havada silis tozu miktarı artmaktadır. Aralıklı akciğer filmlerinin çekilmesi ve çalışmanın yapıldığı tarih itibarı ile silikozis vakası rapor edilmemesine karşın, maruziyetin devam etmesi ve kişisel koruyucuların kullanılmaması nedeniyle işyerinde toza bağlı risk düzeyi yüksek olarak saptanmıştır.

Latin Amerika’da maden işçilerinin % 37’si silikozise yakalanmış durumdadır ve bu oran 50 yaşın üzerindeki işçilerde % 50’ye yükselmektedir. Hindistan’da taş kalem işçilerinin % 50’si ve taş kırma işçilerinin % 36’sı bu hastalığa yakalanmış durumdadır (41). Amerikan Ulusal İşçi Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsünün (NIOSH) verilerine göre en sık görülen Meslek Hastalıkları listesinin birinci sırasını mesleki akciğer hastalıkları almaktadır. Yine aynı kuruluşun verilerine göre ABD’ de 1,2 milyon kişi silikaya maruz kalmakta, maruz kalan kişilerin yaklaşık %5’inde değişik derecelerde silikosis saptanmaktadır. Ülkemizde yapılan değişik çalışmalarda ise silika maruziyetinin olduğu taş ocakları, madencilik, dökümcülük, cam ve seramik sanayi, çimento üretimi, kiremit tuğla üretimi gibi değişik iş kollarında silikosis görülme sıklığının %6 ile %36,3 arasında saptandığı bildirilmiştir. Ancak bu çalışmalar daha çok büyük iş yerlerindeki bulguları kapsamaktadır. Büyük iş yerlerinde hem teknik hem de tıbbi olanakların daha iyi olması ve bu iş yerlerinin sürekli denetim altında olmaları nedeniyle temel sorun 50 kişiden az işçi çalıştıran ve denetimsiz olan iş kollarıdır (46).

Meslek hastalıkları ve iş kazaları birlikte ele alındığında, dünyada meslek hastalıklarının iş kazalarına oranı %56’ya %44 iken, ülkemizde bu oran %1’- %99 olarak tespit edilmiştir. Ülkemizdeki meslek hastalıklarında beklenen rakamlarda düşüklük olması ve meslek hastalığı iş kazası oranının dünyadaki oranlardan çok farklı olmasındaki en önemli etken bildirim eksikliğidir. Çünkü ülkemizde her yıl 20 bin ile 40 bin arasında yeni meslek hastalığının ortaya çıkmasının beklenmesine rağmen, yılda ancak 500’ün altında olgu bildirilmektedir (41). Çalışanların işinden olma korkusu, iş sağlığı hizmetlerinin 50 ‘nin altında çalışanı olan işletmelerde olmaması, yükümlülük süresi gibi etkenler bildirim eksikliğinin başlıca nedenleridir.

7. SONUÇ ve ÖNERİLER

Samsun Merkez Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan 330 işçi çalıştıran ağır ve tehlikeli işler grubunda yer alan bir döküm fabrikasında hata analizi yöntemi kullanarak yapılan risk analizinde önceden belirlenen 25 risk grubundan 15 tanesinde, risk kontrolü zayıf, yetersiz bulunmuştur. Buna göre fabrika içindeki risk skoru zayıf, yetersiz olan alanlarında, riskleri katlanılabilir düzeye getirmek için faaliyet başlatmak zorunluluğu vardır.

