

**MAKİNE İMALAT SEKTÖRÜNDE MEYDANA GELEN İŞ  
KAZALARI VE MESLEK HASTALIKLARININ MEVCUT  
MEVZUATLAR ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Ceyda ONARAN**

**Temmuz 2008  
DENİZLİ**

**MAKİNE İMALAT SEKTÖRÜNDE MEYDANA GELEN İŞ  
KAZALARI VE MESLEK HASTALIKLARININ MEVCUT  
MEVZUATLAR ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Pamukkale Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi  
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı**

---

**Ceyda ONARAN**

**Danışman: Prof. Dr. Alper GÜLSÖZ**

**Temmuz, 2008  
DENİZLİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU**

Ceyda ONARAN tarafından Prof. Dr. Alper GÜLSÖZ yönetiminde hazırlanan “Makine İmalat Sektöründe Meydana Gelen İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Mevcut Mevzuatlar Çerçevesinde Değerlendirilmesi” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



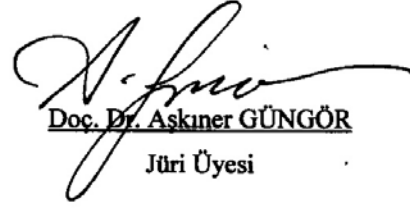
Prof. Dr. Alper GÜLSÖZ

Jüri Başkanı (Danışman)



Doç. Dr. Cemal MERAN

Jüri Üyesi



Doç. Dr. Aşkîner GÜNGÖR

Jüri Üyesi

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
.../.../..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Mehmet Ali SARIGÖL**

**Müdür**

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı gerçekleştirmemde büyük katkıları olan, yol göstericim, değerli danışmanım Prof. Dr. Alper GÜLSÖZ'e; her konuda katkılarını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Cemal MERAN'a; tezimle ilgili her konuda bana destek olan arkadaşım Araş. Gör. Öner ATALAY'a; yoğun çalışma tempomuzda bana ve eğitimime verdikleri destekten dolayı ABALIOĞLU TEKSTİL SAN. A.Ş. yöneticilerine; özellikle Avrupa Birliği istatistikleri ve çeviriler konusundaki desteklerinden ötürü eşim Öğr. Gör. A. Mert KARTAL'a (University of Wisconsin-Madison) ve tabii ki bugüne gelmemde maddi, manevi tüm imkânlarını seferber eden, sevgi ve emeklerinden ötürü minnettarlığımı kelimelerle anlatamayacağım biricik aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu tezin, tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza

:



Öğrenci Adı Soyadı : Ceyda ONARAN

## ÖZET

### MAKİNE İMALAT SEKTÖRÜNDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARI VE MESLEK HASTALIKLARININ MEVCUT MEVZUATLAR ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Onaran, Ceyda  
Yüksek Lisans Tezi, Makine Mühendisliği ABD  
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Alper GÜLSÖZ

Temmuz 2008, 123 Sayfa

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) raporuna göre her yıl savaşlar sonucu 650 bin kişi yaşamını yitirirken, iş kazası nedeniyle yaşamını yitirenlerin sayısı 2 milyon kişidir. Ölüm ile sonuçlanan iş kazalarının çoğunun tarım, inşaat, madencilik ve imalat sektörlerinde yaşandığı raporlanmıştır. Ayrıca ILO'nun raporunda, çalışma yaşamında gerekli güvenlik önlemlerinin alınması halinde, kazalardan meydana gelen ölümlerin en az yarısının önlenmesinin mümkün olduğu belirtilmektedir.

Bu noktadan hareketle, çalışmada öncelikle iş kazalarının en sık yaşandığı sektörlerden birisi olan makine imalat sanayinin durumu ele alınarak, sektörün ağırlıklı olarak Avrupa Birliği (AB) ülkelerine ihracat yaptığı saptanmış ve diğer bölümlerde sektör, iş güvenliği ve AB gereksinimleri açısından incelenmiştir.

Bu doğrultuda, makine imalat sanayinde yaşanan iş kazaları ve meslek hastalıkları istatistikleri Türkiye ve Avrupa Birliği ülkeleri çerçevesinde incelenmiş, tasarım ve imalattan kaynaklanabilecek emniyetsiz durumlar ve meslek hastalıkları, Türkiye ve AB mevcut mevzuatları çerçevesinde değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Makine imalatı, makine tasarımı, iş kazası, meslek hastalığı, iş güvenliği mevzuatları

Prof. Dr. Alper GÜLSÖZ  
Doç. Dr. Cemal MERAN  
Doç. Dr. Aşkîner GÜNGÖR

**ABSTRACT****AN EVALUATION OF WORK ACCIDENTS AND OCCUPATIONAL DISEASES IN MACHINERY MANUFACTURING SECTOR WITH RESPECT TO THE CURENT LEGISLATIONS**

Onaran, Ceyda  
MSc Thesis in Mechanical Engineering  
Supervisor: Prof. Dr. Alper GÜLSÖZ

July 2008, 123 Pages

**According to the International Labor Organization (ILO) report, each year 650 thousand people die due to wars whereas there are 2 million people (per year) lose their lives as a result of occupational accidents. The accidents which are likely to end with death are mostly the ones that belong to the sectors of agriculture, construction, mining and manufacturing. Moreover, it is underlined in the ILO report that if the precautions necessary for work life were taken, it would be possible to avoid at least half of the actual deadly accidents.**

**Departing from this point, machine manufacturing industry, one of the sectors where occupational accidents are experienced most frequently, is taken into account. It is realized that exports in this sector are conducted typically with the European Union (EU) countries and, in the following chapters; the sector is evaluated according to occupational health and the EU requirements.**

**Accordingly, the statistics of occupational accidents and diseases in the machine manufacturing industry, and insecure conditions and occupational diseases that may arise out of machine construction and manufacturing are examined within the framework of Turkey and European Union countries.**

**Keywords:** Machine manufacturing, machine construction, work accident, occupational disease, occupational health and safety legislations

Prof. Alper GÜLSÖZ  
Assoc. Prof. Cemal MERAN  
Assoc. Prof. Aşkiner GÜNGÖR

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
Yüksek Lisans Tezi Onay Formu.....	i
Teşekkür.....	ii
Bilimsel Etik Sayfası.....	iii
Özet.....	iv
Abstract.....	v
İçindekiler.....	vi
Şekiller Dizini.....	ix
Tablolar Dizini.....	x
Simge ve Kısaltmalar Dizini.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. MAKİNE İMALAT SANAYİ.....	7
2.1. Makine İmalat Sanayinin Genel Durumu.....	7
2.1.1. OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi.....	7
2.1.2. OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminin gereklilikleri.....	8
2.1.3. OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminin yararları.....	8
2.2. Makine İmalat Sanayinin Ekonomik Durumu.....	9
2.3. Türk Makine İmalat Sanayinin Avrupa Birliği Ülkelerine Göre Durumu.....	10
2.4. Makine İmalat Sanayi İstihdam Durumu ve Üretim Artış Oranları.....	10
2.5. Piyasaya Sürülecek Ürünlerin CE Zorunluluğu.....	11
2.6. Makine İmalat Sanayi İhracatı.....	11
2.7. Makine İmalat Sanayi İthalatı.....	13
3. MAKİNE İMALAT SANAYİNDEKİ İŞ KAZALARI VE MESLEK HASTALIKLARI İSTATİSTİKLERİ.....	15
3.1. İş Kazasının Tanımı.....	15
3.2. Meslek Hastalığı Tanımı.....	15
3.3. Kaza İstatistikleri.....	15
3.4. Türkiye’de Yaşanan İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri.....	16
3.5. Metal Sanayinde Yaşanan İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri ...	28
3.5.1. Metal sanayi iş dallarına göre iş kazaları istatistikleri.....	35
3.6. Avrupa Birliği Ülkelerinde Yaşanan İş Kazaları İstatistikleri.....	37
4. MAKİNE İMALAT SANAYİNDE GÖRÜLEN MESLEK HASTALIKLARI VE İLGİLİ MEVZUATLAR.....	50
4.1. Meslek Hastalıkları.....	50
4.2. Makine İmalat Sanayinde Görülen Meslek Hastalıkları.....	51
4.2.1. Slikoz.....	52
4.2.2. Kurşun ve kurşun tozları.....	53
4.2.3. Cilt hastalıkları.....	54
4.2.4. Krom bileşikleri.....	54
4.2.5. Kadmiyum ve bileşikleri.....	55



4.2.6. Arsenik ve bileşikleri .....	56
4.2.7. Gürültü sonucu işitme kaybı .....	57
4.2.8. Manganez (Mangan) ve bileşikleri.....	58
4.2.9. Cıva ve bileşikleri .....	59
4.2.10. Sideroz .....	60
4.2.11. Nikel ve bileşikleri.....	61
4.2.12. Klor .....	62
4.2.13. Nitroz gazları.....	62
4.2.14. Alimünoz.....	63
4.2.15. Titreşim (vibrasyon) zararları .....	64
4.2.16. Silikatoz .....	65
4.3. Makine İmalat Sanayinde Görülen Meslek Hastalıkları ile İlgili Mevzuatlar	66
4.3.1. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü.....	66
4.3.1.1. Meslek hastalıklarına karşı alınacak genel tedbirler .....	67
4.3.1.2. Kimyasal etkilerle ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınacak özel tedbirler .....	68
4.3.1.3. Tozlarla ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınacak özel tedbirler .....	73
4.3.1.4. Fizik ve mekanik nedenlerle ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınacak özel tedbirler.....	74
4.3.2. Sağlık Kuralları Bakımından Günde Ancak Yedi Buçuk Saat veya Daha Az Çalışılması Gereken İşler Hakkında Yönetmelik.....	77
4.3.3. Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük.....	82
5. TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİNDE MAKİNE EMNİYETİ AÇISINDAN TASARIMDA UYULMASI GEREKEN YÜKÜMLÜLÜKLER..	86
5.1. Avrupa Birliği İş Güvenliği Direktifleri .....	86
5.2. Türkiye İş Güvenliği Mevzuatları.....	87
5.3. Makine Emniyeti Yönetmeliği.....	87
5.3.1. Makinelerin ve emniyet parçalarının tasarımı ve imali ile ilgili temel sağlık ve güvenlik kuralları.....	89
5.3.1.1. Güvenlik bütünlüğü prensipleri.....	90
5.3.1.2. Kullanılan malzeme ve mamuller .....	91
5.3.1.3. Aydınlatma.....	91
5.3.1.4. Makinelerin kullanmayı kolaylaştıracak biçimde tasarlanması .....	92
5.3.2. Kumandalar (Kontroller).....	93
5.3.2.1. Kumanda sistemlerinin güvenliği ve güvenilirliği.....	93
5.3.2.2. Kumanda tertibatları .....	93
5.3.2.3. Çalışmaya başlama.....	94
5.3.2.4. Durdurma tertibatı.....	94
5.3.2.5. İşletme tarzı (modu) seçimi.....	95
5.3.3. Mekanik tehlikelere karşı koruma.....	96
5.3.3.1. Kararlılık .....	96
5.3.3.2. Çalışma esnasında kırılma riski .....	96
5.3.3.3. Düşen ve fırlayan nesnelere ile yüzey ve kenarların sebep olduğu riskler .....	97
5.3.3.4. Hareketli parçalarla ilgili risklerin önlenmesi.....	97
5.3.4. Koruyucuların ve koruma tertibatlarının gerekli olan özellikleri .....	98
5.3.5. Diğer tehlikelere karşı koruma.....	99
5.3.6. Bakım .....	102

5.3.7. Göstergeler .....	105
5.3.7.1. İşaretleme .....	106
5.3.7.2. İşletme talimatları .....	107
5.3.8. Belirli makine sınıfları için ilave temel güvenlik ve sağlık kuralları ...	108
5.3.8.1. Ziraî gıda makineleri .....	108
5.3.8.2. Elde taşınan ve/veya elle yönlendirilen makineler.....	109
5.3.8.3. Ağaç ve benzeri malzemeleri işleme makineleri .....	109
5.3.9. Makinelerin hareketi sebebiyle meydana gelen belirli tehlikeleri önlemek için temel sağlık ve güvenlik kuralları .....	110
5.3.9.1. Mekanik tehlikelere karşı koruma.....	111
5.3.9.2. Diğer tehlikelere karşı koruma.....	112
5.3.9.3. Göstergeler .....	112
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	114
6.1. Sonuçlar .....	114
6.2.Öneriler .....	118
KAYNAKLAR .....	119
ÖZGEÇMİŞ .....	123

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Şekil 3.1</b> 2003 – 2006 yılları arasında makine imalat sanayi faaliyet gruplarına göre ortalama standardize iş kazası oranları .....	19
<b>Şekil 3.2</b> Makine imalat sanayi faaliyet gruplarına göre iş kazası ve meslek hastalıkları sonucu, 2003 – 2006 yılları arasında ortalama geçici iş görmezlik süreleri.....	19
<b>Şekil 3.3</b> İş dallarına göre meslek hastalıklarının dağılımı.....	35
<b>Şekil 3.4</b> 2004 – 2006 yılları arasında metal sanayinde iş dallarına göre kaza oranlarının karşılaştırılması.....	35
<b>Şekil 3.5</b> Ülkelere göre 1994-2005 yılları arasında her 100.000 çalışan başına düşen ciddi iş kazaları sayısı ortalaması .....	37
<b>Şekil 3.6</b> Ülkelere göre 1994-2005 yılları arasında her 100.000 çalışan başına düşen ölümlü iş kazaları sayısı ortalaması .....	39
<b>Şekil 3.7</b> AB-15 ülkelerinin ana ekonomik faaliyetlere göre 1996 ve 2002 yılları arasındaki iş kaza oranlarındaki değişimleri .....	41
<b>Şekil 3.8</b> 2003 yılı için AB-15 ülkelerinde iş kazaları sonucu en fazla yaşanan yaralanma türleri .....	47
<b>Şekil 4.1</b> 2003 – 2006 yılları arasında Türkiye’de makine imalat sanayinde teşhisi konmuş meslek hastalıkları ve nedenleri .....	52
<b>Şekil 5.1</b> Bobin makinesi aydınlatma tertibatı .....	91
<b>Şekil 5.2</b> Tarak makinesi taşıma aparatları .....	92
<b>Şekil 5.3</b> Halat geçirilmiş taşıma aparatları .....	92
<b>Şekil 5.4</b> Fitol makinesi kumanda panosu .....	93
<b>Şekil 5.5</b> Bobin makinesi durdurma tertibatı .....	95
<b>Şekil 5.6</b> CNC kumanda panosu durdurma butonu .....	95
<b>Şekil 5.7</b> Taşlama makinesi koruyucu aparatları .....	96
<b>Şekil 5.8</b> Koruyucu kapaksız fitil makinesi .....	98
<b>Şekil 5.9</b> Koruyucu kapaklı fitil makinesi .....	98
<b>Şekil 5.10</b> Fiber lazer markalama cihazı lazer ışınlarını önleyici koruyucu kapağı .	101
<b>Şekil 5.11</b> Makine koruyucu kapakları .....	101
<b>Şekil 5.12</b> Tüm makine çevresinde bulunan acil stop sistemi .....	101
<b>Şekil 5.13</b> Operatörlerin makineye daha rahat müdahale etmelerini sağlamak amacıyla tasarlanmış çalışma platformları.....	102
<b>Şekil 5.14</b> Tarak makinesi brizörü .....	103
<b>Şekil 5.15</b> Caraskal aparatının takılacağı girintili iç tavan .....	103
<b>Şekil 5.16</b> Brizör çıkarımı için bakım sırasında makine iç tavanına monte edilen caraskal mekanizmalı aparat .....	103
<b>Şekil 5.17</b> Derin delik delme tezgâhı - tasarım dışı ilave çalışma platformu .....	104
<b>Şekil 5.18</b> Şalter emniyet sistemi.....	105
<b>Şekil 5.19</b> Farklı bir tip şalter emniyet sistemi .....	105
<b>Şekil 5.20</b> Makine ikaz lambası ve talimatı .....	106
<b>Şekil 5.21</b> Yönetmeliğe uygun makine işaretlemesi.....	106
<b>Şekil 5.22</b> Yönetmeliğe uygun makine işaretlemesi.....	106
<b>Şekil 5.23</b> Forklift sesli ve ışıklı ikaz tertibatı .....	113

## TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
<b>Tablo 2.1</b> Makine sektörü satış ve imalat rakamları.....	9
<b>Tablo 2.2</b> Makina imalat sanayi ihracatı .....	12
<b>Tablo 2.3</b> Makina imalat sanayi sektör ihracatı ürün grupları içinde dağılımı .....	12
<b>Tablo 2.4</b> Makina imalat sanayi sektör ithalatı ürün grupları içinde dağılımı .....	13
<b>Tablo 3.1</b> 2003-2006 yılları arasında yaşanan iş kazaları, meslek hastalıkları, sürekli iş görmezlik, ölüm sayıları ve standardize iş kazası oranlarının faaliyet gruplarına ve cinsiyete göre dağılımı .....	17
<b>Tablo 3.2</b> 2003 – 2006 yılları arasında yaşanan iş kazaları ve meslek hastalıkları vakaları sonucu toplam geçici iş görmezlik süreleri ile hastanede geçen günlerin faaliyet gruplarına ve cinsiyete göre dağılımı .....	18
<b>Tablo 3.3</b> İş kazaları vakalarının sigortalıların yaş gruplarına ve cinsiyetlerine göre dağılımı .....	20
<b>Tablo 3.4</b> Meslek hastalıkları vakalarının sigortalıların yaş gruplarına ve cinsiyete göre dağılımı .....	21
<b>Tablo 3.5</b> 2003 – 2006 yılları arasında Denizli'de yaşanan iş kazaları, meslek hastalıkları, sürekli iş görmezlik ve ölüm vakalarının cinsiyete göre dağılımı ve Türkiye genelindeki durumu.....	22
<b>Tablo 3.6</b> 2003-2006 yılları arasında Denizli'de yaşanan iş kazaları, meslek hastalıkları vakaları sonucu toplam geçici iş görmezlik süreleri ile hastanede geçen günlerin cinsiyete göre dağılımı ve Türkiye genelindeki durumu.....	23
<b>Tablo 3.7</b> 2003-2006 yılları arasında sanatkârlar ile tesis ve makine operatörleri ile montajcıların yaşadıkları iş kazaları ve meslek hastalıklarının cinsiyete göre dağılımı .....	24
<b>Tablo 3.8</b> İktisadi faaliyet koluna göre son 12 ayda istihdamda olanlardan iş kazası geçiren veya işe bağlı bir sağlık sorununa maruz kalanlar .....	25
<b>Tablo 3.9</b> Meslek grubuna göre son 12 ayda istihdamda olanlardan iş kazası geçiren veya işe bağlı bir sağlık sorununa maruz kalanlar .....	26
<b>Tablo 3.10</b> Sürekli iş görmezlik sebebinin iş kazası ve meslek hastalığına göre dağılımı .....	27
<b>Tablo 3.11</b> İş kazası ve meslek hastalığı sonucu ölümlerin ölüm sebeplerine göre dağılımı .....	28
<b>Tablo 3.12</b> KSO ve KAO karşılaştırması .....	28
<b>Tablo 3.13</b> Yaralanma türüne göre iş kazalarının karşılaştırılması.....	30
<b>Tablo 3.14</b> Yaralanan organlara göre iş kazalarının karşılaştırılması .....	30
<b>Tablo 3.15</b> Nedenlerine göre iş kazalarının karşılaştırılması .....	31
<b>Tablo 3.16</b> Güvensiz hareketlere göre iş kazalarının karşılaştırılması.....	32
<b>Tablo 3.17</b> Güvensiz hallerde göre iş kazalarının karşılaştırılması.....	32
<b>Tablo 3.18</b> İş kazası sayılarının iş dallarına göre oranları.....	33
<b>Tablo 3.19</b> İş dallarına göre kayıp işgünü dağılımı .....	33
<b>Tablo 3.20</b> İş dallarına göre kaza sıklık oranları .....	34
<b>Tablo 3.21</b> İş dallarına göre kaza ağırlık oranları.....	34

<b>Tablo 3.22</b> İş dallarına ve iş kazası sayılarına göre kaza oranlarının karşılaştırılması .	36
<b>Tablo 3.23</b> Ciddi iş kazaları - Her 100.000 çalışan başına düşen ciddi iş kazaları sayısı .....	38
<b>Tablo 3.24</b> Ölümlü iş kazaları - Her 100.000 çalışan başına düşen ölümlü iş kazaları sayısı .....	40
<b>Tablo 3.25</b> AB-15 ülkeleri için ekonomik faaliyetlere, cinsiyete, yaşa ve yıla göre 3 günden fazla istirahatla sonuçlanan iş kazası sayıları .....	42
<b>Tablo 3.26</b> 2003 yılı, AB’de 9 ana faaliyet alanına ve üye ülkelere göre 3 günden fazla istirahatla sonuçlanan iş kazalarının standardize edilmiş iş kazası oranları .....	45
<b>Tablo 3.27</b> AB’de 9 ana faaliyet alanı için üye ülkelere ve yıllara göre 3 günden fazla istirahatle sonuçlanan iş kazaları sayıları .....	46
<b>Tablo 3.28</b> AB’de 9 ana faaliyet alanı için üye ülkelere ve yıllara göre ölümle sonuçlanan iş kazaları sayıları.....	48
<b>Tablo 3.29</b> AB-15 ülkelerinde 2003 yılı için yaralanma türleri ve ağırlıklarına göre iş kazası sayıları (3 günden fazla istirahatlar) .....	49
<b>Tablo 4.1</b> Makine imalat sanayi, meslek hastalıkları ve nedenleri.....	51

## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AT	Avusturya
B.Y.S.	Başka Yerde Sınıflandırılmamış
BE	Belçika
BSI	British Standards Institute (İngiliz Standartları Enstitüsü)
CE	Conformite European (Avrupa Normlarına Uygunluk İşareti)
dB	Desibel
DE	Almanya
DK	Danimarka
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
E	Erkek
EC	European Council (Avrupa Konseyi)
EE	Estonya
ES	İspanya
ESAW	European Statistics on Accidents at Work (Avrupa İş Kazaları İstatistikleri)
EU	European Union (Avrupa Birliği)
FI	Finlandiya
FR	Fransa
Hz	Hertz
IE	İrlanda
ILO	International Labour Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü)
IT	İtalya
K	Kadın
KAO	Kaza Ağırlık Oranı
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KSO	Kaza Sıklık Oranı
LU	Lüksemburg
MESS	Metal Sanayicileri Sendikası
NACE	National Association of Colleges and Employers (Ulusal Üniversiteler ve İşverenler Birliği)
NL	Hollanda
NO	Norveç
OHSAS 18001	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi
PT	Portekiz
SE	İsveç
SSK	Sosyal Sigortalar Kurumu
T	Toplam
UK	İngiltere

## 1. GİRİŞ

Ülkemizde çalışma koşulları incelendiğinde, sağlıklı ve güvenli iş ortamlarının oluşturulması yönünde gereken hassasiyet ve önemin verilmemesi sonucunda her yıl çok sayıda çalışmamızın iş kazalarına ve meslek hastalıklarına uğradıkları görülmektedir. Çalışma yaşamının olumsuz koşulları ve kişisel hatalar sebebiyle meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarından ötürü birçok çalışmamız iş göremez hale gelmektedir. Bu durumun doğurduğu işgücü kayıpları ülke ekonomisini büyük ölçüde zarara uğrattırırken, iş göremez hale gelen çalışanlar açısından da ekonomik, toplumsal ve ailesel sorunların yaşanmasına sebep olmaktadır (Bilgin 2001). Bu tür üzücü hadiselerin yaşanmaması açısından çalışma koşullarının iyileştirilmesi, mevcut mevzuatlara uyulması ve tüm elemanların eğitimine büyük önem verilmesi gerekmektedir.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) raporuna göre her yıl savaşlar sonucu 650 bin kişi yaşamını yitirirken, iş kazası nedeniyle yaşamını yitirenlerin sayısı 2 milyon kişiden oluşmaktadır. En çok ölüm ile sonuçlanan iş kazalarının ise tarım, inşaat, madencilik ve imalat sektörlerinde yaşandığı raporlanmıştır. Ayrıca ILO'nun raporunda, çalışma yaşamında gerekli güvenlik önlemlerinin alınması halinde, kazalardan meydana gelen ölümlerin en az yarısının önlenmesinin mümkün olduğu belirtilmektedir.

Makine imalat sektöründe meydana gelen iş kazaları incelendiğinde, Avrupa Birliği ülkelerinde ve Türkiye'de en fazla iş kazalarının metal eşya imalatı, metalik olmayan mineral ürünleri imalatı, makine imalatı ve tamiri ile ana metal sanayi sektörlerinde meydana geldiği görülmektedir. Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerindeki mevcut diğer sektör istatistikleri karşılaştırıldığında, makine imalat sektöründeki kaza oranlarının diğer sektörlerin çoğundan yüksek olması, konunun makine mühendisleri tarafından da incelenmesini gerekli kılmaktadır.

Her yıl Avrupa Birliği ülkelerinde 142.400 kişi meslek hastalığı sebebiyle hayatını kaybetmektedir. Makine imalat sektörü için Türkiye rakamlarına bakıldığında sadece 2006 yılında 417 kişinin, döküm, perdahlama ve parlatma işlerinde kullanılan silikoz nedeniyle meslek hastalığına yakalandığı görülmektedir (Anonim 2006a). Tüm bu verilere ve bu çalışma içerisinde bulunan diğer istatistiklere bakıldığında, mevcut mevzuatlar ışığında özellikle makine tasarımında, makine emniyet kurallarına ve imalat yöntemlerine dikkat edilerek bu rakamların düşmesine büyük destek verileceği göz ardı edilmemelidir.

Yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı bu çalışmada hedeflenen amaç, tasarım veya imalat yöntemlerindeki hatalar veya eksiklikler sebebiyle makine ve imalat sanayinde meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarının mevcut istatistikler ve mevzuatlar ışığında değerlendirerek, bu tür olumsuz durumları engellemek amacıyla tasarımda ve imalat yöntemlerinde dikkat edilmesi gereken temel şartları vurgulamaktır.

Çalışmada öncelikle günümüz makine imalat sanayinin genel durumu incelenmiştir. Buradaki amaç sektörün büyüklüğünü ve iş güvenliği açısından ihtiyaçlarını belirlemektir. Buna göre %20 gibi yıllık üretim artış hızına sahip olan makine imalat sanayi, özellikle Avrupa Birliği ülkeleri arasında makine pazarının büyüklüğü açısından yedinci sırada bulunmaktadır. Dünyada yaşanan krizlere rağmen Türkiye’de makine imalat sanayi ihracatının sürekli artma eğiliminde olduğu ve sektör ihracatının büyük bir kısmının Avrupa Birliği ülkelerine yönelik olduğu dikkat çekmektedir.

Bu bağlamda sektör, iş güvenliği ve Avrupa Birliği gereksinimleri açısından incelendiğinde öncelikle tüm ürünlerin Avrupa Birliği standartlarına uygun bir şekilde imal edilmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Buna göre tüm ürünler gerekli bütün uygunluk değerlendirme faaliyetlerinden geçtiğini ve güvenli bir ürün olduğunu gösteren CE işareti taşınmalıdır. Avrupa Birliği’nin uyulması mecburi olan mevzuatı kapsamında yer alan bu işaret, Avrupa Birliği üyesi ülkelerde ve Türkiye’de piyasaya arz edilecek olan tüm ürünlerde zorunludur. AB ülkelerinde ve Türkiye’de piyasaya arz edilecek ürünlerde zorunlu kılınan bir diğer özellik ise bu ürünlerin Makine Emniyeti Yönetmeliği’ne uygun tasarlanması ve imal edilmesidir. Avrupa Birliğinin 98/37/EC direktifi doğrultusunda hazırlanan ve Türkiye’de 2006 yılında yürürlüğe giren “Makine Emniyeti Yönetmeliği”, makinelerin tasarım ve imalat aşamasında uyulması gereken



temel emniyet şartları ile takip edilmesi gereken uygunluk değerlendirme prosedürlerini ve uygunluk değerlendirmesi yapacak onaylanmış kuruluşların görevlendirilmesinde dikkate alınacak asgari kriterleri belirtmektedir.

Çalışma içerisinde üzerinde durulan bir diğer konu ise makine imalat sanayinde yaşanan iş kazaları ve meslek hastalıkları istatistikleridir. Bu veriler ağırlıklı olarak Türkiye ve Avrupa Birliği ülkeleri çerçevesinde incelenmiştir. Buradaki amaç, mevcut durumun doğru ve kapsamlı istatistikler ile ortaya konulması ve elde edilecek verileri doğru kullanarak, tasarım ve imalattan kaynaklanabilecek emniyetsiz şartlar ve emniyetsiz hallerin bu istatistikler vasıtasıyla belirlenmesi ve böylece makine imalatında ve makine tasarımında gerekli iyileştirmelerin yapılmasıdır.

Çalışmada ayrıca, makine imalat sanayinde meydana gelen meslek hastalıkları istatistiklerinden yola çıkarak Türkiye’de en sık rastlanılan meslek hastalıkları, bunların oluş nedenleri ve şekilleri mevcut mevzuatlar çerçevesinde incelenmiştir. Buradaki amaç makine imalat sanayinde meydana gelen meslek hastalıklarının sebeplerini irdeleyerek, bu tür durumları azaltmak amacıyla makine tasarımında ve imalat yöntemlerinde dikkat edilmesi gereken konuları mevcut mevzuatlar ışığında vurgulamaktır.

Çalışmanın son bölümünde ise diğer tüm bölümlerde incelenen konuların iyileştirilmesi için temel kaynaklardan birisi olan, makinelerin tasarım ve imalat aşamasında Avrupa Birliği ülkelerinde ve Türkiye’de uyulması zorunlu temel emniyet şartlarını ele alan Makine Emniyeti Yönetmeliği incelenmiştir.

Çalışma ile ilgili yapılan literatür taraması kapsamında daha önce konuyla ilgili olarak yapılmış çalışmalara bakıldığında; konunun en fazla AB ülkeleri ve ABD tarafından incelendiği görülmektedir.

2007 yılında Baranski ve Faynburg’in hazırladıkları “AB’de İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetiminde Doğru Uygulamalar” isimli çalışmaları son derece dikkat çekicidir. Çalışmada işitme kaybının tüm dünyada ve özellikle AB ülkelerinde meslek hastalıkları sınıfında halen en sık rastlanan sorunların başında geldiği vurgulanmakta ve makine imalat sanayinde daha düşük gürültülü imalat yöntemlerinin geliştirilmesi gerektiği

irdelenmektedir. Buna göre çalışmada şok titreşimleri yerine uyumlu titreşimler yayan makinelerin kullanılması sayesinde işitme kaybı sorununun büyük oranda ortadan kalkacağı savunulmaktadır (Baranski ve Faynburg 2007).

Loomis ve arkadaşları 1997 yılında yayınladıkları “Güney Eyaletlerindeki Ölümcül Mesleki Kazalar” isimli çalışmada, ABD’nin güneydoğu eyaletlerindeki iş kazaları ve meslek hastalıkları ele alınmaktadır. Çalışmada temel olarak imalat, tarım ve otomotiv sanayilerindeki makine kaynaklı kazalar üzerine yoğunlaşmıştır. Çok sayıda istatistikî verinin kullanıldığı bu çalışmanın en büyük dezavantajı sadece ABD eyaletlerinde yürütülmüş olmasıdır (Loomis vd 1997).

Morse tarafından 2000 ve 2003 yıllarında yayınlanan “Conneticut’taki Mesleki Hastalıklar” raporu iş kazalarından ziyade, meslek hastalıkları üzerinde durmaktadır. Bu seçimin yapılmasında, meslek hastalıklarının takibinin iş kazalarına göre çok daha zor olması ve uzun süren araştırmalar gerektirmesi gibi sebepler rol oynamıştır. Buna göre çalışmada ele alınan hastalıklar, işitme kayıpları, akciğer, kalp, deri rahatsızlıkları, ruhsal hastalıklar, bulaşıcı hastalıklar ve zehirlenmeler gibi geniş bir yelpazede incelenmektedir. Bu araştırmanın en temel eksikliği ise, Loomis ve arkadaşlarının çalışmasında olduğu gibi sadece ABD merkezli gerçekleştirilmiş olmasıdır (Morse 2000, Morse 2003).

Albers tarafından 2005 yılında yayınlanan çalışmaya göre, makine ve elektrik donanımı ve imalatı konularındaki tecrübeli elemanlar dahi, meslek hastalıklarına maruz kalabilmektedirler. Ergonomik standartların neler olduğu konusunda kesin kuralların bulunmaması nedeniyle, ABD’de bu tür hastalık ve kazaların minimuma indirilmesi çok da mümkün gözükmemektedir. Bu yönde yapılan tüm çalışmalar iş yerlerinin gönüllü olarak aldığı önlemlerle sınırlı kalmaktadır. İş kazaları ve meslek hastalıklarını en aza düşürme amacı doğrultusunda ABD’deki iş yeri sahiplerine düşen görevlerin neler olduğu bu araştırma ile ortaya konulmaktadır (Albers 2005).

Akın tarafından 2005 yılında yayınlanan “İş Sağlığı ve Güvenliğinde İş Yerinin Örgütlenmesi” çalışmasında, iş kazaları ve meslek hastalıklarının, dün olduğu kadar bugün de çalışma yaşamını ilgilendiren en temel konulardan birisi olduğuna değinerek, sağlık ve teknoloji alanında dünyada yaşanan büyük gelişmelerin, bu soruna önemli

çözümler getirmiş olmasına karşın, rakamların bu konuda alınması gereken daha çok mesafe olduğunu gösterdiğine dikkat çekmektedir. Bu çalışmada varılan en önemli noktalardan birisi, iş sağlığı ve güvenliği alanının temel konularından birisinin, “tazmin” kadar “önleme” de olduğunu net bir şekilde ortaya koymasındır. Çalışmada ayrıca, Türk iş güvenliği mevzuatının yeniden yapılandırılması ve işçi ile işverenlerin mevcut görevleri Avrupa Birliği yönergeleri ışığında daha ayrıntılı tanımlanmıştır (Akın 2005).

Uysal ve arkadaşları tarafından 2005 yılında yayımlanan “Türkiye’de Küçük ve Orta Ölçekli Mobilya İmalat İşletmelerinde Meydana Gelen İş Kazalarının Analizi” çalışmasında, küçük ölçekli mobilya imalat işletmelerinde meydana gelen iş kazalarının analizi yapılmıştır. Çalışmada 175 adet işyerinde, toplam 311 çalışan ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda, iş kazalarına etki eden faktörler ortaya konulmuştur. Bu faktörlere göre iş kazalarının önlenmesi veya minimum seviyelere indirilebilmesi için gerekli durumlar belirtilmiştir. Çalışmada, eğitim derecesi ile işe başladıktan sonraki kazaya maruz kalma yılı arasında Kendalls tau-c testi sonuçlarına göre bir ilişki bulunmuştur. Zayıf olan ilişki boyutuna göre ( $r = -0.256$ ) eğitim seviyesi arttıkça, işe başladıktan sonra kazaya maruz kalma yılı erken dönemlere denk düşmektedir. Bu durumun da, pratik eğitimin eksikliğinden kaynaklanabileceği belirtilmektedir (Uysal vd 2005).

Teberik tarafından 2001 yılında yayımlanan “Periyodik Kontrol Uygulamaları” isimli çalışmasında, zamanında yapılacak periyodik kontroller ile iş kazalarının yaşanmasının büyük ölçüde önlenebileceğine dikkat çekilmektedir. Böylece kazalar sonucu yaşanan ölüm, sakatlık, geçici veya sürekli iş görmezlik ve maddi hasarların büyük ölçüde azalacağı bu çalışmada vurgulanmaktadır (Teberik 2001).

Kaçmaz’ın 2001 yılında yayınladığı “Sanayi İş Yerlerinde Oluşan Elektrik İş Kazalarının Nedenleri, Sonuçları ve Alınması Gereken Önlemler” isimli araştırmasında, dünyada oluşan iş kazaları nedeniyle birçok iş kolunda dünya ülkeleri arasında ilk sıralarda yer almakta olan ülkemizde genel durum, Elektrik Mühendisliği bağlamında incelenmiştir. İnceleme üç bölüm halinde yapılmış, ayrıca elektrik iş kazalarının sonucunda; elektrik enerjisinin hangi etkenlere bağlı olarak geliştiği ve insan vücudu üzerinde yaratmış olduğu olumsuz etkiler sıralanmıştır (Kaçmaz 2001).

2007 yılında Dizdar tarafından yayınlanan “Kaza Sebeplendirme Yaklaşımları” çalışmasında, özellikle ergonomistlerin güvenlik ve sağlık çalışmalarını yıllardır meşgul eden kaza sebepleri irdelenmektedir. Çalışmaya göre kaza sebeplerinin tam anlamıyla irdelenebilmesi kazaları önleyebilmek için yapılacak çalışmaların temelini teşkil etmektedir ve bunun için tüm fiziksel çalışma şartları altında insan performans ve kapasitesine uygun olmayan unsurların yani kaza sebeplerinin belirlenerek elimine edilmesi gerekir. İşçilerin çalışma yaşamında maruz kaldıkları olası risklerin azaltılmasının gündeme gelmesinden bu yana, birçok teori geliştirilerek iş kazalarının nedenleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Bu araştırmada, iş kazalarının sebeplerini açıklamak için günümüze kadar geliştirilen teorik ve uygulamalı görüşler derlenerek sunulmuştur (Dizdar 2007).

Çetin ve arkadaşları tarafından 2007 yılında yayınlanan “Aydınlatma Özelliklerinin Ergonomik Açıdan Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmada, ergonomi insan ilişkisi konusuna kısaca değinilmiş, ergonomide görsel algının boyutu ve sınırları tanımlanmıştır. Görsel algılamada etkili olan aydınlatma sistem özelliklerine değinilmiş, insanın psikolojik algısına bağlı olarak değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan değerlendirmelere göre ergonomi kurallarına uygun aydınlatma sistem tasarımı için bir akış şeması oluşturulmuştur (Çetin vd 2007).

## **2. MAKİNE İMALAT SANAYİ**

### **2.1 Makine İmalat Sanayinin Genel Durumu**

Makine imalat sanayi, imalat sanayi içinde özel bir öneme sahiptir. Ülkelerin gelişme sürecinde imalat sanayi içerisinde makine imalat sanayinin payı giderek artış göstermektedir. Makine imalat sanayinin üretimdeki payının, başta ileri sanayi ülkeleri olmak üzere tüm ülkeler genelinde artış gösterdiği görülmektedir.

Makine sektörünün ihracattaki gelişme eğilimi önemli ve dikkat çekicidir. Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de makine imalat sanayinin seri imalat yöntemlerinden ziyade, emek ağırlıklı çalışması bu sektördeki iş kazaları ve meslek hastalıkları sayılarının da artmasına sebebiyet vermektedir (Köse 2006).

Son yıllarda dünyada müşteri istekleri doğrultusunda makine imalatına yönelme eğilimi söz konusudur. Ek bir mühendislik çalışması gerektiren bu talepler, batı ülkelerinde fiyatların artmasına sebep olurken ülkemizde işçilik ve mühendislik hizmetlerinin daha ucuz olması bakımından makine imalatçı firmalarının rekabet şansını artırmaktadır. Bu olumlu yapı, ülkemiz makine imalatçılarının, bazı batı firmaları ile gerektiğinde işbirliği yaparak üçüncü ülkelerde tesislerin yenilenmesi veya ülkemizde yeni yatırımların gerçekleştirilmesi şansını artırmakta ve böylece Türk makine sanayicilerini ISO 9001 ve/veya OHSAS 18001 gibi kalite belgeleri almanın yanı sıra Avrupa Birliği makine emniyeti direktiflerine uyma yönünde zorlamaktadır.

#### **2.1.1 OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi**

Özellikle ihracat yapan firmalarda dünya standartlarına uyum süresini azaltmak ve iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarını diğer faaliyetlere entegre ederek kaynakların korunmasını sağlamak açısından uyulması gereken bir yönetim sistemidir. Ayrıca kuruluşların daha iyi rekabet koşullarına ulaşabilmesi için çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusunda planlı ve sistemli çalışmalar yürütmeleri gerekmektedir. ISO 9001

ve ISO 14001 gibi standartlar kalite ve çevre yönetimleri üzerine yoğunlaşmış, dolayısıyla kuruluşlarda iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve sürekli iyileştirilerek korunabilmesi için ayrı bir standarda gereksinim duyulmuştur (WEB\_1 2007). Avrupa Birliği ile entegrasyonda da en önemli konulardan olan İş Sağlığı ve Güvenliği ayrıca Çalışma Kanununda da yaklaşık olarak bu standardın bütün isteklerini içermektedir.

OHSAS 18001, BSI (British Standards Institute) tarafından yayınlanmış olan "İş Sağlığı ve Güvenliği" standartıdır. OHSAS 18001; ISO 9001 ve ISO 14001 gibi diğer uluslararası standartlardan farklı olarak bazı ulusal standart kuruluşları ve belgelendirme kuruluşlarının birlikte çalışmasıyla gerçekleştirilmiştir ve bir ISO standardı değildir. OHSAS 18001 kuruluşların ürün ve hizmetlerinin güvenliğinden çok çalışanın sağlığına ve işin güvenliğine yönelik bir standarttır (WEB\_2 2008).

