



**TAKIM TEZGAHLARI İLE İMALATTA İŞ GÜVENLİĞİ
KURALLARININ VE UYGULAMALARININ TÜRKİYE
GENELİNDE İNCELENMESİ VE İRDELENMESİ**

YİĞİT UĞURLU

Ağustos, 2017

**TAKIM TEZGAHLARI İLE İMALATTA İŞ GÜVENLİĞİ
KURALLARININ VE UYGULAMALARININ TÜRKİYE
GENELİNDE İNCELENMESİ VE İRDELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
FEN BİLİM ENSTİTÜSÜ
ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ**

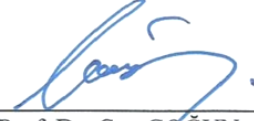
**HAZIRLAYAN
YİĞİT UĞURLU**

İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

Tezin Başlığı: Takım Tezgahları ile İmalatta İş Güvenliği Kurallarının ve Uygulamalarının Türkiye Genelinde İncelenmesi ve İrdelenmesi

Hazırlayan: **Yiğit UĞURLU**

Çankaya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı,



Prof. Dr. Can ÇOĞUN
Müdür

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Prof. Dr. Serhat KÜÇÜKALİ
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumuzu ve bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyoruz.



Prof. Dr. Can ÇOĞUN
Danışman

Tez Savunma Tarihi: 17.08.2017 / 09.00

Tez Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Can ÇOĞUN

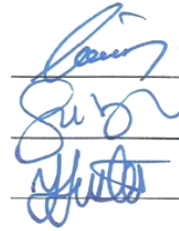
(Çankaya Üniv)

Prof. Dr. Müfit GÜLGEÇ

(Çankaya Üniv)

Doç. Dr. Yusuf USTA

(Gazi Üniv)



TEZDE İNTİHAL OLMADIĞINA DAİR BEYAN

Bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları alıntılıdığımı ve kaynağımı gösterdiğimi ayrıca beyan ederim.

Ad, Soyad : Yiğit UĞURLU

İmza :



Tarih :

17.08.2017

ABSTRACT

A RESEARCH AND DISCUSSION OF RULES AND IMPLEMENTATIONS OF OCCUPATIONAL SAFETY IN MANUFACTURING FOR MACHINE TOOLS IN TURKEY

UĞURLU, Yiğit

M.Sc., Occupational Health and Safety Graduate Programme

Supervisor: Prof. Dr. Can ÇOĞUN

August 2017, 36 page

Machine tools are the most commonly used tools in metal forming and machining. Work accidents were experienced frequently In factories which use machine tools. There are set regulations for the safe utilization of machine tools at manufacturing, setup and use stages in our country. In this study, the rules and regulations for preventing work accidents that might occur during production with machine tools are introduced. Case field visits are performed in big, medium and small scale firms. The crucial points at design stage of machine tools are stated in this work. The safety precautions that employees should take when using the machines are mentioned. Some solutions in preventing occupational safety were proposed considering the accidents due to environmental conditions.

Keywords: machine tools, occupational safety in machine tools.

ÖZ

TAKIM TEZGAHLARI İLE İMALATTA İŞ GÜVENLİĞİ KURALLARININ VE UYGULAMALARININ TÜRKİYE GENELİNDE İNCELENMESİ VE İRDELENMESİ

UĞURLU, Yiğit

Yüksek Lisans, İş Sağlığı ve İş Güvenliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Can ÇOĞUN

Ağustos 2017, 36 sayfa

Takım tezgahları, metal şekillendirme ve işleme alanında en yaygın kullanılan makinalardır. İş kazaları sıklıkla takım tezgahlarını kullanan fabrikalarda yaşanmıştır. Ülkemizde, takım tezgahlarının imalatı, kurulumu ve kullanımı aşamalarında güvenli bir şekilde kullanılmasına ilişkin düzenlemeler bulunmaktadır. Bu çalışmada, takım tezgahları ile imalat sırasında meydana gelebilecek kazaları önlemek amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Büyük, orta ve küçük ölçekli firmalarda vaka incelemelerinde bulunulmuştur. Bu çalışmada, takım tezgahlarının tasarımı aşamasındaki önemli noktalar belirtilmiştir. Çalışanların takım tezgahlarını kullanırken alması gereken güvenlik önlemlerine değinilmiştir. Çevresel şartlardan dolayı meydana gelebilecek kazalar dikkate alınarak bazı çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelime: takım tezgahları, takım tezgahlarında iş güvenliği

TEŐEKKÖR

Tez çalıŐmalarım sırasında, bana zaman ayıran ve kıymetli tecrübelerinden faydalandığım tez danışmanım Prof. Dr. Can ÇOĞUN hocama, bilgi birikiminden faydalandığım Prof. Dr. Engin Sadık KILIÇ hocama, çalıŐmalarımda desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Besim BARANOĞLU ve Yrd. Doç. Dr. Eren BİLLUR' a, Hakan KÜÇÜKTÖRK ve çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının diğer çalıŐanlarına ve araŐtırmalarda bulunduğum firmaların yetkililerine teŐekkÖrü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

TEZDE İNTİHAL OLMADIĞINA DAİR BEYAN.	iii
ABSTRACT	iv
ÖZ	v
TEŞEKKÜR.....	vi
TABLolar LİSTESİ	x
KISALTMALAR.....	xi
BÖLÜM 1	1
1. GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2	3
2. İŞ GÜVENLİĞİ	3
2.1 Dünya’da İş Güvenliği.....	4
2.2 Türkiye’de İş Güvenliği.....	5
BÖLÜM 3	6
3. TAKIM TEZGAHLARINDA İŞ KAZASI İSTATİSTİKLERİ	6
BÖLÜM 4	9
4. TAKIM TEZGÂHLARI VE İŞ KAZALARINA KARŞI ÖNGÖRÜLEN ÖNLEMLER	9
4.1 Takım Tezgahlarının İmalatı Sırasında Alınması Gereken Güvenlik Önlemleri ve Kuralları	9
4.1.1 Makine Emniyeti Yönetmeliği	9
4.1.2 CE İşareti ve Yönetmeliği	12
4.2.1 Talaş Kaldırma Yöntemiyle Şekil Veren Takım Tezgahlarında İş Güvenliği....	14
4.2.1.1 Torna Tezgahlarında İş Güvenliği	14
4.2.1.2 Freze Tezgahlarında İş Güvenliği	16
4.2.2 Talaş Kaldırmadan Şekil Veren Takım Tezgahlarında İş Güvenliği.....	17
4.2.2.1 Preslerde İş Güvenliği.....	17
4.2.2.1.1 Mekanik Preslerde İş Güvenliği	18
4.2.2.1.2 Hidrolik Preslerde İş Güvenliği.....	19
BÖLÜM 5	21
5. TAKIM TEZGAHLARI İLE İMALAT YAPAN BÜYÜK, ORTA ve KÜÇÜK ÖLÇEKLİ FABRİKALARDA İŞ GÜVENLİĞİ ÜZERİNE SAHA İNCELEMELERİ	21
5.1 Büyük Ölçekli Fabrikada İş Güvenliği İncelemesi.....	21

5.2 Orta Ölçekli Fabrikada İş Güvenliği İncelemesi.....	25
5.3 Küçük Ölçekli Fabrikada İş Güvenliği İncelemesi.....	27
BÖLÜM 6	29
6. SONUÇ ve TARTIŞMA	29
KAYNAKÇA	34

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 2016 yılı Cinsiyete ve Meslek koduna göre sigortalı çalışanların sayısının dağılımı

Şekil 2. 2013-2015 yılları arası İş Kazası – Ölüm Hızı Oranı

Şekil 3. CNC tezgahının şeffaf koruyucu ile korunması

Şekil 4. Freze Tezgahı ile İmalat Sırasında Şeffaf Koruyucunun Kullanılması

Şekil 5. Çalışma Alanı

Şekil 6. Mekanik Pres üzerindeki şeffaf koruyucu

Şekil 7. Hidrolik Pres Üzerindeki Lazer Sensörler

Şekil 8. A firmasının Çalışma Sahası

Şekil 9. Geleneksel Torna Tezgahı

Şekil 10. NC Freze

Şekil 11. Tezgah arkası koruyucu çiti

Şekil 12. Tezgah Koruyucusu

Şekil 13. Uyarıcı levha ve koruyucu alan

Şekil 14. Yol Çizgileri

Şekil 15. Tezgah dışı sensörler

Şekil 16. Giyotin Makas

Şekil 17. Lazer CNC

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. 5510 Sayılı Kanunun 4-1/a maddesi kapsamında çalışanlardan iş kazası sonucu hayatını kaybedenler

Tablo 2. 5510 Sayılı Kanunun 4-1/a maddesi NACE Rev 2 28-Makine ve Ekipman İmalatı kapsamında çalışanlardan iş kazası sonucu hayatını kaybedenler

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ILO	Uluslararası alışma Örgütü
OSHA	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi
OSHA-EU	Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi
ÇSGB	alışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
BSBT	Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
MMO	Makine Mühendisleri Odası
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
OSGB	Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
AT	Avrupa Topluluğu
CNC	Bilgisayarlı Sayısal Kontrol
NC	Sayısal Kontrol

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

18. yüzyılın ortalarında başlayıp 20. yüzyılın sonlarına kadar devam eden sanayi devrimiyle birlikte, dünyada makineleşme oranı oldukça artmıştır. Takım tezgâhları ise dünyada 17. yüzyılın başlarından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Makineleşme oranının artmasıyla birlikte çalışma hayatıyla ilgili birçok sorunlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Bunlar arasında en önemlileri çalışanların iş güvenlikleri, çalışma saatleri ve çalışma şartlarıdır. Geçmişten günümüze makineleşme ve teknolojinin gelişmesiyle çalışma saatleri düzenlenmiş olsa da çalışanların iş güvenliklerinin sağlanması sorun olmaktan çıkamamıştır. Çalışanların iş güvenliklerinin sağlanamamasıyla birlikte birçok iş kazası meydana gelmiştir.