Risk kontrolü zayıf, yetersiz grubuna giren risklerin ilki, risk kodu 1 (RK1) olan ergitilmiş metal ve kıvılcım sıçramasıdır. Ergitilmiş metal üzerindeki cürufun metal çubukla temizlenmesi sırasında ve ocaktan döküm alırken ergitilmiş metalin seyyar potaya aktarılması sırasında işçilerin üzerine ergimiş metal (şerare) sıçraması söz konusudur. Buna göre belirlenen riski azaltmak ve katlanılabilir düzeye çekebilmek için belirli faaliyetler başlatılmalıdır. Bu bağlamda ergitme bölümünde çalışanların uzun metal çubuklarla çalışmalarının sağlanmasının yanında, ergitme ve döküm işleminde çalışanlara mevcut kişisel koruyucu donanıma ek olarak yanmaz iş elbiselerinin temin edilmesi ve kişisel koruyucuların mutlak olarak kullanımının sağlanması bu alandaki riski katlanılabilir seviyeye düşürebilecektir.

Ergitme platformu çevresi ve platforma çıkan merdivenlere korkuluk yapılması bu alanlardan işçilerin düşme riski katlanılır düzeyde olmasına karşın, işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından önleyici nitelikte görünmektedir.

Döküm alanında kullanılan vinçten malzeme düşmesi risk skoru ise 12 olarak bulunmuştur. Döküm alanındaki vinçten ya da vagonetten malzeme düşmesi riskine (RS3) karşı vincin halat, fren ve mekanik aksamının periyodik kontrollerini yaptırmak, işçilere baret kullandırmak yanında, vincin çalıştığı alanların zemininin sarı renkle işaretlenmesi ve işçilere yönelik uyarıcı levhaların asılması faydalı olacaktır. Kalıp bölümünde kullanılan vincin işçilerin altına giremeyecekleri tarzda dizayn edilmesi, halat, fren ve mekanik aksam kontrollerinin düzenli yapılması, bu bölümde çalışan işçilerin baret, eldiven, çelik uçlu ayakkabı gibi kişisel koruyucuları kullanmaları risk skorunun düşük çıkmasına ve bu alanla ilgili uygulamalara devam edilmek kaydıyla yeni bir önleme gerek duyulmamasına neden olmuştur.

Elektrik çarpması risk skoru 8 bulunmuştur. Bu durum belirlenen riski azaltmak için faaliyete geçmek ve riski ilk aşamada katlanılabilir düzeye getirmek gerektiği anlamına gelmektedir. İndüksiyon ocağı iç çeperindeki refrakter malzemenin kalınlığının her kullanımdan önce kontrol edilmesi, gerekli bakım ve onarımın zamanında tam olarak

yapılması risk düzeyini azaltacak önlemlerdir. Yine eğitim platform tabanının elektrik kaçaklarına karşı uygun malzeme ile izole edilmesi ve burada çalışan işçilerin kişisel koruyucuları kullanmaları elektrik kaçağına bağlı yaralanma ve ölüm risklerini azaltacak önlemlerdir.

Basıncılı kapların patlaması risk skoru 9 bulunmuştur. İşyerindeki bu risk faktörünü azaltmak için gaz tüplerinin ve kompresör hava tankının periyodik basınç deneylerinin yaptırmak, seyyar gaz tüplerini kullandıkları yerlerde sabitlemek ve etrafını korkulukla çevirmek risk düzeyini azaltmak açısından yarar sağlayacaktır.

Buhar patlaması risk düzeyini katlanılır hale getirmek için döküm işleminden önce potanın ısıtılması, potanın dibinde su kalmasının engellenmesi, döküm hammaddesini yağış ve soğuktan korumak için bir sundurma altında saklanması, hurda malzeme içinde kapalı kap kontrolünün yapılması gibi önlemler yararlı olacaktır.

Forklift aracı için belirlenen riskleri düşürmek için fabrika içerisinde zemine sarı renk gibi belirgin renkte forklift aracının geçeceği yolu çizmek ve forklift araçlarının bu yolu kullanacakları şekilde düzenleme yapmak yararlı olacaktır. Aynı zamanda işçilerin sarı renkle belirlenen bu alanlar dışındaki kısımlarda çalışmalarını sağlamak ve forklift yolunu gösteren uyarıcı levhalar asmak bu anlamda risk düzeyinin düşürülmesine yararı olacak önlemlerdir.