### **2.1.2 OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminin gereklilikleri**

- İş Sağlığı ve Güvenliği risklerini belirlemek ve bu riskleri gerekli önlemlerle asgari seviyeye indirmek,
- İlgili mevzuat, yasa ve kanunların gerekliliklerini yerine getirmek,
- İş Sağlığı ve Güvenliği'ne yönelik hedefler belirlemek ve bu hedeflere ulaşmak için yönetim programları geliştirmek,
- Gerekli eğitimleri uygun kişilere sağlamak,
- Acil durumlara (kazalar, vb) yönelik gerekli hazırlıkları yapmak,
- İş Sağlığı ve Güvenliği sisteminin performansını denetimlerle izlemek,
- İzleme sonuçlarına bağlı olarak gerektiğinde iyileştirme faaliyetlerini başlatmak,
- İş Sağlığı ve Güvenliği'ne yönelik çalışmalarını dokümanete etmek ve sonuçlarını kayıt altına almak (WEB\_3 2008),

OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminin temel gereklilikleridir.

### **2.1.3 OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminin yararları**

OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminin sağladığı başlıca yararlarından bahsedilecek olunursa;

- Çalışanları işyerinin olumsuz etkilerinden ve kazalardan koruyarak, rahat ve güvenli bir ortamda çalışmalarını sağlamak,

- Çalışan motivasyonu ve çalışan katılımını artırmak,
- İş kazaları ve meslek hastalıkları sebebiyle oluşabilecek iş ve iş gücü kayıplarını en aza indirgeyerek, iş veriminde artışın sağlanması ve maliyetlerin düşürülmesini sağlamak,
- Çalışma ortamlarında alınan tedbirlerle, işletmeyi tehlikeye sokabilecek yangın, patlama, makine arızaları vb. durumların ortadan kaldırılması neticesinde işletme güvenliğini sağlamak,
- Ulusal ve uluslararası yasa ve standartlara uyum sağlamak,
- İş performansını arttırmak,
- Diğer işletmeler ya da müşterilere karşı duyarlı, sorumlu bir imaj yaratmak,
- Rakiplere karşı üstünlük sağlamak,
- Resmi makamlar önünde, kuruluşun iş güvenliğine olan duyarlılığının kanıtlanabilmesini sağlamaktır (WEB\_4 2007).

## 2.2 Makine İmalat Sanayinin Ekonomik Durumu

1950'lerde kurulan Türk makine sanayi, bugün sektöre hizmet veren 11.000 makine ve aksam imalatçısıyla toplam 25 milyar dolarlık bir satış hacmi oluşturmaktadır. Türk makine sanayisinin yıllık üretim artış hızı yüzde 20 seviyesindedir. Üretimde kullanılan girdilerin yüzde 80'ini yine Türkiye üretmektedir (WEB\_5 2008).

Yurt içi makine satış rakamları da, imalat bilgileri gibi belirli bir kaynaktan temin edilememektedir. Makine İmalatçıları Birliğinin üyelerinden aldığı bilgiler baz alınarak yapılan değerlendirmeye göre Türkiye'de 2003 yılında 20 milyar dolarlık ve 2004 yılında da, % 22,8'lik artış ile 24,1 ve 2005 yılında 25,4 milyar dolarlık bir makine satışı olduğu hesaplanmaktadır (Tablo 2.1). Bu değerlerle Türkiye makine pazarının Avrupa Birliği ülkeleri arasında, büyüklük bakımından 7. sırada yer aldığı tahmin edilmektedir.

**Tablo 2.1** Makine sektörü satış ve imalat rakamları (x 1000 \$) (Köse 2006)

	2001	2002	2003	2004	2005
Makine Satışı	13.160.100	16.337.100	19.626.500	24.093.800	25.441.300
Değişim (%)	-	24,14	20,13	22,76	5,59
Makine İmalatı	9.663.000	11.779.000	14.300.000	17.500.000	17.675.000
Değişim (%)	-	21,90	21,40	22,38	1,00

### 2.3 Türk Makine İmalat Sanayinin Avrupa Birliği Ülkelerine Göre Durumu

Devlet Planlama Teşkilatı verilerine göre 15 Avrupa Birliği ülkesinde makine imalat sanayinde 21.315 firma faaliyet gösterirken, ülkemizde 11.000 kadar makine imalatçısı bulunmaktadır. Tüm bu verilere bakıldığında ülkemizde 15 Avrupa Birliği ülkesindeki makine imalatçısının yarısı kadar firma bulunduğu görülmektedir. Ayrıca mevcut verilerde Avrupa Birliği ülkelerinde 21.315 makine imalatçısı dışında 60.000 kadar, firma başına istihdamı 20 kişiden az olan ve makine sektöründe faaliyet gösteren firma olduğu, ancak bunların hemen hemen tümünün makine imalatından çok, parça imalatı ve onarım işleri yapan atölyeler olduğu belirtilmektedir. Bu verilere göre AB’de, bu sektörde faaliyet gösteren firmaların yaklaşık %25’i gerçek makine imalatçısıdır. Aynı oranın Türkiye için de geçerli olduğu düşünülürse bu 11.000 makine imalatçısının yaklaşık olarak 3.000 kadarının sadece makine imalatı ile ilgilendiği söylenebilir. Bu rakam Avrupa Birliği ülkeleri ile kıyaslandığında ve bugünkü pazar büyüklüğü dikkate alındığında Türkiye için fazla olduğu uzmanlar tarafından belirtilmektedir. İç pazarın bu kadar firmayı taşıması zor gözüktüğünden, ihracata yönelmemiş, kalite sistemlerine ve teknolojiye gereken önemi vermemiş firmaların gelecekte zor duruma düşmeleri kaçınılmaz gibi görülmektedir (Anonim 2007a).

### 2.4 Makine İmalat Sanayi İstihdam Durumu ve Üretim Artış Oranları

Tarım Makineleri Birliği’nin verdiği bilgilere göre ülkemizde yaklaşık 1000 kadar tarım makinesi imalatçısı bulunmaktadır ve 130 kadar farklı tarım makinesi imalatı yapılmaktadır. Az sayıda bulunan orta ölçekli kuruluşların dışındaki firmaların tamamı son derece küçük boyutlu imalatçılardan oluşmaktadır. Sektördeki firmaların yarısından çoğu teknik eleman olmaksızın, 10 kişiden az sayıda personel çalışan atölyelerden oluşmakta ve bu durum 4. risk grubu gibi yüksek bir risk seviyesine sahip tarım makineleri imalat sektöründe yaşanan iş kazaları sayılarının yükselmesine sebebiyet vermektedir (WEB\_6 2008).

Makine imalat sanayinin toplam imalat sanayi içindeki payı % 4,7’dir. Makine İmalatçıları Birliği, üyesi olan 185 firmadan derlediği bilgilerden, bu grupta yer alan firmaların ortalama istihdamının 53 kişi olduğunu göstermektedir. Aynı değer genelleştirilmesi halinde, atölye tipi imalat yapan ve/veya onarım ve yenileme işleri ile



yan sanayi olarak çalışan veya yenileme pazarı için parça imal eden firmalar dışında kalan kuruluşlarda 180.000 – 200.000 kişi istihdam edildiği tahmin edilmektedir. Söz konusu küçük kuruluşlar da dikkate alındığında istihdam 500.000 kişi olabilecektir. Bu rakam içinde, kalıp imalatçıları ile makineler için hidrolik pnömatik ve elektrik elektronik komponent imal eden firmaların istihdamı yer almamaktadır (WEB\_7 2008).

Sektörde yer alan firmaların 33 adeti yabancı sermayeli firmalardan oluşurken, sektörün yabancı sermaye içindeki payı ise % 1,1 'dir. Sektör üretimindeki büyüme mevcut tesislerdeki kapasite kullanım oranlarının artışı ile gerçekleşmiş ve 2003 yılında makine ve teçhizat üretimindeki kapasite kullanım oranı %80,5, 2004 yılında % 84,9 ve 2005 yılında % 78,9 oranında gerçekleşmiştir. Yüksek oranda üretim artışı, ağırlıklı olarak hamur makinesi, deri işleme makinesi, cilt makineleri, beton hazırlama makinesi, tuğla briket makinesi, yem makinesi, yazar kasa, terazi, baskül, pompa, kompresör, klima, forklift, rulman, vana valf gibi makine ve ekipmanlarında olmuştur (Köse 2006).

## **2.5 Piyasaya Sürülecek Ürünlerin CE Zorunluluğu**

CE işareti, Avrupa Birliği'nin, teknik mevzuat uyumu çerçevesinde hazırlanan Yeni Yaklaşım Direktifleri kapsamına giren ürünlerin bu direktiflere uygun olduğunu ve gerekli bütün uygunluk değerlendirme faaliyetlerinden geçtiğini gösteren bir Avrupa Birliği işaretidir. CE işareti, ürünlerin amacına uygun kullanılması halinde insan can ve mal güvenliği, bitki ve hayvan varlığı ile çevreye zarar vermeyeceğini, diğer bir ifadeyle ürünün güvenli bir ürün olduğunu gösteren bir işarettir. CE işareti, Avrupa Birliği'nin uyulması mecburi olan mevzuatı kapsamında yer alan bir işaret olduğu için Avrupa Birliği üyesi ülkelerde ve Türkiye'de piyasaya arz edilecek olan ürünlerin bu işareti taşıması zorunludur (WEB\_8 2007).

## **2.6 Makine İmalat Sanayi İhracatı**

Ülkemizde ve dünyada yaşanan krizlere rağmen makine imalat sanayi ihracatı, sürekli artma eğiliminde olan bir sektördür. Tablo 2.2'den de görüldüğü üzere 2000 yılında 1.426 milyon dolar olan makine ihracatımız, 2004 yılında 4.125 milyon dolara, 2005 yılında ise 2004 yılına göre %27 artışla 5.233 milyon dolara yükselmiştir. 2005 yılında makine imalat sanayi ihracatının, toplam ihracat içindeki payı %7 olarak

gerçekleşmiştir. Makine imalat sanayi ihracatı, ağırlıklı olarak Almanya, İngiltere, İtalya, Fransa, ABD, İspanya, Rusya Federasyonu ve Irak'a yapılmaktadır. Sektör ihracatının büyük bir kısmı Avrupa Birliği ülkelerine yöneliktir. İhracat yapan firmaların, bu çalışmanın ilerleyen bölümlerinde detaylı incelenecek olan Avrupa Birliği Makine Emniyeti Direktiflerine uygun olarak makine imalatı yapmaları gerekmektedir.

**Tablo 2.2** Makine imalat sanayi ihracatı (x milyon \$) (Köse 2006)

2000	2001	2002	2003	2004	2005
1.426	1.743	2.145	2.965	4.125	5.233

Dış Ticaret Müsteşarlığı verilerine göre (Tablo 2.3) makine imalat sektörü ihracatındaki en önemli kalemler buzdolapları, dondurucular, motorlar ve aksam parçaları, çamaşır makineleri, inşaat ve maden makineleri, metal ve ağaç işleme makineleri, hava, vakum, sıvı pompa ve kompresörleri ve makine elemanlarıdır.

**Tablo 2.3** Makine imalat sanayi sektör ihracatının ürün gruplarına göre dağılımı (x milyon \$) (Köse 2006)

Ürünler	2003	2004	2005
Buzdolapları, Dondurucular	588,8	729,7	913,8
Motorlar ve Aksam Parçaları	526,5	733,8	875,4
Çamaşır Makineleri	261,0	403,4	491,2
İnşaat ve Maden Makineleri	216,0	269,7	432,5
Metal ve Ağaç İşleme Makineleri	136,8	186,2	279,8
Hava, Vakum, Sıvı Pompa ve Kompresör	136,6	202,8	257,0
Makine Elemanları	109,1	160,9	195,1
Gıda İşleme ve Paketleme Makineleri	92,0	96,7	176,0
Tekstil Makineleri	70,5	113,0	162,0
Buhar Kazanları	100,6	125,1	152,0
Musluk, Boru Ekipmanları	94,7	124,6	147,9
Klima Cihazları	75,8	98,4	110,2
Filtre Arıtma Cihazları	50,8	84,3	96,2
Kauçuk Plastik İşleme Makineleri	21,5	57,8	90,5
Tarım Alet ve Makineleri (traktör hariç)	30,0	61,0	83,5
Büro Makineleri	28,9	35,5	47,4
Sanayi Tipi Fırımlar	9,4	17,3	23,3
Matbaa Makineleri	8,7	10,9	19,8
Deri İşleme Makineleri	4,9	5,5	5,1
Diğer	402,0	606,0	673,0
<b>Toplam</b>	<b>2.969</b>	<b>4.125</b>	<b>5.233</b>

2005 yılı itibariyle ihracatı en fazla gerçekleştiren ürünler buzdolapları ve donduruculardır. Bu ürünlerde ihracatımız 2003 yılında 588,8 milyon dolar, 2004 yılında 729,7 milyon dolar, 2005 yılında 913,8 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Buzdolapları ve dondurucular için en önemli ihracat pazarlarını Avrupa Birliği ülkeleri oluşturmaktadır. Motorlar ve aksam parçaları ihracatı ise 2003 yılında 526,5 milyon dolar, 2004 yılında 733,8 milyon dolar, 2005 yılında 875,4 milyon dolarlık ihracatları ile en önemli ihracat kalemleri arasında ikinci sırada bulunmaktadır. İhracat oranları yıllar itibariyle artış gösteren bir diğer kalem ise çamaşır makineleridir. 2003 yılında 261 milyon dolar olan çamaşır makineleri ihracatı, 2004 yılında 403,4 milyon dolar, 2005 yılında da 491,2 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir.

## 2.7 Makine İmalat Sanayi İthalatı

Makine imalat sanayi sektör ithalatı 2003 yılında 10,2 milyar dolar, 2004 yılında 13,4 milyar dolar, 2005 yılında ise 16,3 milyar dolara yükselmiştir. Tablo 2.4'de de görülebileceği gibi motorlar ve aksam parçaları ihracatta olduğu gibi ithalatta da en fazla talep gören kalemler arasında bulunmaktadır.

**Tablo 2.4** Makine imalat sanayi sektör ithalatı ürün grupları içinde dağılımı  
(x milyon \$) (Anonim 2007a)

Ürünler	2003	2004	2005
Motorlar ve Aks. Parçaları	1.270,70	2.063,80	2.560,00
Büro Makineleri	946,70	1.371,90	1.929,00
Tekstil Makineleri	2.296,70	1.871,90	1.656,00
İnşaat ve Maden Makineleri	80,90	940,80	1.619,00
Metal ve Ağaç İşleme Makineleri	451,80	799,20	1.048,00
Hava, Vakum, Sıvı Pompa ve Kompresör	567,00	874,50	959,00
Makine Elemanları	355,20	486,60	571,60
Kauçuk Plastik İşleme Makineleri	328,10	508,70	523,20
Gıda İşleme ve Paketleme Makineleri	121,20	196,50	491,70
Musluk, Boru Ekipmanları	275,20	387,90	419,70
Filtre Arıtma Cihazları	265,20	339,40	382,10
Matbaa Makineleri	207,70	303,80	355,00
Klima Cihazları	181,40	247,80	317,00
Buhar Kazanları, Kızgın Su Kazanları	219,50	215,90	275,00
Buzdolapları, Dondurucular	106,50	151,70	172,80
Tarım Alet ve Makineleri (traktör hariç)	59,10	112,00	200,00
Diğer	2.457,50	2.585,00	2.898,80
<b>Toplam</b>	<b>10.205</b>	<b>13.456</b>	<b>16.379</b>

Motorlar ve aksam parçalarının dışında en fazla ithali gerçekleşen diğer ürünler; büro makineleri, tekstil makineleri, inşaat ve maden makineleri ile metal ve ağaç işleme makineleridir. Türkiye'nin makine imalat alanındaki ithalat kalemlerine bakıldığında büyük miktarlarda yatırım malı, makine ve ekipman ithal edildiği göze çarpmaktadır. Bu ithalatın yapıldığı başlıca ülkeler ise Almanya, İtalya, Çin, İngiltere, Japonya, Fransa, ABD ve Güney Kore'dir (Anonim 2007a).

### 3. MAKİNE İMALAT SANAYİNDEKİ İŞ KAZALARI VE MESLEK HASTALIKLARI İSTATİSTİKLERİ

#### 3.1 İş Kazasının Tanımı

“Sosyal Sigortalar Kanunu hükümlerine göre;

- Sigortalının işyerinde bulunduğu sırada,
- İşveren tarafından yürütülmekte olan iş dolayısıyla,
- Sigortalının işveren tarafından görevle 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 veya sonradan bedence veya ruhça arızaya uğratan olaya iş kazası denilmektedir. Olayın iş kazası sayılabilmesi için, bu beş hal ve durumdan birinde meydana gelmesi yeterlidir” (Anonim 2006a).

#### 3.2 Meslek Hastalığı Tanımı

“Sigortalının çalıştığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin çalışma şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık veya ruhi arıza halleridir“ (Anonim 2006a).

#### 3.3 Kaza İstatistikleri

Makine imalat sanayinin, uluslararası rekabetin had safhada olduğu günümüz şartlarında yenilikçi, bilinçli ve sağlıklı yapılarak daha da gelişmesi gerekmektedir. Bu çerçevede üretim güvenliğini sağlamak, iş gücü kayıplarını önlemek ve tabii ki

çalışanlarımızın sağlığını koruyarak, gelişmiş ülkelerle rekabet edebileceğimiz iş ortamlarını yaratmak için iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarına önem verilmelidir.

İş sağlığı ve güvenliğine yönelik çalışmalarda ilk olarak hedeflenen, güvensiz hal ve hareketleri ortadan kaldırarak, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını en az düzeye indirebilmektir. Bunu gerçekleştirebilmek ise mevcut durumun doğru ve kapsamlı istatistikler ile ortaya konabilmesine ve elde edilecek verileri doğru kullanarak gerekli iyileştirme çalışmalarının yapılabilmesine bağlıdır (Anonim 2005a).

Bu kapsamda Türkiye’de özellikle 2003 yılında yürürlüğe giren 4857 sayılı yeni İş Kanunu’nun yayınlanmasıyla iş sağlığı ve güvenliğine bakış büyük ölçüde değişmiş, gerek kamu gerekse özel sektörde konuyla ilgili önceki yıllara göre çok daha detaylı istatistikler ve kayıtlar tutulmaya başlanmıştır (Anonim 2006b).

### **3.4 Türkiye’de Yaşanan İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri**

Özellikle makine imalat sanayi ile ilgili Sosyal Sigortalar Kurumu (SSK) kayıtlarına geçmiş iş kazaları istatistikleri incelendiğinde, kazaların en çok makine hariç- metalden eşya imalatı, makine imalatı ve tamirata, nakil araçları imalatı ve demir harici metallerin işlenmesi işlemlerinde yaşandığı görülmektedir. Tablo 3.1’de yer alan, 2003 – 2006 yılları arası SSK istatistiklerine bakıldığında en fazla iş kazasının makine hariç, metalden eşya imalatı sektöründe yaşandığı görülmektedir. Tablo 3.1 incelendiğinde, en yüksek iş kazası sayılarına sahip olan metalden eşya imalatı ile standardize iş kazası oranı diğer sektörlerle göre daha yüksek olan demir harici metallerin işlenmesi kıyaslandığında, bu iki iş kolunda yaklaşık aynı sıklıkta iş kazası yaşandığı görülmektedir. Standardize iş kazası oranı; ilgili faaliyet kolunda o yıl yaşanan iş kazası sayısının, beklenen iş kazası sayısına (genel iş kazası hızının incelenen iş kolundaki zorunlu sigortalı sayısı çarpımına) bölünmesiyle elde edilir ve oran ilgili faaliyet kolunun iş kazası açısından risk seviyesini gösterir. Yine Tablo 3.1 ve Tablo 3.2’de yer alan makine imalat sektöründe yaşanan meslek hastalıkları rakamlarına bakıldığında, en sık elektronik makine cihaz malzemeleri imalatı, nakil araç imalatı ve metalden eşya imalatında görüldüğü göze çarpmaktadır (Anonim 2003a, Anonim 2004a, Anonim 2005b, Anonim 2006a).

**Tablo 3.1** 2003-2006 yılları arasında yaşanan iş kazaları, meslek hastalıkları, sürekli iş görmezlik, ölüm sayıları ve standardize iş kazası oranlarının faaliyet gruplarına ve cinsiyete göre dağılımı

FAALİYET GRUPLARI	İŞ KAZASI SAYISI (İ.K.)			MESLEK HASTALIĞI SAYISI (M.H.)			SÜREKLİ İŞ GÖRMEZLİK SAYISI			ÖLÜM SAYISI			S.İ.K.O. %(**)	
	K	E	T	K	E	T	İ.K.	M.H.	T	İ.K.	M.H.	T		
2003	DEMİR HARİCİ METALLERİN İŞLENMESİ	26	4.427	4.453	0	0	0	37	1	38	11	0	11	501
	METALDEN EŞ.İM.(Makina Hariç)	121	9.561	9.682	0	10	10	125	4	129	23	0	23	377
	MAKİNA İM. VE TAMİRATI	93	4.505	4.598	0	5	5	61	0	61	15	0	15	221
	ELEKT.MAK.CİHAZ MALZ. İMALATI	97	1.111	1.208	0	61	61	13	0	13	5	0	5	115
	NAKİL ARAÇLARI İMALİ	86	5.157	5.243	0	25	25	47	9	56	15	0	15	199
	DİĞER MUH.EŞYA İMALATI	102	1.538	1.640	0	1	1	42	1	43	3	0	3	134
2004	DEMİR HARİCİ METALLERİN İŞLENMESİ	32	5.604	5.636	0	1	1	40	1	41	16	0	16	578
	METALDEN EŞ.İM.(Makina Hariç)	135	11.449	11.584	0	14	14	130	2	132	37	0	37	395
	MAKİNA İM. VE TAMİRATI	115	5.297	5.412	0	1	1	53	3	56	13	0	13	222
	ELEKT.MAK.CİHAZ MALZ. İMALATI	120	1.288	1.408	0	75	75	12	1	13	6	0	6	117
	NAKİL ARAÇLARI İMALİ	79	5.792	5.871	1	107	108	50	5	55	12	0	12	188
	DİĞER MUH.EŞYA İMALATI	123	1.816	1.939	0	2	2	31	1	32	11	0	11	140
2005	DEMİR HARİCİ METALLERİN İŞLENMESİ	24	4.940	4.964	0	9	9	36	2	38	17	0	17	613
	METALDEN EŞ.İM.(Makina Hariç)	118	10.165	10.283	0	21	21	121	3	124	25	0	25	399
	MAKİNA İM. VE TAMİRATI	71	4.804	4.875	0	14	14	47	2	49	22	0	22	237
	ELEKT.MAK.CİHAZ MALZ. İMALATI	127	1.198	1.325	0	57	57	16	0	16	6	0	6	129
	NAKİL ARAÇLARI İMALİ	68	5.320	5.388	2	19	21	47	2	49	20	0	20	207
	DİĞER MUH.EŞYA İMALATI	126	1.551	1.677	0	1	1	29	0	29	5	0	5	143
2006	DEMİR HARİCİ METALLERİN İŞLENMESİ	19	5.487	5.506	0	3	3	53	1	54	19	0	19	653
	METALDEN EŞ.İM.(Makina Hariç)	135	10.904	11.039	0	49	49	190	6	196	31	0	31	397
	MAKİNA İM. VE TAMİRATI	105	5.226	5.331	0	31	31	90	2	92	25	0	25	249
	ELEKT.MAK.CİHAZ MALZ. İMALATI	154	1.295	1.449	0	28	28	25	1	26	6	0	6	134
	NAKİL ARAÇLARI İMALİ	67	5.740	5.807	0	19	19	76	2	78	23	0	23	211
	DİĞER MUH.EŞYA İMALATI	117	1.593	1.710	0	3	3	44	0	44	8	0	8	139

İ.K: İş Kazası Sayısı, M.H.: Meslek Hastalığı Sayısı, T: Toplam, S.İ.K.O.: Standardize İş Kazası Oranı

(\*\*) Standardize iş kazası oranı (%) =  $\frac{\text{O yılki, bu faaliyet kolundaki iş kazası sayısı}}{\text{Beklenen iş kazası sayısı}}$

Beklenen iş kazası sayısı = (Genel iş kazası hızı)\*(İncelenen işkolundaki zorunlu sigortalı sayısı)

Genel iş kazası hızı =  $\frac{\text{Kaydedilen toplam iş kazası sayısı}}{\text{Toplam sigortalı sayısı}}$

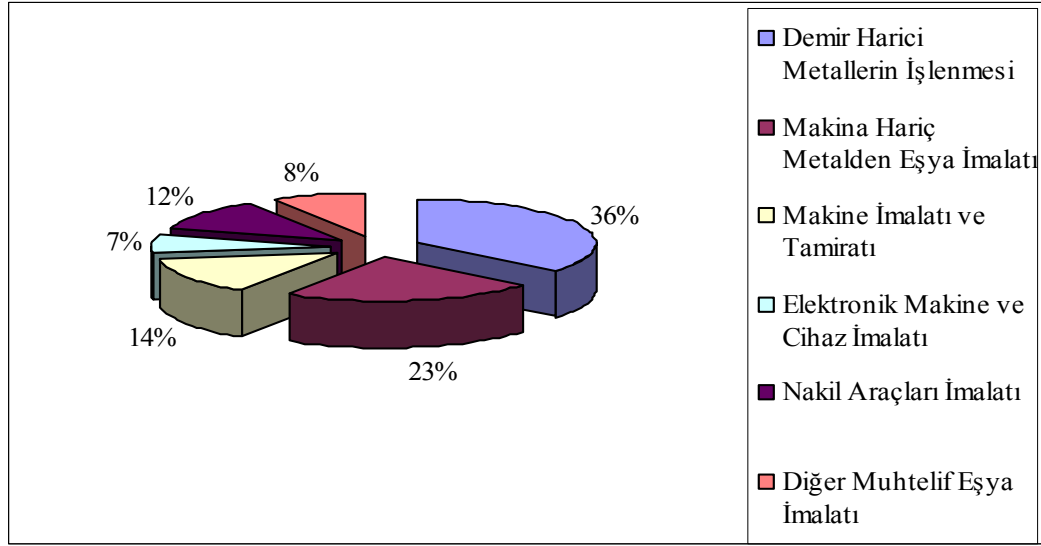
**Tablo 3.2** 2003 - 2006 yılları arasında yaşanan iş kazaları ve meslek hastalıkları vakaları sonucu toplam geçici iş görmezlik süreleri ile hastanede geçen günlerin faaliyet gruplarına ve cinsiyete göre dağılımı

FAALİYET GRUPLARI		İŞ KAZASI		MESLEK HASTALIĞI		TOPLAM					
		G.İ.G.S.	H.G.G.	G.İ.G.S.	H.G.G.	GEÇİCİ İŞGÖR. SÜR. (GÜN) (AYAKTA)			HASTANEDE GEÇEN GÜN		
		T	T	T	T	K	E	T	K	E	T
2003	DEMİR HARİCİ METALLERİN İŞL.	89.597	42.948	0	0	387	89.210	89.597	0	42.948	42.948
	METALDEN EŞ.İM.(Makina Hariç)	229.287	3.523	407	245	2.380	227.314	229.694	2	3.766	3.768
	MAKİNA İM. VE TAMİRATI	99.130	1.849	341	272	1.577	97.894	99.471	6	2.115	2.121
	ELEKT.MAK.CİHAZ MALZ.İMA.	22.831	635	3.439	2.102	1.278	24.992	26.270	0	2.737	2.737
	NAKİL ARAÇLARI İMALİ	111.686	4.114	1.159	712	1.731	111.114	112.845	21	4.805	4.826
	DİĞER MUH.EŞYA İMALATI	44.703	797	21	11	2.471	42.253	44.724	27	781	808
2004	DEMİR HARİCİ METALLERİN İŞL.	101.411	1.583	17	0	472	100.956	101.428	0	1.583	1.583
	METALDEN EŞ.İM.(Makina Hariç)	227.117	3.660	129	300	2.401	224.845	227.246	32	3.928	3.960
	MAKİNA İM. VE TAMİRATI	107.796	1.595	14	18	2.312	105.498	107.810	4	1.609	1.613
	ELEKT.MAK.CİHAZ MALZ.İMA.	27.349	616	2.519	2.429	1.857	28.011	29.868	21	3.024	3.045
	NAKİL ARAÇLARI İMALİ	113.838	1.400	1.534	1.421	2.105	113.267	115.372	36	2.785	2.821
	DİĞER MUH.EŞYA İMALATI	53.798	757	188	120	2.527	51.459	53.986	31	846	877
2005	DEMİR HARİCİ METALLERİN İŞL.	95.853	1.337	142	96	399	95.596	95.995	7	1.426	1.433
	METALDEN EŞ.İM.(Makina Hariç)	203.220	3.455	188	526	3.151	200.257	203.408	44	3.937	3.981
	MAKİNA İM. VE TAMİRATI	99.142	1.458	272	213	1.650	97.764	99.414	10	1.661	1.671
	ELEKT.MAK.CİHAZ MALZ.İMA.	25.299	388	1.211	1.446	1.494	25.016	26.510	16	1.818	1.834
	NAKİL ARAÇLARI İMALİ	104.229	1.587	277	243	1.094	103.412	104.506	7	1.823	1.830
	DİĞER MUH.EŞYA İMALATI	37.676	364	20	0	2.355	35.341	37.696	9	355	364
2006	DEMİR HARİCİ METALLERİN İŞL.	95.308	1.626	16	26	400	94.924	95.324	2	1.650	1.652
	METALDEN EŞ.İM.(Makina Hariç)	224.073	3.757	1.161	1.398	3.286	221.948	225.234	126	5.029	5.155
	MAKİNA İM. VE TAMİRATI	106.693	1.467	431	365	1.583	105.541	107.124	1	1.831	1.832
	ELEKT.MAK.CİHAZ MALZ.İMA.	26.158	447	993	848	1.863	25.288	27.151	5	1.290	1.295
	NAKİL ARAÇLARI İMALİ	113.303	1.479	383	234	1.696	111.990	113.686	30	1.683	1.713
	DİĞER MUH.EŞYA İMALATI	42.395	838	113	28	1.697	40.811	42.508	0	866	866
TOPLAM		607.930	9.614	3.097	2.899	10.525	600.502	611.027	164	12.349	12.513

K: Kadın, E: Erkek, T: Toplam, G.İ.G.S.: Geçici iş görmezlik süresi, H.G.G: Hastanede geçirilen günler

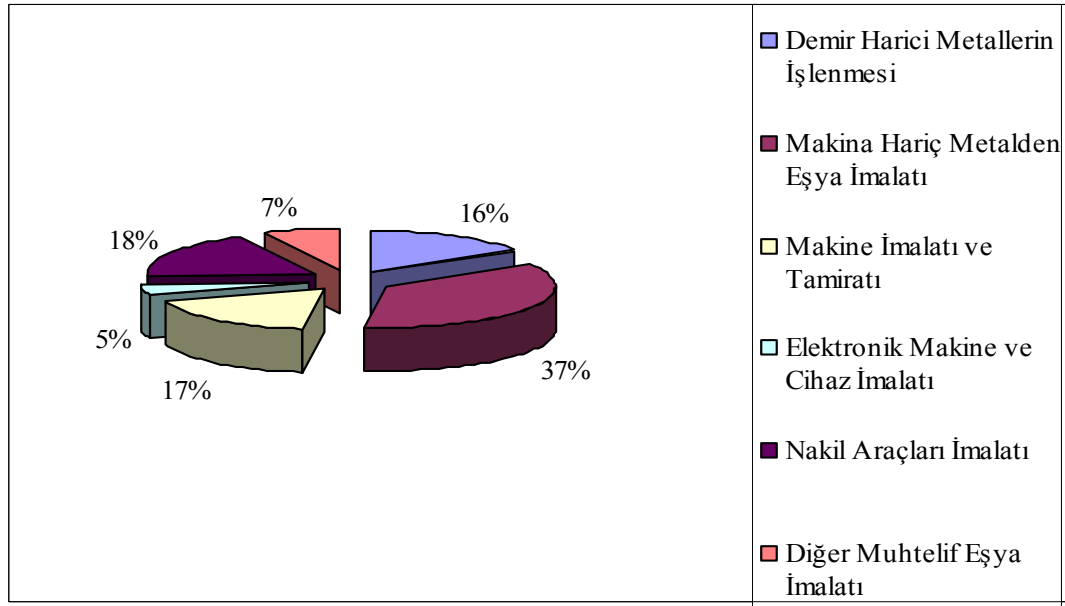


Şekil 3.1'de de görüldüğü gibi standardize iş kazası oranının en yüksek olduğu faaliyet alanı demir harici metallerin işlenmesidir.



**Şekil 3.1** 2003 – 2006 yılları arasında makine imalat sanayi faaliyet gruplarına göre ortalama standardize iş kazası oranları

Şekil 3.2'den de görülebileceği gibi 2003 – 2006 yılları arasında makine imalat sanayi içerisinde en fazla geçici iş görmezlik sürelerinin yaşandığı sektör nakil araçları imalatıdır.



**Şekil 3.2** Makine imalat sanayi faaliyet gruplarına göre iş kazası ve meslek hastalıkları sonucu, 2003 – 2006 yılları arasında ortalama geçici iş görmezlik süreleri

Tablo 3.3 incelendiğinde Türkiye’de en fazla iş kazalarının 25-29 yaş grubu erkek çalışanlar ile 18-24 yaş grubu bayan çalışanlarda yaşandığı dikkati çekmektedir. Ortalamaya bakıldığında ise iş kazalarının 30’lu yaş gruplarında daha sık yaşandığı görülmektedir. Bunun esas sebebi olarak, bu yaş grubunda sosyal ve aile yaşamı adaptasyonunun getirmiş olduğu konsantrasyon kaybının yanı sıra yaklaşık 10 yıllık bir iş tecrübesinin getirdiği “kendine güven” sonucu ortaya çıkan dikkatsiz çalışma gösterilebilir.

**Tablo 3.3** İş kazaları vakalarının sigortalıların yaş gruplarına ve cinsiyetlerine göre dağılımı (Anonim 2003a, Anonim 2004a, Anonim 2005b, Anonim 2006a)

Yaş	2003			2004			2005			2006		
	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T
-14	0	3	3	13	477	490	5	225	230	20	299	319
15-17	21	199	220	77	442	519	101	901	1.002	231	2.239	2.470
18-24	1.458	8.524	9.982	1.492	13.793	15.285	1.141	15.202	16.343	1.299	18.666	19.965
25-29	936	18.186	19.122	909	20.036	20.945	676	17.303	17.979	675	18.162	18.837
30-34	684	16.540	17.224	684	17.250	17.934	528	14.545	15.073	591	14.591	15.182
35-39	586	12.683	13.269	546	12.897	13.443	389	10.761	11.150	454	10.845	11.299
40-44	440	10.083	10.523	364	9.562	9.926	305	7.958	8.263	283	7.202	7.485
45-49	213	4.219	4.432	146	3.688	3.834	136	2.653	2.789	145	2.371	2.516
50-54	96	1.275	1.371	73	1.052	1.125	37	811	848	31	739	770
55-59	17	370	387	16	226	242	12	174	186	7	137	144
60-64	11	77	88	7	64	71	2	43	45	3	31	34
65+	2	45	47	0	16	16	2	13	15	0	6	6
<b>Toplam</b>	<b>4.464</b>	<b>72.204</b>	<b>76.668</b>	<b>4.327</b>	<b>79.503</b>	<b>83.830</b>	<b>3.334</b>	<b>70.589</b>	<b>73.923</b>	<b>3.739</b>	<b>75.288</b>	<b>79.027</b>
<b>Ort. Yaş</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

K: Kadın, E: Erkek, T: Toplam

Türkiye’de karşılaşılan meslek hastalıkları vakaları yaş grupları ve cinsiyete göre incelendiğinde ise (Tablo 3.4), kadınlarda meslek hastalıkları vakalarının 21-28 yaş grubu gibi genç yaşlarda daha sık rastlandığı dikkati çekerken, erkek çalışanların ağırlıklı olarak 44-51 yaşları arasında meslek hastalıklarına yakalandıkları görülmektedir.

**Tablo 3.4** Meslek hastalıkları vakalarının sigortalıların yaş gruplarına ve cinsiyetlerine göre dağılımı (Anonim 2003a, Anonim 2004a, Anonim 2005b, Anonim 2006a)

Yaş Grupları	2003			2004			2005			2006		
	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T
-14	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	1	1
15-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-24	3	4	7	1	11	12	4	15	19	1	28	29
25-29	0	14	14	1	36	37	2	29	31	1	25	26
30-34	0	33	33	2	39	41	0	34	34	1	33	34
35-39	0	34	34	0	55	55	0	58	58	0	43	43
40-44	0	65	65	0	81	81	0	112	112	0	45	45
45-49	0	74	74	0	54	54	0	96	96	0	96	96
50-54	0	25	25	0	12	12	0	55	55	0	85	85
55-59	0	26	26	0	23	23	0	33	33	0	66	66
60-64	0	42	42	0	23	23	0	32	32	0	47	47
65+	0	120	120	0	44	44	0	47	47	0	102	102
<b>Toplam</b>	<b>3</b>	<b>437</b>	<b>440</b>	<b>4</b>	<b>380</b>	<b>384</b>	<b>6</b>	<b>513</b>	<b>519</b>	<b>3</b>	<b>571</b>	<b>574</b>
<b>Ağırlıklı Ortalama Yaş</b>	<b>21</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>28</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>23</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>27</b>	<b>49</b>	<b>49</b>

K: Kadın, E: Erkek, T: Toplam

Tablo 3.5 ve Tablo 3.6’da son 4 yıl içerisinde Denizli’de yaşanan iş kazaları Türkiye geneline göre kıyaslanmıştır. Buna göre, Türkiye genelinde 83.830 ve Denizli’de 2.609 iş kazası ile en fazla kazanın 2004 yılında yaşandığı görülmektedir. Tablo 3.5 ve Tablo 3.6 meslek hastalıkları açısından incelendiğinde, 574 kişiyle Türkiye’de en fazla 2006 yılında meslek hastalığı vakasının görüldüğü ve bu sebeple meydana gelen ölümlerin ise 24 kişiyle en fazla 2005 yılında yaşandığı görülmektedir. Denizli’de ise sadece 2003 ve 2006 senelerinde birer kişide meslek hastalığı sebebiyle sürekli iş görmezlik vakası yaşanmıştır. Tüm bu verilere bakıldığında Türkiye’de meydana gelen iş kazalarının ortalama olarak %3’ünün Denizli’de yaşandığı görülmektedir.

Sanatkârlar ile tesis, makine operatörleri ve montajcıların yaşadıkları iş kazaları ve meslek hastalıkları istatistiklerine (Tablo 3.7) bakıldığında, en fazla iş kazalarının metal işleme ve makine ile ilgili işlerde çalışan sanatkârlarda görüldüğü dikkati çekerken, makine operatörleri ile montajcıların yaşadıkları iş kazası sayıları maden çıkarımı ve inşaatla ilgili işlerde çalışan sanatkârlardan sonra üçüncü sırada gelmektedir. Bu meslek grupları meslek hastalıkları yönünden incelendiğinde ise bilindiği gibi maden çıkarımı işlerinde çalışan sanatkârlar meslek hastalıkları bakımından başı çekerken, makine operatörleri ve montajcılar ikinci sırada yer almaktadır.