Dünyada, çalışma hayatının düzenlenmesi ve çalışanların belirli bir standartta çalışmaları için 1919 yılında Dünya Çalışma Örgütü (ILO) kurulmuş, 1946 yılında ise Birleşmiş Milletlerin uzman bir kuruluşu olmuştur. Türkiye'nin de 24 Ekim 1945 yılında Birleşmiş Milletler üyesi olmasıyla birlikte Dünya Çalışma Örgütünün almış olduğu kararlara uyma yükümlülüğü gelmiştir [1]. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) bünyesinde bulunan İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü ve İş Teftiş Kurulu Başkanlığı Türkiye'de iş güvenliği çalışmaları yapmakta, gerekli yasaları ve yönetmelikleri çıkarmakta ve işyerlerini denetleme görevine sahiptir. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın (BSTB) hazırlamış olduğu Makine Emniyeti Yönetmeliği ise makinaların, usulüne uygun şekilde kurulmasını, bakımlarının yapılmasını, insan sağlığına ve güvenliğine uygun şekilde tasarlanmasını, imal edilmesini ve temel emniyet şartlarının sağlanmasını amaçlamaktadır [2]. Piyasada satışa sunulacak makinelerin, piyasaya sunulmadan önce Ekonomi Bakanlığı tarafından hazırlanan Ürünlerin Piyasaya Gözetimi ve Denetimine Dair Yönetmeliğe uygun olması gerekmektedir. Bu yönetmeliğin amacı, ürünlerin piyasaya arzı ve dağıtım aşamasında veya ürünler piyasada iken ilgili teknik düzenlemeye uygun ve güvenli olup olmadığının gözetimi ve denetimini, piyasa gözetimi ve denetimi konularında yetkili kuruluşlar arasında koordinasyonun

sağlanmasını ve tavsiye niteliğinde kararlar alınmasını sağlar [3]. Piyasaya çıkacak olan ürün, kalite ve kullanılabilirlik açısından kullanışlı olsa da güvenlik yönüyle de yeterli olmalıdır. Makina imalatçıları, yasalar ve yönetmeliklerde belirtilen güvenlik kurallarına uymakla yükümlüdür.

Takım tezgahları, yapıları açısından belirli bir mekana kurulmak üzere tasarlanmış makinalardır. Takım tezgahları için alınacak güvenlik önlemleri, tezgahların cinsine ve kullanılacak mekanın çevresel şartlarına uygun güvenlik tedbirleri ile kurulmalıdır. Fabrikalar tarafından yapılacak risk değerlendirilmeleriyle tezgahların meydana getirebileceği iş kazaları veya meslek hastalıkları önceden öngörülmalıdır. Takım tezgahlarından kaynaklanan iş kazalarının büyük çoğunluğu yaralanmalı kazalar olarak gerçekleşmektedir. Takım tezgahlarındaki iş kazaları genellikle çalışanların dikkatsizliklerinden kaynaklanmaktadır. Çalışanların dikkatsizliklerinden ve yorgunluklarından dolayı meydana gelebilecek kazaları tezgahların tasarımları ve alınacak güvenlik tedbirleriyle engellemek mümkündür. Buna ilk örnek olarak, 1950'li yıllarda pres makinalarında kullanılmaya başlanan çift elle kontrol mekanizması verilebilir. Pres ile çalışacak olan kişi, tezgahı tek elle çalıştırmak yerine iki elle çalıştırmaya mecbur bırakılmıştır. Böylece çalışanın hata yapma riski ortadan kaldırılmıştır. Günümüzde tezgahlarda meydana gelebilecek kazalardan korunmak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler genellikle elektronik güvenlik sistemlerinden (tezgahların etrafında kullanılan sensörler ve benzeri algılayıcılar) oluşmaktadır. Sensör sistemleri sayesinde tezgahların çalışması sırasında, istenmeyen bölgelere dışarıdan bir müdahale geldiği zaman tezgahların durdurulmaları amaçlanmıştır. Bunun yanında, otomasyon sistemlerinde otomatik hareket eden sistemler ve robot kollarının hareketleri sayesinde iş kazalarına engel olunmuştur. Otomasyon sisteminde aksaklıklar/arızalar olduğu zaman dışarıdan müdahale eden çalışanların da yaralanmalı iş kazası geçirdikleri görülmektedir [4].

BÖLÜM 2

2. İŞ GÜVENLİĞİ

Çalışma ortamlarında oluşabilecek kazalara engel olabilmek için alınan önlemlere ‘iş güvenliği’ denilir. Çalışma ortamında ve çalışma saatlerinde işin yürütülmesiyle ilgili meydana gelebilecek her türlü fiziki ve psikolojik etkenden kaynaklanabilecek kazaya ‘iş kazası’ denmektedir.

İş güvenliği önlemlerinin alınmasıyla birlikte çalışanların kaza geçirme olasılıkları ve yaptıkları işlerden dolayı yakalanabilecekleri mesleki hastalıklar en aza inecektir. Çalışanların, iş kazası geçirmelerinin yaratacağı bir diğer sorun, üretim hattında oluşabilecek aksaklıklardır. Alınacak güvenlik önlemleri ile üretim hattının güvenliği de sağlanmış olacaktır.

Dünyada, çalışma hayatı ile ilgili çalışmaları Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) yürütmektedir. Bu örgütün en önemli hedefleri, çalışma hayatında temel ilke ve hakları geliştirmek, bu temel ilke ve hakları hayata geçirebilmek için standartlar belirlemek ve insanlara uygun ve yakışır işlere sahip olmalarını sağlamaktır [5]. ILO, Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği (İSG) konusunun uluslararası standartlarına kavuşabilmesi için bir çok çalışma yapmıştır. Bu çalışmaları, (ÇSGB) ve İSG ile ilgili çalışmalar yapan Sivil Toplum Kuruluşları ve meslek odaları ile birlikte yapmıştır. İSG ile ilgili projeler geliştirilmiş, çalıştaylar, toplantılar ve araştırmalar yapılmıştır [6].

Dünya’nın birçok ülkesinde İSG ile ilgili çalışmaları Çalışma Bakanlıkları yürütmektedir. Ülkemizde de bu görevi (ÇSGB) üstlenmiştir. Avrupa Birliği uyum direktifleri kapsamında Türkiye’de İSG alanında birçok yenilikler yapılmıştır. 30 Haziran 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, bunların en başında gelmektedir.

6331 sayılı yasada, çalışanların ve işverenlerin sorumlulukları belirtilmiştir. Çalışma ortamlarında, çalışanların güvenliklerinden işverenler sorumludur. İşverenler, işyerlerinin tehlike sınıflarına göre önlemler almakla yükümlüdür. Tehlike sınıfları, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından ilgili taraflarca oluşturulan komisyonun çalışmaları doğrultusunda ÇSGB tarafından çıkarılan tebliğ ile belirlenir. İşyeri tehlike sınıflarının tespit edilmesi, o işyerlerinde yapılan asıl işlerin niteliğine göre tespit edilmektedir [7].

2.1 Dünya’da İş Güvenliği

Avrupa’da ve Amerika Birleşik Devletleri’nde makineleşme oranının artmasıyla birlikte “ Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü” (OSHA) kurulmuştur. Amacı, işyerlerinin güvenliğini ve çalışanların sağlığını sağlamak, gerekli yasal düzenlemeleri ve mevzuatları çıkartmaktır. Avrupa Birliğine üye olan ülkelerde, çalışma ortamlarının daha sağlıklı ve güvenli hale gelebilmesi için gerekli çalışmalarda bulunmaktadır. OSHA, her ülkenin gelişimine göre iş güvenliği ile ilgili bilgi paylaşmaktadır. Devlet temsilcisi, işveren ve işçiden oluşan üç grubun temsilcilerini bir araya getirir. Bu temsilcilerin ortak çalışmaları sonucu düzenli çalışmalar ve yayınlar oluşturulur. Türkiye, OSHA’ya gözlemci aday ülke statüsünde katılmaktadır.

ILO’nun belirlediği rakamlara göre Dünya’da her yıl yaklaşık iki milyon çalışan, iş kazasından dolayı hayatını kaybetmektedir. Bu sayının gün geçtikçe gelişmekte olan ülkelerde artış eğiliminde olduğu bilinmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise bu oranın daha düşük olduğu söylenebilir. İş güvenliğine verilen önem, ayrılan bütçe ve teknolojiye daha fazla yararlanılması da iş kazasından meydana gelen ölümleri ve meslek hastalıklarını azaltmaktadır [8].

Avrupa’da, iş sağlığı ve güvenliği yönetimi ve mevzuatı, direktifler ve standartlarla belirlenmektedir. Avrupa direktifleri, işyerlerinde güvenliği sağlayabilmek için asgari standartları ortaya koymaktadır. Bu direktifler, üye devletlerin ulusal mevzuatı çerçevesinde uygulanmaktadır. Üye devletler, işçileri korumak ve iş kazalarına engel olabilmek için genel çerçeve direktiflerinden daha

katı kurallar kullanabilmektedir. Dolayısıyla, iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı Avrupa'da ki ülkelerde farklılıklar göstermektedir [9].

Avrupa'da, takım tezgahları ile imalat sırasında meydana gelebilecek kazalara engel olabilmek için çeşitli kontrol listeleri oluşturulmuştur. Tezgahların cinslerine ve kullanım amaçlarına göre risk analizleri yapılmış ve meydana gelebilecek kazalar tespit edilmiştir. Bu kazalara engel olabilmek için çeşitli güvenlik önlemleri ve kullanım talimatları oluşturulmuştur. Her takım tezgahı için kaza riskleri ve alınması gereken güvenlik önlemleri belirtilmiştir [10].