Yüksek sıcaklığa bağlı riskleri düşürmek için ısı yalıtımlı iş elbisesi kullanımı ve işçilerin ocak kapağından güvenli uzaklıkta olmalarını sağlayan uzun metal çubuk gibi donanımla çalışmalarını sağlanmalıdır. Aynı zamanda yüksek sıcaklığa bağlı sıvı ve elektrolit kaybını gidermeye yönelik kullanılacak su sebilleri, işçilerin rahatlıkla ulaşabilecekleri yerlere yerleştirilmeli ve çalışma süreleri kısıtlanmalıdır. Özellikle yüksek ısıya maruz kalan alanlarda çalışanlara yönelik olarak sıvı ve elektrolit kaybının sonuçları ile ilgili iş sağlığı eğitimleri planlanmalıdır.

Düşük sıcaklık riskine yönelik tavan ya da panel ısıtma sistemleri kullanarak ısıtma sağlanmalıdır. Çekişli hava sistemleri kullanılmak sureti ile içerideki gaz ve dumanın dışarı atılması sağlanmalı soğuk hava girişine neden olan kapılar kapatılmalıdır. Özellikle soğuk mevsimlerde açık alanlarda çalışmak zorunda kalan çalışanların; kalın, mevsim özelliğine uygun, soğuktan koruyan giysi kullanımının sağlanması ve soğuk maruziyetini en aza indirecek şekilde çalışma sürelerinin sınırlandırılması bu konuda risk düzeyini azaltmak için yapılması gereken faaliyetlerdir.

Titreşim riskini düşürmek için; taşıma işleminde çalışan işçilerin düzenli dinlenme araları vermesi, çalışma sürelerinin sınırlandırılması titreşimi iletildiği zeminde

sönümlendirmek için özel malzemeler kullanılması, viskoelastik eldiven kullanılması gibi önleyici, koruyucu faaliyetler başlatılmalıdır.

İşyerinde özellikle ergitme işleminin yapıldığı ocakların olduğu bölümde tütsü ve karbondioksit için risk skorları 12 bulunmuştur. Mevcut bu riskleri azaltmak için ocak üzerine çekişli havalandırma sistemi kurmak, bu alanda çalışan işçilere gaz maskesi kullanırmak, çalışma sürelerini sınırlamak, tütsüye ve karbondioksite maruz kalınan alanda çalışan işçilere akciğer fonksiyon testi yaptırmak gibi faaliyetlere acilen başlanmalıdır.

Organik çözücüler ve boya risklerini düşürmek için; sprey boya işlemi hava çekiş sistemi olan ayrı bir kabin içinde gerçekleştirilmeli, boyama işlemi yapılırken maske, eldiven ve iş elbisesi gibi kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır.

Maça yapım alanlarında reçine ve maça bağlayıcılara bağlı riskleri düşürmek için; çalışanların reçine ve maça bağlayıcılara maruziyetini engellemeye yönelik çekişli havalandırma sistemi kurmak, çalışma sürelerini kısıtlamak, maske gibi kişisel koruyucu donanım kullanmak gibi faaliyetler başlatılmalıdır.

Kaynak gazlarına bağlı riskleri düşürmek için; kaynak gazlarını çıktığı noktadan çekişli havalandırma sistemi ile çekerek ortamdaki uzaklaştıracak havalandırma sistemi kurmak ve maske gibi kişisel koruyucu donanım kullanırmak gerekmektedir.

Silis tozuna bağlı riskleri düşürmek için; çekişli havalandırma sistemi kurmak, toz maskesi kullanmak, zemini ıslatmak, periyodik akciğer fonksiyon testi yaptırmak gerekmektedir.