**Tablo 3.5** 2003 – 2006 yılları arasında Denizli'de yaşanan iş kazaları, meslek hastalıkları, sürekli iş görmezlik ve ölüm vakalarının cinsiyete göre dağılımı ve Türkiye genelindeki durumu (Anonim 2003a, Anonim 2004a, Anonim 2005b, Anonim 2006a)

	İLLER	İŞ KAZASI SAYISI			MESLEK HASTALIĞI SAYISI			SÜREKLİ İŞ GÖRMEZLİK SAYISI									ÖLÜM SAYISI								
								İŞ KAZASI			MESLEK HASTALIĞI			TOPLAM			İŞ KAZASI			MESLEK HASTALIĞI			TOPLAM		
		K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T
2003	DENİZLİ	251	1.897	2.148	0	0	0	1	28	29	0	1	1	1	29	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOPLAM	4.464	72.204	76.668	3	437	440	47	1.404	1.451	2	143	145	49	1.547	1.596	15	795	810	0	1	1	15	796	811
2004	DENİZLİ	317	2.292	2.609	0	0	0	1	23	24	0	0	0	1	23	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOPLAM	4.327	79.503	83.830	4	380	384	49	1.372	1.421	0	272	272	49	1.644	1.693	11	830	841	0	2	2	11	832	843
2005	DENİZLİ	284	2.207	2.491	0	0	0	1	24	25	0	0	0	1	24	25	0	11	11	0	0	0	0	11	11
	TOPLAM	3.334	70.589	73.923	6	513	519	47	1.327	1.374	0	265	265	47	1.592	1.639	15	1.057	1.072	0	24	24	15	1.081	1.096
2006	DENİZLİ	228	2.123	2.351	0	0	0	3	38	41	1	0	1	4	38	42	0	18	18	0	0	0	0	18	18
	TOPLAM	3.739	75.288	79.027	3	571	574	55	1.898	1.953	2	312	314	57	2.210	2.267	14	1.578	1.592	0	9	9	14	1.587	1.601

**K:** Kadın, **E:** Erkek, **T:** Toplam

**Tablo 3.6** 2003-2006 yılları arasında Denizli'de yaşanan iş kazaları, meslek hastalıkları vakaları sonucu toplam geçici iş görmezlik süreleri ile hastanede geçen günlerin cinsiyete göre dağılımı ve Türkiye genelindeki durumu (Anonim 2003a, Anonim 2004a, Anonim 2005b, Anonim 2006a)

İLLER		İŞ KAZASI						MESLEK HASTALIĞI						TOPLAM					
		GEÇİCİ İŞGÖR. SÜR. (GÜN) (AYAKTA)			HASTANEDE GEÇEN GÜNLER (YATAKTA)			GEÇİCİ İŞGÖR. SÜR. (GÜN) (AYAKTA)			HASTANEDE GEÇEN GÜNLER (YATAKTA)			GEÇİCİ İŞGÖR. SÜR. (GÜN) (AYAKTA)			HASTANEDE GEÇEN GÜNLER (YATAKTA)		
		K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T
2003	DENİZLİ	3.461	42.831	46.292	70	704	774	0	0	0	0	0	0	3.461	42.831	46.292	70	704	774
	TOPLAM	87.347	2.014.192	2.101.539	1.507	104.025	105.532	1.383	8.510	9.893	217	4.586	4.803	88.730	2.022.702	2.111.432	1.724	108.611	110.335
2004	DENİZLİ	5.659	54.684	60.343	32	1.355	1.387	0	0	0	0	0	0	5.659	54.684	60.343	32	1.355	1.387
	TOPLAM	90.132	1.886.886	1.977.018	1.898	52.322	54.220	820	5.572	6.392	105	5.251	5.356	90.952	1.892.458	1.983.410	2.003	57.573	59.576
2005	DENİZLİ	4.287	48.992	53.279	74	1.742	1.816	0	0	0	0	0	0	4.287	48.992	53.279	74	1.742	1.816
	TOPLAM	68.008	1.674.219	1.742.227	1.292	47.773	49.065	270	3.119	3.389	121	3.115	3.236	68.278	1.677.338	1.745.616	1.413	50.888	52.301
2006	DENİZLİ	2.845	40.330	43.175	61	1.618	1.679	0	0	0	0	0	0	2.845	40.330	43.175	61	1.618	1.679
	TOPLAM	72.782	1.772.669	1.845.451	1.648	51.205	52.853	42	3.517	3.559	24	3.348	3.372	72.824	1.776.186	1.849.010	1.672	54.553	56.225

**K:** Kadın, **E:** Erkek, **T:** Toplam

**Tablo 3.7** 2003-2006 yılları arasında sanatkârlar ile tesis ve makine operatörleri ile montajcılarının yaşadıkları iş kazaları ve meslek hastalıklarının cinsiyete göre dağılımı (Anonim 2003a, Anonim 2004a, Anonim 2005b, Anonim 2006a)

MESLEKLER	2003						2004						2005						2006					
	İş Kazası			Meslek Hast.			İş Kazası			Meslek Hast.			İş Kazası			Meslek Hast.			İş Kazası			Meslek Hast.		
	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T
<b>SANATKÂRLAR VE İLGİLİ İŞLERDE ÇALIŞANLAR</b>	<b>1.916</b>	<b>34.210</b>	<b>36.126</b>	<b>3</b>	<b>349</b>	<b>352</b>	<b>1.641</b>	<b>35.747</b>	<b>37.388</b>	<b>2</b>	<b>179</b>	<b>181</b>	<b>1.292</b>	<b>30.726</b>	<b>32.018</b>	<b>5</b>	<b>391</b>	<b>396</b>	<b>1.413</b>	<b>32.799</b>	<b>34.212</b>	<b>1</b>	<b>490</b>	<b>491</b>
Maden Çıkarımı Ve İnşaatla İlgili İşlerde Çalışan Sanatkârlar	133	12.079	12.212	0	301	301	152	12.901	13.053	1	149	150	124	12.016	12.140	1	368	369	125	12.925	13.050	0	430	430
Metal İşleme Ve Makine İle İlgili İşlerde Çalışan Sanatkârlar	191	15.734	15.925	0	41	41	178	17.214	17.392	0	25	25	146	13.966	14.112	0	17	17	183	15.096	15.279	0	57	57
Hassas İşlerde, El Sanatları Ve Basım İle İlgili İşlerde Çalışanlar	183	1.226	1.409	0	4	4	185	1.436	1.621	0	5	5	144	1.075	1.219	0	3	3	229	1.221	1.450	0	2	2
Diğer Sanatkârlar Ve İlgili İşlerde Çalışanlar	1.409	5.171	6.580	3	3	6	1.126	4.196	5.322	1	0	1	878	3.669	4.547	4	3	7	876	3.557	4.433	1	1	2
<b>TESİS VE MAKİNE OPERATÖRLERİ VE MONTAJCILARI</b>	<b>700</b>	<b>14.008</b>	<b>14.708</b>	<b>0</b>	<b>73</b>	<b>73</b>	<b>1.029</b>	<b>19.481</b>	<b>20.510</b>	<b>1</b>	<b>102</b>	<b>103</b>	<b>700</b>	<b>15.478</b>	<b>16.178</b>	<b>0</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>654</b>	<b>15.501</b>	<b>16.155</b>	<b>1</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
Sabit Tesis Operatörleri	76	3.436	3.512	0	15	15	116	5.328	5.444	1	43	44	105	4.175	4.280	0	80	80	102	4.187	4.289	0	29	29
Makine Operatörleri Ve Montajcılar	614	8.066	8.680	0	56	56	896	11.409	12.305	0	58	58	583	8.973	9.556	0	18	18	534	8.704	9.238	1	8	9
Sürücüler Ve Hareketli Makinelerin Operatörleri	10	2.506	2.516	0	2	2	17	2.744	2.761	0	1	1	12	2.330	2.342	0	0	0	18	2.610	2.628	0	2	2
<b>TOPLAM</b>	<b>4.464</b>	<b>72.204</b>	<b>76.668</b>	<b>3</b>	<b>437</b>	<b>440</b>	<b>4.327</b>	<b>79.503</b>	<b>83.830</b>	<b>4</b>	<b>380</b>	<b>384</b>	<b>3.334</b>	<b>70.589</b>	<b>73.923</b>	<b>6</b>	<b>513</b>	<b>519</b>	<b>3.739</b>	<b>75.288</b>	<b>79.027</b>	<b>3</b>	<b>571</b>	<b>574</b>

K: Kadın, E: Erkek, T: Toplam

Türkiye İstatistik Kurumu tarafından hazırlanan, Avrupa Birliği İstatistik Ofisi'nin tüm üye ve aday ülkelerde 2007 yılında uygulanmasını öngördüğü "İş Kazaları ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri" anketinde, iş kazası geçirenlerin sektörel dağılımı incelenmiştir. Buna göre SSK verileri ile anket sonuçlarının paralel olduğu görülmektedir. Anket sonuçlarında son 12 ayda (2006 – 2007 Haziran ayları arasında) iş kazası geçirenlerin oranlarına bakıldığında (Tablo 3.8), ilk sırayı madencilik ve taş ocakçılığı sektörlerinin aldığı görülürken, bu sektörleri % 7,7 ile elektrik, gaz ve su, % 5,2 ile imalat sektörü, % 4,6 ile inşaat sektörü ve % 3,7 ile taşımacılık, haberleşme ve depolama sektörü izlemektedir. İş kazası sayılarına bakıldığında ise SSK istatistiklerinde olduğu gibi ilk sırayı imalat sanayinin aldığı görülmektedir (Anonim 2007b).

**Tablo 3.8** İktisadi faaliyet koluna göre son 12 ayda istihdamda olanlardan iş kazası geçiren veya işe bağlı bir sağlık sorununa maruz kalanlar (Anonim 2007b)

İktisadi faaliyet kolları	Son 12 ay içerisinde (sürekli ya da değil) istihdam edilenler (x1000)	İŞ KAZASI		İŞE BAĞLI SAĞLIK SORUNU	
		Son 12 ay içerisinde iş kazası geçirenler (x1000)	Son 12 ay içerisinde iş kazası geçirenlerin oranı (%)	Son 12 ay içerisinde işe bağlı bir sağlık sorunu yaşayanlar (x1000)	Son 12 ay içerisinde işe bağlı bir sağlık sorunu yaşayanların oranı (%)
<b>Toplam</b>	<b>25.004</b>	<b>736</b>	<b>2,9</b>	<b>914</b>	<b>3,7</b>
Tarım, ormancılık, avcılık ve Balıkçılık	7.017	136	1,9	209	3,0
Madencilik ve taşocakçılığı	149	15	10,1	12	8,1
İmalat sanayi	4.550	235	5,2	157	3,5
Elektrik, gaz ve su	97	7	7,7	7	7,2
İnşaat ve bayındırlık işleri	1.723	79	4,6	90	5,2
Toptan ve perakende ticaret, lokanta ve oteller	5.066	135	2,7	188	3,7
Ulaştırma, haberleşme ve depolama	1.282	47	3,7	56	4,4
Mali kurumlar, sigorta, taşınmaz mallara ait işler ve kurumları yardımcı iş hizmetleri	1.101	14	1,3	29	2,6
Toplum hizmetleri, sosyal ve kişisel hizmetler	4.020	67	1,7	165	4,1

Tablo 3.9’da anket sonuçları meslek grupları açısından incelendiğinde, SSK verilerinde olduğu gibi sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar (% 5,9) ile tesis ve makine operatörleri ve montajcılarının (% 5,7) kaza oranlarının, ortalamasının (% 2,9) oldukça üzerinde olduğu görülmektedir.

**Tablo 3.9** Meslek grubuna göre son 12 ayda istihdamda olanlardan iş kazası geçiren veya işe bağlı bir sağlık sorununa maruz kalanlar (Anonim 2007b)

Meslek grupları	Son 12 ay içerisinde (sürekli ya da değil) istihdam edilenler (x1000)	İŞ KAZASI		İŞE BAĞLI SAĞLIK SORUNU	
		Son 12 ay içerisinde iş kazası geçirenler (x1000)	Son 12 ay içerisinde iş kazası geçirenlerin oranı (%)	Son 12 ay içerisinde işe bağlı bir sağlık sorunu yaşayanlar (x1000)	Son 12 ay içerisinde işe bağlı bir sağlık sorunu yaşayanların oranı (%)
<b>Toplam</b>	<b>25.004</b>	<b>736</b>	<b>2,9</b>	<b>914</b>	<b>3,7</b>
Kanun yapıcılar, üst düzey yöneticiler ve müdürler	1.932	40	2,1	68	3,5
Profesyonel meslek mensupları	1.458	15	1,0	55	3,8
Yardımcı profesyonel meslek mensupları	1.494	28	1,9	54	3,6
Büro ve müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar	1.499	16	1,1	44	2,9
Hizmet ve satış elemanları	2.873	56	2,0	87	3,0
Nitelikli tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanları	5.371	108	2,0	168	3,1
Sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar	3.582	212	5,9	167	4,7
Tesis ve makine operatörleri ve montajcılar	2.569	146	5,7	104	4,0
Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	4.227	113	2,7	168	4,0

SSK verilerine göre Türkiye’deki iş kazaları, sebeplerine göre incelendiğinde, en sık rastlanan kaza sebebinin ortalama olarak yılda 29.546 kaza ile “bir veya birden fazla cismin sıkıştırması, ezmesi, batması, kesmesi” olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla ortalama yılda 14.700 kaza ile düşen cisimlerin çarpıp devirmesi ve 9.300 kaza ile makinelerin sebep olduğu kazalar takip etmektedir (Anonim 2003a, Anonim 2004a, Anonim 2005b, Anonim 2006a). Özellikle makine tasarımlarında tüm bu veriler iyi irdelenerek, tasarımda düşünülecek olan koruyucu kapaklar, hareketli cisimlerin kapalı sistem yapılması gibi iyileştirmeler ile iş kazaları sayıları büyük ölçüde azaltılabilir.



Özellikle makine tasarımı sırasında, tasarımcılara yol gösterici olarak kullanılabilecek diğer bir istatistik verisi ise “İş kazaları sonucunda oluşan yaraların vücuttaki yerleri”dir. Bu konu ile ilgili SSK verileri incelendiğinde, iş kazaları sebebiyle yaralanmaların en sık, üst uzuvlarda ve özellikle el, parmaklar, kol ve dirseklerde yaşandığı görülmektedir. Üst uzuv yaralanmalarını sırasıyla alt uzuvlar (özellikle ayak bilekleri) ile vücudumuzun kafa bölgesinde bulunan organ (özellikle göz) yaralanmaları takip etmektedir (Anonim 2003a, Anonim 2004a, Anonim 2005b, Anonim 2006a). Buna göre imalat yöntemlerinde ve makine tasarımlarında, çalışanların el, kol ve parmaklarını makineye kaptırmayacak ve makineden fırlayabilecek cisimlere karşı çalışanları koruyacak koruyucuların tasarlanmasına dikkat edilmelidir.

Türkiye’de her yıl ortalama 1.550 kişi iş kazaları sebebiyle sakat kalırken, 249 kişi meslek hastalıkları sebebiyle iş göremez hale düşmektedir (Tablo 3.10). Her yıl iş kazaları sebebiyle hayatını kaybedenlerin sayısı ise yaklaşık 1.079 kişidir (Tablo 3.11). Son yıllarda meslek hastalıkları sebebiyle yaşamını yitirenlerin sayısı ise ülkemizde gittikçe artmaktadır. SSK verilerine göre 2005’de 24, 2006’da ise 9 kişi olarak görülmektedir. Yine SSK istatistiklerine bakıldığında dikkat çeken bir diğer nokta, çalışan sayısı 50’nin altında olan işyerlerinde iş kazası oranının diğerlerine nazaran çok daha yüksek olmasıdır (Anonim 2003a, Anonim 2004a, Anonim 2005b, Anonim 2006a). Bunun en büyük sebebi, Türkiye’de 2004 yılında yürürlüğe giren ancak 2006 yılında durdurulan, İş Güvenliği ile Görevli Mühendis veya Teknik Elemanların Görev, Yetki ve Sorumlulukları ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmeliğinin, sadece sanayiden sayılan, devamlı olarak en az elli işçi çalıştıran ve altı aydan fazla sürekli işlerin yapıldığı işyerlerini kapsamasının yanı sıra bu tür işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği kurallarını önemsememesinden kaynaklanmaktadır (Anonim 2004b).

**Tablo 3.10** Sürekli iş görmezlik sebebinin iş kazası ve meslek hastalığına göre dağılımı  
(Anonim 2003a, Anonim 2004a, Anonim 2005b, Anonim 2006a)

<b>SÜREKLİ İŞ GÖREMEZLİK SEBEBİ</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>İŞ KAZASI</b>	1.451	1.421	1.374	1.953
<b>MESLEK HASTALIĞI</b>	145	272	265	314
<b>TOPLAM</b>	<b>1.596</b>	<b>1.693</b>	<b>1.639</b>	<b>2.267</b>

**Tablo 3.11** İş kazası ve meslek hastalığı sonucu ölümlerin ölüm sebeplerine göre dağılımı (Anonim 2003a, Anonim 2004a, Anonim 2005b, Anonim 2006a)

ÖLÜM SEBEBİ	2003	2004	2005	2006
İŞ KAZASI	810	841	1.072	1.592
MESLEK HASTALIĞI	1	2	24	9
<b>TOPLAM</b>	<b>811</b>	<b>843</b>	<b>1.096</b>	<b>1.601</b>

Bu tablolarda verilen rakamların SSK kayıtlarından alındığı ve Türkiye’de kayıt dışı çalışan çok sayıda işçi bulunduğu göz önünde tutulduğunda, konunun önemi daha da ortaya çıkmakta ve acilen üzerinde durulup, iyileştirilmesi gereken konuların başında gelmektedir.

### 3.5 Metal Sanayinde Yaşanan İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri

Türkiye’de ve dünyada en fazla iş kazalarının yaşandığı faaliyet alanlarının başında gelen metal sanayi, bünyesinde otomotiv ve makine ana ve yan sanayi, demir-çelik sanayi, dayanıklı tüketim ve ara mamulleri sanayisinin yanı sıra metal iş kollarının değişik faaliyet alanlarını buldurmaktadır. Sektörün kaza sıklık oranı (KSO) ortalama 31,35 iken kaza ağırlık oranı (KAO) ise 0,48 civarındadır (Tablo 3.12).

**Tablo 3.12** KSO ve KAO karşılaştırması (Anonim 2004c, Anonim 2005a, Anonim 2006b)

KSO ve KAO Karşılaştırması	2003	2004	2005	2006
Kaza Sıklık Oranı (KSO)	32,64	31,76	31,2	29,81
Kaza Ağırlık Oranı (KAO)	0,53	0,51	0,43	0,45

Kaza sıklık oranı: Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)’nün yayımladığı “İş Sağlığı ve Güvenliği Ansiklopedisi”nde belirtildiği üzere; meydana gelen kaza ile çalışılan saatler arasındaki ilgiyi gösteren bir tanımdır. Kaza Sıklık Oranı, çalışılan saatlere oranla milyon saatte meydana gelen kaza sayısıdır (Anonim 2006b).

$$KSO = (N \times 1.000.000) / \text{ÇST}$$

$$\text{ÇST} = i \times (365 \text{gün} - \text{Çalışılmayan Gün Sayısı}) \times 7,5 \text{ saat}$$

Burada;

KSO : Kaza sıklık oranı

N : Kaza sayısı

ÇST : Çalışma saatleri toplamı

i : Yıllık ortalama çalışan sayısı

Kaza ağırlık oranı: Kaybolan zamanın çalışılan zamanla ilişkisini gösteren bir ölçümdür. İş kazası sonucu ortaya çıkan kayıp iş günleri nedeniyle her 1.000 çalışma saati başına kaybedilen iş gücünü gösterir. Kayıp işgünleri neticesinde oluşan işgücündeki azalma, üretim sürecindeki faaliyetlerin aksamasına neden olan bir gösterge olarak kabul edilir (Anonim 2006b).

$$KAO = (K \times 1.000) / \text{ÇST}$$

Burada;

KAO: Kaza ağırlık oranı

K : Kayıp işgünü

Türkiye’de metal sanayi işletmelerinde meydana gelen iş kazaları yaralanma türlerine göre incelendiğinde (Tablo 3.13), SSK verilerine göre Türkiye genelinde en sık rastlanan yaralanma türü olan ezilme ve kesiklerin, metal sanayi işletmelerinde de başı çektiği görülmektedir. Tablo 3.13’de ezilme ve kesiklerin yanı sıra dikkat çeken bir diğer yaralanma türü ise çapak kaçması ve batması şeklindeki yaralanmalardır. MESS verilerine göre bu istatistikler metal sanayi iş dallarına göre incelendiğinde, ana metal sanayi, fabrikasyon metal ürünleri imalatı, motorlu kara taşıtı, römork ve yarı römork imalatlarında, burkulma ve gerilerek zorlanma türü yaralanmaların sık görüldüğü dikkat çekmektedir. Bahsedilen verilere bakılarak, bu sektörlerde kullanılan makinelerin tasarımında ergonomi kurallarına daha fazla dikkat edilmesi gerekliliği görülmektedir (Anonim 2004c, Anonim 2005a, Anonim 2006b).

**Tablo 3.13** Yaralanma türüne göre iş kazalarının karşılaştırılması (%)

Yaralanma Türleri	2003	2004	2005	2006
Kırık	3,10	3,28	4,29	3,96
Çıkık	0,50	0,82	0,79	1,62
Burkulma ve Gerilerek Zorlanma	12,20	11,04	12,40	10,78
Uzuv Kaybı	0,70	0,57	0,39	0,64
Ezilme	23,10	25,17	29,55	27,33
Kesik	21,10	24,93	22,8	25,34
Delinme - Batma	4,00	3,97	3,58	4,16
Yanık	5,60	5,88	5,93	6,64
Derin Olmayan Yaralanma	12,70	8,26	8,73	7,54
Kas Yırılması	0,20	0,20	0,08	0,63
İç Organlarda Yaralanma ve Kanama	0,10	0,10	0,16	0,16
Beyin Travması	0,30	0,15	0,29	0,60
Kalp Krizi (Yapılan İşle Bağlantılı)	0,00	0,01	0,00	0,02
Solunum Bozuklukları	0,10	0,10	0,03	0,11
Zehirlenme	0,40	0,13	0,02	0,08
Çapak Kaçması veya Batması	15,80	11,52	9,62	9,65
Diğer	0,10	3,87	1,34	0,74

Yine Türkiye genelinde olduğu gibi metal sanayi işletmelerinde kazalar sonucunda en fazla yaralanan organların başında el parmakları, el bilekleri, eller, gözler ve ayaklar gelmektedir (Tablo 3.14). MESS verileri incelendiğinde, el bilekleri ve el yaralanmalarının özellikle radyo, televizyon, haberleşme cihazları imalatı ile tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ile saat imalatında sık yaşandığı görülmektedir.

**Tablo 3.14** Yaralanan organlara göre iş kazalarının karşılaştırılması (%) (Anonim 2004c, Anonim 2005a, Anonim 2006b)

Yaralanan Organlar	2003	2004	2005	2006
Baş	5,90	5,56	5,58	5,94
Gözler	15,70	11,70	9,62	10,55
Yüz	2,80	2,96	3,43	3,72
Boyun	0,50	0,67	0,50	0,96
Omuz ve kollar	6,80	7,26	7,64	7,58
El bilekleri ve eller	11,20	14,72	15,37	15,48
El parmakları	31,40	29,30	29,38	27,33
Bacakları	3,60	4,01	4,73	5,59
Ayak bilekleri ve ayaklar	11,20	12,25	11,53	10,93
Ayak parmakları	3,10	3,69	3,14	2,80
Beden (göğüs, sırt, karın, vs)	4,70	4,87	6,32	4,62
Omurga (belkemiği, omurilik dâhil)	2,70	2,58	2,33	2,53
İç organlar	0,50	0,43	0,43	1,97

Metal sanayinde meydana gelen iş kazaları, özellikle tasarım sırasında yol gösterici olarak kullanılabilen istatistiklerden birisi olan, oluş nedenlerine göre incelendiğinde (Tablo 3.15), bir nesnenin kesmesi, iki nesne arasında sıkışma, çapak sıçraması ve parça düşmesi gibi nedenlerin en sık karşılaşılan iş kazası nedenleri olduğu görülmektedir.

**Tablo 3.15** Nedenlerine göre iş kazalarının karşılaştırılması (%) (Anonim 2004c, Anonim 2005a, Anonim 2006b)

<b>İş Kazalarının Nedenleri</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Kişinin düşmesi	8,70	8,22	9,52	8,82
Parça düşmesi	11,90	10,96	11,15	11,63
Sabit bir nesneye veya kişiye çarpma	6,00	7,13	8,71	8,72
Bir nesnenin kesmesi	18,60	21,55	17,53	20,00
Bir nesnenin delmesi veya batması	6,30	6,07	5,90	4,35
Hareketli nesne ile kişinin çarpışması	4,50	4,32	5,16	5,27
Zararlı ve zehirli maddelere maruz kalma	0,60	0,32	0,33	0,46
Yanıcı maddelerin ateş alması/patlaması	0,60	0,74	0,82	0,74
Aşırı kas zorlanması	7,20	6,30	7,32	6,01
Çapak sıçraması	14,60	12,09	9,27	8,84
Elektrik akımına maruz kalma	0,30	0,36	0,51	0,46
İki nesne arasında sıkışma	13,50	15,16	17,08	17,01
Ortam koşullarının olumsuzluğu	0,90	0,55	0,48	0,53
Aşırı sıcak ile temas	4,20	4,00	3,67	4,18
Spor kazaları	0,40	0,63	0,74	0,50
Servis kazaları	0,80	0,57	0,41	1,22
Tehlikeli maddeye maruz kalma	0,10	0,18	0,25	0,24
Göze kimyasal sıvı sıçraması	0,70	0,85	0,95	1,02
Diğer	10,00	0,00	0,20	0,00

İş kazalarına yol açan güvensiz hareketlere göre 2003 – 2006 yılları arasında metal sanayinde meydana gelen iş kazaları Tablo 3.16’den incelenecek olursa, her zaman olduğu gibi ortalamada %67’lik bir oranla “dikkatsiz çalışma”, güvensiz hareketlerin başında gelmektedir. Buna göre özellikle makineleri tasarlarken, işçilerin dikkatsiz çalışmalarına karşı alınabilecek uyarı, ikaz sistemleri gibi tedbirler gözden geçirilmelidir. Kişisel koruyucuları kullanmama veya donanımı güvensiz kullanma başı çeken diğer güvensiz hareketlerdendir. Yine Tablo 3.16’da görülebileceği gibi kimi zaman operatörler makinelerin güvenlik donanımlarını güvensiz hale getirmekte ve bu durum büyük iş kazalarına sebebiyet vermektedir. Bu durumu da göz önüne alarak

makinelerin tasarlanmasında güvenlik donanımlarının istenildiğinde iptal edilebilmesi engellenmelidir.

**Tablo 3.16** Güvensiz hareketlere göre iş kazalarının karşılaştırılması (%) (Anonim 2004c, Anonim 2005a, Anonim 2006b)

<b>Güvensiz Hareketler</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Dikkatsiz çalışma	67,00	63,63	66,63	70,41
Kişisel koruyucu kullanmama	14,90	15,09	13,02	10,90
Donanımı veya aletleri güvensiz kullanma	5,30	7,55	6,34	7,73
Uyarıya rağmen güvensiz çalışma	6,00	4,76	3,71	4,12
Güvenlik donanımını güvensiz hale getirme	1,60	1,50	0,37	1,10
Güvensiz yükleme, taşıma, istifleme	3,20	3,93	5,95	3,87
İş yerinde şakalaşma, şasırtma, kızdırma	0,30	0,94	0,29	0,23
Çalışma esnasında olmayan iş kazaları	1,80	2,60	3,69	1,94

Güvensiz hallere göre iş kazaları incelendiğinde ise (Tablo 3.17), kazalara sebep olan durumların öncelikli olarak kusurlu alet, edevatlardan, ortam şartlarından, ergonomi koşullarına uyulmamasından ve kişisel koruyucuların uygun olmamasından kaynaklandığı görülmektedir. Türkiye’de metal sanayinde meydana gelen iş kazalarının %5’inin makine koruyucularının hiç olmaması, %7,5’unun ise koruyucuların uygun olmaması sebebiyle gerçekleştiği Tablo 3.17’den görülmekte ve makine tasarımcılarının tasarımda bu konulara dikkat etmesi gerekmektedir.

**Tablo 3.17** Güvensiz hallere göre iş kazalarının karşılaştırılması (%) (Anonim 2004c, Anonim 2005a, Anonim 2006b)

<b>Güvensiz Haller</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Makine koruyucusunun olmaması	4,20	5,34	3,77	6,21
Makine koruyucusunun uygun olmaması	7,70	6,98	6,89	8,16
Kusurlu alet, edevat vb.	16,90	14,72	21,21	17,86
Kişisel koruyucunun uygun olmaması	20,20	8,70	7,97	7,57
Kişisel koruyucunun verilmemiş olmaması	1,50	2,33	0,97	0,85
Ortam şartları	18,30	17,31	16,90	15,56
Ergonomi koşullarına uyulmaması	12,60	22,83	20,13	18,62
Bakım ve kontrollerin yapılmamış olması	3,40	5,17	4,41	2,64
Tertip ve düzen eksikliği	5,60	13,78	13,78	17,26
Servis kazası	9,80	2,84	3,97	5,10
Diğer (uygunsuz çalışma yöntemi)	0,00	0,00	0,00	0,17

Metal sanayi içerisinde meydana gelen iş kazalarının iş dallarına göre oranları Tablo 3.18'de görülmektedir. Buna göre en fazla iş kazası ana metal sanayi, (makine ve teçhizatı hariç) fabrikasyon metal ürünleri imalatı ve başka yerde sınıflandırılmamış (B.Y.S.) makine ve teçhizat imalatında görülmektedir.

**Tablo 3.18** İş kazası sayılarının iş dallarına göre oranları (%) (Anonim 2004c, Anonim 2005a, Anonim 2006b)

<b>Metal Sanayi İş Dalları</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Ana Metal Sanayi	8,85	10,28	11,18
Makine ve Teçhizatı Hariç; Fabrikasyon Metal Ürünleri İmalatı	6,32	9,92	10,67
B.Y.S. Makine ve Teçhizat İmalatı	8,74	5,87	4,66
Büro Makineleri ve Bilgisayar İmalatı	2,00	3,19	2,50
B.Y.S. Elektrikli Makine ve Cihazları İmalatı	2,67	4,91	3,95
Radyo, Televizyon, Haberleşme Teçhizatı ve Cihazları İmalatı	2,06	3,19	4,01
Tıbbi Aletler; Hassas ve Optik Aletler ile Saat İmalatı	6,11	6,59	5,33
Motorlu Kara Taşıtı, Römork ve Yarı Römork İmalatı	2,26	4,52	4,07
Mobilya İmalatı; B.Y.S. Diğer İmalatlar	3,06	3,35	5,04

MESS verilerinden yola çıkılarak, iş dallarına göre kayıp iş günü dağılımları incelendiğinde (Tablo 3.19), ana metal sanayi ile motorlu kara taşıtı, römork ve yarı römork imalatının başı çektiği görülmektedir. Bu durum kaza oranı düşük olan motorlu kara taşıtı, römork ve yarı römork imalatında meydana gelen kazaların ağır kazalar olduğunu göstermektedir.

**Tablo 3.19** İş dallarına göre kayıp işgünü dağılımı (%) (Anonim 2004c, Anonim 2005a, Anonim 2006b)

<b>Metal Sanayi İş Dalları</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Ana Metal Sanayi	58,98	51,62	64,21
Makine ve Teçhizatı Hariç; Fabrikasyon Metal Ürünleri İmalatı	3,04	22,71	20,12
B.Y.S. Makine ve Teçhizat İmalatı	4,58	6,82	8,66
Büro Makineleri ve Bilgisayar İmalatı	0,33	1,29	0,73
B.Y.S. Elektrikli Makine ve Cihazları İmalatı	7,27	3,80	3,41
Radyo, Televizyon, Haberleşme Teçhizatı ve Cihazları İmalatı	7,76	1,29	1,05
Tıbbi Aletler; Hassas ve Optik Aletler ile Saat İmalatı	0,00	0,89	0,59
Motorlu Kara Taşıtı, Römork ve Yarı Römork İml.	17,69	11,22	25,00
Mobilya İmalatı; B.Y.S. Diğer İmalatlar	0,35	0,36	0,42

Tablo 3.20’de metal sanayi içerisinde bulunan iş dallarının kaza sıklık oranlarına baktığımızda, en yüksek oranların iş kazası sayısının iş dallarına göre oranlarında da olduğu gibi ana metal sanayi, (makine ve teçhizatı hariç) fabrikasyon metal ürünleri imalatı ve başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatında olduğu görülmektedir.

**Tablo 3.20** İş dallarına göre kaza sıklık oranları (Anonim 2004c, Anonim 2005a, Anonim 2006b)

<b>Metal Sanayi İş Dalları</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>Ortalama KSO</b>	31,76	31,20	29,81
Ana Metal Sanayi	38,52	46,74	70,15
Makine ve Teçhizatı Hariç; Fabrikasyon Metal Ürünleri İmalatı	31,27	47,15	51,34
B.Y.S. Makine ve Teçhizat İmalatı	40,22	27,69	22,38
Büro Makineleri ve Bilgisayar İmalatı	-	13,61	11,16
B.Y.S. Elektrikli Makine ve Cihazları İmalatı	9,5	23,16	18,51
Radyo, Televizyon, Haberleşme Teçhizatı ve Cihazları İmalatı	11,79	13,61	17,77
Tıbbi Aletler; Hassas ve Optik Aletler ile Saat İmalatı	9,47	27,67	0,56
Motorlu Kara Taşıtı, Römork ve Yarı Römork İmalatı	29,06	25,08	19,10
Mobilya İmalatı; B.Y.S. Diğer İmalatlar	18,32	15,91	25,97

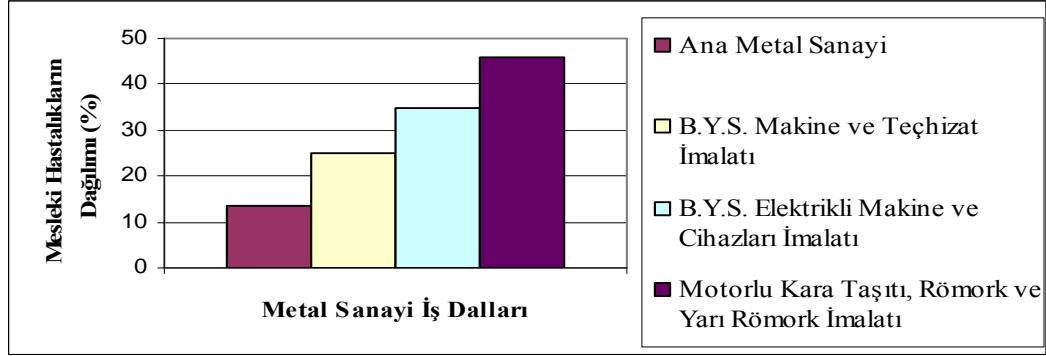
Metal sanayinde meydana gelen iş kazalarının iş dallarına göre kaza ağırlık oranlarına bakıldığında (Tablo 3.21), ana metal sanayi ve (makine ve teçhizatı hariç) fabrikasyon metal ürünleri imalatı kaza ağırlık oranlarının diğer iş dallarına göre çok daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 3.21** İş dallarına göre kaza ağırlık oranları (Anonim 2004c, Anonim 2005a, Anonim 2006b)

<b>Metal Sanayi İş Dalları</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>Ortalama KAO</b>	0,51	0,43	0,450
Ana Metal Sanayi	0,81	1,22	1,510
Makine ve Teçhizatı Hariç; Fabrikasyon Metal Ürünleri İmalatı	0,25	0,99	0,700
B.Y.S. Makine ve Teçhizat İmalatı	0,19	0,17	0,160
Büro Makineleri ve Bilgisayar İmalatı	-	0,11	0,060
B.Y.S. Elektrikli Makine ve Cihazları İmalatı	0,67	0,16	0,080
Radyo, Televizyon, Haberleşme Teçhizatı ve Cihazları İmalatı	0,71	0,11	0,060
Tıbbi Aletler; Hassas ve Optik Aletler ile Saat İmalatı	0,01	0,17	0,003
Motorlu Kara Taşıtı, Römork ve Yarı Römork İmalatı	0,30	0,16	0,240
Mobilya İmalatı; B.Y.S. Diğer İmalatlar	0,23	0,12	0,160



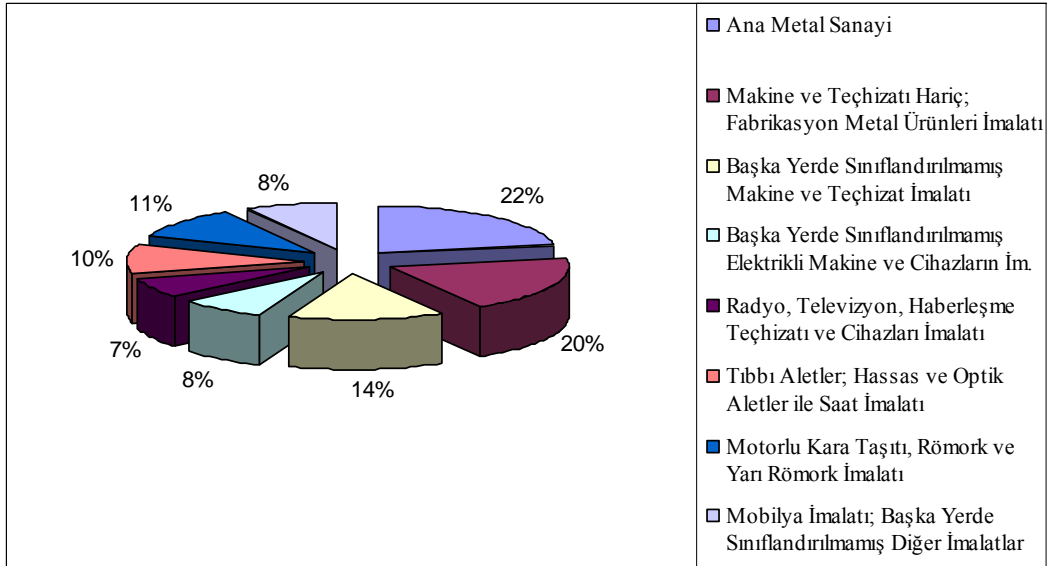
İş dallarına göre meslek hastalıklarının dağılımına Şekil 3.3’de bakıldığında, meslek hastalığı vakasına en fazla motorlu kara taşıtı, römork ve yarı römork imalatında ve başka yerde sınıflandırılmamış (B.Y.S) elektrikli makine ve cihazları imalatında rastlanıldığı görülmektedir.



Şekil 3.3 İş dallarına göre meslek hastalıklarının dağılımı

### 3.5.1 Metal sanayi iş dallarına göre iş kazaları istatistikleri

Şekil 3.4’de yer alan 2004 – 2006 yılları arasında, Türkiye’de metal sanayinde mevcut iş dallarında meydana gelen iş kazaları oranları ortalaması ile Tablo 3.22’de çalışan sayısına göre iş kazalarının sayısına bakıldığında, en fazla kaza oranı ve iş kazası sayısının ana metal sanayinde ve (makine ve teçhizatı hariç) fabrikasyon metal ürünleri imalatında yaşandığı görülmektedir.



Şekil 3.4 2004 – 2006 yılları arasında metal sanayinde iş dallarına göre kaza oranlarının karşılaştırılması

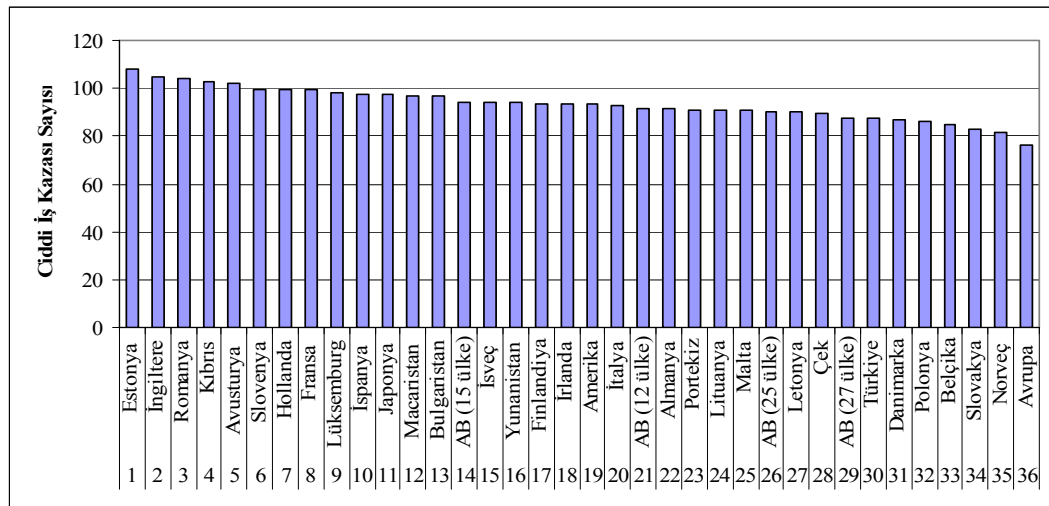
**Tablo 3.22** İş dallarına ve iş kazası sayılarına göre kaza oranlarının karşılaştırılması  
(Anonim 2004c, Anonim 2005a, Anonim 2006b)

	2004	2005	2006
<b>Ana Metal Sanayi</b>			
Toplam Çalışan Sayısı	36.547	22.295	25.297
İş Kazası Sayısı	3.236	2.292	2.829
Ölen Kişi Sayısı	5	5	5
Kaza Oranı	%8,90	%10,30	%11,20
<b>Makine ve Teçhizatı Hariç; Fabrikasyon Metal Ürünleri İmalatı</b>			
Toplam Çalışan Sayısı	7.077	12.640	13.079
İş Kazası Sayısı	447	1.254	1.396
Ölen Kişi Sayısı	0	2	1
Kaza Oranı	%6,30	%9,90	%10,70
<b>Başka Yerde Sınıflandırılmamış Makine ve Teçhizat İmalatı</b>			
Toplam Çalışan Sayısı	13.093	21.882	24.204
İş Kazası Sayısı	1.144	1.285	1.129
Ölen Kişi Sayısı	0	0	0
Kaza Oranı	%8,70	%5,90	%4,70
<b>Başka Yerde Sınıflandırılmamış Elektrikli Makine ve Cihazların İmalatı</b>			
Toplam Çalışan Sayısı	5.964	12.820	18.779
İş Kazası Sayısı	119	629	741
Ölen Kişi Sayısı	1	0	0
Kaza Oranı	%2,00	%4,90	%3,90
<b>Radyo, Televizyon, Haberleşme Teçhizatı ve Cihazları İmalatı</b>			
Toplam Çalışan Sayısı	5.608	5.618	7.797
İş Kazası Sayısı	150	179	313
Ölen Kişi Sayısı	1	0	0
Kaza Oranı	%2,70	%3,20	%4,00
<b>Tıbbi Aletler; Hassas ve Optik Aletler ile Saat İmalatı</b>			
Toplam Çalışan Sayısı	97	2.565	2.252
İş Kazası Sayısı	2	169	120
Ölen Kişi Sayısı	0	0	0
Kaza Oranı	%2,10	%6,60	%5,30
<b>Motorlu Kara Taşıtı, Römork ve Yarı Römork İmalatı</b>			
Toplam Çalışan Sayısı	32.698	43.723	47.094
İş Kazası Sayısı	1.999	1.978	1.917
Ölen Kişi Sayısı	1	0	1
Kaza Oranı	%6,10	%4,50	%4,10
<b>Mobilya İmalatı; Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer İmalatlar</b>			
Toplam Çalışan Sayısı	1.047	1.644	1.269
İş Kazası Sayısı	32	55	64
Ölen Kişi Sayısı	0	0	0
Kaza Oranı	%3,05	%3,30	%5,00

### 3.6 Avrupa Birliği Ülkelerinde Yaşanan İş Kazaları İstatistikleri

Avrupa Birliği ülkelerinde iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları ilk 1957 yılında imzalanan Roma Anlaşması ile başlamıştır. Anlaşmanın 36. maddesine göre üye ülkeler “... kamu ahlakı, kamu düzeni ve kamu güvenliği, insan hayvan ve bitki sağlığının korunması.... amacıyla malların serbest dolaşımına kısıtlamalar getirebileceğini” öngörmektedir. Böylece üye ülkeler bu maddeye dayanarak başka bir üye ülke malını kendi işçi sağlığı ve iş güvenliği normlarına uygun olmadığı gerekçesi ile reddedebilmişlerdir. Topluluk, o yıllardan itibaren işçi sağlığı ve iş güvenliği konusuna özel ilgi göstermesi gerektiğini fark ederek, bu alanda birçok çalışmalar hazırlamış ve uygulamıştır (Sipahi 2002).