2.2 Türkiye'de İş Güvenliği

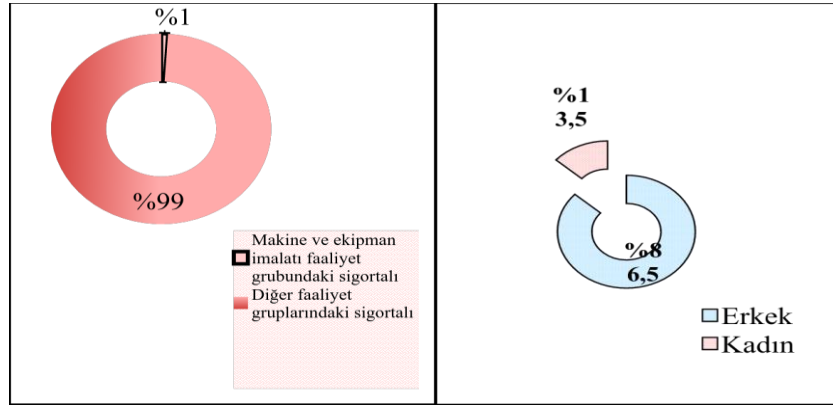
Ülkemizde çalışanların çalışma şartları, süreleri, iş yükümlülükleri ve çalışma hakları, ve işverenin yükümlülükleri 4857 sayılı İş Hukuku kanunu ile belirlenmiştir [11].

Avrupa Birliği uyum yasalarıyla birlikte 2012 yılında 6331 sayılı yasa çıkartılmıştır. Bu yasa, Avrupa Birliğinin (AB) kullanmış olduğu OSHA-EU'da ki iş güvenliği yasaları ve kuralları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu kanunun amacı, işyerlerinde İSG'nin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemektir. İşveren ile çalışanların görev, yetki ve yükümlülükleri bu yasa tarafından belirlenmiştir. İşyerinde meydana gelebilecek her türlü iş kazasından işveren sorumlu bulunmaktadır. İşveren, çalışan sayısına göre işyerinde değişkenlik gösterecek sayıda iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi bulundurmak zorundadır. İşveren, eğer bu hizmetleri kendisi sağlayamıyorsa Ortak Sağlık Güvenlik Birimleri'nden (OSGB) hizmet alımına gidebilmektedir [12].

BÖLÜM 3

3. TAKIM TEZGAHLARINDA İŞ KAZASI İSTATİSTİKLERİ

NACE Rev.2 gruplandırmasında, takım tezgâhlarının imalatı 28.41 ve 28.49 NACE kodları ile yer almıştır.



Şekil 1 2016 yılı cinsiyet ve meslek koduna göre sigortalı çalışanların sayısının dağılımı

Şekil 5’de görüldüğü gibi 5510 sayılı Kanununun 4-1/a maddesi kapsamındaki zorunlu sigortalı sayısı 2015 yılı Aralık ayı için 13.999.398’dir. NACE Rev.2 sınıflandırmasına göre 28 faaliyet koduna karşılık gelen Makine ve Ekipman İmalatı faaliyet grubundaki zorunlu sigortalı sayısı 139.862 ve toplam sigortalı içerisindeki payı %1’dir. Makine ve Ekipman İmalatı faaliyet grubundaki zorunlu sigortalıların 121.038’i (86,5) erkek, 18.824’ü (%13,5) kadındır.

Tablo 1 5510 Sayılı Kanununun 4-1/a maddesi kapsamında çalışanlardan iş kazası sonucu hayatını kaybedenler

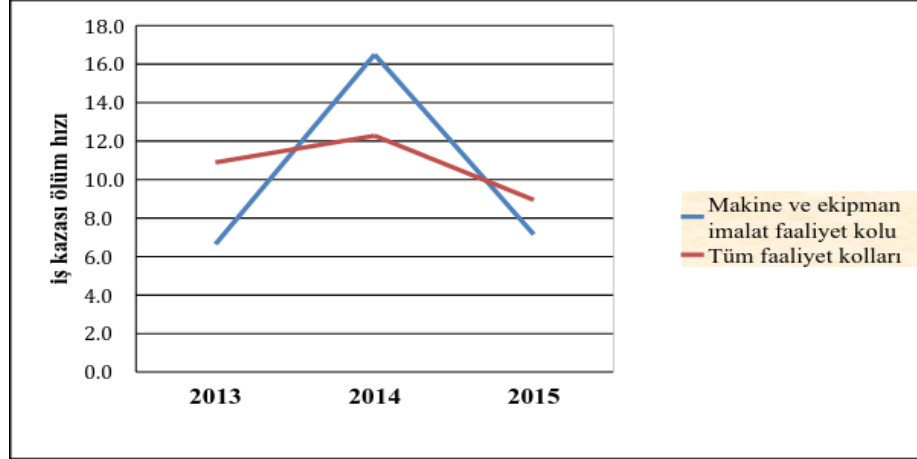
Yıl	Sigortalı sayısı	İş kazası geçiren sigortalı sayısı	İş kazası sonucu ölen sigortalı sayısı	İş kazası ölüm oranı (100.000 çalışana)
2013	12.484.113	191.389	1.360	10,9
2014	13.240.122	221.366	1.626	12,3
2015	13.999.398	241.547	1.252	8,9

Tablo 1’de görüldüğü üzere 2015 yılı itibariyle Türkiye’de sigortalı çalışan sayısı 14 milyona ulaşmıştır. SGK verilerine göre 241.547 iş kazası meydana gelmiş ve 1.252 çalışan iş kazalarından dolayı hayatını kaybetmiştir. Bir önceki yıla göre iş kazası ölüm oranında düşüş görülmüştür.

Tablo 2 5510 Sayılı Kanununun 4-1/a maddesi NACE Rev 2 28-Makine ve Ekipman İmalatı kapsamında çalışanlardan iş kazası sonucu hayatını kaybedenler

Yıl	Sigortalı sayısı	İş kazası geçiren sigortalı sayısı	İş kazası sonucu ölen sigortalı sayısı	İş kazası ölüm oranı (100.000 çalışana)
2013	165.630	5.113	11	6,6
2014	133.302	5.415	22	16,5
2015	139.862	5.937	10	7,1

Tablo 2’de görüldüğü üzere 2015 yılı itibariyle Türkiye’de takım tezgahları ile çalışanların 5.937’si iş kazası geçirmiştir. 10 çalışan bu kazalardan dolayı hayatını kaybetmiştir. Takım tezgahları ile çalışanlar genel olarak yaralanmalı kazalara maruz kalmaktadırlar. 2014 yılında sigortalı çalışan sayısında azalma olmuştur. 2013 yılına göre 2014 yılında iş kazası ölüm oranında 2,5 kat artış görülmüştür.



Şekil 2 2013-2015 yılları arası iş kazası – ölüm hızı oranı karşılaştırması

Türkiye’deki tüm faaliyet kolları ile takım tezgahları ile imalat yapan faaliyet kolu karşılaştırıldığında (Şekil 2) farklı yıllarda farklı sonuçlar görülmektedir. Özellikle 2014 yılında takım tezgahları ile imalat yapan çalışanlarda ölüm oranında büyük bir artış gözlemlenmiştir. Ancak sektördeki çalışan sayısındaki azalmanın, ölüm oranını arttırdığı görülmektedir. Sektörde çalışan sayısındaki azalma çalışanlara daha fazla iş yükü getirmiş ve bu ağır yük ölümlü iş kazaların sebebiyet vermiştir [13].

BÖLÜM 4

4.TAKIM TEZGÂHLARI VE İŞ KAZALARINA KARŞI ÖNGÖRÜLEN ÖNLEMLER

4.1 Takım Tezgahlarının İmalatı Sırasında Alınması Gereken Güvenlik Önlemleri ve Kuralları

Takım tezgahı imalatçıların, ürünlerini piyasaya sürmeden önce alması gereken güvenlik önlemleri bulunmaktadır. Bir tezgahın piyasada güvenli olarak kullanılabilmesi için Makine Emniyeti Yönetmeliği'nde belirtilen kurallara uygun olarak hazırlanması gerekmektedir. Daha sonra ürünün güvenliğini onaylamak için CE işareti alınmalıdır. Takım tezgahları, bu önlemler sonrasında bulunduktan sonra Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Piyasa Gözetimi ve Denetimi Yönetmeliği'nde belirtilen usul ve esasları yerine getirmek durumundadır.

4.1.1 Makine Emniyeti Yönetmeliği

Makine Emniyeti Yönetmeliği, makinaların, usulüne uygun şekilde kurulmasını, bakımlarının yapılmasını ve kendinden beklenen amaçlar doğrultusunda kullanıldığında, insan sağlığına ve güvenliğine (ve durumuna göre evcil hayvanlara ve mallara) zarar vermiyorsa piyasaya arz edilmelerini düzenlemektedir. Aynı zamanda, tasarım ve imalat aşamasında uyulması gereken temel emniyet şartları ile takip edilmesi gereken uygunluk değerlendirme prosedürlerini ve uygunluk değerlendirmesi yapacak onaylanmış kuruluşların görevlendirmesinde dikkate alınacak asgari kriterleri belirlemektedir [14].

4.1.1.1 Makinaların tasarımı ve imalatı ile ilgili temel sağlık ve g#venlik kuralları [15]

Makina imalatçıları, makinalara uygulanacak olan sağlık ve g#venlik kurallarını belirlemek için risk değerlendirmesi yapmalıdır. Değerlendirme sonucunda, meydana gelen risklere y#nelik olarak makinalar tasarlanmalı ve imal edilmelidir. Y#netmelikte belirtilen g#venlik kuralları aşağıda sıralanmıştır.