Yukarıda belirtilen risk azaltma ve önleyici faaliyetlerin sürekli kontrolünün ve denetiminin yapılması için risk analizi kavramının işveren ve işçiler tarafından benimsenmesi esastır. Böylece işçi sağlığı ve iş güvenliği bakımından bir otokontrol sisteminin oluşması sağlanabilecektir. Zaten risk değerlendirmesi ve bu değerlendirmenin işçi sağlığı iş güvenliğine yönelik yararları bu şekilde oluşacak otokontrol sistemi ile sürekli hale getirilen risk değerlendirme süreci ile mümkün görünmektedir.

8. KAYNAKLAR

1. Bilir N, Yıldız AN. İş Sağlığı ve Güvenliği. Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2004:s. 5,31,79-82,91-96
2. Fişek G. Nakliye ve Ulaşım Sektörü Risk Analizi. Ankara, 2005
3. İLO Türkiye Direktörlüğü, işçileri işverenleri ve hükümetleri çalışma yaşamındaki risklere karşı harekete geçirmede tüm dünyada gözlenen gelişmeler, Nisan 2008
4. Turan A., Müezzinoğlu A., Risk Değerlendirme Yöntemleri, Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, Sayı: 25
5. Uluslararası Çalışma Örgütü 155 Sayılı Sözleşmesi
6. Resmi Gazete No: 25345. İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin 155 sayılı sözleşmenin onaylanmasının uygun bulunduğu hakkında 5038 nolu kanun; 2004
7. Goldstein, B.D. Risk assesment/risk management is a three-step process
8. Akbulut T. İşçi Sağlığı Prensipleri ve Uygulamaları. Sistem yayıncılık, 5. Baskı, İstanbul,s. 25,28-29,196-201
9. Hobson W. The Theory and Practice Of Public Health, Oxford University Press,1975,
10. Bilir N, Yıldız AN. Türkiye İş Sağlığı Konusuna Tarihsel Bakış. Hacettepe Halk Sağlığı Vakfı Yayınları. Yayın No:98/10, Ankara,1998.
11. http://www.ttb.org.tr/kol/is/index.php?option=com_content&task=view&id=78&Itemid=45 Erişim 12.09.2008
12. Sabuncu H.H., İş Sağlığı Tehlike ve Değerlendirmesi Risk ve Değerlendirmesi, Yeditepe Üniversitesi, 2008
13. <http://www.tkgm.gov.tr/turkce/dosyalar/diger%5Cicerikdetaydh275.pdf/> Erişim 12.09.2008
14. İşyeri Hekimliği Ders Notları, Türk Tabipleri Birliği, 2004, s. 122, 296 – 299
15. Taşyürek M, İşçi Sağlığı ve İş güvenliği Yönünden gazlar, makale <http://www.isguvenligi.net>, erişim 20.12.2008
16. Akbulut T., Tekstil Sanayiinde Sağlık Sorunları, Türkiye Tekstil, Örmeye ve Giyim Sanayii İşçileri Sendikası,s.98,99
17. Bilir N.,Yıldız A.N.,Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İş Sağlığı Ders Notları 2003-2004
18. Camkurt M.Z., TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi, Cilt:20 Sayı:6, Cilt:21 Sayı:1, Mayıs-Ağustos 2007
19. Tıraşım Yönetmeliği, 23 Aralık 2003 Tarihli Resmi Gazete