Uzun yıllardır iş sağlığı ve güvenliği öneminin bilincinde olan Avrupa Birliği ülkelerinin bu konudaki istatistiklerine bakıldığında; Tablo 3.23’de 1994 ve 2005 yılları arasında Avrupa Birliği ülkeleri, Avrupa ülkeleri ile Amerika ve Japonya’da çalışan her 100.000 kişide meydana gelen ciddi iş kazaları görülmektedir (WEB\_9 2008). Tablo 3.23’den elde edilen verilerle oluşturulan Şekil 3.5’de ülkelerin her 100.000 kişide meydana gelen ciddi iş kazaları sayılarının, 1994-2005 yılları arasındaki ortalaması görülmektedir. Buna göre en fazla ciddi iş kazaları vakalarının Estonya, İngiltere, Romanya ve Kıbrıs’ta yaşandığı görülürken, en az vaka ise Norveç ve Slovakya’da görülmektedir. Yıllara göre kaza ortalamalarını aldığımızda ise Türkiye, AB (27 ülkesi) ortalaması ile birlikte, Slovakya’dan sonra 4. sırada gelmektedir.



Şekil 3.5 Ülkelere göre 1994-2005 yılları arasında her 100.000 çalışan başına düşen ciddi iş kazaları sayısı ortalaması

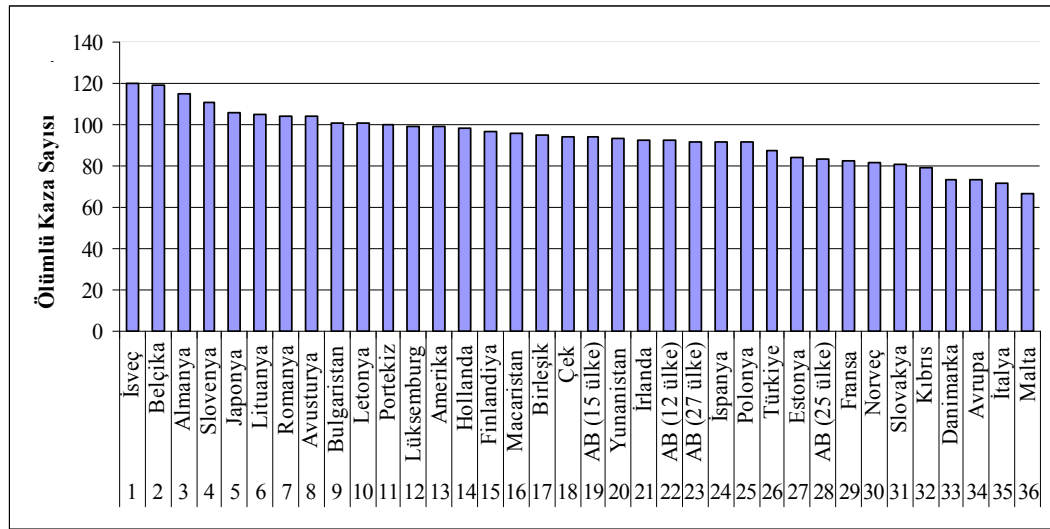
**Tablo 3.23** Ciddi iş kazaları - Her 100.000 çalışan başına düşen ciddi iş kazaları sayısı  
(WEB\_9 2008)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>AB (27 ülke)</b>	:	:	:	:	:	:	100	96	88	84	80	78
<b>AB (25 ülke)</b>	:	:	:	:	100	100	99	95	88	83	79	77
<b>AB (15 ülke)</b>	111	104	103	100	100	100	98	94	86	81	78	76
<b>Avrupa</b>	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	76	:
<b>AB (12 ülke)</b>	:	105	103	101	100	99	97	92	84	79	76	74
<b>Belçika</b>	86	110	99	96	100	96	82	83	72	68	65	62
<b>Bulgaristan</b>	140	147	131	106	100	84	100	90	84	65	58	58
<b>Çek Cumhuriyeti</b>	:	:	96	91	100	93	91	91	89	80	81	80
<b>Danimarka</b>	83	82	84	100	100	95	89	90	82	76	79	83
<b>Almanya</b>	113	106	103	101	100	99	96	88	82	74	73	65
<b>Estonya</b>	:	85	77	83	100	106	105	132	125	128	124	126
<b>İrlanda</b>	59	62	104	115	100	:	:	:	100	105	94	101
<b>Yunanistan</b>	126	118	129	113	100	93	88	86	83	71	66	55
<b>İspanya</b>	88	92	95	95	100	107	108	106	103	100	92	87
<b>Fransa</b>	112	104	101	101	100	101	102	98	99	95	90	90
<b>İtalya</b>	113	102	102	100	100	99	99	92	83	80	75	71
<b>Kıbrıs</b>	:	:	:	:	:	100	112	112	92	103	103	97
<b>Letonya</b>	:	:	:	:	100	75	66	116	108	84	79	92
<b>Litvanya</b>	:	90	88	90	100	97	94	85	86	82	82	104
<b>Lüksemburg</b>	96	98	100	98	100	105	104	97	109	107	94	72
<b>Macaristan</b>	130	123	110	103	100	93	94	86	84	83	79	79
<b>Malta</b>	111 (e)	106 (e)	92 (e)	112 (e)	100	113	77	94	91	90	83	77
<b>Hollanda</b>	110	108	109	107	100	108	105	92	100	82	73	100
<b>Avusturya</b>	158	164	107	105	100	99	92	83	84	79	79	77
<b>Polonya</b>	:	:	:	113	100	78	85	78	76	82	84	80
<b>Portekiz</b>	107	109	109	100	100	92	88	91	74	72	75	74
<b>Romanya</b>	:	:	:	106	100	100	106	113	104	111	103	96
<b>Slovenya</b>	102	109	110	106	100	102	98	94	94	98	98	84
<b>Slovakya</b>	:	95	96	107	100	92	88	84	77	68	54	52
<b>Finlandiya</b>	114	106	98	98	100	91	89	87	85	83	83	88
<b>İsveç</b>	84	76	92	81	100	107	111	113	101	94	86	85
<b>Hırvatistan</b>	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<b>Makedonya</b>	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<b>İngiltere</b>	127	119	103	102	100	106	106	110	108	107	88	84
<b>Türkiye</b>	:	:	94	107	100	84	85	90	84	83	82	65
<b>Norveç</b>	:	95	89	81	100	91	94	82	74	68	59	64
<b>Amerika</b>	121	117	107	107	100	96	92	85	81	74	70	68
<b>Japonya</b>	123	117	114	107	100	93	91	91	86	86	83	81

(:)= ulaşılmayan bilgi, (e)= tahmini değer

Eurostat (The Statistical Office of the European Communities) verilerine göre Avrupa Birliği ülkeleri, Avrupa ülkeleri ile Amerika ve Japonya’da çalışan her 100.000 erkek veya kadın çalışmada meydana gelen ciddi iş kazaları incelendiğinde, bayan çalışanlarda en az iş kazasının Bulgaristan’da yaşandığı görülmektedir. Bulgaristan’ı sırasıyla Slovakya, Amerika, Malta ve Norveç takip etmektedir. Bayan çalışanlar arasında ciddi iş kazalarının en sık yaşandığı ülkeler ise sırasıyla, Estonya, Fransa, Kıbrıs, İngiltere ve İrlanda’dır. Bay çalışanların iş kazası sıklıkları incelendiğinde Slovakya, Bulgaristan, Hollanda, Norveç ve Amerika’da çalışan erkek çalışanların ciddi kaza oranlarının düşük olduğu görülmektedir. Buna karşın Estonya, Romanya, İngiltere, Kıbrıs ve İrlanda’da ise erkek çalışanların ciddi iş kazalarına uğrama oranları yüksektir (WEB\_9 2008).

Avrupa Birliği ülkeleri, Avrupa ülkeleri ile Amerika ve Japonya’da çalışan her 100.000 kişide meydana gelen ölümlü iş kazaları sayıları Tablo 3.24’de görülmektedir. Tablo 3.24’den alınan verilerle oluşturulan Şekil 3.6’da ülkelerin her 100.000 kişide meydana gelen ölümlü iş kazaları sayılarının 1994-2005 yılları arasındaki ortalaması görülmektedir. Buna göre, en fazla ölümlü kaza İsveç, Belçika, Almanya ve Slovenya’da görülürken, en az karşılaştığı ülkeler ise İtalya, Danimarka, Kıbrıs, Slovakya, Norveç ve Fransa’dır. Türkiye 100.000 çalışmada yılda ortalama 90 ölümlü iş kazası ile sondan 10. sırada bulunmaktadır.



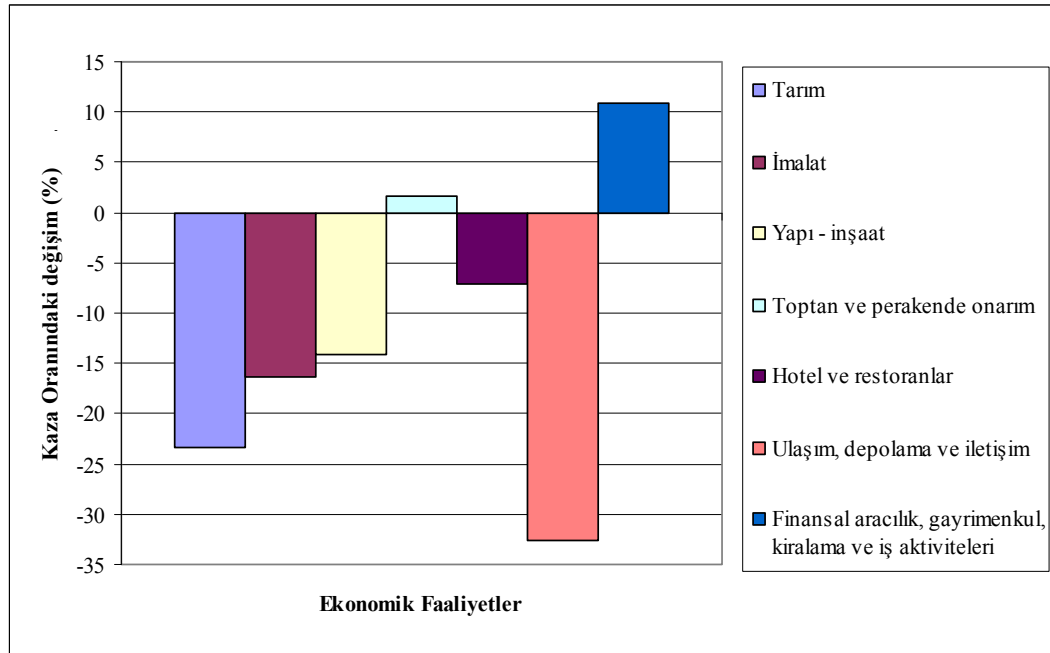
**Şekil 3.6** Ülkelere göre 1994-2005 yılları arasında her 100.000 çalışan başına düşen ölümlü iş kazaları sayısı ortalaması

**Tablo 3.24** Ölümlü iş kazaları - Her 100.000 çalışan başına düşen ölümlü iş kazaları sayısı (WEB\_9 2008).

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>AB (27 ülke)</b>	:	:	:	:	:	:	100	97	91	90	88	86
<b>AB (25 ülke)</b>	:	:	:	:	100	88	87	85	81	80	76	72
<b>AB (15 ülke)</b>	122	116	113	106	100	91	88	85	80	78	75	74
<b>Avrupa</b>	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	73	:
<b>Avrupa (12 ülke)</b>	123	113	110	102	100	88	86	83	78	78	73	72
<b>Belçika</b>	194	190	177	100	100	106	100	124	82	78	93	84
<b>Bulgaristan</b>	122	116	120	116	100	96	100	104	85	83	84	85
<b>Çek Cumhuriyeti</b>	110	103	112	116	100	76	96	96	87	84	78	71
<b>Danimarka</b>	90	106	97	74	100	71	61	55	65	57	35	71
<b>Almanya</b>	168	136	159	123	100	109	95	89	112	105	100	82
<b>Estonya</b>	:	120	102	114	100	79	56	78	81	67	75	58
<b>İrlanda</b>	66	71	56	120	100	:	:	:	100	121	84	117
<b>Yunanistan</b>	116	116	100	76	100	170	73	78	104	81	67	43
<b>İspanya</b>	127	127	107	115	100	91	85	81	79	67	59	64
<b>Fransa</b>	108	88	90	103	100	85	85	79	65	69	68	50
<b>İtalya</b>	106	96	82	84	100	68	66	62	42	57	50	52
<b>Kıbrıs</b>	:	:	:	:	:	100	46	62	107	83	92	66
<b>Letonya</b>	:	:	:	:	100	115	90	140	123	66	98	74
<b>Litvanya</b>	:	98	102	83	100	91	78	105	115	138	113	133
<b>Lüksemburg</b>	:	113	271	184	100	40	149	37	52	70	20	57
<b>Macaristan</b>	106	117	101	97	100	107	95	71	109	80	96	73
<b>Malta</b>	35	109	100	42	100	74	38	46	30	91	90	44
<b>Hollanda</b>	:	:	114	140	100	107	106	79	90	91	84	75
<b>Avusturya</b>	104	131	118	104	100	100	100	94	100	94	107	94
<b>Polonya</b>	:	:	:	109	100	83	96	92	89	90	86	81
<b>Portekiz</b>	109	103	127	108	100	79	104	117	98	87	82	84
<b>Romanya</b>	:	:	:	105	100	93	103	97	95	111	103	128
<b>Slovenya</b>	90	118	118	130	100	113	102	122	141	136	77	84
<b>Slovakya</b>	:	96	109	81	100	89	71	71	65	75	64	64
<b>Finlandiya</b>	150	117	71	117	100	75	88	98	82	81	102	83
<b>İsveç</b>	162	177	162	169	100	85	85	105	91	89	81	131
<b>Birleşik Krallık</b>	106	100	119	100	100	88	106	92	85	70	90	88
<b>Hırvatistan</b>	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<b>Makedonya</b>	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<b>Türkiye</b>	:	:	121	120	100	104	68	92	75	64	64	70
<b>İrlanda</b>	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<b>Norveç</b>	:	:	:	:	100	56	88	74	72	75	88	102
<b>İsviçre</b>	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<b>Amerika</b>	121	111	108	106	100	98	93	93	88	89	91	89
<b>Japonya</b>	130	135	132	114	100	109	103	98	91	90	88	82

(:)= ulaşılmayan bilgi

Tablo 3.25’de, 1994 – 2002 yılları arasında, AB üyesi olan 15 ülkenin (AB-15) 3 günden fazla istirahat ile sonuçlanan iş kazaları, ekonomik faaliyet sınıflarına göre incelenmektedir. Bu tabloda, NACE (Ulusal Üniversiteler ve İşverenler Birliği) içerisinde yer alan, tarım, imalat, elektrik, gaz ve su rezervi, inşaat, toptan ve perakende onarım, otel ve restoranlar, ulaşım-depolama ve iletişim, finansal aracılık ve gayrimenkul sektörleri olmak üzere toplam 9 ana faaliyet alanı incelenmiştir. Buna göre, 1996 – 2002 yılları arasında, saydığımız 9 ana faaliyet alanında görülen iş kazalarındaki iyileşme oranı %16,6’dır. Tablo 3.25’den alınan verilerle oluşturulan Şekil 3.7’de AB-15 ülkelerinin ana ekonomik faaliyetlere göre 1996 ve 2002 yılları arasındaki iş kaza oranlarındaki değişimleri incelendiğinde, en büyük iyileşme %32,6 ile ulaşım, depolama ve iletişim sektöründe görülürken, tarımda %23,3 ve imalat sektöründe %16,4’lük iyileşmeler dikkat çekmektedir. 1996 – 2002 yılları arasında makine imalat sektöründe yaşanan iş kazalarındaki iyileşme oranlarını incelediğimizde, %38,5’lik bir oranla en büyük iyileşmenin elektrikli ve optik alet imalatında görüldüğü, bunu %25,8’lik bir oranla ham metal ve fabrikasyon metal ürünleri imalatının ve %15,1’lik bir iyileşme ile makine ve ekipman imalatının takip ettiği görülmektedir.



Şekil 3.7 AB-15 ülkelerinin ana ekonomik faaliyetlere göre 1996 ve 2002 yılları arasındaki iş kaza oranlarındaki değişimleri

**Tablo 3.25** AB-15 ülkeleri için ekonomik faaliyetlere, cinsiyete, yaşa ve yıla göre 3 günden fazla istirahatla sonuçlanan iş kazası sayıları (WEB\_10 2008)

Ekonomik Faaliyetler	Çalışan Sayısı (x1000)	Yıllara Göre Sıklık Oranları										Kaza Oranındaki Değişim (%)		
		2003	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1996-2002	1998-2002
<b>Bütün faaliyet dalları</b>	<b>147.305</b>													
<b>9 faaliyet dalı (ortalama)</b>	<b>104.677</b>	<b>4.579</b>	<b>4.266</b>	<b>4.229</b>	<b>4.106</b>	<b>4.089</b>	<b>4.088</b>	<b>4.016</b>	<b>3.841</b>	<b>3.529</b>	<b>3.334</b>	<b>-16,6</b>	<b>-13,7</b>	
Erkek	64.592	5.960	5.534	5.458	5.291	5.268	5.253	5.160	4.918	4.616	4.374	-15,4	-12,4	
Kadın	35.641	1.936	1.864	1.924	1.865	1.890	1.909	1.952	1.899	1.807	1.731	-6,1	-4,4	
18-24 yaş	12.138	..	..	5.751	5.613	5.725	5.804	5.856	5.529	5.077	4.711	-11,7	-11,3	
25-34 yaş	27.896	..	..	4.390	4.210	4.179	4.118	4.029	3.881	3.590	3.436	-18,2	-14,1	
35-44 yaş	29.336	..	..	3.766	3.696	3.678	3.703	3.692	3.530	3.254	3.097	-13,6	-11,5	
45-54 yaş	22.129	..	..	3.558	3.548	3.543	3.521	3.424	3.252	3.073	2.902	-13,6	-13,3	
55-64 yaş	10.277	..	..	4.063	3.671	3.602	3.577	3.475	3.325	2.953	2.787	-27,3	-18,0	
<b>Tarım</b>	<b>5.362</b>	<b>6.496</b>	<b>6.123</b>	<b>6.771</b>	<b>6.647</b>	<b>6.790</b>	<b>7.060</b>	<b>6.625</b>	<b>6.159</b>	<b>5.193</b>	<b>5.043</b>	<b>-23,3</b>	<b>-23,5</b>	
<b>İmalat</b>	<b>28.932</b>	<b>5.071</b>	<b>4.962</b>	<b>4.660</b>	<b>4.607</b>	<b>4.491</b>	<b>4.471</b>	<b>4.421</b>	<b>4.298</b>	<b>3.895</b>	<b>3.713</b>	<b>-16,4</b>	<b>-13,3</b>	
Yiyecek, içecek ve tütün İm	3.283	7.360	6.920	6.557	6.550	6.323	6.264	6.223	6.196	5.459	5.278	-16,7	-13,7	
Tekstil ve tekstil ürünleri İm	1.899	..	2.765	2.639	2.589	2.653	2.642	2.586	2.560	2.156	2.007	-18,3	-18,7	
Deri ve deri ürünleri imalatı	415	..	2.505	2.394	2.308	2.294	2.390	2.667	2.544	3.258	2.469	36,1	42,1	
Ahşap ve ahşap ürünleri im.	806	..	10.238	10.793	12.020	10.677	10.399	9.803	9.425	7.217	7.641	-33,1	-32,4	
Kağıt hamuru, kağıt ve kağıt ürünleri imalatı ve baskı	2.463	..	2.795	2.686	2.606	2.596	2.548	2.614	2.535	2.459	2.374	-8,5	-5,3	
Kok kömürü, rafinere petrol ürünleri ve nükleer yağ ürünleri	178	..	1.158	1.094	962	875	859	828	793	614	659	-43,9	-29,8	
Kimyasal, kimyasal ürünler ve plastik madde imalatı	2.005	..	2.431	2.400	2.195	2.177	2.126	1.987	1.928	1.590	1.696	-33,8	-27,0	
Lastik ve plastik ürünleri imalatı	1.336	..	4.233	3.897	3.843	3.827	4.102	4.169	4.266	4.887	4.259	25,4	27,7	
Metalik olmayan mineral ürünleri imalatı (cam, seramik ürünleri vs)	1.210	6.518	6915	6533	6.543	6.269	6.352	6.623	6.516	6.432	5.893	-1,5	2,6	

(Devamı arkada)



Ekonomik Faaliyetler	Çalışan Sayısı (x1000)	Yıllara Göre Sıklık Oranları										Kaza Oranındaki Değişim (%)	
		2003	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1996-2002
Ham metal ve fabrikasyon metal ürünleri imalatı	4.306	8.650	9.022	8.546	8.331	8.076	8.080	8.359	8.024	6.342	5.892	-25,8	-21,5
Makine ve ekipman imalatı	3.188	..	3.708	3.308	3.523	3.615	3.412	3.408	3.299	3.809	3.616	15,1	5,4
Elektrikli ve optik alet imalatı	3.111	..	2.858	2.684	2.638	2.631	2.637	2.640	2.476	1.652	1.556	-38,5	-37,2
Transport ekipmanları imalatı	2.988	..	2.936	2.734	2.756	2.883	2.782	2.726	2.614	2.658	2.542	-2,8	-7,8
Üretim - imalat	1.744	..	4.292	3.929	3.628	3.670	3.686	3.997	3.875	4.411	4.347	12,3	20,2
<b>Elektrik, gaz ve su rezervi</b>	<b>1.165</b>	<b>..</b>	<b>1.545</b>	<b>1.619</b>	<b>1.662</b>	<b>1.625</b>	<b>1.423</b>	<b>1.513</b>	<b>1.374</b>	<b>1.764</b>	<b>1.805</b>	<b>9,0</b>	<b>8,6</b>
Elektrik, gaz, buhar ve sıcak su rezervi	896	..	1.368	1.383	1.461	1.410	1.215	1.216	1.072	1.283	1.390	-7,2	-9,0
Suyun toplanması, arıtılması ve dağıtılması	269	..	2.133	2.426	2.429	2.382	2.182	2.705	2.552	3.537	3.186	45,8	45,8
<b>Yapı - inşaat</b>	<b>11.608</b>	<b>9.014</b>	<b>9.080</b>	<b>8.023</b>	<b>7.963</b>	<b>8.008</b>	<b>7.809</b>	<b>7.548</b>	<b>7.247</b>	<b>6.890</b>	<b>6.502</b>	<b>-14,1</b>	<b>-14,0</b>
<b>Toptan ve perakende onarım</b>	<b>22.469</b>	<b>2.552</b>	<b>2.523</b>	<b>2.431</b>	<b>2.394</b>	<b>2.451</b>	<b>2.496</b>	<b>2.524</b>	<b>2.438</b>	<b>2.469</b>	<b>2.299</b>	<b>1,6</b>	<b>0,7</b>
<b>Hotel ve restoranlar</b>	<b>6.133</b>	<b>4.121</b>	<b>3.645</b>	<b>3.532</b>	<b>3.365</b>	<b>3.590</b>	<b>3.711</b>	<b>3.790</b>	<b>3.551</b>	<b>3.282</b>	<b>3.217</b>	<b>-7,1</b>	<b>-8,6</b>
<b>Ulaşım, depolama ve iletişim</b>	<b>8.482</b>	<b>6.139</b>	<b>5.790</b>	<b>6.018</b>	<b>5.937</b>	<b>5.862</b>	<b>5.702</b>	<b>5.512</b>	<b>5.162</b>	<b>4.056</b>	<b>3.720</b>	<b>-32,6</b>	<b>-30,8</b>
Kara taşımacılığı (boru hattı üzerinden)	3.346	5.732	5.139	6.000	6.006	5.987	5.939	5.915	5.630	5.485	5.121	-8,6	-8,4
Su taşımacılığı	98	4.933	4.658	4.886	5.132	5.290	5.347	4.871	3.978	3.757	3.286	-23,1	-29,0
Hava taşımacılığı	360	5.470	4.397	4.121	4.184	4.317	3.682	3.535	3.171	2.984	3.365	-27,6	-30,9
Destekleyici ve yardımcı ulaşım aktiviteleri; seyahat acenteleri aktiviteleri	2.354	11.580	11.829	10.526	10.415	9.755	9.643	8.624	7.872	3.895	3.540	-63,0	-60,1
<b>Finansal aracılık, gayrimenkul, kiralama ve iş aktiviteleri</b>	<b>20.525</b>	<b>1.638</b>	<b>1.627</b>	<b>1.582</b>	<b>1.602</b>	<b>1.623</b>	<b>1.790</b>	<b>1.815</b>	<b>1.767</b>	<b>1.754</b>	<b>1.657</b>	<b>10,9</b>	<b>8,1</b>

Bazı sanayi kollarında meydana gelen iş kazası sayısı, diğer sanayi kollarına göre daha yüksek olabilir ve bu yüzden, bir ülkenin toplam iş kazası sayısı, o ülkenin endüstriyel yapısı ile yakından ilgilidir (risk oranı yüksek sektörlerden oluşan sanayilerde iş kazası oranı da buna bağlı olarak yüksek çıkmaktadır). Örneğin; tarım, inşaat veya nakliye gibi yüksek risk oranı bulunan sektörleri bünyesinde barındıran bir ülke, daha az riskli sektörlerin oluşturduğu bir ekonomiye sahip olan ikinci bir ülkeyle aynı sayıda iş kazasına sahip olabilir. Ancak, risk oranı dikkate alındığında, bu durumun ilk ülkenin endüstriyel yapısının daha zor koşullardan oluştuğu gerçeğini göz ardı edilmesine yol açabilmektedir. Bu sorunu düzeltmek amacıyla AB istatistiklerinde ve mevcut ESAW yayınlarında 'standardize edilmiş iş kazası oranı' kullanılmaktadır. Bu oranın hesaplanmasında, her sanayi sektörüne (risk oranının büyüklüğüne göre) belirli bir katsayı verilmiştir. Sonuç olarak da o ülkenin iş kazası sayısı, ülkede bulunan sektörlerin ağırlıklı ortalaması taban alınarak hesaplanmaktadır (WEB\_10 2008).

Tablo 3.26’da, Avrupa Birliği ülkelerinin 9 ana faaliyet alanı için standardize edilmiş iş kazası oranları belirtilmiştir. Buna göre, Almanya, İtalya, Hollanda ve Avusturya’da tarımcılık, Danimarka’da imalat ve diğer Avrupa Birliği ülkelerinde ise inşaat en sık iş kazalarının görüldüğü sektörlerdir. ESAW verilerine göre Avrupa Birliği ülkelerinde kadınlar sırasıyla en çok tarım, otel ve restoranlar ile imalat sektörlerinde iş kazalarına uğramaktadırlar. Erkek çalışanların ise en çok, yapı, inşaat işleri, tarım ve imalat sektörlerinde iş kazalarına uğradıkları belirtilmektedir.

1996 – 2003 yılları arası Avrupa Birliği ülkelerinde 3 günden fazla istirahatla sonuçlanan iş kazaları sayıları Tablo 3.27’de incelendiğinde, en fazla iş kazasının 1996 yılında Almanya’da yaşandığı görülmektedir. Öte yandan Almanya 1996 itibarıyla her geçen sene iş kazaları sayılarını iyileştirerek 2003 yılında, 1996 yılına göre %33’lük bir iyileşme sergilemiştir. Almanya’ya benzer olarak Belçika, Estonya, İtalya, Hollanda, Avusturya, Portekiz ve Norveç de iş kazaları sayılarında iyileşme gözlenen ülkeler arasında yer almaktadırlar. Tablo 3.27’ye göre en az iş kazası yaşanan ülke ise Lüksemburg’dur.

**Tablo 3.26** 2003 yılı, AB’de 9 ana faaliyet alanına ve üye ülkelere göre 3 günden fazla istirahatla sonuçlanan iş kazalarının standardize edilmiş iş kazası oranları (WEB\_10 2008)

<b>TOPLAM</b>	<b>EU-15</b>	<b>EU-12</b>	<b>BE</b>	<b>DK</b>	<b>DE</b>	<b>EE</b>	<b>ES</b>	<b>FR</b>	<b>IE</b>	<b>IT</b>	<b>LU</b>	<b>NL</b>	<b>AT</b>	<b>PT</b>	<b>FI</b>	<b>SE</b>	<b>UK</b>	<b>NO</b>
<b>9 Ana Faaliyet (ortalama)</b>	3.334	3.789	3.456	2.443	3.674	2.009	6.520	4.689	1.262	3.267	5.033	1.188	2.629	..	2.847	1.252	1.614	3.325
<b>Tarım</b>	5.043	5.395	5.387	1.284	12.160	1.265	2.401	4.778	989	6.341	9.795	2.335	9.586	..	5.226	1.355	2.139	3.161
<b>İmalat</b>	3.713	4.161	3.572	4.141	3.432	3.226	8.820	4.232	1.712	3.899	4.887	1.466	2.916	..	3.339	1.717	1.519	5.563
<b>Elektrik, gaz ve su rezervi</b>	1.805	2.002	809	2.315	1.908	3.893	4.347	1.524	1.256	2.489	291	598	1.571	..	1.243	778	936	4.514
<b>Yapı - inşaat</b>	6.502	7.644	6.398	3.773	7.029	4.519	13.651	10.066	2.725	5.097	10.812	1.904	4.522	..	5.908	2.090	2.493	5.835
<b>Toptan ve perakende onarım</b>	2.299	2.584	3.094	1.268	2.066	1.378	4.903	3.890	1.024	1.644	3.424	633	1.361	..	1.709	774	1.478	1.287
<b>Hotel ve restoranlar</b>	3.217	3.551	3.147	1.709	3.968	915	5.718	4.912	916	2.727	5.209	715	1.224	..	1.742	713	2.244	1.732
<b>Ulaşım, depolama ve iletişim</b>	3.720	4.378	3.898	2.991	3.702	1.820	6.526	6.123	1.224	5.000	4.415	1.745	2.581	..	3.534	1.583	1.868	4.448
<b>Finansal aracılık, gayrimenkul, kiralama ve iş aktiviteleri</b>	1.657	1.918	1.472	905	1.583	372	2.633	2.862	264	1.752	2.207	519	1.163	..	1.309	666	981	1.030

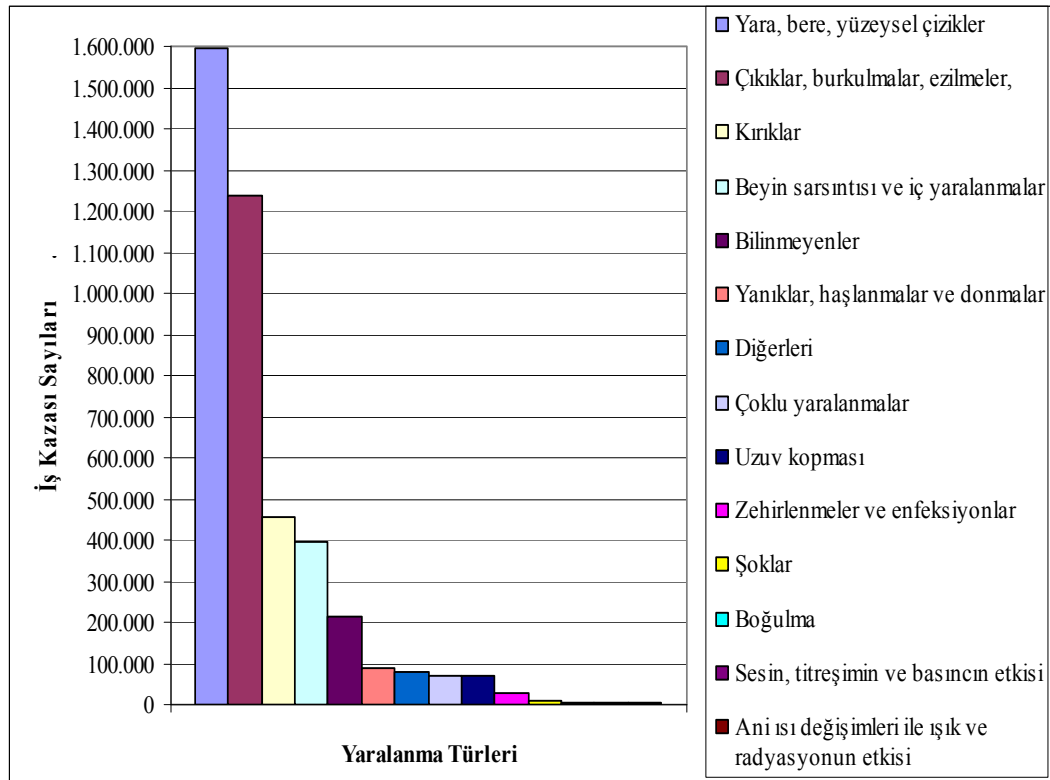
**Tablo 3.27:** AB’de 9 ana faaliyet alanı için üye ülkelere ve yıllara göre 3 günden fazla istirahatle sonuçlanan iş kazaları sayıları (WEB\_10 2008)

Ülkeler	Çalışan Sayısı (x1000)	3 Günden Fazla İstirahatle Sonuçlanan İş Kazaları Sayıları								Çalışan Sayısı (x1000)
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
<b>EU-15</b>	93.732	3.963.702	3.894.210	3.947.552	4.058.272	4.078.455	3.976.954	3.688.403	3.489.971	104.677
<b>EU-12</b>	72.328	3.581.763	3.545.127	3.595.143	3.685.198	3.704.251	3.587.380	3.310.006	3.118.429	81.420
<b>BE</b>	1.841	86.814	86.727	91.339	90.385	81.420	80.398	74.651	66.926	2.013
<b>DK</b>	1.650	44.172	54.084	54.084	52.816	48.969	49.772	43.775	40.396	1.683
<b>DE</b>	24.002	1.266.909	1.231.918	1.208.938	1.214.329	1.163.825	1.071.030	954.346	836.878	23.631
<b>EE</b>	1.208	46.838	40.638	39.537	38.064	35.765	36.299	35.578	33.762	1.550
<b>ES</b>	7.719	488.756	495.997	583.677	623.585	667.596	687.304	693.890	687.206	10.675
<b>FR</b>	12.157	570.381	571.078	571.078	603.060	631.135	625.589	640.101	604.468	13.528
<b>IE</b>	692	9.498	11.126	11.116	11.105	9.399	19.910	16.282	17.006	1.310
<b>IT</b>	14.653	643.229	624.815	624.259	626.325	628.156	598.860	542.126	532.082	15.809
<b>LU</b>	186	8.275	8.341	8.613	8.889	9.331	9.597	10.625	9.828	220
<b>NL</b>	3.735	153.613	153.613	152.613	172.403	174.973	156.616	57.273	47.482	4.443
<b>AT</b>	2.676	147.875	101.515	95.445	96.807	89.967	80.456	80.173	79.189	2.773
<b>PT</b>	2.113	163.112	173.079	158.604	151.471	164.359	172.205	156.435	-	3.870
<b>FI</b>	1.346	43.301	46.280	48.914	48.775	48.325	49.116	48.537	47.167	1.598
<b>SE</b>	2.456	29.649	25.702	32.497	35.608	37.056	39.478	35.195	32.649	2.674
<b>UK</b>	17.298	261.280	269.297	265.828	284.650	288.178	300.325	299.427	298.496	18.900
<b>NO</b>	1.152	46.689	44.354	54.571	50.483	52.658	45.553	41.373	37.698	1.213

Avrupa Birliği ülkelerinde 1996 – 2003 yılları arası ölümlle sonuçlanan iş kazaları sayıları 9 ana faaliyet alanı için Tablo 3.28’de incelendiğinde, en çok ölümlle sonuçlanan kazaların İtalya’da yaşandığı görölmektedir. İtalya’yı Almanya ve Fransa takip ederken, en az ölümlle sonuçlanan iş kazalarının ise, Lüksemburg’da yaşandığı görölmektedir.

Tablo 3.29’da AB-15 ülkeleri için 2003 yılı yaralanma türleri ve ağırlıklarına göre iş kazası sayıları belirtilmiştir. Buna göre en uzun iş gücü kaybına yol açan yaralanma türünün “kırıklar” olduğu görülürken, ölümlle sonuçlanan kazaların ise en fazla “çoklu yaralanmalar”, “beyin sarsıntısı ve iç yaralanmalar” ile “kırık” türü yaralanmalardan kaynaklandığı dikkat çekmektedir.

Tablo 3.29’dan alınan verilerle oluşturulan Şekil 3.8’e bakıldığında, 2003 yılı için AB-15 ülkelerinde iş kazaları sonucu en fazla yaşanan yaralanma türlerinin yara, bere, yüzeysel çizikler, kırıklar, burkulmalar ve ezilmeler, yüzeysel çizikler ile kırıklar, burkulmalar ve ezilmelerin olduğu görölmektedir.



Şekil 3.8 2003 yılı için AB-15 ülkelerinde iş kazaları sonucu en fazla yaşanan yaralanma türleri

**Tablo 3.28:** AB’de 9 ana faaliyet alanı için üye ülkelere ve yıllara göre ölümlle sonuçlanan iş kazaları sayıları (WEB\_10 2008)

Ülkeler	Çalışan Sayısı (x1000)	Ölümlle Sonuçlanan İş Kazaları Sayıları								Çalışan Sayısı (x1000)
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
<b>EU-15</b>	93.732	4.858	4.949	4.854	4.736	4.638	4.388	4.286	4.153	104.677
<b>EU-12</b>	72.328	4.409	4.571	4.506	4.437	4.274	4.083	3.986	3.889	81.420
<b>BE</b>	1.841	108	99	103	105	99	105	96	75	2.013
<b>DK</b>	1.650	68	68	68	58	55	41	42	39	1.683
<b>DE</b>	24.002	1.146	1.090	998	1.016	910	889	833	804	23.631
<b>EE</b>	1.208	62	56	67	98	47	46	69	63	1.550
<b>ES</b>	7.719	663	743	721	681	688	638	715	635	10.675
<b>FR</b>	12.157	801	813	813	785	764	756	728	700	13.528
<b>IE</b>	692	23	39	39	51	23	44	44	52	1.310
<b>IT</b>	14.653	1.046	1.129	1.176	1.143	1.079	952	862	915	15.809
<b>LU</b>	186	26	26	13	7	13	10	10	7	220
<b>NL</b>	3.735	96	100	100	88	88	74	67	72	4.443
<b>AT</b>	2.676	225	214	206	209	216	198	199	199	2.773
<b>PT</b>	2.113	237	217	217	223	309	322	323	-	3.870
<b>FI</b>	1.346	38	45	53	31	38	49	40	44	1.598
<b>SE</b>	2.456	66	71	47	45	50	51	56	43	2.674
<b>UK</b>	17.298	253	239	233	196	259	213	202	182	18.900
<b>NO</b>	1.152	-	22	41	21	41	36	34	35	1.213

**Tablo 3.29:** AB-15 ülkelerinde 2003 yılı için yaralanma türleri ve ağırlıklarına göre iş kazası sayıları (3 günden fazla istirahatlar) (WEB\_10 2008)

Yara Türleri	Toplam	4 - 6 gün	7 - 13 gün	14 - 20 gün	21 gün - 1 ay	1 - 3 ay	3 - 6 ay	6 ay ve üzeri	Bilinmeyen*	Ölümlü
<b>Toplam</b>	4.248.843	426.894	671.089	342.606	516.906	391.477	76.584	83.341	1.739.946	4.707
<b>Yara, bere, yüzeysel çizikler</b>	1.593.439	212.042	335.270	144.777	180.626	117.136	19.972	21.145	562.474	451
<b>Kırıklar</b>	457.839	8.648	19.990	25.189	50.446	83.241	16.356	24.932	229.039	744
<b>Çıkıklar, burkulmalar, ezilmeler,</b>	1.235.804	139.249	221.165	124.548	213.348	128.163	26.324	20.804	362.200	15
<b>Uzuv kopması</b>	67.495	282	807	824	2.094	4.138	907	2.108	56.335	117
<b>Beyin sarsıntısı ve iç yaralanmalar</b>	397.447	13.140	17.362	8.098	17.119	7.692	1.450	1.660	330.926	500
<b>Yanıklar, haşlanmalar ve donmalar</b>	88.345	8.575	11.656	5.628	8.690	4.106	509	519	48.661	62
<b>Zehirlenmeler ve enfeksiyonlar</b>	28.124	5.246	7.062	3.771	3.364	2.826	193	481	5.174	140
<b>Boğulma</b>	2.681	184	181	80	335	74	10	4	1.802	107
<b>Sesin, titreşimin ve basıncın etkisi</b>	2.511	322	417	170	591	116	25	18	843	0
<b>Ani ısı değişimleri ile ışık ve radyasyonun etkisi</b>	2.374	318	134	39	540	30	0	6	1.297	6
<b>Şoklar</b>	10.687	965	404	481	813	483	68	58	7.415	58
<b>Çoklu yaralanmalar</b>	69.141	6.352	11.282	6.547	8.456	10.438	3.685	3.566	18.814	784
<b>Diğerleri</b>	79.360	6.221	7.929	3.748	5.726	4.434	1.079	1.896	48.327	865
<b>Bilinmeyenler</b>	213.594	25.352	37.430	18.707	24.760	28.596	5.992	6.128	66.628	843

\* : Almanya, Portekiz ve Birleşik Krallık için kaza şiddetleri bilinmediğinden bu sütunda belirtilmişlerdir.