- a) Makinaların kullanımı ile oluşabilecek her t#rl# riskin tespit edilmesi,
- b) makinalardan kaynaklanacak tehlikelerin tespit edilmesi,
- c) makina kullanımı sırasında meydana gelebilecek yaralanmalı kazalarda, hasarların şiddetinin ve olma olasılıklarının tespit edilmesi,
- d) bu y#netmeliğin amacına uygun olarak risklerin azaltılmasına y#nelik gereksinimler olup olmadığının tespit edilmesi,
- e) riskler belirlendikten sonra #ncelik sırasına g#re yapılacak, tasarım revizyonları ile risklerin olabildiğince ortadan kaldırılması,
- f) ortadan kaldırılamayacak riskler tespit edilmesi halinde makinayı kullanacak çalışanın gerekli koruyucu tedbirleri almasının sağlanması,
- g) KKD'ları belirtmesi,
- h) makinanın bakımının yapılmasına, g#venli bir şekilde ayarlanmasına ve kullanılmasına imkan verecek b#t#n #zel teçhizat ve aksesuarların makine ile birlikte verilmesi,

Bu temel kurallara ek olarak aşağıdaki gereksinimler de sağlanmalıdır.

- i) Makinaların imalatında kullanılan malzemeler çalışanın sağlığını ve g#venliğini tehlikeye atmamalıdır.
- j) makinaların, ortamın aydınlık derecesine bakılmaksızın gerekli olan kısımları aydınlatılmalıdır. Bu aydınlatmalar, kullanıcıları rahatsız etmeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Bakım ve onarım esnasında gerekli olan iç kısımları da aydınlatılmalıdır.
- k) Makinalar kolaylıkla taşınabilecek şekilde tasarlanmalıdır.
- l) Tezgahın kullanılacağı yere g#re riskler belirlenmeli, operat#r#n ergonomik şartlarına uyumlu olmalıdır.

- m) Operatörün karşı karşıya kaldığı rahatsızlık, fiziksel yorgunluk ve stres den kaynaklanacak sorunları engellemeye yönelik tedbirler almalıdır.
- n) Operatörü oksijensiz bırakacak veya çalışma ortamından ötürü sağlığını olumsuz etkileyecek bir durum olduğu zaman, firma makina tasarımına ek olarak kabin veya acil çıkış alanı eklemelidir.
- o) Operatörün, makinayı kullanımı sırasında oturabileceği bir koltuk tasarlanmalıdır. Eğer operatör kullanımı sırasında ayakta çalışmasını gerektirecek bir durumla karşı karşıya kalırsa, makinarya sonradan bir koltuk ilave edilmelidir. Koltuk, operatörün ergonomik şartlarına uyum sağlamalıdır.
- p) Makinalara, kumanda sistemleri tehlike oluşturacak durumların oluşumunu önleyecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir. Kumandalar dışarıdan gelebilecek tehlikelere karşı dayanıklı olmalıdır. Kumandada meydana gelebilecek herhangi bir yazılım sorunuyla karşı karşıya kalınırsa, kumandanın bu sorundan kaynaklı olarak çalışmasını engelleyecek herhangi bir durum olmaması gerekmektedir. Kumanda kullanımı sırasında meydana gelebilecek herhangi bir iş kazası durumunda, makinayı durdurabilecek sistemin kumandaya entegre edilmesi gerekmektedir.
- q) Makinaların kullanımı sırasında işlenen veya şekil verilen parçanın ve makinanın parçalarının maruz kalınan kuvvetten dolayı dışarıya sıçramaması, sıçrama ihtimali varsa gerekli koruyucu donanımın ilave edilmesi gerekmektedir.
- r) Makinaların kenar ve köşeleri keskin olmamalıdır.
- s) Makinaların üzerinde bulunan hareketli aktarma parçaları için tasarlanan muhafazalar ve koruyucu tertibatlar sağlam bir yapıya sahip olmalıdır. Buldukları yerlere sabitlenmelidir.
- t) Malzemenin şekillendirildiği ve işlendiği yerin dışarıdan gözle görülemeyecek yapıda olmaması gerekmektedir.
- u) Muhafazaların ve koruyucu tertibatın devre dışı kalması durumunda makinalar kendiliğinden çalışmayı durdurmalıdır.
- v) Malzemelerin işlenmesi veya şekillendirilmesi durumunda meydana gelebilecek yangın riskine karşı önlem alınmalıdır.

- w) Makinalardan kaynaklanan bir gürültü veya titreşim açığa çıkıyorsa, gürültünün veya titreşimin çıktığı yere önlem alınmalıdır. Makinalar tarafından çalışma sırasında meydana herhangi bir şekilde radyasyon yayılması söz konusu ise operatörün gerekli kişisel koruyucu donanımları kullanması gerekmektedir.
- x) Makinalar üzerinde lazer teçhizatı bulunuyorsa, herhangi bir ışımayı engelleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Lazerden korunma için yapılacak olan koruyucu tertibat, operatörün proses sürecini gözlemlemesine engel olmayacak şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

4.1.2 Makinaların İşaretlenmesi ve Uyarı Tertibatları [16]

Makine Emniyet Yönetmeliğinin bilgilendirme kısmında, makinalar üzerinde bulunması gereken semboller hakkında bilgi verilmektedir. Bu semboller operatör tarafından kolaylıkla görülebilecek şekilde ve büyüklükte olmalıdır. Operatörün alması gereken iş güvenliği önlemlerini şemalar açıklar mahiyette olmalıdır. Eğer makinalar Türkiye’de kullanılacaksa şemalar ve semboller Türkçe yazılmalıdır. Şemalar ve semboller, operatöre güvenlik kurallarını hatırlatıcı şekilde ve dikkat çekici olmalıdır. Gerekli görüldüğü zaman, ses ve ışık ile operatör ikaz edilmelidir. Öncelikle, tezgahın serisi/tip tanımlaması, seri numarası ve imal edildiği yıl belirtilmelidir. Tezgahlara CE işareti eklendiği tarih hiçbir şekilde değiştirilmemelidir. Tezgahların, tipi ve güvenli kullanımı için bütün belge ve dokümanlar bulunmalıdır.

4.1.2 CE İşareti ve Yönetmeliği

CE (Conformité Européene) işareti “Avrupa’ya Uygunluk” anlamına gelmektedir. Makine Emniyeti Yönetmeliğine göre bir makinanın güvenli olabilmesi için bu işareti üzerinde bulundurması gerekmektedir. İmalatçılar, makinalarına CE işareti alabilmek için “CE İşareti Yönetmeliği’nde bulunan kurallara uymak zorundadırlar. CE işareti yönetmeliği, ürüne CE işareti konulması yöntemlerini düzenleyen uygunluk değerlendirme modülleri ile bu işaretin kullanılmasına dair usul ve esasları belirlemektir [17].

4.1.2.1 Uygunluk Değerlendirme İşlemleri, CE İşaretinin Ürüne Konulması ve Kullanılması, AT Uygunluk Beyanı

4.1.2.1.1 Uygunluk Değerlendirme İşlemleri

Bir ürünün, piyasaya arz edilebilmesi için, ilgili teknik düzenlemelerde bu ürün için öngörülen uygunluk değerlendirme işlemlerine tabi tutulması ve bu işlemlerin olumlu sonuçlanması gerekir. Birçok modüle göre uygunluk değerlendirme yöntemleri bulunmaktadır. Bu modüller; iç üretimin kontrolünü, ürünlerin kalite güvencesi ve doğrulanmasını, ürün ve üretim kalite güvencelerinin kontrolünü içermektedir [18].

4.1.2.1.2 CE İşaretinin Ürüne konulması ve kullanılması

İmalatçı, CE işaretini ürüne koyduktan sonra, ürünün üzerine konulması durumundaki bütün yükümlülükleri yerine getirmek zorundadır. Ürünün tüm uygunluk değerlendirmelerinin tamamlandığını taahhüt etmesi gerekmektedir. Ürün, piyasaya arz edilmeden önce imalatçı veya yetkili temsilci tarafından konulmaktadır [19]. CE işareti Ek-1’de ki kurallara uygun olarak hazırlanmalıdır.

4.1.2.1.3 AT Uygunluk Beyanı

AT Uygunluk Beyanı, “Avrupa Topluluğuna Uygunluk” anlamına gelmektedir. Bu beyanın amacı ürünlere bir kimlik oluşturmaktadır. Beyanı oluşturan imalatçı, ürün ile ilgili bir sorun oluşacağı zaman sorumluluk üstleneceğini kabul etmiş olur [20].

4.2 Takım Tezgahlarının İş Güvenliği Açısından Sınıflandırılması

İşlenmemiş bir parçanın, boyutunu ve biçimini değiştirerek ve şekil vermek için kullanılan parçanın kendisini ya da tezgâhı harekete geçirerek işlemeye yarayan makinelere ‘takım tezgâhı’ denir. Takım tezgâhlarını ikiye ayırmak mümkündür: a) talaş kaldırma yöntemiyle bir parçanın işlenmesini veya şekil verilmesini sağlayan takım tezgâhları, b) talaş kaldırmadan bir parçanın işlenmesini veya şekil verilmesini

sağlayan takım tezgâhları. Takım tezgâhları, başta otomotiv olmak üzere makine imalatı, savunma sanayi, havacılık, tarım makinelerinin imalatı, metal eşya imalatı, demir-çelik, gemi ve vagon imalatı olmak üzere birçok sektörde kullanılmaktadır [21].

Takım tezgahları, iş güvenliği açısından tehlikeli sınıfta yer almaktadır. 6331 sayılı İSG yasasının 8. maddesinde belirtildiği gibi tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde en az (B) sınıfı iş güvenliği uzmanları çalışmak zorundadır.