20. Uyan M.K., <http://www.isveguvenlik.com/>Erişim 04.10.2008
21. Güler Ç., Sağlık Boyutuyla Ergonomi, Palme Yayıncılık,2004
22. Bilir N, Yıldız AN. İş Sağlığı ve İş Güvenliği. Güler Ç, Akın L (Eds)., Halk Sağlığı Temel Bilgiler, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2006,s.601-633.
23. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük
24. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ağır ve Tehlikeli İşler Yönetmeliği, 16.06.2004 / 25494 tarih sayılı Resmi Gazete, Ankara, 2004.
25. <http://www.cevremuhendisleri.com/makaleler.asp?procid=34&sayfa=1> , Erişim 20.10.2007
26. İş Sağlığı ve Güvenliği Metodolojileri Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK) Mart 2005 yayın no:246
27. Anık F., <http://www.cevremuhendisleri.com/makaleler.asp?procid=34&sayfa=1> , Erişim 20.10.2007
28. İşyeri Sağlık Birimleri ve İşyeri Hekimlerinin Görevleri ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik/ 16 Aralık 2003 Tarihli Resmi Gazete
29. İş sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği// 9 Aralık 2003 Tarihli Resmi Gazete
30. İş sağlığı hizmetlerine ilişkin 161 sayılı İLO sözleşmesi/ 161 sayılı İLO sözleşmenin kabul edildiğine dair kanun/13.01.2004 Tarihli Resmi Gazete
31. İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına ilişkin 155 sayılı İLO Sözleşmesi/155 sayılı İLO sözleşmenin kabul edildiğine dair kanun/13.01.2004 Tarihli Resmi Gazete
32. <http://www.kaliteofisi.com/makale/makaleler.asp?makale=163&ad=Kalite%20Standartlar%C4%B1&id=19%00%00> Erişim: 11.07.2008
33. <http://isggm.calisma.gov.tr/haberler/sskistatistik2005.asp> Erişim:11.07.2008
34. http://www.samsunso.org.tr/tr/default.asp?eid=samsun_OSB / erişim 18.01.2008
35. SSK Samsun Sigorta İl Müdürlüğü, Çalışan Sigortalı Sayısına Göre Özel İşyerleri Listesi,2007
36. <http://www.tudoksad.org.tr/SektörHakkında/SektörünTarihçesi/DökümTeknolojisininTarihçesi/tabid/75/Default.aspx/> Erişim 20.05.2008
37. Kayır, Y.Z., Koryay, İ., Karaköse, B., Ankara Dökümcüler Katoloğu, Ankara Madeni Dökümcüler Odası, Ankara, 2004
38. Stellman,J.M., Metal processing and metal working, “ILO Encyclopedia Of Occupational Healt And Safety” Cilt III, ILO,Geneva,s.82.1-82.56,1988

39. Wood,G.W., Langer L.E.,casting technology, “Metals Handbook” cilt 15’de IX. Baskı, Casting Metal Park Press, Ohio, s. 347-385,1988
40. Ölmez, F.,Döküm Sanayi İşyerlerinin Denetim Projesi,Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş teftiş Ankara Grup Başkanlığı, Ankara
41. TMMOB Makine Mühendisleri Odası İş Sağlığı ve Güvenliği Raporu, 2008
42. Akdur R.,Çöl M.,Işık A.,İdil A.,Durmuşoğlu M.,Tuçbilek A., Halk Sağlığı, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları,s.475,1998
43. Öztürk A.,Ergör G.,Demiral Y.,Ergör A.,Tapçı N., Döküm İş Kolunda Gürültüye Bağlı İşitme Kayıpları Sıklığı ve Etkileyen Etmenlerin Değerlendirilmesi, Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi,Sayı:31
44. Vural G., Poyraz M.,Dügel G., Sabır H. Endüstriyel Gürültünün İşitme Duyusuna Etkisi.İSGÜM.Ankara.1999
45. J.D.Meyer, Y Chen,J.C. McDonald and N.M.Cherry, Surveillance for work- related hearing loss in the UK:OSSA and OPRA 1997-2000, Occupational Medicine 52:75-79 (2002)
46. Sürekli Tıp Eğitim Dergisi, TTB, Mart 2000

9.EKLER

EK-1

İŞÇİ ANKET FORMU

1-Yaş :

2-Cinsiyeti: a) Kadın b)Erkek

3-Eğitim durumu: a) Okur- yazar değil b)Okur- yazar c)İlkokul d)Orta okul e) Lise f) Üniversite

4-Medeni durumu: a) Evli b) Bekar c) Dul

5-Çocuk sayısı:

6-Ev Adresi:

7-Mesleği:

8-Yaptığı iş:

9-Çalıştığı bölüm:

10-Kaç yıldır bu işte çalışıyorsunuz:

11-Daha önce çalıştığı yerler:

	İşkolu	Yaptığı iş	Çalışılan süre
a)
b)
c)

12-Daha önceden önemli bir hastalık geçirdiniz mi?

a) Hayır b)Evet ise tanı.....