## 4. MAKİNE İMALAT SANAYİNDE GÖRÜLEN MESLEK HASTALIKLARI VE İLGİLİ MEVZUATLAR

### 4.1 Meslek Hastalıkları

4857 Sayılı İş Kanununa göre meslek hastalıkları, Sigortalının çalıştığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin çalışma şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık veya ruhi arıza halleridir (Anonim 2003b).

Genel olarak ise meslek hastalıkları, belirli bir meslekteki koşulların zamanla, tekrarlayıcı ve devamlı etkileri sonucu oluşan hastalıklar olarak tanımlanabilmektedir ve meslek hastalığı ile işçinin yaptığı iş arasında nedensellik bağından söz edilebilir. İş kazalarında olduğu gibi, meslek hastalıklarında da hastalık etkeni, insan vücudunun dışındadır. Meslek hastalıklarının iş kazalarından farkı, hastalık etkeninin devamlı olması, hastalığın ilerleyici oluşu ve başlangıç tarihinin kesin olarak saptanamamasıdır. Bir patlama sonucu meydana gelen işitme bozuklukları iş kazası olarak nitelenirken, yıllarca yüksek şiddette gürültülü ortamda çalışmış bir işçinin işitme kaybı iş kazası olarak nitelenirken, yıllarca yüksek şiddette gürültülü ortamda çalışmış bir işçinin işitme kaybı meslek hastalığı olarak tanımlanmaktadır (Çalışkan 2006).

Bazı olaylarda, meydana gelen hastalığın mesleksel olduğunun kesin kanıtları yoktur. Nefrit, hepatit, egzama gibi hastalıklarda, sonu olmayan hukuki tartışmalardan kaçınabilmek için, meslek hastalıklarını gösteren listeler yapılmış ve listede adı bulunan hastalık, işçi o hastalığı yapabilecek işte çalışmışsa, mesleksel olduğu farz edilmiş mesleksel kabul edilmiştir (Çalışkan 2006).



#### 4.2 Makine İmalat Sanayinde Görülen Meslek Hastalıkları

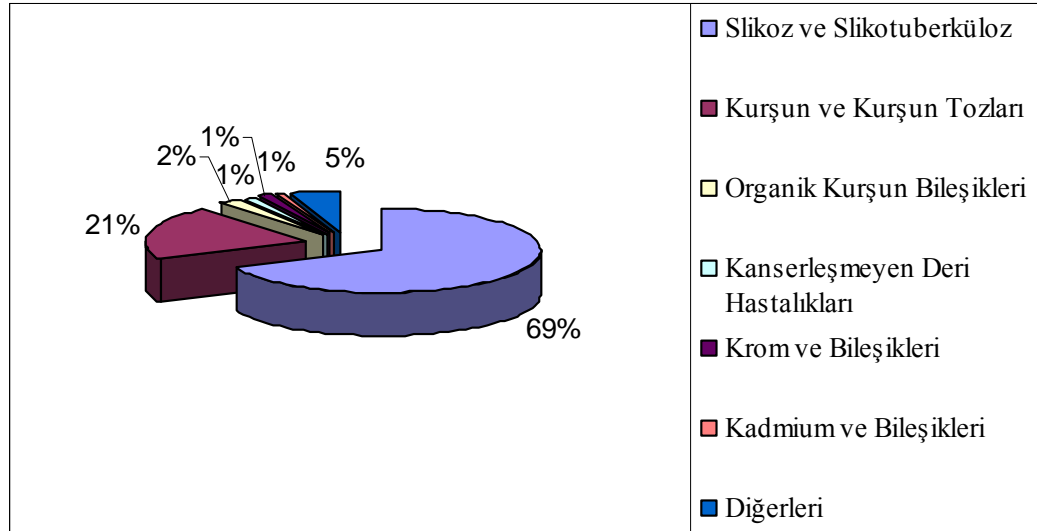
Türkiye’de 2006 yılında meslek hastalığı teşhisi konmuş 574 vakanın, 546’sı makine imalat sanayinde kullanılan malzemeler ve çalışma ortamlarından kaynaklanmaktadır. Tablo 4.1’de makine imalat sanayinde çalışan bir kişinin maruz kaldığı şartlar düşünüldüğünde yakalanabileceği meslek hastalıkları listesi ve bu meslek hastalıklarının 2003 – 2006 yılları arasında Türkiye’de teşhisi konulmuş vaka sayısı görülmektedir.

**Tablo 4.1** Makine imalat sanayi, meslek hastalıkları ve nedenleri (Anonim 2003a, Anonim 2004a, Anonim 2005b, Anonim 2006a)

Makine İmalat Sanayi Meslek Hastalıkları ve Nedenleri	2003			2004			2005			2006		
	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T
Slikoz ve Slikotuberküloz	0	287	287	1	130	131	0	357	357	0	417	417
Kurşun ve Kurşun Tozları	0	82	82	0	129	129	1	87	88	0	69	69
Organik Kurşun Bileşikleri	0	3	3	0	1	1	0	1	1	0	36	36
Kanserleşmeyen Deri Hastalıkları	0	3	3	1	1	2	1	13	14	0	7	7
Krom ve Bileşikleri	0	7	7	0	14	14	0	2	2	0	3	3
Kadmium ve Bileşikleri	0	4	4	0	7	7	0	2	2	0	0	0
Arsenik ve Bileşikleri	0	1	1	0	5	5	0	2	2	0	3	3
Gürültü Sonucu İşitme Kaybı	0	2	2	0	5	5	0	3	3	0	1	1
Manganez ve Bileşikleri	0	4	4	0	7	7	0	0	0	0	0	0
Cıva ve Bileşikleri	0	2	2	0	4	4	0	1	1	0	3	3
Sideroz	0	3	3	0	1	1	0	1	1	0	2	2
Nikel ve Bileşikleri	0	1	1	0	4	4	0	2	2	0	0	0
Deri Kanseri ve Prekanseroz Deri Hastalıkları	0	2	2	0	1	1	0	0	0	0	3	3
Klor	0	1	1	0	5	5	0	0	0	0	0	0
Nitroz Gazları	0	0	0	0	3	3	0	1	1	0	1	1
Alüminyum ve Bileşikleri	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	1	1
Titreşim Sonucu Kemik- Eklem Zararları ve Anjionöratik Bozuklukları	2	1	3	0	0	0	0	2	2	0	0	0
Slikatoz	0	1	1	0	0	0	0	3	3	0	0	0

**K:** Kadın, **E:** Erkek, **T:** Toplam

Tablo 4.1 ve Şekil 4.1’de görüldüğü gibi slikoz ve slikotüberküloz ile kurşun ve kurşun tozları sebebiyle oluşan meslek hastalıkları vakaları diğer etkenlere göre %90 oranında daha sık meydana gelmektedir.



**Şekil 4.1** 2003 – 2006 yılları arasında Türkiye’de makine imalat sanayinde teşhisi konmuş meslek hastalıkları ve nedenleri

Tablo 4.1’de yer alan meslek hastalıkları ve nedenleri ile ilgili açıklamalar, aşağıdaki bölümlerde yapılmıştır.

#### 4.2.1 Slikoz

Endüstride kullanılan mineral ana ve yardımcı maddeler ile ürünlerin birçoğu serbest kristalize silisyum dioksit, özellikle de kuvars içerirler. Ham maddelerin elde edilmesi, bunların saflaştırılması, işlenmesi ve birçok ürünün yapımı sırasında silikojen toz ortaya çıkabilir. Slikozun endüstri alanındaki başlıca tehlike kaynakları şunlardır:

- Döküm işleri (yüzey düzeltme, kumlama, püskürtme),
- Metalürji (perdahlama, parlatma gibi işlerde kum kullanılması),
- Seramik endüstrisi (cam, porselen, seramik yapımı),
- Madencilik (çıkarılması, parçalanması, işlenmesi, taşınması ile ilgili tüm işler),
- Taş ocakları, yapı işleri (ocak açılması, taş işlenmesi, yontulması, perdahlanması vb).

Slikoz organizmaya solunum yoluyla girer ve en sık rastlanan hastalık sonuçları akciğer tüberkülozu, kronik bronşit, tıkanmaya yol açan solunum yolları hastalığı, akciğer amfizemleridir. Silikozlu hastalardaki ön belirtiler, solunum güçlükleri, öksürük ve balgamdır. Silikoz, yavaş ve aşamalı olarak gelişir. Bugün genellikle silikoz, ortalama 15 yıllık bir etkilenme (maruziyet) süresinden sonra ortaya çıkmaktadır. İşyerinde yoğun toz bulunması durumunda bu sürenin çok daha kısa olması doğaldır. "Akut silikoz" birkaç yıllık bir etkilenme ile oluşabilir. Akciğerdeki değişiklikler etkilenme sona erdikten sonra da ortaya çıkabilir ya da ilerleyebilir (Anonim 2006c).

#### 4.2.2 Kurşun ve kurşun tozları

Kurşun tozu, buharı ve dumanının olduğu çalışma ortamlarında, ortam havasının MAK değerinin (çalışma yerlerindeki çalışanın sağlığına zarar vermeyecek olan maksimum konsantrasyonun) aşılmış olabileceği düşünülmelidir. Bu durum en çok,

- Kurşun cevherlerinin ve kurşunlu maddelerin ergitilmesi,
- Kurşun içeren eski metallerin kurşunun geri kazanılması amacıyla ergitilmesi, işlenmesi,
- Kurşun kaplama işleri,
- Kurşun içeren cam, kristal, emaye, seramik yapımı, bunların hamurunun hazırlanması, sırlanması, süslenmesi,
- Akümülatör endüstrisinde plaka yapımı, taşınması, kaynakla birleştirilmesi,
- Kurşunlu kaplamaların (çatı gibi), kurşun plakaların, yüzeyi kurşunlanmış materyalin düzeltilmesi, raspa edilmesi, aşındırılması, düzeltilmesi,
- Kurşun içeren artıkların, küllerin ve diğer tozlu kurşunlu materyalin taşınması, yüklenmesi ve boşaltılması,
- Kurşun rafine edilmesi,
- Kurşunlu boyaların, kurşunlu her tür bileşiklerin ve alaşımların üretimi,
- Kurşunlu boyaların püskürtülmesi,
- Toz şeklindeki kurşun bileşiklerin boya, akümülatör ve plastik eşya yapımında kullanılması,
- Kurşun içeren tabakaların (boya v.b. gibi) kazınması,

- Kurşunlu ya da kurşunlu boya ile boyanmış metallerin kaynak ya da lehimi, ya da kaynakla kesilmesi, parçalanması (özellikle söküm işleri) ve benzeri işlerde, buralardaki uzun süreli temizleme ve onarım çalışmalarında görülür.

Kurşun organizmaya solunum, mide, bağırsak yoluyla girmektedir. Hemoglobin sentezine, düz kaslara, santral sistemine ve damar sistemine etki ederek kısa sürede çok yoğun kurşun etkilenmesi sonucu akut zehirlenmeye yol açmaktadır. Zehirlenme belirtisi olarak; aşırı salya ve tükürük salgılanması, kusma, bulantı ve kusma ile birlikte olan kolon spazmı, kabızlık, idrar tutukluğu başlıca belirtilerdir. Ölümle sonuçlandığı vakalarda görülmektedir (Anonim 2005c).

#### **4.2.3 Cilt hastalıkları**

Çalışma ortamının durumuna göre ciltte mekanik, kimyasal ve fiziksel etkenler gibi birçok faktörün bir arada etkisi söz konusudur. Metaller, metaloidler ve onların bileşimleri; nikel, kobalt, cıva, vanadyum, arsenik, berilyum, krom bileşikler ile alkaliler; çimento, deterjanlar, temizleme maddeleri, oksidan maddeler, renk gidericileri ile sulu ve yağlı yağlama maddeleri, bazı sentetik boya maddeleri, tetrametil diüramdisülfid, dithiokarbamat gibi kauçuk endüstrisinde kullanılan yardımcı maddelerin yanı sıra metal ve cam parçacıkları, cam pamuğu, asbest gibi etkenlerle mikro travmalar, iyonize ve ultraviyole ışınlar ile termik zararlar (soğuk, sıcak) görülmektedir. Bunların birçoğu ciltte çeşitli türden egzamalara sebebiyet vermektedirler (Anonim 2006d).

#### **4.2.4 Krom bileşikleri**

Krom bileşikler organizmaya solunum, cilt ve daha nadir olmak üzere sindirim yoluyla girmektedir. Ağırlıklı olarak meslek hastalıklarının görüldüğü iş kolları;

- Krom üretimi,
- Galvanik kromajda kullanım,
- Taş ve metal endüstrisinde aşındırıcı olarak kullanımı (kromatlarla karıştırarak),
- Krom içeren bileşiklerin üretimi, kromat ve bikromatların üretimleri,

- Korozyondan koruyucu maddeler ve pigment maddeleri olarak çinko ve kurşun kromatların ve diğer kromatların kullanımı,
- Boya endüstrisinde, kibrit yapımında ve birçok kimyasal işlemlerde oksidasyon maddesi olarak kullanımı,
- Yağların, parafinlerin renksizleştirilmesi,
- Boyamalar,
- Kerestecilikte empermeablizasyon işleridir.

Çalışma ortamında bulunan krom bileşiklerinin toz ve buharları kısa sürede gözde görme bozuklukları ve kornea zararlarına sebebiyet verirken, ciltteki yaralardan girerek zor iyileşen kromat ülseri, ciltte alerjik reaksiyonlara, çok geniş bir cilt yüzeyinden tepkime söz konusu ise de, böbrek komplikasyonlarına neden olabilmektedir. Çok miktarda oral alımda, hemen mukozalarda (ağızda) sarı renk, yutma zorlukları, midede yakıcı ağrı, sarı ve yeşil renkte kusma, kanlı ishal, dolaşım yetmezliği, kramplar, bilinç kaybı, böbrek yetmezliği, koma ve ölüm ortaya çıkarken, yüksek konsantrasyonlarda toz ve buharlarının solunum yoluyla alınmasıyla burun mukozasında zararlar, ayrıca üst solunum yollarında ve akciğerlerde tahriş görülmektedir (Anonim 2006e).

#### 4.2.5 Kadmiyum ve bileşikleri

Kadmiyum ve bileşiklerinden etkilenme, özellikle aşağıdaki ve benzeri işlemlerde, buralardaki uzun süreli temizleme ve onarım çalışmalarında görülür.

- Kurşun ve çinko cevherlerinin ergitilmesiyle ve termik yollardan kadmiyum ve alaşımlarının elde edilmesi (eritme, dökme, kavurma, kızdırma, su verme işlemleri),
- Kadmiyum ve alaşımlarıyla yapılan çalışmalar (lehim, kaynak, sıcak kesme, kızdırma, buharlaştırma, galvanizasyon),
- Nikel-kadmiyum akümülatörleri yapımı, çözünebilir kadmiyum bileşikleri (kadmiyum klorür, sülfat, nitrat), kadmiyum pigmentleri ve kadmiyum içeren stabilizatörlerle çalışma,
- Lehim işleri, özellikle yüksek miktarda kadmiyum içeriği olan "sert lehim" işleri,
- Kadmiyumlu artık ve hurdalarla çalışma, bunların yakılması, kadmiyumlu boyaların temizlenmesi (örneğin yakma ile), kadmiyumlu metallerin kaynak makinesiyle kesilmesi,
- Kadmiyumun kurşun ve çinko cevherlerinden elektrolitik yöntemle elde edilmesi,

- Sentetik madde endüstrisinde kadmiyumlu stabilizatörler kullanılması,
- Kadmiyum içeren pigmentlerin sentetik maddeler ve boyalara katılması,
- Kadmiyum içeren emaye, seramik boyalar ve seramik yapımı,
- Çözünebilir kadmiyum bileşiklerinin fotoğraf, cam, lastik ve mücevher endüstrisinde kullanılması,
- Kadmiyumlu materyalle yapılan mekanik çalışmalar. Aşağıdaki işlemlerde, eğer kadmiyum oksit dumanlarının çıkmasına yol açacak sıcak çalışmalar (lehim, kaynak, kesme gibi) varsa, tehlike düşünülmelidir:
- Kadmiyum içeren sentetik maddeler, boyalar, emaye ve seramik boyaları (pasta şeklinde) ile çalışma,
- Kadmiyumlu fotosel yapımı ve bunlarla çalışma,
- Kadmiyum içeren elemanların ve parçaların TV, ölçü gereçleri ve reaktör teknolojisinde, otomotiv ve havacılık endüstrisinde kullanılmaktadır.

Kadmiyum toz ve füme şeklinde solunum yolu ve mide, bağırsak kanalından geçerek organizmaya girmektedir. Solunum yolu, mide bağırsak kanalı ve özellikle biriktiği böbreklere zarar vermektedir. Ayrıca kan hücrelerinin oluşmasında bozukluklar meydana getirir. Füme kadmiyumun ve buharlarının solunmasıyla burun, yutak, gırtlak ve bronşlarda mukoza tahrişi görülür.

Ağız yoluyla alınmasında (mesleksi zehirlenmede); bulantı, mide ağrısı, sindirim bozuklukları, ishal, baş ağrısı, baş dönmesi gözlenmektedir (Anonim 2005d).

Uzun yıllar etkilenme sonrasında ise aşırı yorgunluk, burun mukozasında hacim azalması, koku duyusunda azalma ya da yok olma, solunum zorluğu, böbrek zararları, mide- bağırsak bozuklukları, zayıflama, karaciğer zararı, ender olarak da yoğun etkilenmelerde dişlerde sarı renk (kadmiyum sülfür: CdS) görülmektedir.

#### **4.2.6 Arsenik ve bileşikleri**

Toz ve duman şeklindeki arsenik ve bileşikleri organizmaya solunum yoluyla, sindirim yoluyla veya cilt yoluyla girmektedir. Arsenik ve bileşiklerinden etkilenme, özellikle aşağıdaki ve benzeri işlemlerde, buralardaki uzun süreli temizleme ve onarım çalışmalarında görülmektedir.

- Üretimi ve işlenmesi
- Metallerin saflaştırılması / arsenik bulaşımı
- Cam endüstrisinde arsenik içeren ham madde kullanımı,
- Toz filtrelerinin temizliği,
- Arsenik içeren pillerin kavrulması,
- Asit sülfürik elde edilmesinde kurşun hücrelerdeki artıkların temizlenmesi,
- Arsenik içeren minerallerle çalışma,
- Arsenik içeren ilaçların yapımı,
- Piroteknikte kullanım,
- Kereste empermeablize edici maddelerin yapımı,
- Tabaklıkta tüy ve kıl temizlenmesi, post ve kürk boyanması, dirençlerinin arttırılması, hayvan derisi doldurma,
- Şarapçılık.

Solunum yoluyla yoğun bir etkilenme sonucunda, önce kramplı öksürük nöbetleri, solunumda güçlükler ve göğüs ağrıları ortaya çıkar, bunu mide- bağırsak bozuklukları ve nevroz bozuklukları izler, kusma, ishal, mide krampları spazmları, su ve elektrolit kaybı belirtileri, ayrıca baş ağrıları, dalgınlık, titremeli kramplar ve bilinç kaybı görülebilmektedir.

Direkt bulaşması sonucu lokal cilt tahrişleri; kızartı, keskin kenarı yanık ülserleri ve bunları izleyen hassasiyetler görülürken, uzun süreli etkilenmelerde, öncelikle ense, boyun, kollar, sırt, göz kapakları, meme başları ve koltukaltlarında renk değişiklikleri, daha ender olarak sınırlı ya da yaygın saç dökülmesi, tırnaklarda değişiklikler ve kolay kırılma gözlenmektedir. Santral sinir sistemi zararları olarak baş ağrısı ve uykusuzluk görülürken, ciltte mermerleşme, dolaşım bozuklukları, cilt, karaciğer ve solunum yolları kanserleri gözlenmektedir (Anonim 2007c).

#### **4.2.7 Gürültü sonucu işitme kaybı**

Endüstrinin hemen her kolunda gürültülü çalışma söz konusudur. Bunların başında;

- Madencilik,

- Demir ve metal endüstrisi,
- Taş, toprak işleri,
- Kereste ve marangozluk,
- Tekstil ve deri endüstrisi,
- Yapı işleri,
- Kâğıt endüstrisi, matbaacılık,
- Ulaşım gelmektedir.

Gürültülü ortamda çalışanların birçoğu için işitmeye zarar verecek kritik gürültü düzeyi 90 dB'den başlamakta ve bundan daha yüksek gürültü düzeylerinde tehlike hızla artmaktadır. Ani sesler, sürekli gürültüden daha zararlıdır. 85-90 dB şiddetinde gürültü uzun süreli etkilemede bazı kişiler için tehlike oluştururken, 85 dB'den az şiddetteki gürültünün tehlikeli olmadığı kabul edilir ve 80 dB'den az şiddetteki gürültü kesinlikle işitmeye zarar vermemektedir.

İşitmede azalma başlangıçta düzeltilebilir; etkiden uzaklaşınca birkaç saat ya da gün içinde geriler. Gürültüsüz süre yeterli olmazsa, işitme azalması süreklilik kazanır. Ama kişi bunu çoğu kez birkaç yılda fark eder (Anonim 2005e).

#### **4.2.8 Manganez (Mangan) ve bileşikleri**

Toz, buhar, duman ve fûme şeklinde solunum yoluyla organizmaya alınan manganez ve bileşiklerinden etkilenme, özellikle;

- Manganezli maden cevherlerinin çıkarılması, taşınması, işlenmesi,
- Manganezli alaşımların üretimi (ferromangan, manganlı bakır, manganlı bronz, manganlı çinko gibi),
- Demir endüstrisinde dezoksidasyon, kükürtsüzleşme ve temizleme işlemleri (manganezli çelik raspası gibi),
- Manganezli kaynak elektrotları yapımı ve bunlarla kaynak yapılması,
- Manganez klorür ve potasyum permanganat üretimi,
- Seramik ve cam endüstrisi,
- Boya ve cila yapımı,
- Kuru pil yapımı,



- Türlü kimyasal işlemlerde oksidasyon maddesi ve katalizör olarak kullanılması,
- Manganez ve bileşiklerinin paketlenmesi, taşınması, depolanması çalışmalarında görülmektedir.

Kısa sürede, yoğun şekilde solunan manganez toz, buhar ve dumanları üst solunum yollarında tahrişlere ve akciğer rahatsızlıklarına yol açmaktadır. Birkaç ay ile uzun yıllar süren etkilenmeden sonra ise;

- Yorgunluk, baş dönmesi, halsizlik,
- Kas gerginliğinde artma, kas krampları,
- Yutkunma zorluğu,
- Konuşma bozukluğu, kekeleme,
- Yağlı, maske yüz,
- Aşırı miktarda salya ve tükürük salgılanması (Salivasyon),
- Zekâ ve bellek kusurları, gülme, ağlama krizleri,
- Denge bozukluğu (öne ve geri yürürken bu yönlere düşme),
- Yürüyüş bozuklukları,
- Güç, kuvvet kaybı,
- Karaciğer dokusu zararları gözlenmektedir (Anonim 2006f).

#### **4.2.9 Cıva ve bileşikleri**

Cıva ve bileşikleri, metalik cıva ve organik cıva bileşiklerinin (alkil cıva bileşikleri) buharlarının ya da bazı cıva bileşikleri tozlarının solunmasıyla solunum yoluyla ve özellikle yağ dokularında kolayca çözünen organik cıva bileşikleri ile cilt yoluyla organizmaya girmeleri neticesinde zehirlenmelere ve merkezsiz sinir sisteminin zarar görmesine sebebiyet vermektedirler.

Özellikle;

- Cıva cevheri çıkarılması ve işlenmesi (filtrasyon, temizleme, oksidasyon, destilasyon),
- Cıva ya da amalgam kullanarak gümüşleme, kalaylama, bronzlama, dalgalı yüzey işleme gibi çalışmalar,

- Cıva içeren ölçü ve laboratuvar gereçlerinin yapımı, bakımı, onarımı (barometre, termometre v.b.).
  - Cıvanın elektroteknikte kullanımı (redresör tüpü, cıva buharlı lamba, cıvalı floresans tüpleri, flamanlı elektrik ampülü, radyo, TV, röntgen tüpleri v.b. yapımı),
  - Yüksek vakum tekniği (cıva vakum pompaları yapımı ve kullanımı),
  - Cıvalı akümülatör üretimi, onarımı,
  - İşletme ve laboratuvarlarda cıvalı gereçlerle çalışma,
  - Cıvalı katotlarla elektroliz (klor alkali elektrolizi),
  - Katalizör olarak cıva kullanımı (aldehit üretimi),
  - Amalgamlaştırma işlemleri,
  - Cıva bileşiklerinin ve patlayıcı maddelerin (fulminat, rhodanit gibi) üretimi ve işlenmesi, piroteknik,
  - Alkolat üretimi (sodyum amalgam ve alkollerle),
  - Cıva bileşiklerinin kereste ve tahıl koruyucusu olarak kullanılması, bu bileşiklerin üretimi, ambalajlanması,
  - Cıva tuzları kullanarak hayvan derisi doldurma,
  - Fötr şapka yapımında kullanılması,
  - Cıvalı boya ve yapıştırıcı üretimi, kullanımı,
- İşlerinde çalışan kişilerde görülmektedir.

Kısa süreli yoğun maruziyet sonucunda kronik şiddetli ishal belirtileri, böbrek fonksiyon bozuklukları, soluk almada zorluklar, solunum yolu tahrişi, ağız mukozasında iltihap, aşırı miktarda salya ve tükürük salgılanması ve dış dökülmeleri görülmektedir.

Uzun süreli etkilenmelerde ise; merkezsiz sinir sistemi zararları, aşırı hassasiyet, fobiler, ruhsal dengesizlik, parmaklar, kollar, bacaklar ve başta titremeler, tutuk ve kekemeli konuşma ve cilt lekelerinde artma gözlenmektedir (Anonim 2007d).

#### **4.2.10 Sideroz**

Demir ve demir oksitlerin tozları solunum yoluyla organizmaya girmektedir ve aşağıdaki ve benzeri işlerde demirden etkilenme göz önünde tutulmalıdır.

- Demir cevherlerinin ve okr'un (hidratlı demir, alüminyum oksit ve silisli cevher) çıkarılması, parçalanması, taşınması, depolanması, işlenmesi,
- Okr tozunun parlaticı olarak kullanılması (örneğin ayna yapımı),
- Demir izabesi, dökümhaneleri, haddeleme işlemleri,
- Elektrik ark kaynağı, demir parçalarının elektrik kaynağı ile kesilmesi, perdahlanması,
- Magnetik demir oksit üretimi ve bunun kullanılması.

Demir ve demir oksitlerin tozları yoğun olarak solunduklarında akciğerlerde birikerek, başlangıçta ağır olmayan solunum zorluğu, öksürük, az balgam gibi rahatsızlıkları takiben 10-15 yıllık bir etkilenmeden sonra tüm akciğer sinir uçlarında dallanmalar görülmektedir. Daha çok elektrik kaynakçılarında ve demir madencilerinde görülen bir hastalık türüdür (Anonim 2007e).

#### 4.2.11 Nikel ve bileşikleri

Toz, füme ve aerosol (damlacık yayılması) şekillerinde solunum yoluyla, cilt yoluyla (yalnız nikel karbonil için) veya mide- bağırsak kanalından organizmaya giren nikel ve bileşiklerinden etkilenme, özellikle aşağıdaki işlemlerde ve bunların benzerlerinde, buralardaki uzun süreli temizleme ve onarım çalışmalarında görülmektedir.

- Nikel cevheri çıkarılması,
- Elektrolizle nikel elde edilmesi,
- Nikel cevherlerinden, nikel alaşımlarından, nikel bileşiklerinden nikel kazanılması (toz filtresi kullanarak yapılan çalışmalarda da),
- Nikelli akümülatör ve gereç yapımı,
- Nikel bileşiklerinin ve nikel tozunun elde edilmesi, bunların işlenmesi ve bunlarla çalışma,
- Dar alanlarda (örneğin bodrum, yeraltı galerisi, boru içi, depo, sarnıç, tanker, gemi ambarı vb. gibi) ve yeterli havalandırma yapılmayan işyerlerinde % 5'den fazla nikel içeren elektrotlarla yapılan kaynak işleri (elektrik kaynağı),
- % 80'den çok nikel içeren materyalin eğelenmesi, tormalanması, raspa edilmesi,
- % 5'den fazla nikel içeren elektrotlarla yapılan kaynak ve kaynakla kesme işlemleri,
- Termik enjeksiyonlar (% 5'den çok nikel içeren enjeksiyon materyali ile yapılan). (Volfram-inert gaz kaynaklarında nikelden etkilenme olmamaktadır. Eğer çözünebilir

anot kullanılması nedeniyle püskürme sisi oluşmuyorsa, galvanizasyon işleminde de nikelden etkilenme olmaz)

Nikel karbonil öncelikle solunum yolları ve akciğerlerde akciğer ödemi gibi zararlara sebebiyet verirken, nikel ve bileşiklerinin oral ve solunum yoluyla alınmaları bir iç zehirlenme yapacak düzeye erişmemektedir.

Trinikel sülfür ( $Ni_3S_2$ ) ve nikel oksit ( $NiO$ ) gibi anorganik nikel bileşikleri başta olmak üzere, solunum yoluyla alınmada ender olarak yüz sinüslerinde, burun boşluğunda ve akciğerlerde kanser görülmektedir. Özellikle nikel ergitme fırınlarında ve elektrolizle nikel elde edilmesinde de (asit sülfürik etkisiyle nikel sülfat içeren aerosollerde) kanser olgularına rastlanmaktadır. Cilde temasla alerjik egzama veya alerjik astım da görülebilmektedir (Anonim 2005f).

#### 4.2.12 Klor

Klor organizmaya solunum yoluyla girmekte ve düşük yoğunlukta, uzun süreli etkilenmelerde gözler ve solunum yollarında tahrişlere ve sindirim sistemi ile ilgili sıra dışı yakınmalara sebebiyet vermektedir.

Klordan etkilenme en çok aşağıdaki işlerde görülür,

- Metalürji (metallerin elde edilmesi, işlenmesi yüzey aşındırma),
- Klorlu organik bileşiklerin kullanıldığı tüm çalışmalar.
- Klor elde edilmesi ve klorun sıvılaştırılması,
- Sıvı klorun taşınması, doldurulması, depolanması, kullanılması,
- Kimya endüstrisinde klorlu maddelerin üretimi ve birçok kimyasal işlemler,
- İlaç endüstrisi,
- Tekstil endüstrisi (boyama, sertleştirme v.b. gibi işlemler),
- Kâğıt endüstrisi (klorlama, renk giderme gibi),
- Su ve atık temizleme işlemleri (hipoklorürlerden-klorlu su-klor açığa çıkarılması) (Anonim 2006g).

#### 4.2.13 Nitroz gazları

Nitroz gazlarından etkilenme özellikle aşağıdaki işlerde, bunların benzerlerinde ve buralarda yapılan uzun süreli bakım ve onarım çalışmalarında görülmektedir.

- Yoğun nitrik asidin her tür metal ve organik madde (kömür, tahta, kâğıt, saman v.b...) ile teması sonucu nitroz gazlarının çıktığı durumlar,
- Arkla maden kesme,
- Kaynak işleri, ark lambaları, yüksek gerilimli elektrik kullanımı, elektrik ve asetilen kaynağı,
- Nitrik asit üretimi,
- Organik gübre, patlayıcılar, nitroselüloz, sentetik ipek, deri, saat camı, cila, boya, kolodyum yapımı,
- Kezzapla aşındırma işleri,
- Keçe ve boncuk yapımı,
- Gravür, foto gravür işleri,
- Fötr yapımı, postların kılsızlaştırılması,
- Tahta ve kereste depolanması, saklanması işlemleri,
- Nitrik asitin organik maddelerle teması (tekstil, hasır v.b...),
- Nitre edilmiş madde yapan fabrikalardaki yangınlar,
- Azotlu gübre fabrikaları

Nitroz gazları solunum yoluyla organizmaya girmektedir ve çok konsantre nitroz gazlarının yoğun solunmasıyla solunum zorluğu ve birkaç dakika içerisinde (per akut zehirlenme sonucu) ölüm gözlenebilmektedir. Daha sık görülen akut zehirlenmede önce solunum yolları ve gözlerde tahriş görülürken, bunu genellikle birkaç saatlik (ender olarak birkaç günlük) bir gizli süre izlemektedir. Daha sonra akut akciğer ödeme kadar varabilen solunum sistemi zararları, bazen kusma, ishal ve morlaşmayı takiben ölümlerle sonuçlanabilmektedir.

Nitroz gazlarından uzun süre etkilenme sonucu el, saç ve cilt de sarı renk, gözde yaşarma, göz ağrıları ve kronik bronşit görülmekte ve ilerleyen safhalarda kronik akciğer hastalığı gelişebilmektedir (Anonim 2006h).

#### **4.2.14 Alüminoz**

Solunum yoluyla ve pek sık görülmemekle birlikte sindirim yoluyla organizmaya giren Alüminoz, oldukça ender görülen bir hastalıktır ve 6 ay - 25 yıl gibi çok değişik bir gizli süreden sonra ortaya çıkmaktadır. Ön belirtileri kuru öksürük, bazen balgam ve solunumda güçlükler şeklinde olan hastalığın gelişme hızı çok değişiktir. Zamanla KOAH (kronik obstrüktif akciğer hastalığı) gelişir. En sık görüldüğü çalışma alanları;

- Maden cevherinden alüminyum elde edilmesi,
- Alüminyum ufalanması, elenmesi, toz haline getirilmesi,
- Alüminyumlu alaşımların üretimi,
- Cam endüstrisi,
- Boksit eritme fırınlarındaki artıktan matbaa boya için pigment elde edilmesi,
- Alüminyum hidratin kâğıt endüstrisinde kullanılması,
- Tekstil endüstrisinde empermeablizasyon işlemleri,
- Petrol rafinerilerinde katalizörlerin elde edilmesi, kullanılması,
- Pis suların arıtılması işlemleridir (Anonim 2005g).

#### **4.2.15 Titreşim (vibrasyon) zararları**

Titreşim (vibrasyon); genellikle katı ortamda yayılan, dokunma duyusu ile algılanan, alçak frekanslı ve yüksek genlikli, titreşimli bir enerji yayılımıdır. Nitelikleri ve etkisi titreşimin yüksekliğine, frekansına, etkileme süresine, yönüne, kişisel duyarlılığa, etkilediği bölgeye ve risk etkenlerine bağlıdır. Titreşim frekansı saniyede titreşim sayısı olarak ve Hertz birimi ile ölçülmektedir. Kullanılan araç ve gereçlerin titreşim frekansları farklılıklar gösterir: 20–30.000 Hz. Örneğin büyük yapı makinelerinde 20 Hz, elle kullanılan havalı kompresörlerde 20–800 Hz, otomatik delme ve zımparalama makinelerinde 30.000 Hz. gibi... Vibrasyon yüksekliği ise  $m/s^2$  ile belirlenmektedir. Genellikle standart olarak 8 saatlik bir vardiyada sınır  $4,0 m/s^2$  kabul edilmektedir.

Titreşimin organizmayı etkileme yolu, elle kullanılan araç ve gereçlerde el, diğerlerinde yapılan iş ve çalışma pozisyonuna göre titreşen zeminle ya da parçayla ilişkili vücut bölümüdür (örneğin, ayakta durmada zeminden ayaklara, otururken kalça bölgesine ya da sırtta geçiş gibi).

Titreşim ile ilgili öncelikli tehlike kaynakları;

- Titreşimli makine ve araçlar (taşıma, kaldırma, ulaştırma, yapı, tarım makine ve araçları gibi),
- İşyeri tabanında titreşime yol açan sabit makine, araç, gereçler,
- Elle kullanılan her türlü hava basınçlı araç ve gereçler (testereler, frezeler, düzeltme, delme, zımparalama makineleri gibi). Bunların madenlerde, taş ocaklarında, metalürjide, yapı işlerinde, tersanelerde, ormancılıkta, vb. gibi işlerde kullanılmaları,
- Ayakkabı endüstrisinde, deri düzeltmede vibrasyonlu makine kullanımı,
- Vibrasyonlu her türlü araç ve gereç kullanımınıdır.

Hastalık belirtilerine baktığımızda, vardiya sonuna doğru el, el bileği, dirsek veya parmaklarda omuzda çalışmayı zorlaştıran ağrı, uyuşma, hareket zorluğu, bazen kramplar, el bileğinde şişme, dokunma ile lokal ağrı, sırt, bel ve bazen boyun omurgasında ağrılar ve hareket zorluğunun yanı sıra fonksiyon bozuklukları görülebilmektedir (Anonim 2005h).

#### **4.2.16 Silikatoz**

Aşağıdaki işlerde ve bunların benzerleri işyerlerinde silikatlardan etkilenme göz önünde tutulmalıdır;

- Minerallerin çıkarılması, taşınması, ayıklanması,
- Bunların parçalama, öğütme, kırma, torbalama ve taşıma işleri,
- Metal endüstrisinde aşındırma ve döküm işlemler,
- Lastik endüstrisi (talk),
- Porselen ve seramik endüstrisi (kaolin),
- Elektrokimyada izolasyon maddeleri ve elektro seramik gereçler üretimi, (şalter, kondansatör; akü vb. gibi.),
- Kâğıt, karton üretimi, linolyum ve bazı elyaflı çimento türler üretimi,
- Deri ve kürklerin işlenmesi,
- Parfüm ve kozmetik maddeler yapımı, sabun fabrikaları, mücevher yontulması,
- Kimya ve ilaç endüstrisi,
- Suları yumuşatıcı olarak permutit kullanımı,

- Absorban olarak betonit kullanılması,
- Bazı boya maddeleri üretiminde pigment olarak kullanılmaları (ultramarin gibi).

Solunum yoluyla organizmaya giren silikatlar, eğer çok yoğun etkilenme söz konusu ise süratle solunum zorluğu ortaya çıkabilmektedir. Etken çoğu kez saf talk tozudur. Etkilenmenin sona ermesinden birkaç hafta sonra solunum zorluğu kaybolmaktadır.

Uzun süreli ve az etkilenme ile silikatoz yavaş yavaş ve çoğu kez 10-20 yılda gelişmektedir. Öksürük, balgam, solunum güçlüğü yakınmaları giderek artar, sonuçta ise kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) ve kalp yetmezliği ortaya çıkmaktadır (Anonim 2007f).

### **4.3 Makine İmalat Sanayinde Görülen Meslek Hastalıkları ile İlgili Mevzuatlar**

#### **4.3.1 İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü**

1974 yılında Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren “İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü”nde meslek hastalıklarına karşı alınacak genel ve özel tedbirlere değinilmiştir.

İlgili Tüzükte meslek hastalıklarına karşı alınacak tedbirler, 5 bölüm altında incelenmektedir.

- Meslek Hastalıklarına Karşı Alınacak Genel Tedbirler
- Kimyasal Etkilerle Ortaya Çıkabilecek Meslek Hastalıklarına Karşı Alınacak Özel Tedbirler
- Tozlarla Ortaya Çıkabilecek Meslek Hastalıklarına Karşı Alınacak Özel Tedbirler
- Fizik ve Mekanik Nedenlerle Ortaya Çıkabilecek Meslek Hastalıklarına Karşı Alınacak Özel Tedbirler
- Kullanılan Ham Maddelerden veya İşyerinin Özelliğinden Ortaya Çıkabilecek Bulaşıcı Meslek Hastalıklarına Karşı Alınacak Özel Tedbirler (Anonim 1974).



Bu çalışmada makine imalat sektöründe çok sık karşılaşılmaması sebebiyle “Kullanılan Ham Maddelerden veya İşyerinin Özelliğinden Ortaya Çıkabilecek Bulaşıcı Meslek Hastalıklarına Karşı Alınacak Özel Tedbirler” incelenmemiştir. Makine imalat sanayinde en sık rastlanan meslek hastalıklarını göz önünde bulundurarak, bu meslek hastalıklarına karşı alınması gereken tedbirler ile ilgili İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü maddeleri aşağıda sırasıyla incelenmiştir.

#### **4.3.1.1 Meslek hastalıklarına karşı alınacak genel tedbirler**

Meslek hastalıklarına karşı alınacak genel tedbirlerle ilgili tüzükte yer alan Madde 59 incelenirse;

**“Madde 59** - Meslek hastalıklarının meydana gelmesine sebep olan işlerde çalışanların maruz oldukları tehlike ve zararlara karşı, bu tüzüğün diğer maddelerinde belirtilen hususlarla birlikte, alınacak genel koruyucu tedbirler aşağıda gösterilmiştir.

1) Meslek hastalığı meydana getirebilen veya meslek hastalıkları listesinde kayıtlı maddelerle çalışılan işyerlerinde; bu maddelerin özellikleri, zararları ve korunma çareleri hakkında, çalışanlar eğitilecektir.

2) İşyerlerinde, bu maddelerle hastalanma ve zehirlenmelere ait ilk belirtiler ile alınacak tedbirleri gösteren özel afişler uygun yerlere asılacaktır.

3) İşyerlerinde kullanılan zehirli ve zararlı maddeler, teknik imkân varsa aynı işi gören daha az zehirli ve zararlı maddelerle değiştirilecektir.

4) Zehirli toz, duman, gaz, buhar, sis veya sıvılarla çalışmalar, teknik imkânlarla göre kapalı sistemde yapılacak, bu gibi işyerlerinde, etkili ve yeterli havalandırma sağlanacak, atıklar, zararsız hale getirilmeden atmosfere ve dış çevreye verilmeyecektir.

5) Çok zehirli maddelerin kullanıldığı işyerlerinde bu maddeler ve bu maddelerin bulunduğu bölümler, diğer yerlerden tecrit edilmek suretiyle bunların etkileri azaltılacaktır.