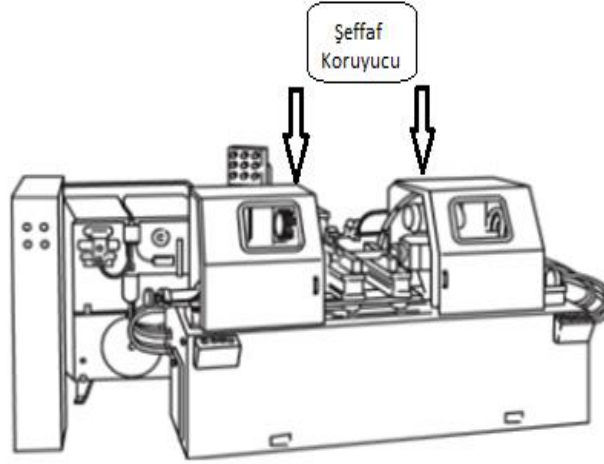
4.2.1 Talaş Kaldırma Yöntemiyle Şekil Veren Takım Tezgahlarında İş Güvenliği

Talaş kaldırma yöntemiyle çalışan takım tezgâhlarına örnek olarak torna, freze, matkap, rayba, planya, vargel, honlama, taşlama, bileme, parlatma, giyotin, makas ve testere tezgâhları verilebilir. Bunlar arasında imalat sanayiinde en yoğun kullanılan takım tezgahları torna, freze ve matkaplardır. Talaş kaldırma yöntemiyle şekil veren takım tezgahlarında meydana gelen iş kazalarının bir türü, talaş sıçramasından dolayı operatörün yaralanmasıdır. Bir diğer kaza türü ise operatörün tezgah içerisinde hareket eden objelere (takım, işparçası, vb) temas etmesidir. Operatörün, bu gibi kazalara maruz kalmaması için tezgahlar üzerinde bazı güvenlik önlemlerinin yer alması gerekmektedir. Bu güvenlik önlemleri genel olarak tezgah içerisinde talaş sıçraması yaratacak bölgeleri koruyucularla kapatmaktır. Buna ek olarak, operatörün kullanması gereken kişisel koruyucu donanımlar (KKD) meydana gelebilecek yaralanmalı iş kazalarını hafifletmek amacıyla alınan tedbirler arasındadır.

4.2.1.1 Torna Tezgahlarında İş Güvenliği

Tornalama, kendi eksenini etrafında dönmekte olan işparçasından kesici takım yardımıyla talaş kaldırma işlemidir. Torna tezgahlarını oluşturan başlıca kısımlar; gövde, gövdeyi sabitlemek için kullanılan ayaklar, gövde üzerinde hareketi sağlamak amacıyla bulunan gezer punta ve araba, ayrıca gövdenin üzerinde bulunan birçok yardımcı alt sistemlerdir. Motordan aldığı dönme hareketini uç kısmında bağlı bulunan aynaya ileten kısma fener mili (iş mili) denmektedir. Ayna kendi üzerine

bağlı bulunan iş parçasını belirli bir devir ile döndürür. Ayna dönüşü sırasında kesici takım yardımıyla işleme yapılacak olan işparçası üzerinden talaş kaldırır. Torna tezgahının gövdesi üzerine oturtulmuş hız kutusu bulunmaktadır. Hız kutusunun içinde dönüş/hız ayarlarının yapılmasını sağlayan dişli çark bulunmaktadır. Tezgahın üzerinde bulunan kollar ile tezgah milinin dönmesi sağlanır.



Şekil 3 CNC tezgahının şeffaf koruyucu ile korunması

Torna tezgahları ile imalat yapılırken meydana gelen iş kazaları genellikle talaş sıçraması ve tezgahı kullanan operatörün iş elbisesinin veya elinin tezgahın herhangi bir yerine sıkışmasından kaynaklanmaktadır. Torna tezgahları ile imalat yapılırken alınması gereken iş güvenliği önlemleri vardır.

- 1) Öncelikle, tezgahın bütün hareketli yerlerinin korunması gerekmektedir. Operatörün, talaş kaldırma ortamına müdahale etmesini engellemek ve talaş sıçramasından korunması amacıyla Şekil 3’de görüldüğü gibi mekanik koruyucu bulunması gerekmektedir. Bu koruyucu, operatörün, işleme yaptığı parçayı rahatlıkla görebilmesini sağlamalıdır. Bu yüzden koruyucunun şeffaf olması gerekmektedir. Talaş sıçraması esnasında, şeffaf koruyucunun kırılmaması ve koruyucudan herhangi bir parçanın sıçramaması gerekmektedir. Operatörün hata yapma riskini azaltmak için şeffaf koruyucuya elektronik koruma sistemlerinin eklenmesi gerekmektedir. Operatörün torna tezgahı çalışır vaziyetteyken herhangi

bir şekilde koruyucuyu kaldırması halinde tezgah, şeffaf koruyucu üzerinde bulunan elektronik aksamın devreye girmesi ile sayesinde durmalıdır.

- 2) Tornalama esnasında, tezgahın etrafında operatörün takılmasına sebebiyet verecek herhangi bir parça/aksam bulunmamalıdır.
- 3) Operatörün çalışma alanına dışarıdan bir kişinin girmesi engellenmelidir. Bu durumu sağlayabilmek için tezgahın dışına sensörler ilave edilmelidir. Bu sensörler, torna tezgahının çalışma alanına ikinci bir kişi girdiği zaman torna tezgahını otomatik olarak durdurmalıdır.

4.2.1.2 Freze Tezgahlarında İş Güvenliği

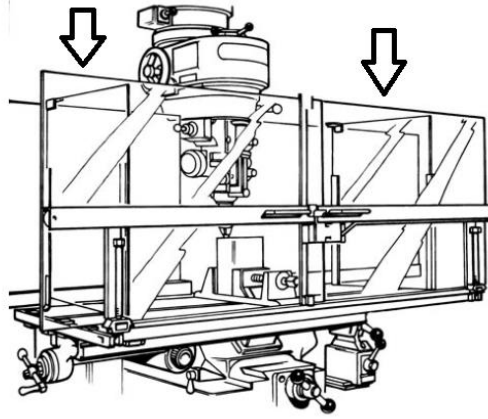
Frezeleme işlemi, talaş kaldırma işlemini takımın kendi etrafında dönmesiyle sağlar. Talaş kaldırma, takım ucunun, parçanın üzerinde x veya y-yönünde hareket etmesiyle gerçekleşmektedir. Bazı freze tezgahlarında ise kesici takım sabit, tabla üzerine sabitlenmiş işparçası hareketlidir. Freze tezgahları, takımın bağlanıldığı mile göre farklı isimlendirilmiştir. Yatay ve dikey freze tezgahları, hem yatay hem dikey olarak işleme yapabilen tezgahlara ise universal tezgah denilmektedir.

Freze tezgahlarını oluşturan başlıca kısımlar, gövde, gövdenin üzerine oturtulmuş tabla, tablanın altına hareket kısmını sağlayan kızak, kızak ve tablanın hareketini sağlayan çevirme kolları, tabla ve kızıağı aşağı yukarı hareket ettiren masa gövdesi, takım dönme işlemini gerçekleştiren takımın konumlandığı tezgah milidir.

Freze tezgahları, sektörde özellikle yüzey (satıh) işleme ve dişli üretiminde kullanılmaktadır. Freze tezgahları da torna tezgahlarında olduğu gibi iş güvenliği açısından benzer risklere sahiptir. Operatör, freze tezgahında çalışırken, istemsiz olarak tezgahın dönen (hareketli) parçalarına fiziki temasta bulunabilmektedir. Freze tezgahıyla imalat yapan operatör talaş sıçramasına maruz kalabilmektedir.

Freze tezgahlarıyla imalat yaparken iş kazalarından korunabilmek için bazı güvenlik tedbirleri alınmalıdır.

- 1) Kesici takım sabit bir plexiglass (şeffaf cam) koruyucu kapak ile (Şekil 4) kapanmalıdır. Bu koruyucu, hem talaş sıçramasına hem de takım ucunun kırılması durumunda oluşabilecek fırlamaya engel olacaktır. İşlenecek parçanın tezgaha tam sabitlenememesi (bağlanamaması) durumunda da koruyucu kapak iş kazası olmasına engel olacaktır.



Şekil 4 Freze Tezgahı ile İmalat Sırasında Şeffaf Koruyucunun Kullanılması

- 2) Tezgah çalışırken, operatör hiçbir şekilde hareket eden parçalara müdahale etmemelidir.
- 3) Tezgahın çalışma alanı çizgiler ile belirlenmelidir. Bu çizgiler içerisinde operatör çalışırken dışarıdan hiçbir şekilde fiziki temasta bulunulmamalıdır.

4.2.2 Talaş Kaldırmadan Şekil Veren Takım Tezgahlarında İş Güvenliği

Talaş kaldırmadan bir parçanın şekillendirilmesini sağlayan tezgâhlara örnek olarak presler ve dövme tezgahları verilebilir. Sac ve metal şekillendirme işlemlerinde farklı metotlar (sıcak, soğuk ve ılık şekillendirme gibi) kullanılmaktadır.

4.2.2.1 Preslerde İş Güvenliği

Bir parçaya, şekil vermek amacıyla kuvvet uygulanarak işlem yapan makinalara ‘pres’ denmektedir. Presleri, mekanik presler ve hidrolik presler olarak iki grupta ayırmak mümkündür. Presler, kullanım yerlerine ve kullanım amaçlarına göre farklı iş güvenliği tedbirlerine ihtiyaç duyar. Preslerin üretimi aşamasında

dikkat edilmesi gereken iş güvenliği kuralları ve bu güvenlik kurallarını belirleyen yönetmelikler ve standartlar bulunmaktadır. Preslerin üretimi aşamasında dikkat edilmesi gereken hususlar, makine emniyeti yönetmeliğinde belirtilmiştir. Mekanik presler için TS EN 692 standardı, preslerde bulunması gereken güvenlik standartlarını belirtmiştir. Hidrolik preslerde güvenlik için ise TS EN 12622 standardı hazırlanmıştır.

4.2.2.1.1 Mekanik Preslerde İş Güvenliği

Elektrikli motordan aldığı güçle volan yardımıyla kayış-kasnak sistemini devreye sokarak koçun aşağı ve yukarı hareket etmesiyle çalışmaktadır. Tezgahın içerisinde alt ve üst kalıptan oluşan iki bölüm bulunmaktadır. Koçun hareket etmesiyle birlikte koç başı üst kalıba bastırarak kalıp arasındaki saca şekil verilmektedir. Presler gövde yapısı açısından C tipi presler, H tipi presler, pik gövdeli presler olmak üzere gruplandırılabilir [22]. Mekanik preslerde, basma işlemini farklı kuvvetlerde gerçekleştirmek mümkündür. Preslerin çalışma hızları ancak tahrik sistemiyle sınırlıdır.