13- Önemli bir ameliyat geçirdiniz mi?

a)Hayır b) Evet ise nedir.....

14- İş kazası geçirdiniz mi?

a)Hayırb) Evet ise nedir.....

15-Hiç meslek hastalığı tanısı aldınız mı?

a)Hayırb)Evet ise tanı.....

16-Şu anda herhangi bir tedavi görüyor musunuz?

a)Hayır b)Evet ise nedir.....

17-Sigara içiyor musunuz?

a)Hayır

b)Bırakmışay/yıl önceay/yıl içmişadet/gün içmiş

c)Evetyıldıradet/gün

18- Alkol alıyor musunuz?

a)Hayır

b)Bırakmışyıl önceyıl içmişsıklıkla içmiş

c)Evetyıldırsıklıkla

EK-2

İŞ YERİ BİLGİ FORMU

İŞ YERİ	DÖKÜM FABRİKASI					
FAALİYET ALANI	ÇELİK DÖKÜM					
KURULUŞ TARİHİ	TALAŞLI İMALAT					
SINIFI	1995					
YER	AĞIR VE TEHLİKELİ İŞLER					
YER	SAMSUN MERKEZ ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ					
TOPLAM İŞÇİ: 330						
KADIN İŞÇİ		ERKEK İŞÇİ			ÇOCUK İŞÇİ	
13		317			0	
BÜRO				ÜRETİM		
40				290		
ÜRETİMDE ÇALIŞANLARIN DAĞILIMI						
ERGİTME DÖKÜM	MAÇA YAPIMI	SARSAK	KAYNAK ve TORNA	KALIP YAPIMI	TEMİZLEME (Taşlama)	DİĞER
83	34	4	28	30	62	49
VARDİYALAR	08.00- 16.00, 16.00-00.00, 00.00-08.00					
KULLANILAN MAKİNALAR	FORKLİFT, KEPÇE, VİNÇ, SARSAK MAFSALI, OTOMATİK KALIPLAMA HATTI, MAÇA MAKİNASI, İNDÜKSİYON OCAKLARI, SPEKTROMETRE, SPİRAL, CNC TORNA TEZGAHLARI, KAYNAK MAKİNALARI, ŞERİT TESTERESİ.					
KULLANILAN KKD*	MASKE, BARET, ELDİVEN, KULAKLIK, DERİ ÖNLÜK, ÇELİK BURUNLU BOT, KORUYUCU GÖZLÜK					
HAVALANDIRMA	HAVALANDIRMA ÜNİTESİ SADECE TAŞLAMA VE SARSAK BÖLÜMÜNDE MEVCUT.					
YANGIN TESİSATI	YÖNETMELİKLERE UYGUN TESİSAT VAR.					
KULLANILAN KİMYASALLAR	BOYALAR, ÇÖZÜCÜLER, REÇİNE VE MAÇA BAĞLAYICILAR					

*Kişisel koruyucu donanım

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Murat ERKAN

Doğum Yeri: Samsun

Doğum Tarihi: 25.03.1970

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dil: İngilizce

Eğitim Durumu: Lise: Samsun Ondokuz Mayıs Lisesi (1987)

Lisans ve Yüksek Lisans: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi (1993)

Çalıştığı Kurum: Samsun İlkadım Toplum Sağlığı Merkezi

İletişim Bilgileri:

Adres: Liman M. Gençlik C. No:29/6 İlkadım/ Samsun

Tel: 0 362 446 33 34

0 532 599 00 45

E-posta: merkanu@mynet.com.tr