6) Zehirli toz, duman ve buharlı işyerlerinde, işyeri havası nemli; taban, duvar ve tezgahlar yaş bulundurulmak suretiyle zararlı maddelerin yapılması önlenecek, gerektiğinde bu çalışmalar, genel ve lokal havalandırma ile birlikte yapılacaktır.

7) Meslek hastalığı yapan zehirli ve zararlı maddelerle çalışılan işyerlerinde, işçilere uygun kişisel korunma araçları verilecek ve bunların kullanılmaları öğretilecek ve gerektiğinde sağlanacaktır.

8) Meslek hastalıklarından korunmak için, işe giriş ve işe yerleştirme muayeneleri düzenli yapılacak, kullanılan maddelere karşı hassas olanlar bu işlerde çalıştırılmayacak, işe uygun kişilerin yerleştirilmesine önem verilecektir.

Ayrıca, işe yerleştirilen işçilerin, tehlike ve zararın özelliğine göre, belirli sürelerde sağlık muayeneleri ve gerektiğinde laboratuvar araştırmaları yapılacaktır.“ (Anonim 1974).

Buna göre, imalat yöntemi sebebiyle zehirli toz, duman, gaz, buhar, sis veya sıvılar üreten makineler, teknik imkânlarla göre kapalı sistem olarak tasarlanmalı, imalat sırasında veya sonucunda ortaya çıkan zararlı atıkların, zararsız hale getirilmeden atmosfere ve dış çevreye verilmesi engellenmelidir. Ayrıca makine tasarımında zehirli toz, duman ve buhar üreten makineler için, ortam havasını mümkün olduğunca nemli tutarak zararlı maddelerin yapılmasını önlemek amacıyla tezgâhların ıslak çalışacak şekilde tasarlanmasına dikkat edilmelidir. Tasarım sırasında düşünülen tüm önlemlere rağmen, imal edilen makinede çalışırken oluşacak zehirli ve zararlı maddeler ya da fizik ve mekanik nedenlerle ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarını önlemek açısından, çalışanların maruz olacakları tehlike ve zararlara karşı alınması gereken koruyucu tedbirler uyarı ikaz işaretleriyle makinelerde belirtilmelidir.

#### **4.3.1.2 Kimyasal etkilerle ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınacak özel tedbirler**

İşçi Sağlığı İş Güvenliği Tüzüğünde yer alan Madde 60, Madde 61, Madde 62, Madde 63, Madde 66, Madde 67 ve Madde 68 özellikle makine imalat sanayinde kullanılan kimyasalların etkileriyle ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınacak tedbirleri kapsamaktadır.

“**Madde 60** - Kimyasal etkilerle ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına sebep olan işlerde çalışanların maruz buldukları tehlike ve zararlara karşı, bu Tüzüğün diğer maddelerinde belirtilen hususlarla birlikte alınacak özel koruyucu tedbirler, bu bölümde gösterilmiştir.

**Madde 61** - Kurşun veya bunun suda eriyen bileşiklerinin eritilmesi, dökümü, hamur haline getirilmesi, temizlenmesi, eğelenmesi, kurşunlu yağlı boya ve enjektisitlerin hazırlanması, hurda kurşun ile temas ve benzeri kurşun ve bileşikleri ile yapılan çalışmalarda, zehirlenmeden korunma tedbirlerinin esasını teşkil eden kurşundan, toz, duman ve buharından arınmış bir çevrenin sağlanması için, planlama sırasında veya sonradan yapılacak değişiklikler de aşağıdaki tedbirler alınacaktır.

1) Kurşunlu çalışmalar sonucu meydana gelecek toz, duman ve buharın kaynaklarında zararsız hale getirilmeleri için, etkili aspirasyon sistemleri kurulacak ve sürekli olarak bakımı yapılacaktır.

2) Kurşunla çalışmaların yapıldığı oda veya bölümlerin tabanları, su geçirmez, kaygan olmayan ve kolay yıkanabilir malzemedir yapılacak, duvar ve tezgahların üzerleri, kolay yıkanıp temizlenebilir durumda olacak, iyi çalışan direnaj sistemi kurulacaktır.

3) Kurşunla çalışmalar yapılan işyerlerinde, adam başına 15 m<sup>3</sup> hacim düşecek ve 4 metreden fazla tavan yükseklikleri, bu hesaba katılmayacaktır.

4) Kurşunla çalışmalar yapılan işyerlerinde, işçilerin el, yüz, ağız temizliği gibi kişisel temizliklerine dikkat edilecek, her yemekten önce vardiyadan sonra, ellerini yıkamaları sağlanacaktır.

5) İşçiler, kurşunla çalışılan yerlerde yiyip içmeyecek, sigara kullanmayacaklardır. Yemek ve dinlenmek için, özel yerler bulundurulacaktır.

6) Kurşunla çalışmalar yapılan işyerlerinde, kişisel korunma araçları olarak, iş elbisesi, önlük, uygun ayakkabı, lastik eldiven sağlanacak ve gerektiğinde kullanılmak üzere, toz ve gaz maskeleri ile solunum cihazları bulundurulacaktır.

7) İşyeri havasından, periyodik olarak numuneler alınarak kurşun miktarı tayin edilecek ve bu miktarın 0,15 mg/ m<sup>3</sup> geçmemesi sağlanacaktır.

8) Kurşunla çalışacak işçiler, işe alınırken klinik ve laboratuvar usulleri ile genel muayeneleri yapılacak, kan, kan yapıcı sistem, karaciğer ve böbreğin durumu incelenerek, kurşuna hassas olanlar ve alkolikler, bu işlere alınmayacaktır.

9) Kurşunla çalışan işçiler, her üç ayda bir, sağlık muayenesine tabi tutulacaktır. Bu muayeneler ile kurşun absorpsiyonunun ilk belirtileri, klinik ve laboratuvar usulleri ile tespit edilecektir. İşçinin hazım şikâyetleri olup olmadığı, diş etlerinde burton çizgisi bulunup bulunmadığı, kolların ekstansiyon durumları incelenecektir. İdrarda kopraporfirin aranacak ve kanda hemoglobin yüzdesi ölçülecek, bazofil granülasyonlu

eritrosit sayımı yapılacaktır. Gerektiğinde kanda ve idrarda kurşun aramak üzere numuneler, ihtisas laboratuvarlarına gönderilecektir.

10) Kurşun absorpsiyonu veya zehirlenmesi tespit edilen işçiler, yaptıkları işten, bir süre için ayrılacak ve kontrol altında tedavi edileceklerdir.

11) Kurşunla çalışan işçiler arasında, kurşun absorpsiyonu veya zehirlenmesi görüldüğü takdirde, işyerinde araştırma yapılacak, zehirlenme kaynağı bulunacak ve gereken teknik tedbirler alınacaktır.

12) Her işçi için, işyerinde, bir sağlık sicili kartı tutulacak ve bu karta, işe giriş ve periyodik muayene bulguları kaydedilecektir.

**Madde 62** - Cıva cevherlerinin elde edilmesi, izabesi, distilasyonu, metal cıvanın çeşitli aletlerin yapılması için kullanılması, çeşitli metallerle amalgam hazırlanması, cıva tuzlarının yağlı boya, kimya ve ilaç sanayinde kullanılması, cıva fülminat imalı, organik cıva bileşiklerinin elde edilmeleri ve kullanılmaları gibi cıva ve cıva bileşikleri ile yapılan çalışmalarda aşağıdaki tedbirler alınacaktır.

1) İşyeri tabanı, cıvadan etkilenmeyen ve su geçirmeyen, düz ve pürüzsüz malzemeden, mümkün ise yekpare olarak yapılacak, üzerinde hiç bir çatlak bulunmayacaktır. Çalışma masaları, aynı özellikte yapılacak ve duvar ile birleşme yerleri, köşeli olmayacak, cıva döküntülerinin tabana düşmemesi için, masalar geriye eğik olarak yerleştirilecektir.

2) Genel havalandırma ile yetinilmeyerek cıva ile çalışmaların yapıldığı seviyeden veya yeteri kadar aşağıdan etkili aspirasyon sistemi kurulacak, çalışma masalarının üzerine, aspirasyon davlumbazları yerleştirilecektir. Cıvanın, izabe fırınlarından distilasyon borusuna sevk edildiği yerlerde meydana gelen cıva buharını kapacak sulu bir sistem kurulacaktır.

3) İşyeri havasından periyodik olarak numuneler alınarak, cıva seviyesi tayin edilecek ve bu seviyenin 0,075 mg/ m<sup>3</sup> 'den yukarıya çıkmaması sağlanacaktır.

4) Kişisel korunma araçları olarak, işçilere lastik eldiven, uygun iş elbisesi ve cıva buharının yüksek olduğu işyerlerindeki işçilere de ayrıca uygun maskeler verilecektir.

5) İşyerinde çevrenin temizliğine özellikle dikkat edilecek, tabanda, masalar üzerinde cıva döküntüleri bırakılmayacak ve buralar, özel fırça ve yaş bezlerle temizlenecektir. Ayrıca gece yerlere amonyak ve kalsiyum hipoklorit ile ıslatılmış talaş döşenecek veya uygun miktarda sıvı amonyak dökülecektir.

6) İşçilerin el, yüz, ağız temizliği gibi kişisel temizliklerine dikkat edilecek, her yemekten önce ve vardiyadan sonra ellerini sıcak su ile veya % 10 sodyum tiosülfat ile yıkamaları sağlanacaktır.

7) İşçiler cıva ile çalışılan yerlerde, yiyip içmeyecek, yiyecek ve içeceklerini bulundurmuyacak ve sigara içmeyeceklerdir.

8) Cıva ile çalışacak işçiler, işe alınırken, klinik ve laboratuvar usulleri ile genel muayeneleri yapılacak, karaciğer veya böbrek yetersizliği olanlar ile ciltleri hassas bulunanlar veya cilt hastalığı olanlar, bu işlere alınmayacaklardır.

9) Cıva ile çalışan işçilerin, her üç ayda bir, klinik ve laboratuvar usulleri ile sağlık muayeneleri yapılacaktır. Tükürük artması, diş etlerinde ülserasyon, el, göz kapaklarında titremeler şeklindeki belirtileri bulunanlar, yaptıkları işten ayrılacaklar, kontrol ve tedavi altına alınacaklardır.

10) Her işçi için, işyerinde, sağlık sicili kartı tutulacak ve bu karta, işe giriş ve periyodik muayene bulguları kaydedilecektir.

**Madde 63** - Arsenik cevherinin elde edilmesi, cevherin izabesi, arsenik ve içinde arsenik bulunan çeşitli bileşik ve alaşımların elde edilmesi, arseniğin ilaç ve kimya sanayinde kullanılması, organik arsenik bileşiklerinin imalı ve kullanılmaları gibi arsenik ve arsenik bileşikleri ile yapılan çalışmalarda aşağıdaki tedbirler alınacaktır.

1) İşyeri tabanı, su geçirmez, çatlaksız ve temizlenmesi kolay malzemeden yapılacaktır.

2) Arsenik ile yapılan çalışmalar, kapalı sistem içinde yapılacak, böyle bir sistemin kurulmadığı yerlerde, aşağıdan çekmeli aspirasyon sistemi kurulacak ince tozun, çevre havasına yayılmasına engel olunacaktır. Arsenik ile ilgili sıcak işler, kapalı cam davlumbaz altında yapılacaktır.

3) Arsenik ile çalışılan yerlerdeki çevre havasından periyodik olarak numune alınarak arsenik miktarı tayin edilecek ve bu miktarın 0, 5 mg/ m<sup>3</sup>'den yukarıya çıkmaması sağlanacaktır.

4) Kişisel korunma aracı olarak işçilere, cildi ve solunum sistemini koruyacak başlık ve özel iş elbisesi verilecektir. Arseniğin uçucu bileşikleriyle çalışan işçiler için, özel solunum cihazları sağlanacaktır.

5) Arsenikli atıklar, zararları giderilmeden atmosfere veya civardaki sulara verilmeyecektir.

6) İşçilerin el, yüz, ağız temizliği gibi kişisel temizliklerine dikkat edilecek, işyerlerinde yiyecek, içecek, bulundurulmayacak ve yenip içilmeyecek, sigara kullanılmayacaktır.

7) Arsenikle çalışacak, işçilerin, işe alınırken klinik ve laboratuvar usulleri ile genel muayeneleri, yapılacak, cildi nemli ve hassas olanlar ile cilt, karaciğer ve sinir hastalığı olanlar, bu işlere alınmayacaklardır.

8) Arsenikle çalışan işçilerin, altı ayda bir, klinik ve laboratuvar usulleri ile sağlık muayeneleri yapılacaktır. İdrar, dışkı, kıl ve tırnaklardaki arsenik miktarı tayin edilecek, arsenikle ilgili zehirlenmelerin görülmesinde işçiler, yaptıkları işlerden ayrılacaklar, kontrol ve tedavi altına alınacaklardır.

**Madde 66** - Kadmiyum cevherlerinin izabesi, alaşımlarının hazırlanması, kadmiyum ile kaplama yapılması, kadmiyum kaplı malzemelerin işlenmesi ve bazı akümülatör imalı işleri gibi, kadmiyum ve kadmiyum bileşikleri ile yapılan çalışmalarda aşağıdaki tedbirler alınacaktır:

1) Kadmiyum oksit tozu ve dumanının, çevre havasına yayılması önlenecektir. Kaplama tanklarının kenarlarına, sıvı seviyesine yakın, uygun aspirasyon sistemi kurulacak, çevre havasında kadmiyum miktarı,  $0,1 \text{ mg/m}^3$  'ü geçmeyecektir.

2) Kadmiyum tozu ve dumanına karşı, işçilere uygun maske verilecektir.

3) Kadmiyumla çalışan işçiler, işe alınırken, periyodik olarak klinik ve laboratuvar usulleri ile sağlık muayeneleri yapılacak, solunum sistemi ve böbrek hastalığı tespit edilenler, yaptıkları işlerden ayrılacaklar, kontrol ve tedavi altına alınacaklardır.

**Madde 67** - Manganez ve manganez bileşikleri ile yapılan çalışmalarda aşağıdaki tedbirler alınacaktır:

1) Maden ocaklarında pnömomatik tabancalarda delmeler, yaş metotla yapılacak veya toz çıkmayacak şekilde gerekli tedbirler alınacaktır.

2) Manganez ve bileşikleri ile çalışılan yerlerde, genel havalandırma ile birlikte, uygun aspirasyon sistemi kurulacak ve çalışmalar kapalı sistemde olacaktır.

3) Manganez ve bileşikleri ile yapılan çalışmalarda, işçilere özel iş elbisesi, lastik eldiven ve uygun maskeler gibi kişisel korunma araçları verilecektir.

4) Manganez ve bileşikleri ile çalışan işçiler, işe alınırken, klinik ve laboratuvar usulleri ile genel sağlık muayeneleri yapılacak, sinir sistemi, solunum sistemi, frengi hastalığı ve ruh hastalığı tespit edilenler, bu işlere alınmayacaklardır.

5) Manganez ve bileşikleri ile çalışan işçilerin, periyodik olarak, klinik ve laboratuvar usulleri ile sağlık muayeneleri yapılacak, manganezle ilgili zehirlenmelerin görülmesinde işçiler, yaptıkları işlerden ayrılacaklar, kontrol ve tedavi altına alınacaklardır.

**Madde 68** - Kromlu alaşımların hazırlanması, bu alaşımlar üzerinde kaynak yapılması ve krom ve bileşiklerinin sanayide kullanılması gibi, krom ve krom bileşikleri ile yapılan çalışmalarda aşağıdaki tedbirler alınacaktır:

1) Krom ve bileşiklerinin kullanıldığı yerlerde, genel havalandırma ile birlikte, uygun aspirasyon sistemi kurulacak veya çalışmalar kapalı sistemde yapılacaktır.

2) Kromla çalışılan yerlerde, işçilere iş elbisesi, uygun lastik eldiven ve lastik çizme gibi kişisel korunma araçları verilecektir.

3) İşçilerin el ve yüz temizliğine dikkat edilecek ve ellerin % 5 hiposülfid dö sud ile yıkanması sağlanacaktır.

4) Krom ve bileşikleri ile çalışacak işçilerin, işe alınırken, klinik ve laboratuvar usulleri ile genel sağlık muayeneleri yapılacak, kroma karşı alerjisi olanlar ile cilt ve solunum sistemi hastalıkları bulunanlar, bu işlere alınmayacaklardır.

5) Krom ve bileşikleri ile çalışanların, periyodik olarak, klinik ve laboratuvar usulleri ile sağlık muayeneleri yapılacaktır. Burun septumunda ülserasyon görülenler ile solunum sistemi ve cilt hastalığı bulunanlar çalıştıkları işten ayrılacaklar, kontrol ve tedavi altına alınacaklardır” (Anonim 1974).

Tüm bu maddelere baktığımızda makine tasarımı ve imalatı sırasında meslek hastalıklarını önlemeye yönelik tedbirler olarak; imalat aşamasında meydana gelecek (özellikle kurşun, kadmiyum, arsenik vb.) toz, duman ve buharın kaynaklarında zararsız hale getirilmeleri için, etkili aspirasyon sistemleri tasarlanmasına, kurşun ve diğer kimyasallarla çalışmaların yapıldığı makineler tasarlanırken tezgahların üzerlerinin kolay yıkanıp temizlenebilir olmasına dikkat edilmelidir.

#### **4.3.1.3 Tozlarla ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınacak özel tedbirler**

Tozlu ortamlarda çalışan işçileri meslek hastalıklarından korumak amacıyla İşçi Sağlığı İş Güvenliği Tüzüğünde Madde 76'ya yer verilmiştir.

“**Madde 76** - Her türlü maden ocaklarında, taş ve kiremit ocaklarında, dökümhanelerde, tekstil (amyant dâhil), bütün şeker ve çimento, inşaat, seramik ve benzeri sanayi kollarındaki işyerlerinde yapılan çalışmalarda, tozların zararlı etkilerinden korunmak için bu Tüzüğün diğer maddelerinde belirtilen hususlarla birlikte aşağıdaki özel tedbirler alınacaktır:

1) Tozlu işyerlerinde genel havalandırma ile birlikte, uygun aspirasyon sistemi ile tozun, çevre havasına yayılmasını önlemek için, su perdeleri, vakum ve uzaktan kumanda sistemleri kurulacaktır. Toz çıkaran işler, teknik imkanlara göre, kapalı sistemde yapılacak veya bu işler, diğerlerinden tecrit edilecektir. İşyeri havasındaki toz miktarı, belirtilen miktarı geçmeyecektir.

2) Toz çıkaran işlerde, işyeri tabanı, işin özelliğine ve teknik imkânlarla göre, ıslak bulundurulacak, delme işlerinde, toz çıkmasını önlemek için, yağ metotları uygulanacaktır.

3) Toz çıkaran işlerde çalışan işçilere, işin özelliğine ve tozun niteliğine göre uygun kişisel korunma araçları ile maskeler verilecektir.

4) Tozlu işlerde çalışan işçilerin, vardiya sonunda yıkanmaları veya duş yapmaları, yıkanmadan yemek yememeleri ve yatağa girmemeleri sağlanacaktır.

5) Tozlu işlerde çalışacak işçiler, işe alınırken, genel sağlık muayeneleri yapılacak, göğüs radyografileri alınacak ve solunum ve dolaşım sistemi hastalıkları ile cilt hastalığı olanlar, göğüs yapısında bozukluk bulunanlar, bu işlere alınmayacaklardır.

6) Tozlu işlerde çalışan işçilerin, periyodik olarak, sağlık muayeneleri yapılacak ve her 6 ayda bir, göğüs radyografileri alınacaktır. Solunum ve dolaşım sistemi hastalıkları ile cilt hastalığı görülenler, bu işlerden ayrılacaklar, kontrol ve tedavi altına alınacaklardır” (Anonim 1974).

Buna göre, çalışanları meslek hastalıklarından koruma amacı ile tozlu imalat ortamlarında genel havalandırma ile birlikte, uygun aspirasyon sistemi ile tozun, çevre havasına yayılmasını önlemek için, su perdeleri, vakum ve uzaktan kumanda sistemleri tasarlanmalıdır.

#### **4.3.1.4 Fizik ve mekanik nedenlerle ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınacak özel tedbirler**



Gürültü, titreşim, aydınlatma gibi fizik veya mekanik nedenlerle ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınması gereken tedbirler tüzükte Madde 22, Madde 77, Madde 78, Madde 79, Madde 80 ve Madde 81’de ele alınmıştır.

“**Madde 77** - Fizik ve mekanik nedenlerle ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına sebep olan işlerde çalışanların maruz buldukları tehlike ve zararlara karşı, bu Tüzüğün diğer maddelerinde belirtilen hususlarla birlikte alınacak özel koruyucu tedbirler, bu bölümde gösterilmiştir.

**Madde 78** - Gürültünün zararlı etkilerden korunmak için aşağıdaki tedbirler alınacaktır:

1) İşyerlerinde gürültü çıkaran makinelerin monte edilmeleri sırasında, işyeri tabanı, titreşimi ve sesi azaltacak malzeme ve sistemle yapılacaktır.

2) Gürültülü işyerlerinin duvarları, sesin yansımaları önleyecek malzeme ile kaplanacak ve bu binalar, çift kapılı, çift pencereci inşa edilecektir. Duvarlar, ses geçirmeyen malzeme ile yapılacaktır.

3) Gürültünün azaltılmadığı hallerde, bu Tüzüğün 22’nci maddesi hükümleri uygulanacaktır.”

“**Madde 22** - Ağır ve tehlikeli işlerin yapılmadığı yerlerde, gürültü derecesi 80 desibeli geçmeyecektir. Daha çok gürültülü çalışmayı gerektiren işlerin yapıldığı yerlerde, gürültü derecesi en çok 95 dB olabilir.

Ancak, bu durumda işçilere başlık, kulaklık veya kulak tıkaçları gibi uygun koruyucu araç ve gereçler verilecektir.”

“4) Gürültülü işlerde çalışacak işçilerin, işe, alınırken, genel sağlık muayeneleri yapılacak, özellikle duyma durumu ve derecesi ölçülecek, kulak ve sinir sistemi hastalığı olanlar ile bu sistemde arızası bulunanlar ve hipertansiyonlular, bu işlere alınmayacaklardır. Ancak doğuştan sağır ve dilsiz olanlar, bu işlere alınabileceklerdir.

5) Gürültülü işlerde çalışan işçilerin, periyodik olarak, genel sağlık muayeneleri yapılacaktır. Duyma durumunda azalma ve herhangi bir bozukluk görülenler ve kulak ve sinir hastalığı bulunanlar ve hipertansiyonlu olanlar, çalıştıkları işlerden ayrılacaklar, kontrol ve tedavi altına alınacaklardır.

**Madde 79** - Titreşim (vibrasyon) yapan aletlerle yapılan çalışmalarda aşağıdaki tedbirler alınacaktır:

1) Titreşim yapan aletlerle çalışacak işçilerin, işe alınırken, genel sağlık muayeneleri yapılacak, özellikle kemik, eklem ve damar sistemleri incelenecek ve bu sistemlerle ilgili bir hastalığı veya arızası olanlar, bu işlere alınmayacaklardır.

2) Titreşim yapan aletlerle çalışan işçilerin, periyodik olarak, sağlık muayeneleri yapılacaktır. Kemik, eklem ve damar sistemleri ile ilgili bir hastalığı veya arızası görülenler, çalıştıkları işlerden ayrılacaklar, kontrol ve tedavi altına alınacaklardır.

**Madde 80** - Enfraruj (kızılötesi) ışınlar saçan işler ile yapılan çalışmalarda, bu ışınların zararlı etkilerinden korunmak için aşağıdaki tedbirler alınacaktır:

1) Enfraruj ışınlar saçan kaynaklar, bu ışınları geçirmeyen ekranlarla tecrit veya otomatik kapaklarla teçhiz edilecektir.

2) Enfraruj ışınlar saçan işlerde çalışan işçilere, bu ışınları geçirmeyen gözlükler ile diğer uygun kişisel korunma araçları verilecektir.

3) Enfraruj ışınlar saçan işlerde çalışacak işçilerin, işe alınırken genel sağlık muayeneleri yapılacak, özellikle görme durumu ve derecesi tayin olunacak ve gözle ilgili bir hastalığı olanlar, bu işlere alınmayacaklardır.

4) Enfraruj ışınlar saçan işlerde çalışan işçilerin, periyodik olarak, genel sağlık muayeneleri ve özellikle göz muayeneleri yapılacak, gözle ilgili bir hastalığı ve arızası görülenler, çalıştıkları işlerden ayrılacaklar, kontrol ve tedavi altına alınacaklardır.

**Madde 81** - Yeraltında, nemli hava cereyanlı ve yetersiz ışıklı işyerlerinde yapılan çalışmalarda nemin hava cereyanının ve yetersiz ışığın zararlı etkilerinden korunmak için aşağıdaki tedbirler alınacaktır:

1) Bu gibi işyerlerinde, yeterli suni aydınlatma sağlanacaktır.

2) İşçilere, işin özelliğine göre, kişisel korunma araçları verilecektir.

3) Yeraltında, nemli hava cereyanlı ve yetersiz ışıklı işyerlerinde çalışacak işçilerin, işe alınırken genel sağlık muayeneleri yapılacak ve özellikle kaslar, eklemler ve göz üzerinde durulacak ve sedimantasyon yapılacak ve klinik usullerle romatizma hastalığı aranacaktır. Romatizma ve göz hastalığı olanlar, bu işlere alınmayacaklardır.

4) Yeraltında, nemli hava cereyanlı ve yetersiz ışıklı işyerlerinde çalışan işçilerin, periyodik olarak genel sağlık muayeneleri yapılacak ve özellikle romatizma ve göz

hastalığı görülenler, çalıştıkları işlerden ayrılacaklar, kontrol ve tedavi altına alınacaklardır” (Anonim 1974).

İlgili maddeler incelendiğinde, makinelerin tasarımı sırasında makinenin gürültü seviyesinin 80 dB’i aşmamasına dikkat edilmesi gerektiği, bunun sağlanamadığı durumlarda, bu makinelerin montajlarında işyeri tabanı, titreşimi ve sesi azaltacak malzeme ve sistemle yapılması gerekliliği, enfraruj ışınlar saçan makinelerin tasarımında, makinelerin bu ışınları geçirmeyen ekranlarla ayrılması veya otomatik kapaklarla donatılması gerekliliği görülmektedir. Hem iş kazalarından hem de meslek hastalıklarından korunmak açısından tasarımda, yeterli suni aydınlatmaya dikkat edilmelidir.

#### **4.3.2 Sağlık Kuralları Bakımından Günde Ancak Yedi Buçuk Saat veya Daha Az Çalışması Gereken İşler Hakkında Yönetmelik**

4857 sayılı İş Kanununun 63 üncü maddesi uyarınca hazırlanan ve 10.06.2003 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Sağlık Kuralları Bakımından Günde Ancak Yedi buçuk Saat veya Daha Az Çalışması Gereken İşler Hakkında Yönetmelik”, bu yönetmelikte belirtilen işlerde çalışan işçilerin herhangi bir meslek hastalığına yakalanmalarını önlemek amacıyla azami çalışma sürelerini göstermektedir.

Ağırlıklı olarak makine imalat sektöründe yapılan işlemleri kapsayan yönetmeliğin ilgili maddelerini inceleyecek olursak;

“**Madde 4** – Bir işçinin günde ancak yedi buçuk saat çalıştırılabileceği işler şunlardır:

##### **a) Kurşun ve arsenik işleri**

1) Kurşun üretilen galenit, serüzit, anglezit gibi cevherlerin çıkarılmasına ilişkin maden ocağı işleri,

2) Kurşunlu madenlerden yahut içinde kurşun bulunan kül, maden köpüğü, kurşun fırın kurumu, üstübeç artığı ve benzeri maddelerden kurşun üretimi için yapılan izabe işleri,

3) Antimuan, kalay, bronz ve benzeri maddelerle yapılan kurşun alaşımı işleri,

4) Kurşun levha ve lehimlerin alevle kesilmesi, kurşunlu boyaların alevle yakılması işleriyle levha, tel, boru, akümülatör, şişe kapsülü, yapımı gibi kurşun veya kurşun alaşımıyla çalışılan işler,

5) Üstübeç, sülügen, kurşun tetraetil gibi zehirli ve kimyasal kurşun veya arsenikli bileşiklerin hazırlanması işleri,

6) İçinde kurşun ve arsenik bulunan boya ve vernik gibi maddelerin kullanıldığı emaye, güderi, meşin, kauçuk, çini, cam, yapma süs taşları, yapma çiçek ve oyuncak yapımı işleriyle bina, dokuma ve otomobil boyacılığı ile dar, iç mekan ve sağlığa uygun olarak havalandırılmayan mekanlarda yapılan boyacılık, renkli baskı ve harf matbaacılığı (tipografi) işleri,

7) Kurşun levhaları birbirine kaynatma işleri.

### **b) Cam sanayi işleri**

1) Cam yapımında kullanılan ilkel maddeleri toz haline getirme, eleme, karıştırma ve kurutma işleri (bu işleri yapmak üzere tam kapalı odalar içinde otomatik makineli tesisat veya çalışma ortamındaki tozları sağlık için tehlike oluşturmayacak düzeye indiren havalandırma tesisatı bulunmadığı takdirde),

2) Eritme işleri (otomatik besleme fırınlarıyla çalışılmadığı takdirde),

3) Ateşçilik işleri,

4) Üfleme işleri (tamamen otomatik makinelerle yapılmadığı takdirde),

5) Basınçla yapılan cam işleri (cam tazyiki işleri),

6) Ayna camı sanatında potalı cam dökümü işleri (potalar kalıp masasına mekanik araçlarla taşınmadığı takdirde),

7) Camı fırın başından alma işleri,

8) Yayma fırınlarında düzeltme işleri,

9) Traş işleri,

10) Asitle hak ve cilalama işleri,

11) Basınçlı havayla kum püskürten cihazlarla yapılan işler (çalışma ortamındaki tozları sağlık için tehlike oluşturmayacak düzeye indiren havalandırma tesisatı bulunmadığı takdirde),

12) Pota ve taş odalarında görülen işler.

### **c) Cıva sanayi işleri**

1) Cıva amalgamlarından altın ve gümüş ayırma işleri, akümülatörcülükte çinko amalgamı işleri, harç malzemesi yapımında cıvalı kurşunlu yapılan lehimcilik işleri,

- 2) Cıvalı aletler yapımı işleri,
- 3) Cıva buharlı elektrik ampulleri yapımı işleri,
- 4) Süblime, kalomel ve cıva fulminat gibi cıvalı bileşiklerin hazırlanması işleri ve laboratuvarlarda cıvayla yapılan işler.

#### **d) Çimento sanayi işleri**

- 1) İlkel maddeleri kırma, ufalama, ezme, eleme ve karıştırma işleri,
- 2) Otomatik fırınlarda pişirme işleri,
- 3) Klinkeri öğütme, eleme, torba ve fiçılara koyma işleri (otomatik olarak tozun etrafa yayılmasını önleyici bir düzenleme yapılmadığı takdirde).

#### **f) Çinko sanayi işleri**

- 1) Çinko madeninin toz haline getirilmesi, karıştırılması, elenmesi ve fırınlanması işleri,
- 2) Damıtma fırınının işletilmesi, fırınlardan küllerin ve cürufun kaldırılması işleri,
- 3) Çinkoyla alaşım yapılması işleri,
- 4) Çinko tozunun ambalajlanması işleri,
- 5) Sürekli olarak yapılan galvanizli demir lehimciliği işleri,
- 6) Çinko tozu kullanılan kimyasal ve sınai işler,
- 7) Elektrolitik çinko madeni üretilen tesislerdeki işler.

#### **g) Bakır sanayi işleri**

- 1) Bakır cevheri çıkarılan maden ocaklarında yapılan işler,
- 2) Cevherin kuru veya yaş yöntemle zenginleştirilmesi ve elde edilmesi işleri,
- 3) Bakır fabrikalarında cevherin yıkama, flotasyon ve izabe işleri,
- 4) Hurda bakırın eritilerek dökülmesi işleri.

#### **h) Alüminyum sanayi işleri**

- 1) Alüminyum oksit üretimi işleri,
- 2) Alüminyum bronz hazırlama işleri,
- 3) Alüminyum madeni üretimi işleri.

#### **i) Demir ve çelik sanayi işleri**

- 1) Demir izabe fabrikalarında cevherin demire çevrilmesi işleriyle boru fabrikalarının fırın ve döküm dairelerinde yapılan işler,
- 2) Çelikhanelerin çelik yapılan fırınlarıyla bunların teferruat ve eklentilerinden olan ikinci derecedeki fırınlarda ve konvertörlerde yapılan işler,
- 3) Sıvı haldeki demir ve çeliğin tesisat ve teçhizatla veya mekanik olarak taşınmasına ilişkin işler,
- 4) Sıcak veya sıvı haldeki cürufun taşınması ve işlenmesi işleri,
- 5) Haddehanelerde (soğuk demirle çalışılan haddehaneler hariç), fırınlarda, hadde serilerinde, haddehaneyi kızgın veya sıvı çelik yahut demirle besleyen tesisat ve araçlarla görülen işlerle kızgın halde olan yarı mamul parçaların kesilmesi ve hazırlanması işleri,
- 6) Demir ve çelik presleme makinelerinde yapılan işlerle bu makinelerin sıcak demir veya çelikle beslenmesi ve yapılan sıcak parçaların kaldırılma veya taşınması işleri,
- 7) Cürufun kırılması, ezilmesi, toz haline konulması, tozların çuvallara doldurulması ve yükletilmesi işleri.

#### **j) Döküm sanayi işleri**

- 1) Kalıp kumunun hazırlanması işleri,
- 2) Döküm kalıp ve maçalarının yapılması ve döküme hazır duruma getirilmesi işleri,
- 3) Döküm şarjının hazırlanması ve her çeşit maden eritme (izabe) fırınlarının döküme hazır duruma getirilmesi işleri,
- 4) Maden eritme ve dökme işleri,
- 5) Kalıpların sökülmesi ve dökümlerin temizlenmesi işleri,
- 6) Savurma ve düşey döküm yapımı işleri.

#### **k) Kaplamacılık işleri**

- 1) Parlak ve mat kaplama işleri (galvano),
- 2) Polisaj işleri,
- 3) Kalaycılık işleri,
- 4) Doldurma yoluyla galvanizleme işleri,
- 5) Asitle yüzey temizleme işleri.

**l) Karpit sanayii işleri**

Kireç ve kokun ark fırınında eritilmesi işleri.

**m) Asit sanayii işleri**

- 1) Asit için hammaddelerin hazırlanması işleri,
- 2) Asidin yapılma safhalarındaki işler,
- 3) Asidin dinlendirilme, yüklenme, boşaltılma ve taşınması işleri,
- 4) Baca gazlarından asit elde edilmesi işleri.

**n) Akümülatör sanayi işleri**

- 1) Akümülatör yapım ve onarım işleri,
- 2) Akümülatör suyu hazırlama ve şarj işleri.

**o) Kaynak işleri**

- 1) Her çeşit koruyucu gaz altında yapılan kaynak işleri,
- 2) Toz altı kaynak işleri,
- 3) Oksijen ve elektrik kaynağı işleri.

**p) Madenlere su verme işleri**

- 1) Su verme işleri (sertleştirme),
- 2) Semantasyon işleri.

**r) Kauçuk işlenmesi işleri**

- 1) Kauçuk hamurunun karıştırılması, fırınlanması işleri,
- 2) Sağlığa uygun olarak havalandırılmayan yerlerde, otomatik tesisat kullanılmadan yapılan sıcak vulkanizasyon işleri.

**s) Yeraltı işleri**

Maden ocakları işleri (elementer cıva bulunduğu saptanan cıva maden ocakları hariç), kanalizasyon ve tünel yapımı gibi yer altında yapılan işler.

**t) Radyoaktif ve radyoiyonizan maddelerle yapılan işler**

Doğal ve yapay radyoaktif, radyoionizan maddeler veya bütün diğer korpüsküler emanasyon kaynakları ile yapılan işler.

**u) Gürültülü işler**

Gürültü düzeyi 85 dB(A)'yı aşan işler.

**Yedi Buçuk Saatten Daha Az Çalıştırılacak İşler:**

**Madde 5** – Bir işçinin günde yedi buçuk saatten daha az çalıştırılması gereken işlerle bunların her birinde en çok kaçar saat çalıştırılacağı aşağıda gösterilmiştir;

**a) Su altında basınçlı hava içinde çalışmayı gerektiren işler (iniş, çıkış, geçiş dahil)**

- 1) 20-25 (20 hariç) m. derinlik veya 2-2,5 (2 hariç) kg/cm<sup>2</sup> basınçta 7 saat,
- 2) 25-30 (25 hariç) m. derinlik veya 2,5-3 (2,5 hariç) kg/cm<sup>2</sup> basınçta 6 saat,
- 3) 30-35 (30 hariç) m. derinlik veya 3-3,5 (3 hariç) kg/cm<sup>2</sup> basınçta 5 saat,
- 4) 35-40 (40 hariç) m. derinlik veya 3,5-4 (3,5 hariç) kg/cm<sup>2</sup> basınçta 4 saat.

Dalgıçlar için bu süreler, 18 metreye kadar 3 saat, 40 metreye kadar olan derinliklerde 1/2 saattir.

**b) Cıva işleri**

- 1) Cıva izabe fırınlarında görülen işler 6 saat,
- 2) Elementer cıva bulunan ocaklarda görülen işler 6 saat.

**c) Kurşun işleri**

Kurşun izabe fırınlarının teksif odalarında biriken kuru tozları kaldırma işleri 4 saat.

**Başka İşte Çalıştırma Yasağı**

**Madde 6** – Bu Yönetmelik kapsamına giren işlerde çalıştırılan işçiler, 4. ve 5. maddelerde belirtilen günlük en çok iş sürelerinden sonra diğer herhangi bir işte çalıştırılmazlar.” (Anonim 2003c).

**4.3.3 Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük**



1475 sayılı İş Kanunu kapsamında, 24.12.1973 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük”, parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı, katı, sıvı, gaz halindeki maddelerle çalışılan işyerlerinde ve işlerde, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğünde öngörülen tedbirlerden başka alınacak sağlık ve güvenlik tedbirlerini kapsamaktadır.

İlgili Tüzük maddeleri makine imalat sanayinde karşılaşılan meslek hastalıkları açısından incelendiğinde;

“**Madde 15** - Parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı özellikteki çeşitli kimyasal maddelerin işyeri havasında bulunan miktarları, belli ve gerekli zaman aralıkları içinde ölçülerek bu miktarların, maddelerin işyeri havasında bulunmasına müsaade edilen ve orada çalışanların sağlıklarını bozmayacak olan en çok miktardan fazla olup olmadığı ölçülerek saptanacak ve işyeri havalandırma tesisatı yeterli bakımından yetkili elemanlarca kontrol edilecektir.

**Madde 18** - Parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı sıvı veya gaz maddeler, emme veya basınç suretiyle özel borular içerisinden sevk edilecek ve bu sıvı veya gazların sevkinde veya depolanmasında, herhangi bir kaçağa meydan vermeyecek tedbirler alınacaktır.

**Madde 19** - Parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı sıvı veya gaz maddelerin üretimine, kullanılmasına veya bu maddelerle yapılan diğer işlere yarayan alet, cihaz veya boru donatımının bozulması, delinmesi, sızdırması, eklerinden kaçak yapması veya havalandırma sisteminin arızalanması halinde; iş kısmen veya tamamen durdurulacak ve arıza giderilinceye kadar onarım ekibi ve görevliler dışındaki bütün işçiler tehlikeli bölgenin dışına çıkarılacak ve onarım, bu işi bilen ve gerekli her türlü koruyucu araçları bulunan bir ekip tarafından ve sorumlu teknik bir elemanın gözetimi altında yapılacaktır.

**Madde 48** - Alüminyum veya magnezyum tozu bulunan yerlerde işçiler anti statik ayakkabılar giyeceklerdir.

**Madde 117** - Tahriş edici ve zehirleyici kuru maddelerin doldurulmasında, boşaltılmasında ve benzeri işlemlerde kullanılan transportörler, eğimli yollar, huniler, asansörler, ayırıcılar ve ayırıcıların menfezleri, elekler, kırıcılar, öğütücüler, kurutucular, ambalaj makineleri ve diğer araçlar toz toplayıcılarına uygun şekilde bağlanacaktır.

**Madde 118** - Tahriş edici ve zehirleyici kuru maddelerin doldurulmasında, boşaltılmasında ve benzeri işlemlerde kullanılan sabit tesis halindeki toplayıcılar, dışarıda veya yalnız bu işe ayrılmış yerlerde bulunacak, buralara girecek işçilere kişisel korunma araçları verilecektir.

**Madde 119** - Doldurma, boşaltma ve benzeri işlemler sırasında dökülmüş olan tahriş edici ve zehirleyici kuru maddeler, tercihen elektrik süpürgesi veya benzeri emici cihazlarla, kısa zamanda temizlenecektir.

**Madde 194** - Kurşun ve alaşımlarının veya bileşiklerinin hazırlandığı, işyerlerinde, tane, parça, levha ve şerit halindeki kurşun, (külçe hariç) tozumasına karşı uygun kapaklı kaplarda veya daima nemli bir durumda bulundurulacak, bunlar işyerleri içinde açıkta bırakılmayacaktır. Erimiş haldeki kurşundan çıkan cüruf ve benzerleri hermetik kapaklı kaplar içinde toplanacak ve bu kaplar işyeri dışında bulundurulacaktır.

**Madde 201** - Kurşun bileşiklerinin veya kurşun esaslı maddelerin üretiminde kullanılan fırınlar, cihazlar, borular ve diğer cisimler ihtiyaç hâsıl oldukça ve her halde en geç 15 günde bir defa temizlenecektir.