Şekil 5 Çalışma Alanı



Şekil 6 Mekanik Pres üzerindeki şeffaf koruyucu

Mekanik preslerin kullanılmasının temel amacı yüksek hızda seri imalat yapabilmektir. Bu durum farklı iş güvenliği önlemlerinin alınmasını gerektirmektedir.

1) Şekil 5’de görüldüğü gibi preslerin, çalışma bölgeleri belirlenmelidir.

2) Mekanik preslerde koç vuruşu sırasında kalıp patlama riski diğer preslerden daha fazladır. Bu yüzden presin açık olan bütün kısımları Şekil 6’da olduğu gibi koruyucu ile kapatılmalıdır. Bu durum operatörün herhangi bir kalıp patlaması durumunda zarar görmesini engelleyecek hem de tezgahın içerisine temasta bulunma ihtimalini ortadan kaldıracaktır. Aynı zamanda elektronik sistemler entegre edilerek koruyucu kapağının açılması durumunda elektrik anahtarı (switch) devreye girerek tezgahın durmasını sağlayacaktır.

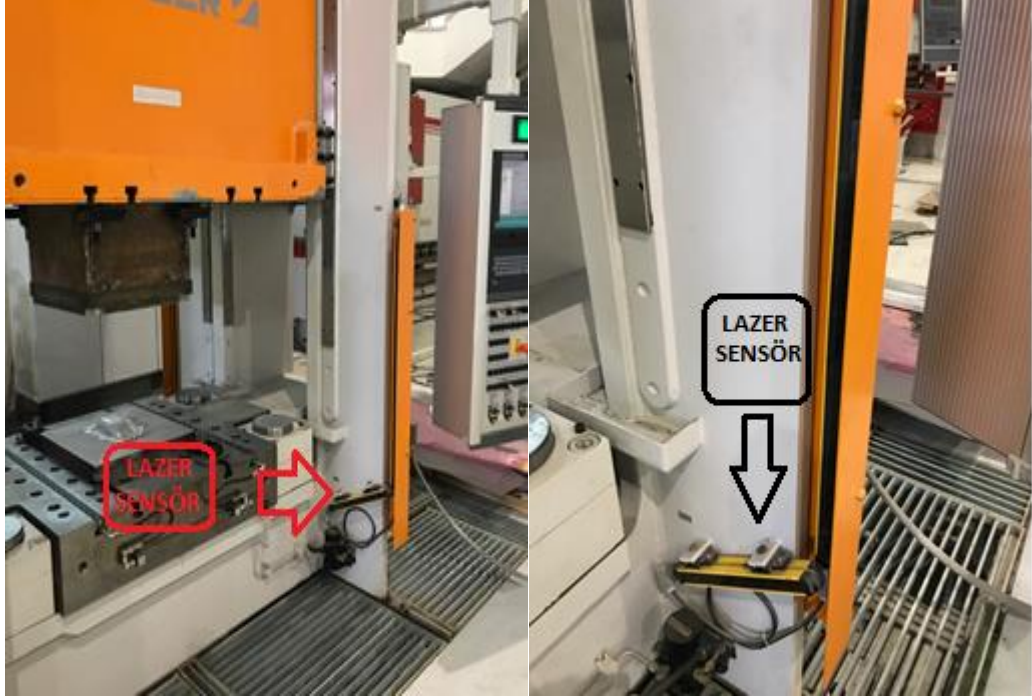
3) Pres, TS EN 692 Mekanik Preslerde Güvenlik Standardın da belirtildiği gibi tasarlanmalıdır. Standart da preslerin meydana getirebileceği güvenlik tehlikeleri ve bölgeleri belirtilmiş olup alınması gereken tedbirler de belirtilmiştir. Mekanik pres içerisinde yer alacak parçaların konumları ve dereceleri yine bu standart ile belirtilmiştir.

Mekanik presler, seri imalata yönelik olduklarından operatörlerde bazı mesleki hastalıklara da sebebiyet verebilmektedir. Özellikle uzun süreli çalışan operatörlerde bazı kemik ve kas hastalıkları gözlenebilmektedir. Pres başında çalışan operatör uzun süreli ayakta kalabilmektedir. Ayrıca, seri imalatlarda çok sık parça ve takım söküp takma mecburiyetinde kalmaktadır. Tekrarlanan hareketler mesleki hastalık açısından operatörler için riskli bir durumdur. Bu duruma maruz kalmaması için operatöre uygun ergonomik ortam hazırlanmalıdır. Operatörler uzun süreli molalar vererek dinlenmelidir.

4.2.2.1.2 Hidrolik Preslerde İş Güvenliği

Hidrolik presler, yağ basıncı ile çalışan preslerdir. Açık veya kapalı gövde, tek veya çift etkili olmak üzere pek çok hidrolik pres çeşidi bulunmaktadır. Preslerde bulunan motorlar yardımıyla çalışmakta olan pompalar sisteme yağ taşımaktadırlar.

Basıncın ayarlanması ve kontrolüyle birlikte koç başı yukarı ve aşağıya hareket ettirilmektedir. Mekanik preslere göre daha yavaş işlem yaparlar. Seri imalat açısından tercih edilmemektedir. İmalat sanayisinde nadiren yüksek tonajlı hidrolik presler kullanılmaktadır.



Şekil 7 Hidrolik Pres Üzerindeki Lazer Sensörler

- 1) Hidrolik preslerde, kalıp patlama riski mekanik preslere göre daha düşüktür. Dolayısıyla üreticiler hidrolik preslerde şeffaf koruyucuları tercih etmemektedirler.
- 2) Genel olarak hidrolik preslerin etrafında Şekil 7’de görüldüğü gibi sensörler bulunmaktadır. Bu sensörlerin amacı; operatörlerin tezgah içerisinde el ile müdahale etme riskini ortadan kaldırmaktır. Hidrolik preslerdeki fren sistemleri çift kavramalı (iki fren sistemi) olarak kullanılmaktadır. Operatörleri sensörlerden uzak tutabilmek için istenilen bölgelere ve işyerlerinin çevresel şartlarına göre preslerin dışlarını da ayaklı sensörler eklenebilmektedir.

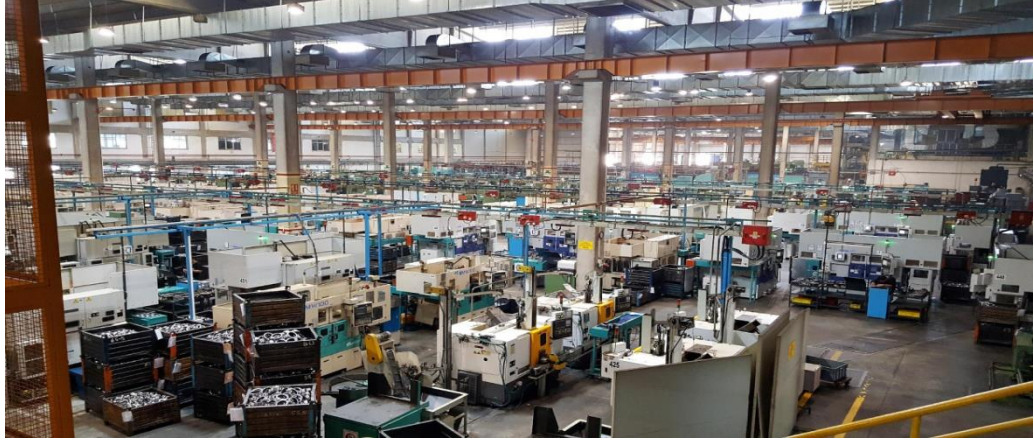
BÖLÜM 5

5. TAKIM TEZGAHLARI İLE İMALAT YAPAN BÜYÜK, ORTA ve KÜÇÜK ÖLÇEKLİ FABRİKALARDA İŞ GÜVENLİĞİ ÜZERİNE SAHA İNCELEMELERİ

Takım tezgahları sanayi sektörünün her alanında kullanılmaktadır. Tezgahların kullanımı sırasında meydana gelebilecek kazaları önleyebilmek için birçok çalışma yapılmaktadır. Farklı ölçekteki firmalar kendi üretim hatlarına göre farklı güvenlik sistemleri kullanmaktadır. Bu tez çalışması kapsamında sektördeki farklı ölçekteki firmaların kullanmış olduğu güvenlik yöntemlerini gözlemleyebilmek için büyük, orta ve küçük ölçekli firmalarda incelemelerde bulunulmuştur.

5.1 Büyük Ölçekli Fabrikada İş Güvenliği İncelemesi

Ankara'da bulunan Türkiye'nin en büyük 500 sanayi firmasından biri olan A firmasında yaklaşık 2060 kişi çalışmaktadır. 1400 kişi takım tezgahları ile imalat yapmaktadır. Firmada, tam zamanlı 5 iş güvenliği uzmanı ve 2 işyeri hekimi bulunmaktadır. 411 adet tek milli torna, 5 adet universal torna, yaklaşık 100 adet CNC tezgah (bilgisayar ile kontrol edilebilen torna ve freze) ve 15 adet matkap bulunmaktadır.



Şekil 8 A firmasının Çalışma Sahası

Takım tezgahları ile çalışacak olan kişilere öncelikle 12 saatlik ‘İş Güvenliği’ eğitimi verilmektedir. Daha sonra 10 günlük genel eğitimin ardından, uygulamalı olarak tezgah başı eğitimi verilmektedir. Firmada, 2015 yılının istatistiklerine göre yılda ortalama 12 adet iş kazası meydana gelmekle beraber şu ana kadar ölümlü iş kazası meydana gelmemiştir. İş kazası geçiren çalışana tekrar iş güvenliği eğitimi verilmektedir. Bununla birlikte kaza/olay araştırma formu ve düzeltici faaliyet formları düzenlenerek iyileştirmeler yapılmaktadır.