**Madde 210** - Kromikasit veya kromatlar ile çalışan işçilere uygun özellikte eldiven giydirilecek ve bu işçilerin çalıştığı yerlerde, ellerini yıkamaları ve yapışmış olan krom bileşiklerini temizlemeleri için akarsu bulundurulacak ve yeterli havalandırma sağlanacaktır.

**Madde 212** - Civafulminat imalinde çalıştırılan işçilerin, yemeklerden ve işyerini terk etmeden önce ellerini ve kollarını, % 10 luk sodyumhiposülfitle yıkamaları sağlanacaktır.

**Madde 217** - Zehirleyici, tahriş edici ve zararlı sıvılar veya gazlar ile çalışılan yerlerde, işlemler kapalı sistemle yapılacak veya bu yerlerin etrafı uygun şekilde kapatılacaktır.

**Madde 219** - Zehirleyici tahriş edici ve zararlı gazlar, özel borular içerisinde nakledilecektir. Bu gazların muhafazası ve depolanmasında teknik usul ve esaslara uyulacaktır.

**Madde 221** - Zehirleyici, tahriş edici ve zararlı dumanların, sislerin veya buharların çıkması hallerine karşı işçilerin kolayca erişebilecekleri yerlerde yeter miktarda uygun koruyucu solunum araçları bulundurulacaktır.

**Madde 224** - Zehirleyici, tahriş edici ve zararlı sıvıların veya gazların konulduğu tanklar, bidonlar, fiçiler, damacanalara ve benzeri kaplar, özelliklerine uygun olarak muhafaza edilecektir.

**Madde 246** - Kurşuntetraetilin üretiminde veya bu madde ile yapılan işlerde işçiler sıvı ile temasa gelmekten sakınacaklardır. Sıvı ile temas ettikleri hallerde, ciltlerini derhal önce gazyağı ile sonra sabun ve sıcak su ile yıkayacaklardır. Sıvının dökülüp yayıldığı hallerde bu yerler, önce bol gazyağı ile sonra su ile yıkanacak veya ince bir tabaka kireçkaymağı sürülerek ve su yardımı ile temizlenecektir.” (Anonim 1973).

Tüm bu maddeler incelendiğinde, meslek hastalıklarını önlemek amacıyla imalat yöntemleri ve makine tasarımında dikkat edilmesi gereken hususlar özetlenecek olursa;

- İmalat sürecinde parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı sıvı veya gaz maddelerin, emme veya basınç suretiyle özel borular içerisinden sevk edilmeleri veya depolanmaları sırasında herhangi bir kaçağa meydan vermeyecek tedbirlerin alınmasına dikkat edilmelidir.
- Parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı sıvı veya gaz maddelerin üretimine, kullanılmasına veya bu maddelerle yapılan diğer işlere yarayan alet, cihaz veya boru donatımının bozulması, delinmesi, sızdırması, eklerinden kaçak yapması gibi durumlarda, makinede otomatik devreye girecek sesli ve görsel uyarı ikaz sinyalleri tasarlanmalıdır.
- Alüminyum veya magnezyum tozunun yoğun bulunduğu makinelerde statik elektrik tehlikesinin çok daha yüksek olduğu unutulmamalıdır.
- Tahriş edici ve zehirleyici kuru maddelerin doldurulmasında, boşaltılmasında ve benzeri işlemlerde kullanılan transportörlerin, eğimli yolların, hunilerin, asansörlerin, ayırıcıların ve ayırıcı menfezlerinin, eleklerin, kırıcıların, öğütücülerin, kurutucuların, ambalaj makinelerinin ve diğer araçların toz toplayıcılarına uygun bağlanacak şekilde tasarlanmasına önem gösterilmelidir.
- Tahriş edici ve zehirleyici kuru maddelerle çalışan makinelerde, doldurma, boşaltma ve benzeri işlemler sırasında dökülme riskine karşı emici cihazlar tasarlanmalıdır.
- Erimiş haldeki kurşundan çıkan cüruf ve benzerleri hermetik kapaklı kaplar içinde toplanacağı unutulmamalıdır.
- Kurşun bileşiklerinin veya kurşun esaslı maddelerin üretiminde kullanılan fırınlar, cihazlar, borular ve diğer cisimler ihtiyaç oldukça ve her halde en geç 15 günde bir defa temizlenebilecek şekilde tasarlanmalıdır.

## **5. TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİNDE MAKİNE EMNİYETİ AÇISINDAN TASARIMDA UYULMASI GEREKEN YÜKÜMLÜLÜKLER**

### **5.1 Avrupa Birliği İş Güvenliği Direktifleri**

Adaylık sürecini yaşadığımız AB’de işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili global bir yaklaşıma Avrupa Topluluğu’nun kurulması ile birlikte ihtiyaç duyulmuştur. 1957 yılında imzalanan Roma Anlaşması’nın 36. maddesi bu konudaki başlangıcı oluşturmaktadır. Madde üye ülkelerin “... kamu ahlakı, kamu düzeni ve kamu güvenliği, insan hayvan ve bitki sağlığının korunması.... amacıyla malların serbest dolaşımına kısıtlamalar getirebileceğini” öngörmektedir. Böylece üye ülkeler bu maddeye dayanarak başka bir üye ülke malını kendi işçi sağlığı ve iş güvenliği normlarına uygun olmadığı gerekçesi ile reddedebilmişlerdir (Gökçek 1996).

Topluluk, işçi sağlığı ve iş güvenliği konusuna özel ilgi göstermesi gerektiğini fark ederek, bu alanda yapılan yasama faaliyetlerinde gelişme ve üye devletlerin bu konudaki mevzuatlarını birbirine yakınlaştırma hususlarını, öncelikleri arasına almaya başlamış ve 1987’de Avrupa Tek Senedi’nin kabulü ile bu alanda daha hızlı bir ilerleme

kaydedilmiştir. AB Konseyi'nce üye ülkelerdeki işçi sağlığı ve iş güvenliği koşullarının uyumlaştırılmasını sağlamaya yönelik düzenlemelere gidilmiştir (Gülmez 1999).

Böylece işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda uyumlaştırma sağlanırken, üye ülkeler arasındaki gelişmişlik düzeylerinin dikkate alınması ile “asgari gereksinimler” şeklinde düzenlemeler yapma ilkesi benimsenmiştir. Tek Senedin getirdiği bu düzenlemelerden sonra 89/391 sayılı çerçeve yönerge ve buna bağlı olarak çıkarılan yönergelerle işçi sağlığı ve iş güvenliği konusundaki düzenlemeler sürdürülmüştür (Özügurlu 2003). Bugün ise işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili olarak AB’de toplam 44 direktif bulunmaktadır (WEB\_11 2008).

## **5.2 Türkiye İş Güvenliği Mevzuatları**

Türkiye’de çalışma koşullarını düzenlemeyi hedefleyen ilk yazılı metin, 1865’de, kömür madenlerindeki çalışma koşullarını düzenlemeye yönelik olarak yayınlanmış ve bunu takiben 1930 yılında çalışma hayatına sağlık ve güvenlikle ilgili düzenlemeler getiren ve halk sağlığı, iş sağlığı ve güvenliği alanlarında önemli bir yaptırım aracı olarak kullanılan Umumi Hıfzısıhha Kanunu yayınlanmıştır. Bu kanun Anayasamız, Borçlar Kanunu ve İş Kanunları ile iş hukuku, iş sağlığı, iş güvenliği, sosyal güvenlik alanlarındaki düzenlemelerin de temelini oluşturmaktadır (WEB\_12 2008).

Türkiye, AB’ye adaylık sürecindeki uyum çalışmaları sebebiyle 1971’de yürürlüğe giren, 1475 sayılı İş Kanununun iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili hükümlerinde, AB iş güvenliği direktifleri doğrultusunda değişiklikler yaparak, 2003 yılında 4857 sayılı İş Kanununu yürürlüğe sokmuştur. Bu çalışmalar doğrultusunda iş kazalarını önlemeye yönelik olarak makine tasarımı ve imalatında dikkat edilmesi gereken yasal yükümlülükleri konu alan Makine Emniyeti Yönetmeliği de, 2006 yılında yürürlüğe girmiştir.

## **5.3 Makine Emniyeti Yönetmeliği**

AB iş güvenliği direktifleri ve 4857 sayılı iş kanununun ilgili bölüm ve yönetmelikleri incelendiğinde, kanun kapsamında çıkartılan birçok yönetmeliğin AB direktiflerine bire bir paralel olarak hazırlandığı görülmektedir.

Avrupa Birliğinin 98/37/EC direktifi doğrultusunda hazırlanan “Makine Emniyeti Yönetmeliği”, Türkiye’de 2006 yılında yürürlüğe girmiş olup, makinelerin tasarım ve imalat aşamasında uyulması gereken temel emniyet şartları ile takip edilmesi gereken uygunluk değerlendirme prosedürlerini ve uygunluk değerlendirmesi yapacak onaylanmış kuruluşların görevlendirilmesinde dikkate alınacak asgari kriterleri belirtmektedir.

Yönetmelik kapsamı dışında bırakılan makineler ve emniyet parçaları aşağıda belirtilmiştir;

- a) Yüklerin kaldırılması ve indirilmesi için kullanılan makineler hariç, güç kaynağı sadece doğrudan uygulanan kol gücü ile çalışan makineler,
- b) Tıbbi cihazlar,
- c) Fuar alanlarında ve/veya eğlence parklarında kullanılan özel makineler,
- ç) Buhar kazanları, tanklar ve basınçlı kaplar,
- d) Özellikle nükleer amaçlar için tasarlanmış veya hizmete konulmuş ve bozulmaları halinde radyoaktivite yayan makineler,
- e) Bir makinenin parçasını teşkil eden radyoaktif kaynaklar,
- f) Ateşli silahlar,
- g) Benzin, mazot, parlayıcı sıvılar ve tehlikeli maddeler için depolama tankları ve boru hatları,
- ğ) Sadece yolcuların hava veya karayolu, demiryolu veya su yolu şebekeleriyle taşınmasına mahsus araçlar ve bunların römorkları ile eşyanın hava ve kara yolu veya demiryolları ve su yolları şebekeleriyle taşınması için tasarlanmış araçlar ve bunların römorkları. (Maden çıkarma sanayinde kullanılan araçlar kapsam dışı değildir),
- h) Denizde hareket eden vasıtalar ve seyir açık deniz tertibatları ile bunların üzerindeki teçhizatlar,
- ı) Teleferikler dâhil kişilerin kamuya açık veya özel taşınmalarına mahsus kablolu taşıma hatları,

i) Tarım veya orman traktörleri (74/150/AT - Tekerlekli Tarım ve Orman Traktörleri Tip Onayı Yönetmeliğinde tanımlanan),

j) Askeri amaçlarla veya emniyeti sağlamak amacıyla özel olarak tasarlanmış ve inşa edilmiş makineler,

k) 15 dereceden daha fazla bir eğimle yerleştirilmiş sabit raylar arasında hareket eden bir kabine sahip insan ve eşyaların taşınmasına mahsus asansörler ile madenlerde kullanılan cevher asansörleri, tiyatro asansörleri ve insan ve/veya yük kaldırmak için kullanılan şantiye asansörleri ile

l) Üzerlerinde küçük dişlilerin hareket ettiği ray kullanan insan taşıyıcı araçlardır (Anonim 2006ı).

Avrupa Birliği 98/37/EC direktifinde ise yönetmelik dışı bırakılan makine ve emniyet parçaları incelendiğinde, makine yönetmeliğinden farklı olarak hasta ile direk temas eden tıbbi cihazlar terimi dikkat çekmektedir.

### **5.3.1 Makinelerin ve emniyet parçalarının tasarımı ve imali ile ilgili temel sağlık ve güvenlik kuralları**

Makine Emniyeti Yönetmeliğine göre, yönetmelikte yer alan makinelerin ve emniyet parçalarının tasarımı ve imali ile ilgili temel sağlık ve güvenlik kurallarına uyulması mecburidir. Fakat bunun yanı sıra yönetmelikte; teknolojinin seviyesi itibariyle, tasarımcı ve imalatçıların belirledikleri amaçlara ulaşmanın mümkün olmayabileceği durumlarda, makineler olabildiğince bu amaçlara erişilmesini sağlayacak şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir ibaresi yer almaktadır.

Çalışmanın bu bölümünde yönetmelikte yer alan makinelerin ve emniyet parçalarının tasarımı ve imali ile ilgili temel sağlık ve güvenlik kurallarından,

- Temel sağlık ve güvenlik kuralları,
- Belirli makine sınıfları için ilave temel güvenlik ve sağlık kuralları,
  - Zirai gıda makineleri,
  - Elde taşınan ve/veya elle yönlendirilen makineler,
  - Ağaç ve benzeri malzemeleri işleme makineleri,
- Makinelerin hareketi sebebiyle meydana gelen belirli tehlikeleri önlemek için temel sağlık ve güvenlik kuralları,

ele alınmıştır.

- Kaldırma işlemi sebebiyle meydana gelen belirli tehlikeleri önlemek için temel sağlık ve güvenlik kuralları,
- Yeraltı işleri için tasarlanmış makineler için temel sağlık ve güvenlik kuralları,
- Kişilerin kaldırılması veya taşınması sebebiyle meydana gelen tehlikelerin önlenmesi için temel sağlık ve güvenlik kurallarına

bu çalışmada yer verilmemiştir.

Yukarıda verilmiş olan, yönetmelik ilgili bölümlerinde belirtilen güvenlik kuralları, kapsadıkları tehlikelere göre gruplandırılmıştır. İmalatçı, bu tehlikelerden makinesine uygulanabilecek olanların tamamının tanıtılması amacıyla, bu tehlikeleri değerlendirmekle yükümlüdür ve makineyi tasarlarken ve imal ederken yaptığı bu değerlendirmeyi mutlaka göz önüne almalıdır.

### **5.3.1.1 Güvenlik bütünlüğü prensipleri**

Yönetmelikte yer alan güvenlik bütünlüğü prensiplerine göre makine, imalatçı tarafından önceden tahmin edilen kullanma kuralları altında çalışıldığında hiçbir kimsenin risk altında kalmayacağı şekilde ayarlanabilmeli ve kullanılabilmelidir. Makinede alınacak tedbirlerin amacı, makinenin tahmin edilebilir bütün ömrü boyunca, montaj ve sökölme aşamaları dahil, hatta tahmin edilebilir anormal durumlardan kaynaklanan kaza riskleri durumunda da her türlü kaza riskinin ortadan kaldırılması olmalıdır.

Yönetmeliğe göre en uygun metotların seçiminde imalatçı aşağıda belirtilen ilkeleri verilmiş sırasıyla uygulamak mecburiyetindedir:

- Riskleri olabildiğince ortadan kaldırmak veya azaltmak (güvenlikli makine tasarımı ve imali),
- Giderilemeyen risklere karşı gerekli koruma önlemlerini almak,
- İlgili koruma tedbirlerinin herhangi bir arızasının sebep olduğu diğer riskler hakkında kullanıcıyı bilgilendirmek, herhangi bir özel eğitim gerekip gerekmediği ve kişisel korunma gereçlerinin teminine olan ihtiyacı belirtmek.



Ayrıca makinenin tasarımı, yapımı ve talimatlarının hazırlanması esnasında imalatçı sadece makinenin normal kullanımının değil, aynı zamanda olabilecek diğer kullanımlarını da dikkate almalıdır. Makineler, bir risk doğurabilmelerinin mümkün olduğu durumlarda anormal kullanımı önleyebilecek şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca tasarımda kullanma koşulları altında, operatörün maruz kalacağı rahatsızlık, yorgunluk, psikolojik stres ve ergonomik ilkeler dikkate alınmalıdır.

Makina tasarım ve yapımı sırasında imalatçı, kullanılması tahmin edilen kişisel korunma malzemesi (ayakkabı ve eldiven gibi) ihtiyacının bir sonucu olarak, operatöre getireceği kısıtlamaları dikkate almalıdır (Anonim 2006ı).

### **5.3.1.2 Kullanılan malzeme ve mamuller**

Yönetmeliğe göre makinenin yapımında kullanılan malzemeler veya makinenin çalışması esnasında kullanılan ve ortaya çıkan mamuller, "maruz kalmış" kişilerin sağlığını veya güvenliğini tehlikeye sokmamalıdır. Bu konuda SSK meslek hastalıkları listesinde yer alan malzeme ve kimyasallara özellikle dikkat edilmelidir.

Ayrıca sıvıların kullanıldığı yerlerde makineler, doldurma, kullanım, geri kazanma ve boşaltma sırasında risk meydana getirmeyecek şekilde tasarlanmalı ve yapılmalıdır. Sıçramalara karşı koruyucu kapaklar tasarlanmalıdır.

### **5.3.1.3 Aydınlatma**

Makinelerin tasarımında ve imalatında, muhtemel bir riske sebep olabilecek aydınlatma yetersizliği olduğu yerlerde, uygun entegre edilmiş aydınlatma sağlanmalıdır. Örneğin Şekil 5.1'de bir bobin makinesinin aydınlatma tertibatı görülmektedir. Tehlike meydana getirebilecek gölgeli veya yetersiz ışıklı alanların yanı sıra rahatsız edecek parlamalardan, fazla ışıktan da sakınılmalıdır. Makinenin tasarımı yapılırken sık aralıklarla muayene gerektiren iç parçalar ile ayarlama ve bakım alanları uygun ışıklandırma olanaklarıyla donatılmalıdır.



Şekil 5.1 Bobin makinesi aydınlatma tertibatı

#### 5.3.1.4 Makinelerin kullanmayı kolaylaştıracak biçimde tasarlanması

Makine Emniyeti Yönetmeliğine göre, makine veya her bileşeni; emniyetle kullanılabilir olmalıdır. Makine veya bileşenleri ambalajlanabilmeli veya emniyetle, hasara uğramadan depolanabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Bunun için yeterli kararlılıkta tasarlanmasına ve özel destekler ile ambalajlanmasına dikkat edilmelidir.

Makinelerin veya değişik parçalarının ağırlığı, büyüklüğü veya şeklinin el ile taşınmasına müsaade etmediği durumlarda, makine veya her elemanı yük kaldırma tertibatı tarafından kaldırmak için bir aparat taşınmalı veya taşıma delikleri gibi aparatların tutturulacağı şekilde tasarlanmalıdır. Örneğin Şekil 5.2’de bir tarak makinesinin taşıma aparatları, Şekil 5.3’te ise bu taşıma aparatlarına halat geçirilerek makinenin paletlere bağlanmak suretiyle taşınması görülmektedir. Bunların sağlanmadığı durumlarda herhangi bir kaldırma tertibatına kolayca bağlanabilecek bir şekle sahip olmasına dikkat edilmelidir.



**Şekil 5.2** Tarak makinesi taşıma aparatları    **Şekil 5.3** Halat geçirilmiş taşıma aparatları

Makinelerin veya parçalarının elle taşınmalarının söz konusu olduğu durumlarda, bu makineler veya parçaları kolaylıkla taşınabilir olmalı veya tamamen emniyetli bir tarzda kaldırmak ve taşımak için el tutamağı gibi aparatlarla donatılmalıdır. Şekilsel veya yapıldığı malzeme sebebiyle tehlikeli olabilecek aletler veya makine parçaları, hafif ağırlıkta bile olsalar, el ile taşınmaları için özel tertibatlar yapılmalıdır.

### **5.3.2 Kumandalar (Kontroller)**

#### **5.3.2.1 Kumanda sistemlerinin güvenliği ve güvenilirliği**

Makine Emniyeti Yönetmeliğine göre kumanda sistemleri istenilen fonksiyonları yerine getirirken hiçbir tehlikeli duruma sebep olmayacak, normal kullanıma ve dış faktörlere dayanacak şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

#### **5.3.2.2 Kumanda tertibatları**

Kumanda tertibatları açıkça görülebilmeli ve tanınabilmelidir. İstisnai durumlar dışında acil durum durdurması ve seyyar kumanda tablosu gibi gerekli bazı kumandalar tehlike bölgesi dışına yerleştirilmelidir. Kumandanın yerleştirileceği konum seçilirken, bu alanda çalışmasının ilave bir risk meydana getirmemesine dikkat edilmelidir. Örneğin Şekil 5.4’de tekstil işletmelerinde sıkça kullanılan bir fitil makinesinin kumanda panosu görülmektedir. Tüm kumandalar ve özellikle acil durum durdurma tertibatları, tahmin edilebilir zorlamalara dayanabilecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.



**Şekil 5.4** Fital makinesi kumanda panosu

Kumandalar tasarlanırken ergonomik prensiplerin yanı sıra iş sırasında kullanılacak ayakkabı, eldiven gibi koruma ekipmanlarının sebep olacağı kısıtlamalar dikkate alınmalıdır. Ayrıca kumanda yerinden, kadranlar, sinyal lambaları gibi donatılar operatörce kolaylıkla görülebilmelidir.

Yönetmeliğe göre operatör, bulunduğu kontrol noktasından, tehlike bölgelerinde tehlikeye maruz kimsenin olmadığından emin olabilmelidir. Eğer bu mümkün değilse, kontrol sistemi bir makinenin çalışmaya başlaması anında sesli ve/veya ışıklı bir sinyal verecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir. Riske maruz şahıslar, makinenin çalışmaya başlamasını önlemek için hızla gerekli tedbirleri alabilmelidirler.

### 5.3.2.3 Çalışmaya başlama

Yönetmeliğe göre tasarlanan veya imal edilen makinenin çalışmaya başlaması, ancak bu amaç için sağlanan kumandaların kasıtlı olarak, bilerek, isteyerek tahrik edilmesi ile mümkün olmalıdır. Makinelerin birden çok çalışmaya başlama kumandalarına sahip olduğu durumlarda ve bu yüzden operatörler tehlikeye girdiklerinde, takviyeli kumanda tertibatı veya bir anda başlama mekanizmasının sadece bir kısmının tahrik edilmesine izin veren seçme anahtarları gibi ilave tertibatlar, bu tür riskleri yok etmek amacıyla

mevcut olmalıdır. Ayrıca otomatik tesislerde bir durdurmayı müteakip kolayca tekrar çalışmaya başlatılması, güvenlik kurallarının yerine getirilmesinden sonra ancak mümkün olmalıdır.

#### 5.3.2.4 Durdurma tertibatı

Makine Emniyeti Yönetmeliğinde durdurma tertibatları, normal durdurma, acil durdurma ve karmaşık tesislerin durdurulması olarak üç ana başlıkta incelenmektedir. Buna göre, her makine, tam olarak emniyetli bir şekilde durdurulabilmesi için, bir kumanda ile mutlaka donatılmalıdır. Her iş yerinde makinelerin hareketli parçalarının tamamını veya bir kısmını, tehlikenin cinsine bağlı olarak, durduracak bir durdurma kumandası bulundurulmalıdır. Makinenin durdurma kumandası, başlama kumandasına göre önceliğe sahip olmalıdır. Örneğin Şekil 5.5’de bobin makinesi durdurma tertibatı ve Şekil 5.6’da ise CNC kumanda panosu ve durdurma butonu görülmektedir. Makine veya tehlikeli parçaları durdurulduğunda, ilgili tahrik edicilerin enerji beslemesi mutlaka kesilmelidir.



Şekil 5.5 Bobin makinesi durdurma tertibatı



Şekil 5.6 CNC kumanda panosu durdurma butonu

Acil durum durdurma tertibatı ile riski azaltamayacak, elde tutularak kullanılan taşınabilir makineler ve el ile yönlendirilen makineler hariç her makine üzerine, gerçek veya meydana gelmesi beklenen tehlikeli durumlardan kaçınmayı sağlamak amacıyla bir veya birkaç acil durum durdurma tertibatı takılmalıdır. Bu tertibatlar açıkça tarif edilmeli, net olarak görülebilmeli ve süratle ulaşılabilen el kumandasına sahip olmalıdır. Mümkün olduğu kadar çabuk, ilave bir tehlike meydana getirmeden makineyi

durdurmalı, gerektiği yerlerde, bazı güvenlik koruyucularının hareketini tetiklemeli veya tetiklemeye izin vermelidir.

Makine veya makine parçalarının beraber çalışmak üzere tasarlandığı karmaşık tesislerde ise, imalatçı makinenin, durdurma kumandalarını, acil durum durdurma tertibatı dahil, makinenin sadece kendisini değil, aynı zamanda makinenin çalışmasından önce ve çalışma sonrasında devreye girecek olan bütün donanımı da durduracak şekilde makineyi tasarlamalı ve imal etmelidir.

#### **5.3.2.5 İşletme tarzı (modu) seçimi**

Yönetmeliğe göre seçilmiş kumanda tarzı, acil durum durdurma tertibatı istisna olmak üzere, bütün diğer kumanda sistemlerine göre önceliklidir. Makine, ayar, bakım veya muayene gibi değişik güvenlik seviyelerini temsil eden, birden çok kumanda veya çalışma tarzlarında kullanılmaya izin verecek şekilde tasarlanmış ve imal edilmiş ise her konuma kilitlenen bir tarz (mod) seçim anahtarı ile donatılmalıdır. Seçim anahtarının her konumu sadece tek bir işletme veya kumanda tarzına karşılık gelmelidir.

### **5.3.3 Mekanik tehlikelere karşı koruma**

#### **5.3.3.1 Kararlılık**

Makine parçaları ve ekleme parçaları tahmin edilen çalışma şartları altında (gerekirse iklim şartları da nazarı dikkate alınarak), devrilme, düşme veya beklenmeyen hareket riski olmaksızın kullanma için kararlı olacak şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir. Makinenin kendisini şekli veya amaçlanan tesisi yeterli derecede kararlılığı sağlamıyorsa, uygun ankraj vasıtaları beraber verilmeli ve bunlar talimatta açıklanmalıdır.

#### **5.3.3.2 Çalışma esnasında kırılma riski**

Makine Emniyet Yönetmeliğine göre, makinenin çeşitli parçaları veya birbiriyle ilgili bağlantıları, imalatçı tarafından belirtildiği gibi kullanıldığında maruz kalacağı zorlamalara dayanabilmelidir. Tasarımda kullanılan malzemenin yorulma, eskime,

yaşlanma, korozyon ve aşınma olayları iyi irdelenmelidir. İmalatçı, güvenlik sebebiyle gereken muayenenin tipini, sıklığını ve bakımını talimatta belirtmelidir.

Taşlama taşı gibi patlama riskinin olduğu yerlerde, hareketli parçalar, Şekil 5,7'de olduğu gibi patlama veya dağılma durumunda kırıkların tutulup yakalanabileceği bir şekilde tasarımlanmalı ve yerleştirilmelidir.



**Şekil 5.7** Taşlama makinesi koruyucu aparatları

Akışkan taşıyan, özellikle yüksek basınç altında olan, rijit ve esnek borular, önceden tespit edilen dahili ve harici zorlamalara dayanabilmeli ve/veya dahili gerilme ve zorlamaların her durumuna karşı korunmalı; ani hareketler veya yüksek basıncın sebep olduğu bir patlamaya maruz kalındığında bir risk olmamasını sağlayacak tedbirler alınmış olmalıdır.

İşlenecek malzemenin takıma otomatik olarak verildiği durumlarda, kişileri işleyen aletin kırılması gibi maruz kalabilecekleri risklerden korumak amacıyla, iş parçasının takım ile temasa girdiği zaman, bir sonraki iş parçasının normal şartlar altında ulaşmış olmasına ve takım çalışmaya başladığı veya durduğunda besleme hareketi ve takım hareketinin koordineli olmasına dikkat edilmelidir.

### **5.3.3.3 Düşen ve fırlayan nesnelere ile yüzey ve kenarların sebep olduğu riskler**

İş parçası, kesici takımlar aletler, kesiciler, cisim kırıkları veya atıklar gibi düşen veya fırlayan nesnelere sebep olduğu riskleri önleyecek tedbirler alınmalıdır ve amacı izin verdiği sürece, makinenin ulaşılabilen parçaları herhangi bir yaralanmaya sebep olabilecek keskin kenara, keskin köşelere ve kaba yüzeylere sahip olmamalıdır.

### **5.3.3.4 Hareketli parçalarla ilgili risklerin önlenmesi**

Makine Emniyeti Yönetmeliğine göre makinelerin hareketli parçaları, tehlikeden kaçınmak amacıyla tasarlanmış, imal edilmiş veya tehlikenin sürekli mevcut olduğu durumlarda, kazaya yol açan bütün temas etme risklerini önleyecek şekilde koruyucular veya koruyucu tertibatlarla donatılmış olmalıdır. Örneğin Şekil 5.8’de görülen fitil makinesinde 1.600 devirde dönmekte olan makine kelebeklerinin koruyucu kapaklarının olmaması uzuv kopması veya operatörün makineye kapılması gibi büyük iş kazaları riski taşımaktadır. Diğer taraftan Şekil 5.9’da koruyucu kapakları bulunan bir fitil makinesi yer almaktadır. Ayrıca bu makinede kapakların kaldırılması ile birlikte makineyi durdurucu ayrı bir güvenlik sistemi tasarlanmıştır.



**Şekil 5.8** Koruyucu kapaksız fitil makinesi      **Şekil 5.9** Koruyucu kapaklı fitil makinesi

#### 5.3.4 Koruyucuların ve koruma tertibatlarının gerekli olan özellikleri

Hareketli parçalar ile ilgili risklere karşı korunmayı sağlamak amacıyla kullanılan koruyucu veya koruma tertibatları, riskin tipini esas alarak seçilmelidir. Bu bağlamda Makine Emniyeti Yönetmeliğinde koruyucular sabit, hareketli aktarma parçaları, işlem içinde yer alan hareketli parçalar ve ulaşmayı kısıtlayan ayarlanabilir koruyucular şeklinde incelenmektedir.

Tüm koruyucular ve koruma tertibatları sağlam ve kararlı yapıda olmalı, ilave bir risk ortaya çıkarmamalıdır. Kolayca yan geçit (by-pass) durumuna veya işlemez duruma getirilememeli, devre dışı edilememelidir. Tehlike bölgesinden yeterli uzağa yerleştirilmeli ve üretim işlemlerinin gözlenmesine engel olmamalıdır.



Sabit koruyucular, yerinde güvenli olarak tutturulmalı ve sadece alet kullanılarak sökülebilecek sistemler ile sabitlenmelidir. Mümkün olduğunca, sabitlemeleri olmayan koruyucular tasarlanmamalıdır.

Makaralar, kayışlar, kasnaklar, dişliler, şaftlar gibi hareketli aktarma parçalarının oluşturduğu risklerden korunmak amacıyla tasarlanmış hareketli koruyucular, açık olduğunda, mümkün olduğu kadar makineye sabit kalmalıdır. Hareketli parçalara erişebildiği sürece bu parçaların hareketini engelleyen ve kapalı kalmadığı her an için durdurma talimatı veren kilitleme tertibatlı olmalıdır.

Yönetmeliğe göre, iş parçalarının işlenmesinde kullanılan takımlar, preslerin hareketli parçaları, silindirler veya makine ile işlem gören parçaların doğurduğu risklere karşı personeli korumak amacıyla kullanılan hareketli koruyucular, personelin çalışan hareketli parçalara erişemeyeceği ve çalışma alanı içerisinde iken hareketli parçaların çalışamayacağı şekilde tasarlanmalıdır. Fırlama risklerine karşı uygun bir engelle koruma sağlanmalı ve kumanda sistemi içine dahil edilmiş olmalıdır.

Ulaşmayı kısıtlayan ayarlanabilir koruyucular, iş için kısıtlayıcı olan hareketli parçaların bu bölümlerine ulaşmayı kısıtlayan ayarlanabilir koruyuculardır. Makine Emniyeti Yönetmeliğine göre bu koruyucuların tasarımında ve imalatında, ilgili işin tipine göre otomatik olarak veya el ile ayarlanabilir olmasına ve fırlama riskinin mümkün olduğu nispetle azaltılmasına dikkat edilmelidir.

### **5.3.5 Diğer tehlikelere karşı koruma**

Makine Emniyeti Yönetmeliğinde makinelerde karşılaşılabilecek diğer tehlikeler olarak; elektrik beslemesi, statik elektrik, elektrik kaynağından başka çeşit enerji beslemesi, takılma hataları, makine ve parçalarında oluşan aşırı sıcaklık, yangın, patlama, gürültü, titreşim, radyasyon ve lazer donanımları ele alınmıştır. Bu tehlikelerle ilgili yönetmelik maddelerine kısaca değinildiğinde, yönetmeliğe göre;

Elektrik beslemesinin bulunduğu makinelerde, elektriğin tabiatından kaynaklanan bütün tehlikelere karşı korunmuş veya korunabilecek şekilde tasarlanmış, imal edilmiş ve donatılmış olmalıdır.

Statik elektrik; makineler birikmiş potansiyel ve elektrostatik elektrik yüklerini önlemek veya sınırlamak amacıyla bir boşaltma sistemi ile donatılmış olarak tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

Elektrikten başka enerji beslemesi (hidrolik, pnömatik veya termal enerji vb.) olan makinelerde, makineler bu tip enerji kullanılması ile ortaya çıkan bütün potansiyel tehlikelerden kaçınacak şekilde tasarlanmış, imal edilmiş ve donatılmış olmalıdır.

Takılma hatalarından kast edilen, takıldığında veya çıkartılıp tekrar takıldığında risk kaynağı olabilen bazı parçaların olması muhtemel hatalarıdır. Bu parçaların tasarımında bu tür hataların giderilmesine dikkat edilmelidir. Ancak, bu mümkün olmuyorsa, parçaların kendisi ve/veya koruyucuları üzerinde bilgi verilerek, bu hatalardan sakınılmalıdır. Bir riskten kaçınmak amacıyla hareket doğrultusunun bilinmesi gereken yerlerde, hareketli parçaları ve/veya koruyucuları üzerinde aynı bilgilendirme verilmelidir.

Aşırı yüksek veya düşük sıcaklıktaki makine parçaları ve malzemelerine yaklaşmanın veya temas etmenin sebep olduğu yaralanma risklerini bertaraf etmek için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Ayrıca makineler tasarlanırken, kendisinin veya makine tarafından üretilen veya kullanılan gazlar, tozlar, sıvılar, buhar veya diğer maddelerin sebep olduğu yangın, aşırı ısınma, patlama ve olabilecek diğer riskler göz önüne alınmalıdır.

Makineler, havada yayılan titreşim ve gürültü emisyonundan kaynaklanan riskleri, teknik gelişmeleri ve mevcut ekipmanları dikkate alarak, gürültüyü bilhassa kaynağında en az seviyeye indirecek şekilde, tasarlanmış ve imal edilmiş olmalıdır.

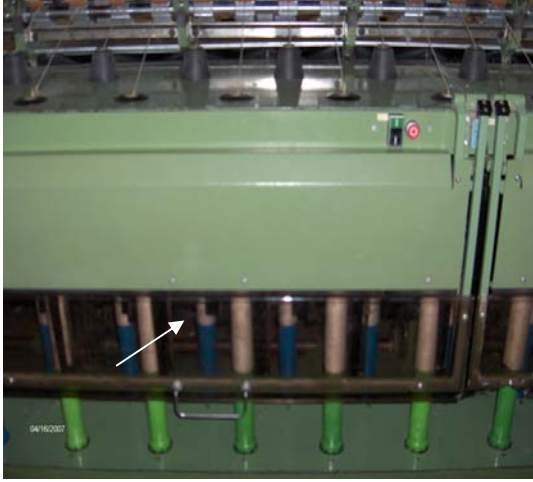
Makineler, fonksiyonlarının gerektirdiği ölçüde,  radyasyonun  yayılmasını sınırlayacak veya maruz personel üzerinde etkisinin olmayacağı veya tehlikesiz oranlarda olacağı şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

Lazer donanımlarının kullanıldığı yerlerde, makine üzerindeki lazer donanımları, kazaen olabilecek radyasyonu önleyecek şekilde tasarlanmış ve imal edilmiş olmalıdır. Etkili radyasyon, yansıma veya difüzyon ile üretilen radyasyon ve sekonder radyasyon sağlığa zararlı olmayacak şekilde siperlenmelidir. Buna göre Şekil 5.10'da lazer ışınlarını önleyici koruyucu kapağı bulunan bir fiber lazer markalama cihazı bulunmaktadır. Bu tür makinelerde ayar veya gözlem amacıyla kullanılan optik donanımlar, lazer ışınlarının sağlığa zararlı bir risk meydana getirmeyeceği özellikte olmalıdır.



**Şekil 5.10** Fiber lazer markalama cihazı lazer ışınlarını önleyici koruyucu kapağı

Makinelerin yarattığı en büyük ve en sık rastlanılan tehlikelerden birisi olan yakalanma tehlikesine karşı makineler, kişinin veya herhangi bir uzvunun içinde mahsur kalmasını önleyecek şekilde, Şekil 5.11'deki gibi koruyucu kapaklar ile tasarlanmalı ve imal edilmelidir. Bunu yapmak mümkün değilse, Şekil 5.12'de yer alan ve tüm makine çevresinde bulunan acil stop sistemleri gibi imdat donanımları ile donatılmalıdırlar.



Şekil 5.11 Makine koruyucu kapakları



Şekil 5.12 Tüm makine çevresinde bulunan acil stop sistemi

Ayrıca kişilerin etrafında veya üzerinde hareket edeceği, ayakta duracağı makine bölümleri, Şekil 5.13'te görüldüğü gibi bu kişilerin kaymalarını, tökezlemelerini veya düşmelerini önleyecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

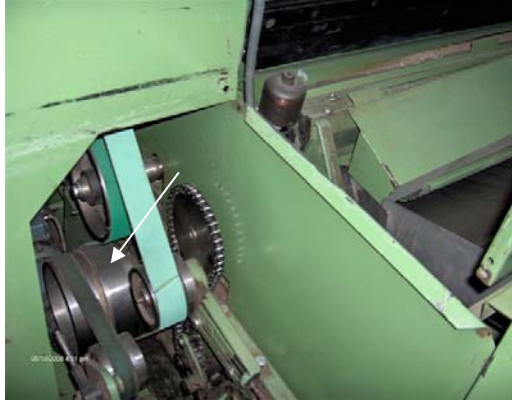


**Şekil 5.13** Operatörlerin makineye daha rahat müdahale etmelerini sağlamak amacıyla tasarlanmış çalışma platformları

### 5.3.6 Bakım

Makine Emniyeti Yönetmeliğinde bakım sebebiyle oluşan tehlikeler makinenin bakımının yanı sıra işletme noktalarına ve servis noktalarına ulaşma, enerji kaynağının ayrılması, operatör müdahalesi ve iç parçaların temizlenmesi konuları altında incelenmektedir. Buna göre, ayarlama, bakım ve yağlama noktaları, tehlike bölgesi dışına yerleştirilmelidir. Sadece ve sadece makine dururken ayar, bakım, onarım, temizlik ve hizmet işlemleri mümkün olmalıdır.

Özellikle imalattaki değişiklikler, aşınma halinde veya bir kaza sonucu meydana gelen tahribat nedeniyle, sık sık değişmesi gereken otomatik makine parçaları, güvenlik içerisinde kolayca sökülüp değiştirilebilmelidir. Bu makine parçalarına ulaşma, imalatçı tarafından tespit edilmiş işletme şartları ile uyum halinde ölçme cihazları gibi gerekli aletlerle yapılabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Örneğin Şekil 5.14'de tarak makinelerinde 6 ayda bir değiştirilmesi gereken brizör parçası görülmektedir. Bu parçanın son derece ağır olması ve dar bir alandan çıkarılması sebebiyle büyük oranda iş kazası riski taşımaktadır. Ancak Şekil 5.15'de görülen farklı bir tarak makinesinde, bakım sırasında kolaylık sağlama amacıyla kullanılan ve Şekil 5.16'da gösterilen caraskal mekanizmalı aparatın takılabileceği iç tavan tasarımı düşünülmüştür. Bu tasarım sayesinde bakım sırasında hem iş kazalarından hem de bel ile ilgili yaşanabilecek meslek hastalıklarından korunma sağlanmasının yanı sıra bakım sebebiyle yaşanan makine duraklamalarından da tasarruf edilmiştir.



Şekil 5.14 Tarak makinesi brizörü



Şekil 5.15 Caraskal aparatının takılacağı girintili iç tavan



Şekil 5.16 Brizör çıkarımı için bakım sırasında makine iç tavanına monte edilen caraskal mekanizmalı aparat

Yine yönetmeliğe göre üretim, ayar ve bakım işlemleri için kullanılan bütün alanlara emniyet içerisinde ulaşmak için sabit merdivenler, taşınabilir basamaklar, çalışma platformları gibi ulaşma vasıtaları imalatçı tarafından sağlanmalıdır. Şekil 5.13’de görülen, operatörlerin makineye daha rahat müdahale etmelerini sağlamak amacıyla tasarlanmış çalışma platformu olumlu bir örnek teşkil ederken, Şekil 5.17’de yer alan derin delik delme makinesi tasarlanırken operatör müdahalesi için gerekli platformlar yeteri kadar tasarlanmadığından işletme tarafından ek ilavelerin yapıldığı görülmektedir.





**Şekil 5.17** Derin delik delme tezgâhı - tasarım dışı ilave çalışma platformu

Birçok işletmede ciddi iş kazalarına sebebiyet veren bakım esnasında elektrik tehlikelerinden korunmak amacıyla yönetmelikte, bütün makinelerin kendi enerji kaynaklarından ayrılabilir bir tertibatla donatılması gerektiği belirtilmektedir. Yine yönetmeliğe göre bu gibi ayırıcı tertibatlar açıkça tanınabilmelidir. Devrenin tekrar kurulması kişilerin hayatını tehlikeye soktuğunda bu ayırma tertibatı kilitlenebilmelidir. Devreye bağlı prize sokulan bir fiş vasıtasıyla elektrik enerjisi ile beslenen makineler, fişin prizden çekilmesi suretiyle devre dışı edilebilmelidir. Bir operatörün, enerjinin kesik olup olmadığını ulaşabileceği herhangi bir noktadan kontrol etmesinin mümkün olmadığı durumlarda, ayırma tertibatı mutlaka kilitlenebilmelidir. Enerjinin kesilmesinden sonra makinenin devreleri içerisinde kalan veya depolanmış enerjinin normal şekilde personelin bir riske maruz kalmaksızın sönmemesi mümkün olmalıdır.