Şekil 9 Geleneksel Torna Tezgahı

Şekil 9 ve Şekil 10’da görünen geleneksel torna ve freze tezgahlarına işleme operasyonu sırasında meydana gelebilecek talaş sıçramalarının, çalışana zarar

vermemesi için şeffaf, görünür plexiglass (organik cam) koruma plakaları eklenmiştir. Tezgah kullanımı esnasında çalışanlar için KKD'lar kullanılmaktadır. Torna tezgahlarının kullanımı sırasında, çalışana talaş sıçramaması için koruyucu plakaya ek olarak gözlük kullanılmaktadır. Aynı zamanda çalışanlar eldiven kullanılmaktadır.



Şekil 10 NC Freze

6331 sayılı iş güvenliği yasası geldikten sonra A firmasında bulunan tezgahların tamamına talaş sıçramasını engellemek için şeffaf organik cam koruma plakaları ilave edilmiştir. Bu koruyucu plaka açık olduğu zaman tezgah çalışmamaktadır. Ayrıca tüm tezgahlara acil durum için 'stop' butonu ilave edilmiştir.



Şekil 11 Tezgah arkası koruyucu çiti

Şekil-11’da görüldüğü gibi sadece işleme alanlarında değil çalışanların çalışma ortamlarında meydana gelebilecek iş kazalarını engellemek için tezgahlar tel örgü çit ve örgü paravanları ile kapatılmıştır.



Şekil 12 Tezgah Koruyucusu

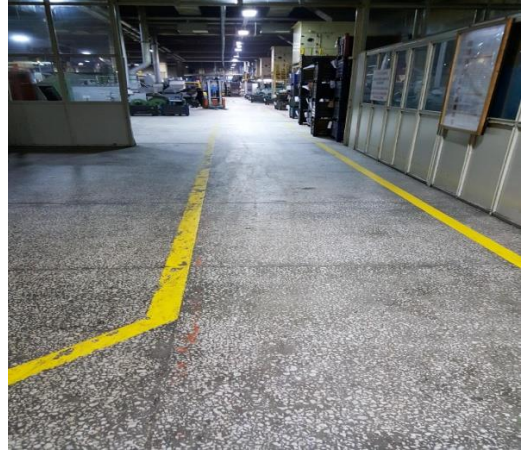
CNC işleme tezgahlarında çalışanın dışarıdan müdahale edebileceği her türlü risk değerlendirilmiş ve önlem alınmıştır. A firması yeni nesil takım tezgahlarında herhangi bir iş güvenliği tehdidi olmadığını ancak eski tezgahlarda bu sorunun olduğunu beyan etmiştir. Şekil 12’de görüldüğü gibi CNC tezgahın açıkta kalan kısımlarına koruyucu paravanlar eklenmiştir. Ancak, şekilde görülen paravanın üzerine asılan hava tabancası, çalışanın veya tezgahın yanından geçenlerin takılmasına neden olabilecek nitelikte bir kusurdur. Hava tabancası için tezgahın üzerine tabanca askısı ilave edilmesi gerekmektedir. Firmada, çalışma sahasında otomasyon sistemi kurularak çalışanların üretim hattından uzak tutulması sağlanmıştır. Çalışanlar, sadece bitmiş ürünün kontrolünü yapmaktadır. A firması teknik yetkilileri, takım tezgahları ile ilgili yasa ve mevzuatın yeterli olduğunu düşünmekle beraber 6331 sayılı iş güvenliği yasasının uygulamada sıkıntılar yarattığını beyan etmişlerdir.

5.2 Orta Ölçekli Fabrikada İş Güvenliği İncelemesi

42 çalışanı bulunan B firmasında yaklaşık 20 kişi takım tezgahları ile çalışmaktadır. Firma iş güvenliği hizmetlerini Ortak Sağlık Güvenlik Birimi'nden (OSGB) almaktadır. B firmasında Lazer CNC, CNC torna, matkap, taşlama vb. takım tezgahları bulunmaktadır. Firmada, 5 yılda bir yaralanmalı kaza meydana geldiği beyan edilmiştir. İş güvenliği ile ilgili hem temel eğitim hem de tezgah başında uygulamalı eğitim verilmektedir. Çalışma sahasında çalışanların çalışma alanları ve tezgahların çalışma alanları belirlenmiştir.



Şekil 13 Uyarıcı levha ve koruyucu alan



Şekil 14 Yol çizgileri

Şekil 13'de görüldüğü üzere çalışma sahasında çalışanlar için uyarıcı levhalar bulunmakta ve zincirlerle tehlikeli bölgelere çalışanların girmesi engellenmektedir. Ayrıca, çalışma sahası içerisinde emniyetli yürüme yolları belirlenmiştir (Şekil 14).



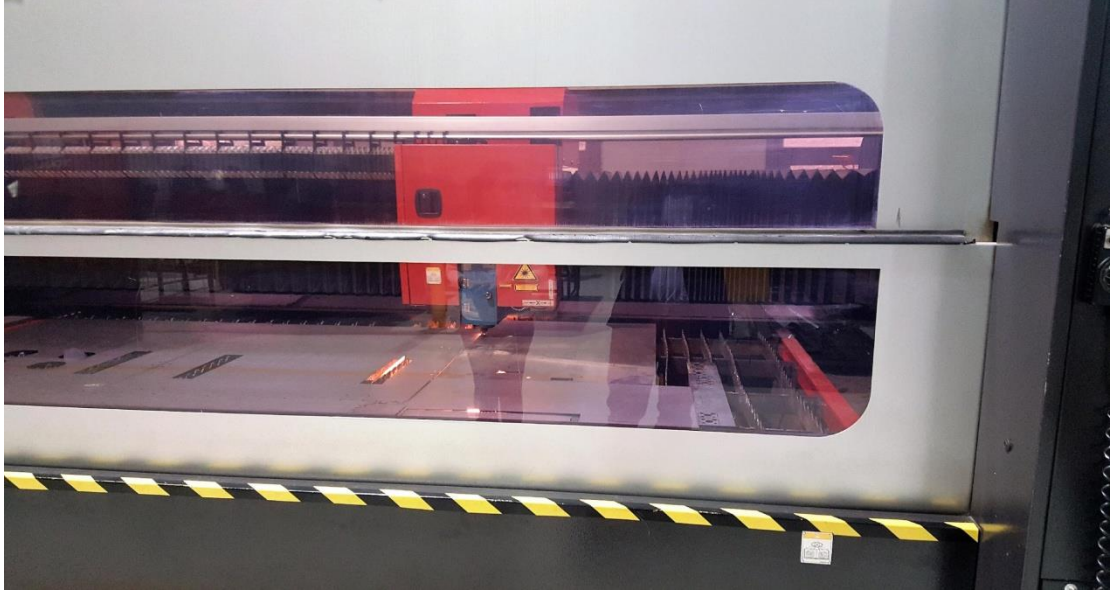
Şekil 15 Tezgah dışı sensörler

B firması daha önceki tecrübelerinden tek tezgahta tek kişi çalışması gerekirken iki kişinin aynı anda çalışmasından dolayı iş kazaları meydana geldiğini fark etmiş ve bunu engellemek için tezgahların dışına sensör koymuştur. Bu sensörler, tezgahın yakınına birden fazla kişi girerse tezgahı durdurmaktadır (Şekil 15).



Şekil 16 Giyotin Makas

Ürün kesme işleminin gerçekleştiği giyotin makas tezgahının üzerinde uyarıcı levha bulunması yanında çalışanın kesme işlemi esnasında elini içeri sokmaması için koruyucu plaka ile önlem alınmıştır (Şekil 16).



Şekil 17 Lazer CNC

B firmasında bulunan Lazer CNC işleme tezgahında, çalışanın dışarıdan görebileceği şeffaflıkta ve dışarıya herhangi bir sıçrama olmayacak şekilde koruyucu cam plaka kullanılmaktadır. Bu cam lazer ışınlarından gözleri koruyan bir malzemeden yapılmıştır. Ayrıca, çalışma sahasında metal malzemeleri işçinin yere düşürmesi riskine karşılık çelik uçlu ayakkabı, ses ve gürültüyü engellemek için kulaklık ve tezgahta işlenen sacı taşıma işleminde eldiven kullanılmaktadır. B firması 6331 sayılı iş güvenliği ile ilgili yönetmeliklerin teknik açıdan yetersiz olduğunu düşünmektedir. Tezgahlarda alınacak önlemler için alınabilecek bir referans olmadığını ifade etmektedir. Ayrıca, İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü'nde ve ÇSGB'de bazı yasal aksaklıklar olduğunu iş güvenliği önlemlerinin orta ölçekli firmalar için oldukça maliyetli olduğunu ve Ortak Sağlık Güvenlik Birimlerinin yetersiz kaldığını beyan etmişlerdir.

5.3 Küçük Ölçekli Fabrikada İş Güvenliği İncelemesi

Ankara Sincan'da 13 çalışanı bulunan firmada takım tezgahlarıyla çalışan personel sayısı 10'dur. Çalışma sahasında, torna, freze ve matkap bulunmaktadır. 6331 sayılı yasa çıktıktan sonra risk değerlendirmesi için OSGB'den hizmet almışlardır. Risk değerlendirmesinde saptanan riskler hala kontrol altına alınamamıştır. Tezgahlarda koruyucu paravanlar, çevrelerinde koruyucu çitler bulunmamaktadır. Çalışanların KKD'ları eksiktir.

C firması yetkilileri, iş güvenliği önlemlerinin çok maliyetli olduğunu ve güvenlik tedbiri almaya gerek olmadığını düşünmektedir. Firmaca tarafımıza sunulan herhangi bir iş kazası istatistiği bulunmamaktadır.