Bakım sırasında makineler, her türlü tehlikeye karşı operatör müdahalesini sınırlandıracak şekilde tasarlanmalı, imal edilmeli ve donatılmalıdır. Bu durumu sağlamak amacıyla genellikle makinelerde Şekil 5.18 ve Şekil 5.19'da görülen şalter kilit sistemleri tasarlanmaktadır. Operatör müdahalesinden kaçınılmayacak durumlarda ise, bu işlem kolay ve emniyetli olarak yürütülmelidir.



**Şekil 5.18** Şalter emniyet sistemi



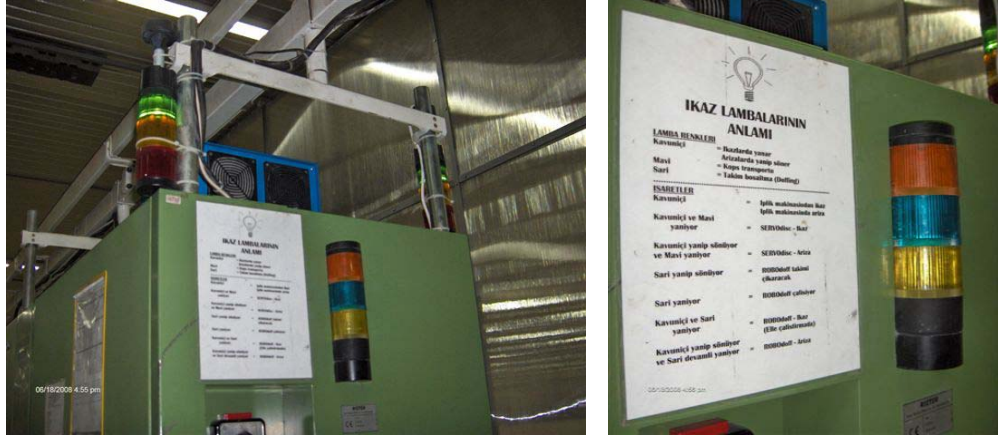
**Şekil 5.19** Farklı bir tip şalter emniyet sistemi

Makineler, tehlikeli maddeleri veya hazırlanan malzemeleri tutabilen ve içine girilmeksizin temizlenemeyen iç parçaların temizlenmesini mümkün kılacak şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir. Ayrıca, dışarıdan gereken boşaltmaların yapılması mümkün olmalıdır. Makinenin içerisine girmekten kaçınmak mutlak surette imkansız ise, imalatçı temizlemenin en az tehlike ile ifa edilmesine izin verecek tedbirleri imalat safhasında mutlaka almalıdır.

### 5.3.7 Göstergeler

Bilgilendirme ve ikaz tertibatları, makinelerin kontrol edilmesi için ihtiyaç duyulan bilgilendirme ve ikaz sinyalleri bir yanlış anlamaya imkân vermeyecek şekilde tek anlamlı ve kolay anlaşılır olmalıdır. Özellikle bilgilendirme tertibatlarında operatörün bilgi yükünün aşırı derecede ağırlaştırılmamasına da dikkat edilmelidir. Örneğin Şekil 5.20’de ikaz lambaları ve bu lambaların hangi anlamlara geldiğini açıklayan ikaz lambaları talimatı görülmektedir. Çeşitli kombinasyonlar üzerine kurulmuş bu sistem operatörün bilgi yükünü aşırı derece de ağırlaştırmaktadır. Herhangi bir tehlike anında makineler, ikaz mahiyetinde Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliğinde belirtildiği üzere uygun sesli veya ışıklı bir sinyal verecek şekilde donatılmalıdır.





Şekil 5.20 Makine ikaz lambası ve talimatı

Bütün alınan tedbirlere rağmen, kalan risklerin olduğu durumlarda veya herhangi bir belirti göstermeyen elektrik tablosu, radyoaktif kaynaklar, hidrolik devrelerin boşalması, görünmeyen alandaki tehlikeler gibi potansiyel risklerin olduğu durumda, imalatçı gereken ikazları sağlamalıdır.

### 5.3.7.1 İşaretleme

Makine Emniyet Yönetmeliğine göre bütün makinelerde, imalatçının adı ve adresi, CE işareti, serisinin veya tipinin kısa gösterilişi, varsa seri numarası ve yapım yılı açıkça işaretlenmelidir (Şekil 5.21 ve Şekil 5.22). Ayrıca tüm makinelerde bulundurulması gereken işletme talimatlarında da bu bilgiler bulundurulmalıdır.



Şekil 5.21 Yönetmeliğe uygun makine işaretleme



Şekil 5.22 Yönetmeliğe uygun makine işaretleme

Makineler, bazı dönen parçaların en yüksek devir hızları, bağlanan aletlerin en büyük çapları ya da kütlesi gibi tipine ait ve emniyetli kullanılması için esas olan bilgileri taşımaktadır. Özellikle makinenin, kaldırma makineleri kullanılarak taşınmasının gerektiği durumlarda, makinenin kütlesi açıkça okunmalı ve bir yanlış anlamaya mahal vermeyecek şekilde belirtilmelidir.

### 5.3.7.2 İşletme talimatları

Makine Emniyeti Yönetmeliğine göre makinelerde bulundurulması gereken işletme talimatlarında makinenin bakım imkânlarına (ithalatçının, tamircinin vs. adresleri) ait uygun ilave bilgiler ile beraber makine üzerinde işaretlenmiş bilgilerin tekrarı, operatörler tarafından kullanılabilir çalışma yerleri bulundurulmalıdır.

Ayrıca güvenliği sağlamak amacıyla işletmeye alma, kullanma, makinenin ve ayrı ayrı taşınacak çeşitli parçalarının kütlesinin verilmesiyle elle taşıma, takma ve sökme, ayar yapma, servis, bakım ve onarım talimatları, gerekli olduğu yerlerde, eğitim talimatları ve makineye bağlanabilen takımların temel karakteristikleri ile tüm bu konularla ilgili teknik resimleri ve diyagramları bulundurulmalıdır. Gerekli olduğu durumlarda, talimatlar makinenin kullanma güçlüklerine de dikkati çekmelidir.

Yönetmeliğe göre talimatlar, imalatçı veya Türkiye’de yerleşik yetkili temsilcisi tarafından, Avrupa Birliğinin resmi dillerinden birisi ile hazırlanmalıdır. Bütün makineler, servise alındıklarında, orijinal dilindeki bir talimat veya bu talimatın makinenin kullanılacağı ülkenin dili veya dillerindeki bir tercümesi ile verilmelidir. Bu talimatlar, imalatçı veya Türkiye’de yerleşik yetkili temsilcisi tarafından veya makineyi söz konusu dil bölgesine getiren kişi tarafından mahalli dile tercüme edilmelidir. Bu şarttan farklı olarak, imalatçı veya Türkiye’de yerleşik yetkili temsilcisi tarafından istihdam edilen uzman personel tarafından kullanılacak bakım talimatları, bu kişilerin anladığı Avrupa Birliğinin resmi dillerinin birisinde hazırlanabilmektedir.

Gerekli olduğu durumlarda talimat, titreşim sönümleyicilerinin, gürültü soğurucularının kullanılması, temel blokların tipi ve kütlesi gibi titreşim ve gürültüyü azaltmak için gereken tesisat ve montajla ilgili kuralları sağlamalıdır.

### 5.3.8 Belirli makine sınıfları için ilave temel güvenlik ve sağlık kuralları

#### 5.3.8.1 Zirai gıda makineleri

Makine Emniyeti Yönetmeliğine göre makinelerin pişirme, soğutma, dondurma, yıkama, elle işleme, paketleme, depolama, nakliye veya dağıtım gibi gıda hazırlama işlemleri için kullanılmasının amaçlandığı durumlarda, bu makineler, herhangi bir enfeksiyon, hastalık veya bulaşıcı hastalıktan kaçınacak şekilde tasarımılanmış ve imal edilmiş olmalıdır.

Ayrıca bu makineler, her kullanımdan önce temizlenebileceği şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir. Ayrılabilen parçaların sökülmesinden sonra gıda maddeleri ile temas eden bütün yüzeyler, kolayca temizlenebilmeli ve dezenfekte edilebilmelidir. İç yüzeylerin tam olarak temizlenebilmesi için köşeler, yeterli yarıçapta yuvarlatılmalıdır. Bütün yüzeyler, bağlantılar dahil olacak şekilde, düzgün olmalı ve organik malzemelere yataklık yapacak herhangi bir girinti çıkıntı bulundurmamalıdır. Montaj, çıkıntıları, kenarları ve girintileri en aza indirecek şekilde tasarımılanmalıdır. Bunların kaynakla veya sürekli bağlantılı olarak imal edilmeleri tercih edilmelidir. Teknik olarak kaçınılamayan yerler hariç olmak üzere, vida veya vida başı ve perçinleri kullanılmamalıdır.

Makineler, herhangi bir sıvı veya canlı yaratıkların, özellikle böceklerin, temizlenemeyen alanlara girişlerini veya herhangi bir organik maddenin burada birikmelerini önleyecek şekilde, örneğin ayakları veya tekerlekleri üzerine monte edilmemiş makineler için makine ile tabanı arasına sızdırmazlık malzemeleri yerleştirerek, sızdırmazlık birimlerini kullanarak tasarımılanmalı ve imal edilmelidir. Makine tasarlanırken yağlama yağları gibi işletme ile ilgili maddelerin gıdalarla temas etmemesine dikkat edilmelidir. Yönetmeliğe göre işletme talimatlarında, belirtilen diğer maddelere ek olarak tavsiye edilen temizleme, dezenfekte etme ve durulama metotları ve maddeleri de yer almalıdır.

### 5.3.8.2 Elde taşınan ve/veya elle yönlendirilen makineler

Yönetmeliğe göre bu tür makinelerin tasarımında temel sağlık ve güvenlik kurallarının yanı sıra bir takım ek güvenlik tedbirlerine dikkat edilmelidir. Buna göre imalatçı tarafından belirtilen işletme şartları altında, makinenin tipine bağlı olarak yeterli bir boyutta destek yüzeyine sahip olmalı, yeterli sayıda kolları ve makinenin kararlılığını sağlayacak şekilde uygun boyutta destekleri olmalıdır. Teknik olarak imkânsız olan yerler veya bağımsız bir kontrolün olduğu yerler hariç, operatörün makineyi kollarını bırakarak çalıştırmasının mümkün olmayacağı bir şekilde düzenlenmiş olan çalışma ve durdurma kumandaları ile makine donatılmalıdır. Elde taşınan ve/veya elle yönlendirilen makineler, gerektiği durumlarda, işlenen malzemenin alet ile temasının gözle kontrolünün yapılmasına izin verecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

### 5.3.8.3 Ağaç ve benzeri malzemeleri işleme makineleri

Ağaç işleme makineleri ile fiziki ve kimyevi karakterleri ağaca benzeyen mantar, kemik, sertleştirilmiş lastik, sertleştirilmiş plastik ve benzeri diğer katı, sert malzemeleri işleyen makinelerde sıkça rastlanan malzeme fırlaması veya makineye uzuv kaptırma tehlikelerine karşı makineler, işlenen iş parçalarının emniyetli bir şekilde yerleştirileceği ve sürüleceği şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir. İş parçasının el ile tezgâha konduğu durumlarda, tezgâh iş esnasında kararlı olmalı ve iş parçasının herhangi bir hareketini engellememelidir. Ağaç parçalarının fırlama riskinin bulunduğu şartlarda kullanılması muhtemel olan makineler, bu fırlamaları önleyecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir. Bu durumun sağlanamadığı yerlerde ise, tehlikeye maruz personelin fırlamadan zarar görmeyeceği şekilde tedbirler alınmalıdır.

Kesici takımlar, dönmekte iken temas etme riskinin olduğu durumlarda, makineler kesici takımı yeterli zamanda durduracak otomatik fren ile donatılmalıdır. Silindirik kesici bloklar gibi kesici takımların tam otomatik olmayan makine içinde bulunduğu durumlarda ise ciddi yaralanmalara sebep olabilecek riskleri sönmölemek amacıyla kesme derinliğini kısıtlayacak ve benzeri yollarla azaltacak veya bertaraf edecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

### **5.3.9 Makinelerin hareketi sebebiyle meydana gelen belirli tehlikeleri önlemek için temel sağlık ve güvenlik kuralları**

Makine Emniyeti Yönetmeliğine göre kendinden tahrikli makinelerin, diğer makine veya traktörler tarafından çekilen, itilen veya taşınan makinelerin, iş alanlarında çalışması durumunda ve çalışması peş peşe gelen konumlar arasında sürekli veya kesintili olarak hareketliliği gerektirmesi durumunda, hareketlilik sebebiyle daima riskler mevcuttur. Hareket etmeyen, ancak bir yerden başka bir yere kolayca hareket ettirilebilmeyi mümkün kılacak şekilde tekerlekler, makaralar veya gezer ayaklar ile donatılmış makinelerin mevcut olması durumunda da, hareket sebebiyle riskler mevcuttur. Yönetmeliğe göre döner tırmık (kültivatör) ve güçle çalıştırılan tırmıkların, maruz kalmış kişilere bir risk getirmediğinden emin olmak için, imalatçı, söz konusu makinenin her tipi için, uygun deneyleri yapmalı veya bu gibi deneyleri yaptırmış olmalıdır.

Yönetmelikte makinelerin hareketi sebebiyle meydana gelen tehlikeler sürüş konumları, oturma yerleri, kumanda tertibatları, mekanik tehlikeler, genel tehlikeler ve göstergeler konu başlıkları altında incelenmektedir.

Buna göre sürüş konumları ve oturma yerleri, ergonomi prensipleri, görüş durumu, sürücünün tekerlek veya paletlere temas etme riski, atık gazlar ve/veya oksijen noksanlığı sebebiyle oluşabilecek sağlık riskleri dikkate alınarak tasarlanmalıdır.

Çevreden kaynaklanan bir tehlikenin mevcut olması durumunda sürüş konumuna, uygun, kapalı bir mahal takılabilir olarak imal edilmelidir. Makinelerin kapalı bir sürücü mahalli ile donatıldığı durumda, bu mahal, sürücüye rahat bir çalışma ortamı sağlamalıdır. Tasarım ve imalat sırasında şoför mahallinin yetersiz ısıtma, havalandırma, görüş ile aşırı gürültü ve titreşim durumlarına dikkat edilmelidir. Mahallin çıkışı, hızlı şekilde tahliyeye imkân verecek yapı ve özellikle olmalıdır. Sürücü mahalli ve ekleme parçaları, yangına dayanıklı malzemeden yapılmalıdır.

Binilerek sürülen kendinden tahrikli makineler, yetkisiz kişilerce çalıştırılmasını engelleyecek şekilde donatılmalıdır, tasarımda makinelerin hareketinin, ancak sürücünün kumandaların yanında bulunması ile mümkün olmasına dikkat edilmelidir.

Yürüyerek kumanda edilen makinelerin kumanda sistemleri, makinenin sürücüye doğru olan kazaen hareketini, ezilme ve döner aletlerden kaynaklanan yaralanma tehlikelerini en aza indirecek şekilde tasarlanmalıdır. Üzerine döner bir takım yerleştirilen makinelerde, geri hareket kumandası verilirken, kesici takım çalıştırılmamalıdır. Makinenin hareketinin, takımın hareketinden kaynaklandığı durumlar bunun istisnasıdır. Bu durumda geri hareket hızı sürücüyü tehlikeye atmamalıdır.

#### **5.3.9.1 Mekanik tehlikelere karşı koruma**

Makine emniyeti yönetmeliğine göre bir makine bölümü durdurulduğunda, kumandaların faaliyeti dışında her ne sebeple olursa olsun, makinenin durma konumundan kayması, kişileri tehlikeye maruz bırakmayacak ölçüde olmalıdır. Makineler hareket ettiğinde, ağırlık merkezinin kontrol edilemeyen salınımları, makinenin kararlılığını bozmayacağı veya yapısı üzerinde aşırı zorlamalar meydana getirmeyeceği şekilde tasarlanmalı, imal edilmeli ve uygun olan yerlerde hareketli desteklerinin üzerine yerleştirilmelidir.

Yine yönetmelikte, tüm alınan tedbirlere rağmen, kırılabilen veya dağılabilen yüksek devirde dönen makine parçalarının kırılması durumunda, parçaların bir bölüm içinde tutulacağı, bu mümkün değilse, sürücü veya çalışma konumlarına doğru fırlayamayacağı şekilde monte edilmesi ve korunması gerekliliği belirtilmiştir.

Makineler, devrilme riskine karşı operatörü koruyucu yapı (ROPS), düşen maddelere karşı operatörü koruyucu (FOPS) takılmasına izin veren ankraj noktaları ile donatılmalı ve buna göre tasarlanmalıdır. Bu yapılar, devrilme veya cisim düşmesi durumunda, binen sürücüye ve uygun olan yerlerde binen operatörlere yeterli deformasyon sınır hacmi (DLV) sağlayabilmelidir.

Tekerlekli veya paletli yükleyici, kazıcı yükleyici (Beko), kendinden yüklenen ya da yüklenmeyen kazıyıcı, paletli veya tekerlekli traktör, greyder (yol düzler), belden kırmalı damperli kamyonlar gibi kapasitesi 15 kW' ı geçmeyen inşaat ve kazı makineleri devrilme riskine karşı operatörü koruyucu yapı ile donatılmalıdır.

### **5.3.9.2 Diğer tehlikelere karşı koruma**

Makine Emniyeti Yönetmeliğinin bu bölümünde batarya, toz, gaz ve benzerlerinin emisyonu ile yangın tehlikeleri üzerinde durulmuştur. Buna göre yuvarlanma veya devrilme durumunda elektrolitin operatöre dökülmesi veya operatör mahallinin elektrolit buharıyla dolmasından kaçınmayı sağlayacak şekilde batarya yuvaları tasarlanmalı, imal edilmeli ve bataryalar yerleştirilmelidir.

Kullanma sırasında imalatçı, olabilecek yangın tehlikelerine karşı, makinelerde kolayca ulaşılabilen yangın söndürücülerinin takılmasına müsaade etmeli veya makine ile birlikte yapılmış bir yangın söndürme sistemi bulundurmalıdır.

Makinelerin işlem sırasında çalışma ortamına yaydığı ve çalışan sağlığı açısından zararlı olan toz, gaz ve benzeri tehlikelerinden korunmak amacıyla su püskürtme ile çökeltme gibi araçlar tasarlanmalıdır.

### **5.3.9.3 Göstergeler**

Makine Emniyeti Yönetmeliğine göre makineler, tehlikeye maruz kalan kişilerin sağlık ve güvenliğini muhafaza etmek için, gereken her yerde, kullanma, ayar ve bakımla ilgili sinyal veya talimat plakaları bulundurmalıdır. Bunlar, açıkça görülebilir ve silinmez olacak şekilde seçilmeli, tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

Binilerek sürülen makineler, tehlikeye maruz kalan kişileri ikaz etmek amacıyla sesli (işitilebilir) ikaz tertibatı, amaçlanan kullanma şartları ile ilgili olarak, stop lambaları, arka lambalar ve döner tepe lambaları gibi ışıklı sinyal sistemi ile donatılmalıdır. Örneğin Şekil 5.23'de hareket halindeki bir forkliftin sesli ve ışıklı ikaz tertibatı görülmektedir.



**Şekil 5.23** Forklift sesli ve ışıklı ikaz tertibatı

Normal kullanma şartları altında kişileri darbe veya ezilme tehlikelerine maruz bırakan uzaktan kumandalı makineler, hareketlerini bildirecek uygun araçlarla veya maruz kalmış kişileri bu gibi tehlikelere karşı koruyacak araçlarla donatılmalıdır.

Makinelerdeki sinyal ve ikaz tertibatları kendiliğinden sökülmecek şekilde imal edilmelidir. Makinenin veya onun takımlarının hareketinin özellikle tehlikeli olduğu durumlarda, çalışması esnasında, makineye yaklaşanları ikaz eden işaretler makine üzerinde bulunmalıdır. Bu işaretler, civarda bulunmak zorunda olan kişilerin güvenliğini sağlayacak şekilde yeterli mesafeden okunabilmelidir.

Ayrıca makinenin üzerinde kW cinsinden anma gücü, çeki kancasında, imalatçısının tasarladığı N cinsinden maksimum çeki kuvveti ile maksimum basma (düşey) kuvveti belirtilmelidir.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 6.1 Sonuçlar

Makine imalat sektöründe meydana gelen iş kazaları incelendiğinde, Avrupa Birliği ülkelerinde ve Türkiye’de en fazla iş kazalarının metal eşya imalatı, metalik olmayan mineral ürünleri imalatı, makine imalatı ve tamiri ile ana metal sanayi sektörlerinde meydana geldiği görülmektedir. Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerindeki mevcut diğer sektör istatistikleri karşılaştırıldığında, makine imalat sektöründeki kaza oranlarının diğer sektörlerin çoğundan yüksek olması, konunun makine mühendisleri tarafından da incelenmesini gerekli kılmaktadır.

Sektör kaza istatistikleri incelendiğinde, makine tasarımcıları ve imalatçıların özellikleri;

- Makinelerin kişiye ait herhangi bir uzvu sıkıştırmayacak, ezmeyecek veya kesmeyecek şekilde tasarlanması,
- Tasarımda ergonomi kurallarına uyulması,
- Makine sanayinde çok karşılaşılan çapak kaçması veya batması risklerine karşı önlemlerin alınması,
- Makinelerin özellikle el, kol, parmak, ayak ve göz yaralanmalarını engelleyecek şekilde tasarlanması,
- Dikkatsiz çalışma riskine karşı önlemler alınması,
- Makine koruyucularının makineye, çalışma ortamına ve oluşabilecek risklere uygun olarak tasarlanması,
- Makine güvenlik donanımlarını güvensiz hale getirme veya makineyi güvensiz kullanma risklerine karşı önlemlerin alınması,

konularındaki eksiklikleri göze çarpmaktadır.

Makine tasarımı ve imalatından kaynaklanan bu eksiklikler sebebiyle oluşabilecek iş kazalarını önlemek amacıyla bu çalışmada, Türkiye’de 2006 yılında yürürlüğe giren

Makine Emniyeti Yönetmeliği incelenmiştir. Buna göre; öncelikle makine tasarımcısı ve imalatçısı en uygun metotların seçiminde aşağıda belirtilen ilkeleri verilmiş sırasıyla uygulamak mecburiyetindedir:

- Riskleri olabildiğince ortadan kaldırmak veya azaltmak (güvenlikli makine tasarımı ve imali),
- Giderilemeyen risklere karşı gerekli koruma önlemlerini almak,
- İlgili koruma tedbirlerinin herhangi bir arızasının sebep olduğu diğer riskler hakkında kullanıcıyı bilgilendirmek, herhangi bir özel eğitim gerekip gerekmediği ve kişisel korunma gereçlerinin teminine olan ihtiyacı belirtmek.

Tüm bu ilkelerin yanı sıra makinenin tasarımı, yapımı ve talimatlarının hazırlanması esnasında imalatçı sadece makinenin normal kullanımının değil, aynı zamanda olabilecek diğer kullanımlarını da dikkate almalıdır. Makineler, bir risk doğurabilmelerinin mümkün olduğu durumlarda anormal kullanımı önleyebilecek şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca kullanma koşulları altında, operatörün maruz kalacağı rahatsızlık, yorgunluk, psikolojik stres ve ergonomik ilkeler, tasarımda dikkate alınmalıdır.

Makine Emniyeti Yönetmeliği incelendiğinde, makine tasarımı ve imalatı aşamasında dikkat edilmesi gereken diğer noktalar kısaca aşağıdaki şekilde toparlanabilir.

- Makinenin yapımında kullanılan malzemeler veya makinenin çalışması esnasında kullanılan ve ortaya çıkan mamuller, "maruz kalmış" kişilerin sağlığını veya güvenliğini tehlikeye sokmamalıdır.
- Makinelerin tasarımında ve imalatında, muhtemel bir riske sebep olabilecek aydınlatmalara dikkat edilmelidir. Aşırı veya yetersiz aydınlatmadan kaçınılmalıdır.
- Makinenin durdurma kumandası, başlama kumandasına göre önceliğe sahip olmalıdır. Her makineye meydana gelmesi beklenen tehlikeli durumlardan kaçınmayı sağlamak amacıyla bir veya birkaç acil durum durdurma tertibatı takılmalıdır.

- Çalışma esnasında kırılma riskine karşı, makine tasarımında kullanılan malzemenin yorulma, eskime, yaşlanma, korozyon ve aşınma olayları iyi irdelenmelidir.
- Tasarım sırasında makineden düşen ve fırlayan nesnelere ile makinenin yüzey ve kenarlarının sebep olduğu risklere karşı tedbirler alınmalıdır.
- Hareketli parçalar temas etme risklerini önleyecek şekilde koruyucular veya koruyucu tertibatlarla donatılmış olmalıdır.
- Makineler elektrik beslemesi, statik elektrik veya hidrolik, pnömatik veya termal enerji gibi elektrik harici enerji beslemelerinin doğurabileceği tehlikelerden kaçınacak şekilde tasarlanmış, imal edilmiş ve donatılmış olmalıdır.
- Makineler, havada yayılan titreşim ve gürültü yayılımından kaynaklanan riskleri en az seviyeye indirecek şekilde, tasarlanmış ve imal edilmiş olmalıdır.
- Lazer donanımlarının kullanıldığı yerlerde, makine üzerindeki lazer donanımları, kazaen olabilecek radyasyonu önleyecek şekilde tasarlanmış ve imal edilmiş olmalıdır.
- Makineler, kişinin veya herhangi bir uzvunun içinde mahsur kalmasını önleyecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir; bunun yapılamadığı durumlarda, imdat araçları ile donatılmalıdır.
- Makine tasarımı ve imalatı sırasında, bakım sebebiyle yaşanabilecek tehlikeler düşünülerek, makine parçaları, güvenlik içerisinde kolayca sökülüp değiştirilebilecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.
- Bakım sırasında makineler, her türlü tehlikeye karşı operatör müdahalesini sınırlandıracak şekilde tasarlanmalı, imal edilmeli ve donatılmalıdır.
- Bilgilendirme ve ikaz tertibatları, makinelerin kontrol edilmesi için ihtiyaç duyulan bilgilendirme ve ikaz sinyalleri bir yanlış anlamaya imkân vermeyecek şekilde tek anlamlı ve kolay anlaşılır olmalıdır.

Çalışma içerisinde incelenen bir diğer konu ise makine imalat sanayinde meydana gelen meslek hastalıkları ve ilgili mevzuatlardır. Makine imalat sanayinde meydana gelen meslek hastalıklarını azaltmak amacıyla ilgili mevzuatlar değerlendirildiğinde, makine tasarımında ve imalat yöntemlerinde dikkat edilmesi gereken konu maddeleri aşağıdaki şekilde toparlanabilir.

- İmalat yöntemi sebebiyle zehirli toz, duman, gaz, buhar, sis veya sıvılar üreten makineler, teknik imkânlarla göre kapalı sistem olarak tasarlanmalı, imalat sırasında veya sonucunda ortaya çıkan zararlı atıkların, zararsız hale getirilmeden atmosfere ve dış çevreye verilmesi engellenmelidir, etkili aspirasyon sistemi tasarlanmalıdır.
- Makine tasarımında zehirli toz, duman ve buhar üreten makineler için, ortam havasını mümkün olduğunca nemli tutarak zararlı maddelerin yapılmasını önlemek amacıyla tezgâhların ıslak çalışacak şekilde tasarlanmasına dikkat edilmelidir.
- Makinenin tasarımı sırasında alınan tüm önlemlere rağmen, imal edilen makinede çalışırken oluşacak zehirli ve zararlı maddeler ya da fizik ve mekanik nedenlerle ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarının önlemek açısından, çalışanların maruz olacakları tehlike ve zararlara karşı alınması gereken koruyucu tedbirler uyarı ikaz işaretleriyle makinelerde belirtilmelidir.
- Makinelerin tasarımı sırasında makinenin gürültü seviyesinin 80 dB'i aşmamasına dikkat edilmeli, bunun sağlanamadığı durumlarda, bu makinelerin montajlarında işyeri tabanı, titreşimi ve sesi azaltacak malzeme ve sistemle yapılmalıdır.
- Enfraruj (kızılötesi) ışınlar saçan makinelerin tasarımında, makinelerin bu ışınları geçirmeyen ekranlarla ayrılması veya otomatik kapaklarla donatılmaları gerekir.
- İmalat sürecinde parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı sıvı veya gaz maddelerin, emme veya basınç suretiyle özel borular içerisinden sevk edilmeleri veya depolanmaları sırasında herhangi bir kaçağa meydan vermeyecek tedbirlerin alınmasına dikkat edilmelidir.
- Parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı sıvı veya gaz maddelerin üretimine, kullanılmasına veya bu maddelerle yapılan diğer işlere yarayan alet, cihaz veya boru donatımının bozulması, delinmesi, sızdırması, eklerinden kaçak yapması gibi durumlarda, makinede otomatik devreye girecek sesli ve görsel uyarı ikaz sinyalleri tasarlanmalıdır.
- Alüminyum veya magnezyum tozunun yoğun bulunduğu makinelerde statik elektrik tehlikesinin çok daha yüksek olduğu unutulmamalıdır.

- Tahriş edici ve zehirleyici kuru maddelerin doldurulmasında, boşaltılmasında ve benzeri işlemlerde kullanılan transportörlerin, eğimli yolların, hunilerin, asansörlerin, ayırıcıların ve ayırıcı menfezlerinin, eleklerin, kırıcıların, öğütücülerin, kurutucuların, ambalaj makinelerinin ve diğer araçların toz toplayıcılarına uygun bağlanacak şekilde tasarlanmasına önem gösterilmelidir.
- Tahriş edici ve zehirleyici kuru maddelerle çalışan makinelerde, doldurma, boşaltma ve benzeri işlemler sırasında dökülme riskine karşı emici cihazlar tasarlanmalıdır.
- Kurşun bileşiklerinin veya kurşun esaslı maddelerin üretiminde kullanılan fırınlar, cihazlar, borular ve diğer cisimler ihtiyaç oldukça ve her halde en geç 15 günde bir defa temizlenebilecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Elle kullanılan hava basınçlı gereçlerin (delme, kesme, düzeltme, zımparalamada kullanılan hava kompresörlü gereçler gibi) tutamaklarının titreşimin iletimini azaltacak materyalle (kumaş, kauçuk, plastik gibi) kaplanmasına dikkat edilmelidir.
- Titreşimli araçların, titreşimi en az etkili kılacak doğru pozisyonlarda kullanılmasının ekipman üzerinde uygun işaretlemelerle gösterilmesi gerekir.
- Titreşimli araçlarda titreşimi azaltacak teknik önlemlerin alınması (yeterli süspansiyon, ergonomik önlemler) tasarımda dikkat edilmesi gereken konulardandır.

## 6.2 Öneriler

Meydana gelen iş kazaları başta işçiler olmak üzere işveren ve ülke ekonomisine çok büyük zararlar vermektedir. Makine tasarımcıları ve imalatçıların bu konuya daha fazla önem göstermeleri neticesinde, yaşanan kaza sayılarının düşeceği bir gerçektir. Dolayısıyla tasarımcı ve imalatçıların kaza istatistiklerini sürekli olarak izlemesi, tasarım ve imalattaki iş güvenliği eksikliklerini tespit ederek, mevcut mevzuatlar doğrultusunda makine tasarım ve imalatını gerçekleştirmeleri gerekir.

## KAYNAKLAR

- Albers, J., (2005). Identification of ergonomics interventions used to reduce musculoskeletal loading for building installation tasks, *Applied Ergonomics*, V:36.
- Akın, L., (2005). İş Sağlığı ve Güvenliğinde İş Yerinin Örgütlenmesi, **Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi İş ve Sosyal Güvenlik Hukuku Anabilim Dalı Dergisi**, C:54, s 1.
- Anonim, (1973). Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük, **TBMM Bakanlar Kurulu, 24.12.1973 Tarihli Resmi Gazete**.
- Anonim, (1974). İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, **TBMM Bakanlar Kurulu, 04.12.1973 Tarihli Resmi Gazete**.
- Anonim, (2003a). İstatistik Yıllığı 2003 / 2003 Social Insurance Institution Statistical Yearbook, **T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, No:576**, s 61-95.
- Anonim, (2003b). 4857 Sayılı İş Kanunu, **T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 22.05.2003 Tarihli Resmi Gazete**.
- Anonim, (2003c). Sağlık Kuralları Bakımından Günde Ancak Yedi buçuk Saat veya Daha Az Çalışılması Gereken İşler Hakkında Yönetmelik, **T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 10.06.2003 Tarihli Resmi Gazete**.
- Anonim, (2004a). İstatistik Yıllığı 2004 / 2004 Social Insurance Institution Statistical Yearbook, **T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, No:682**, s 61-95.
- Anonim, (2004b). İş Güvenliği ile Görevli Mühendis veya Teknik Elemanların Görev, Yetki ve Sorumlulukları ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik, **T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 20.01.2004 Tarihli Resmi Gazete**.
- Anonim, (2004c). MESS Üyelerinde İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri 2004, **Metal Sanayicileri Sendikası, No:465**, s 11-49.
- Anonim, (2005a). MESS Üyelerinde İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri 2005, **Metal Sanayicileri Sendikası, No:465**, s 11-49.
- Anonim, (2005b). İstatistik Yıllığı 2005 / 2005 Social Insurance Institution Statistical Yearbook, **T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, No:688**, s 61-95.
- Anonim, (2005c). Meslek Hastalıkları Broşürü – Kurşun ve Kurşun Tozları, **Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)**, 15s.
- Anonim, (2005d). Meslek Hastalıkları Broşürü – Kadmiyum ve Bileşikleri, **Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)**, 15s.

- Anonim, (2005e). Meslek Hastalıkları Broşürü – Gürültü Sonucu İşitme Kaybı, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 15s.
- Anonim, (2005f). Meslek Hastalıkları Broşürü – Nikel ve Bileşikleri, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 12s.
- Anonim, (2005g). Meslek Hastalıkları Broşürü – Alüminoz, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 12s.
- Anonim, (2005h). Meslek Hastalıkları Broşürü – Titreşim (Vibrasyon) Zararları, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 17s.
- Anonim, (2006a). İstatistik Yıllığı 2006 / 2006 Social Insurance Institution Statistical Yearbook, *T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, No:694*, s 61-95.
- Anonim, (2006b). MESS Üyelerinde İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri 2006, *Metal Sanayicileri Sendikası, No:465*, s 11-49.
- Anonim, (2006c). Meslek Hastalıkları Broşürü – Slikoz, *Meslek Hastalıkları Vakfı(MESKAN)*, 14s.
- Anonim, (2006d). Meslek Hastalıkları Broşürü – Cilt Hastalıkları, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 17s.
- Anonim, (2006e). Meslek Hastalıkları Broşürü – Krom Bileşikleri, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 11s.
- Anonim, (2006f). Meslek Hastalıkları Broşürü – Manganez ve Bileşikleri, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 12s.
- Anonim, (2006g). Meslek Hastalıkları Broşürü – Klor, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 11s.
- Anonim, (2006h). Meslek Hastalıkları Broşürü – Nitroz Gazları, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 12s.
- Anonim, (2006ı). Makine Emniyeti Yönetmeliği, *T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 30.12.2006 Tarihli Resmi Gazete*.
- Anonim, (2007a). Makine ve Metal Eşya Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, *T.C. Devlet Planlama Teşkilatı*, Ankara, s54
- Anonim, (2007b). İş Kazaları ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri Anketi, *Türkiye İstatistik Kurumu, No:50*, s 3737.
- Anonim, (2007c). Meslek Hastalıkları Broşürü – Arsenik ve Bileşikleri, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 13s.
- Anonim, (2007d). Meslek Hastalıkları Broşürü – Cıva ve Bileşikleri, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 15s.

- Anonim, (2007e). Meslek Hastalıkları Broşürü – Sideroz, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 12s.
- Anonim, (2007f). Meslek Hastalıkları Broşürü – Silikatoz, *Meslek Hastalıkları Vakfı (MESKAN)*, 10s.
- Baranski, B., Faynburg, G., (2007) Good practice in health and safety management at work in European Union, *Approximation of Health and Safety at Work Legislation, Project EuropeAid*, 119764/C/SV/RU.
- Bilgin, M. B., (2001) Kaynak İşlerinde Güvenlik ve Sağlık Sorunları, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, s1.
- Çalışkan, A., (2002) İş Güvenliği, *Kocaeli Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makine Eğitimi Bölümü*, Kocaeli, 210s.
- Çetin, F.D., Gümüş, B., Özbudak, Y. B., (2007) Aydınlatma Özelliklerinin Ergonomik Açıdan Değerlendirilmesi, *Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendisliği 12. Ulusal Kongresi bildiriler Kitabı*,01:07.
- Dizdar, E.N., (2007) Kaza Sebeplendirme Yaklaşımları, *Türk Tabipler Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 07:07.
- Gökçek, H., (1996) Avrupa Topluluğu'nda İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, *Çalışma Ortamı Dergisi*, 24: 12.
- Gülmez, M., (1999) Avrupa Sosyal Şartı'nın Koruma Sistemi ve Türkiye, Türk İş Yıllığı '99, “Yüzüncü Yıl, Birinci Yıl Biterken Dünya'da ve Türkiye'de Durum” *Türk-İş Araştırma Merkezi*, 2: 50.
- Kaçmaz, H., (2001) Sanayi İş Yerlerinde Oluşan Elektrik İş Kazalarının Nedenleri, Sonuçları ve Alınması Gereken Önlemler, *2001 İş Sağlığı – İş Güvenliği Kongresi Program Bildirileri Kitabı*, İSİG – 01.
- Köse, H., (2006) Makine İmalat Sanayi, *T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi*, Ankara, s9.
- Loomis, D. P., Richardson, D. B., Wolf, S. H. , Runyan, C. W. ve Butts, J. D., (1997) Fatal Occupational Injuries in a Southern State, *American Journal of Epidemiology*, Vol. 145, No. 12: 1089-1099.
- Morse, T., (2000) Occupational Disease in Connecticut – 2000, *University of Connecticut Occupational and Environmental Health Center*, Connecticut, N67.
- Morse, T., (2003) Occupational Disease in Connecticut – 2003, *University of Connecticut Occupational and Environmental Health Center*, Connecticut, N103.
- Özügürlü, M., (2003) Sosyal Politikanın Dönüşümü ya da Sıfatın Suretten Kopuşu, *Mülkiye Dergisi*, 239: 21.



- Sipahi, İ., (2002) AB'ye Adaylık Sürecinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, *İşveren İş Sağlığı ve Güvenliği*, 28: 10-13.
- Teberik, M., (2001) Periyodik Kontrol Uygulamaları, *2001 İş Sağlığı – İş Güvenliği Kongresi Program Bildirileri Kitabı*, İSİG – 01.
- Uysal, B., Özçiftçi, A., Kurt, Ş., (2005) Türkiye'de Küçük ve Orta Ölçekli Mobilya İmalat İşletmelerinde Meydana Gelen İş Kazalarının Analizi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 18(3): 439-451.
- WEB\_1. (2007). OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi. <http://www.tse.org.tr/Turkish/KaliteYonetimi/18001bilgi.asp> (11.03.2008).
- WEB\_2. (2008). OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi. [http://www.standartkalite.com/ohsas18001\\_nedir.htm](http://www.standartkalite.com/ohsas18001_nedir.htm) (11.03.2008).
- WEB\_3. (2008). OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi. [http://www.standartkalite.com/ohsas18001\\_neden.htm](http://www.standartkalite.com/ohsas18001_neden.htm) (11.03.2008).
- WEB\_4. (2007). OHSAS 18001 Occupational Health and Safety Zone. <http://www.ohsas-18001-occupational-health-and-safety.com/> (11.03.2008).
- WEB\_5. (2008). Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı İktisadi ve Sosyal Sektörler. <http://www.dpt.gov.tr/sector/sector.htm> (25.04.2008).
- WEB\_6. (2008). Türk Tarım Alet ve Makineleri İmalatçıları Birliği. <http://www.tarmakbir.org> (25.04.2008).
- WEB\_7. (2008). Makine İmalatçıları Birliği. <http://www.mib.org.tr/> (23.04.2008).
- WEB\_8. (2007). CE İşareti, CE Belgesi, CE Sertifikası. [http://www.kascert.com/goster.aspx?metin\\_id=262/](http://www.kascert.com/goster.aspx?metin_id=262/) (10.02.2008).
- WEB\_9. (2008). The Statistical Office of the European Communities (**Eurostat**). <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/> (10.04.2008).
- WEB\_10. (2008). European Statistics On Accidents At Work (ESAW) - Methodology. <http://forum.europa.eu.int/Public/irc/dsis/hasaw/library>: (10.05.2008).
- WEB\_11. (2008). European Agency For Safety And Health At Work. <http://osha.europa.eu/legislation/directives/> (12.04.2008).
- WEB\_12. (2008). Meslek Hastalıkları Hastanesi. <http://www.ankarameslek Hastanesi.gov.tr> (10.02.2008).

**ÖZGEÇMİŞ**

Adı, soyadı	: Ceyda ONARAN
Ana adı	: Şengül
Baba adı	: Süleyman
Doğum yeri ve tarihi	: Denizli 1980
Lisans eğitimi ve mezuniyet tarihi	: Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü - 2002
Çalıştığı yer	: ABALIOĞLU Tekstil San. A.Ş. - DENİZLİ
Bildiği yabancı dil	: İngilizce