BÖLÜM 6

6. SONUÇ ve TARTIŞMA

A) Tez çalışması bünyesinde yapılan saha çalışmalarından elde edilen bulgular:

- 1) Takım tezgahlarında alınması gereken önlemler arasında; a) tek kişi olarak çalışılacak tezgahlarda, çalışma ortamlarına başka bir kişinin girmesini engelleyecek güvenlik sistemleri oluşturulması, b) ayaklı sensörlerin çizgiler ile belirlenen yerlere yerleştirilmesi, c) ikinci bir kişinin çalışma alanına girmesine engel olunması, d) operatörlere tezgah başı eğitimler verilirken, tezgah güvenlik eğitiminin de verilmesi sayılabilir. Eğer gerekiyorsa, tezgah içerisinde farklı kişilerin çalışma alanları da belirlenmeli ve bu alanlara da ayaklı sensörler ilave edilmelidir. Torna, freze, matkap ve taşlama oluşabilecek en önemli güvenlik riski talaş sıçramasıdır. Bununla birlikte, tezgah içerisindeki hareketli kısımlara operatörlerin istemli veya istemsiz müdahale etmesi de kazalara sebebiyet vermektedir. Bir diğer güvenlik riski de, tezgahların çalışması sırasında takım uç kırılmalarıdır. Bu gibi risklere güvenlik önlemi alabilmek için en uygun yol hareketli kısımları örtecek şekilde şeffaf koruma plakaları kullanmaktır. TS EN ISO 14120 standardı tezgahların hareketli bölgelerini kapatmak için hazırlanmıştır. Talaş kaldırmadan şekillendirme yapan takım tezgahları (pres makinaları, dövme makinaları) operatöre ve çevresine daha fazla zarar verebilecek yapıda olup pres ve dövme tezgahlarındaki en büyük risk koçun şekil verme işlemine geçmesiyle birlikte çarpışma anında kalıp setinin patlaması veya şekillendirilen parçanın kırılmasıdır. Bu durumda, operatörün hata yapmasını engellemek için kurulan veya tezgahlara monte edilen sensörlerin hiçbir işlevi kalmayacaktır. Bu riski önleyebilmek için preslerin etrafına şeffaf camdan koruyucular yapılmalıdır. Talaş kaldırmadan şekil veren tezgahlar için bu tasarımı yapmak oldukça zordur. Pres üreticisi firma, şeffaf camın

hangi kuvvetle basma işlemleri gerçekleştirildiği zaman hangi kalınlıktaki sacın hangi kalıp setiyle kullanılması gerektiği bilgisini işverene bildirmelidir.

- 2) Amacı dışında kullanılan takım tezgahları için iş güvenliği önlemleri alabilmek için tezgahın risk analizi yapılmalı, operatör için uygun güvenlik alanı oluşturulmalı ve ergonomik şartlar sağlanmalıdır. Türkiye’de özellikle iki veya daha fazla abkant presin yan yana bağlanmasıyla farklı şekillendirme işlemleri yapılmaktadır. Bu durumda, iş güvenliği uzmanı oluşan yeni şartlara göre özel olarak risk analizi yapılmalı ve operatörlere risklerden korunma yöntemlerini belirtmelidir.
- 3) Bazı işverenler ve/veya tezgah operatörleri, daha hızlı imalat yapabilmek için takım tezgahları üzerindeki güvenlik önlemlerini devre dışı bırakmakta, bazı operatörler KKD’lerini kullanmamaktadır. Bu durumu engelleyebilmek için fabrikalarda tezgahların çalışma alanlarını görebilecek şekilde yüksek çözünürlüklü kamera sistemleri kurulmalıdır. Görüntülerin kayıt altında tutulması işverenin sorumluluğuna verilmelidir. Bu kayıtlar iş mahkemelerinde kanıt olarak da kullanılabilir.
- 4) Takım tezgahlarıyla imalat yapan firmalarda teknolojiyi entegre edebilen firmalar her zaman daha az iş kazası riskine sahiptir. Özellikle seri imalat yapan firmalar için otomasyon sistemleri kaçınılmazdır. 4. endüstri devrimiyle birlikte sanayilerdeki makinelerin akıllı hale gelmesinin iş güvenliği açısından da büyük etkisi olacaktır. Tezgahlardan operatörler ne kadar uzak tutabiliyorsa kaza riski de o kadar azalacaktır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte fabrikalardaki işçi kavramı da değişecek ve yerine “gözlemleyiciler” gelecektir. Bu durum, iş gücünde azalma riskini ortaya çıkarsa da çalışanların güvenliği açısından büyük avantajlar sağlayacaktır.

B) Alanda tespit edilen eksiklerin giderilmesi yönündeki öneriler:

- 1) Ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği olgusu tam olarak oluşmamış olsa da eskiye nazaran gelişim göstermiştir. Bu çalışma kapsamında takım tezgahı kullanıcısı firmalarda yapılan saha çalışmalarından elde edilen sonuçlar

şöyledir: Büyük ölçekli firmada iş güvenliği olgusu bazı eksikliklere rağmen oluşmuştur. Firma yetkilileri: iş güvenliği anlamında 6331 sayılı yasadan sonra firmalarında birçok konuya daha fazla dikkat ettiklerini ve bu yasanın iş kazalarının azalmasında faydalı olduğunu, takım tezgahlarında iş güvenliği anlamında eski mevzuatın daha kapsamlı olduğunu, teknik olarak yasanın yetersiz yanlarının bulunduğunu ve çok sık denetime tabii tutulduklarını belirtmişlerdir. Bünyelerinde tam zamanlı çalışan 5 iş güvenliği uzmanının bulunduğunu ve bazılarının makine mühendisliği bölümünden mezun olmalarının avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Teknik anlamda tezgahlardan kaynaklanacak iş kazası risklerini ortadan kaldırmak için kurulan otomasyon sistemlerinin, fayda sağladığını belirtmişlerdir. Meydana gelen iş kazalarının çalışanların dikkatsizliklerinden kaynaklandığını ve kazaların azaltması için makineleşme oranının daha fazla olması gerektiğini belirtmişlerdir. Orta ölçekli firmada ise iş güvenliği önlemleri ekonomik açıdan firmayı zorlamaktadır. Orta ölçekli firmada iş güvenliği hizmetlerini genel olarak OSGB'lerden almaktadır. İş güvenliği uzmanlarının yarı zamanlı olarak firmalarda çalışması, işyerlerinde güvenlik anlamında bazı aksaklıklar yaratabilmektedir. Firma, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasasının faydalı olduğunu fakat takım tezgahları ile imalat sırasında meydana gelebilecek iş kazalarında alınabilecek önlemlerle ilgili herhangi bir teknik bilgi bulunmadığını belirtmişlerdir. Küçük ölçekli firmada ise iş güvenliği olgusu genel olarak oluşmamış, herhangi bir iş güvenliği çalışması veya risk değerlendirmesi yapılmamıştır. Çalışanların KKD'ları düzenli olarak bulunmamakta, var olanlar ise kullanılmamaktadır. Kullanılan tezgahlarda CE belgesi bulunmamakta ve bu belgenin tezgah açısından ne anlama geldiği bilinmemektedir. Bu tür firmalarda iş güvenliği hizmetlerinin ekonomik açıdan maliyetli olduğu ve firmaların iş güvenliğine bütçe ayırmakta zorluk çektikleri anlaşılmaktadır.

- 2) CE yönetmeliğinden önce üretilmiş tezgahlar ülkemizde oldukça sık kullanılmaktadır. İkinci el olarak temin edilen bu tezgahlarda güvenlik donanımları bulunmamaktadır. Bu durumu iş müfettişleri denetimlere gittikleri zaman fark edilebilmektedir. Gerekli incelemelerden sonra tezgahlar üzerinde alınması gereken güvenlik önlemleri tespit edilmekte ve işverenler

önlemleri kendileri almaya çalışmaktadır. Bu durum iş kazalarındaki en büyük rolü oynamaktadır. Eğer tezgahın üreticisi hala faaliyetlerine devam etmekteyse işverene bu konuyla ilgili destek vermeli, eğer üretici artık imalat yapmıyorsa işverenler CE işareti olmayan tezgahları için BSTB'na başvurarak gerekli prosedürleri öğrenmeli ve uygulamalıdır.

- 3) 6331 sayılı yasada bulunan bir diğer başlık ise; işyeri tehlike sınıflarının tespit edilmesidir. Tehlike sınıfları o işyerlerinde yapılan asıl işlerin niteliğine göre tespit edilmektedir. Örneğin; Eğitim kurumları, tehlike sınıflandırılmasında az tehlikeli işyerleri kapsamına girmektedir. Bu eğitim kurumlarında takım tezgahları ile imalat yapılması durumunda asıl işi eğitim vermek olduğu için işyeri az tehlikeli sınıfta değerlendirilmektedir. Asıl işi takım tezgahları ile imalat yapmakta olan firmalar ise tehlikeli sınıfta yer almaktadır. Bu durumda, eğitim kurumlarında takım tezgahları ile çalışan ve eğitim alan kişiler hem risk değerlendirmelerinin sıklığının azlığı hem de ortamda alınacak önlemlerin eksikliğinden dolayı iş kazası ile karşı karşıya kalma durumundadır. 6331 sayılı yasadaki bu durumun değiştirilmesi gerekmektedir. İşyeri tehlikelerinin tespitinde asıl işin niteliği referans alınmamalıdır. Eğer işyerinde, farklı tehlike gruplarından biri veya birkaçı bulunuyorsa, o birimler kendi tehlike sınıflarına göre değerlendirilmelidir. Bunun sağlanması durumunda işyerinde çalışan iş güvenliği uzmanı en az B sınıfı (tehlikeli sınıfta çalışabilen) uzman olacaktır. Böylece, tehlikeli işyeri sınıfına giren birim daha tecrübeli bir iş güvenliği uzmanı ile çalışacaktır. İş kazalarını önlemek adına daha sık ve fazla önlem alınması sağlanacaktır. 6331 sayılı yasada, iş güvenliği uzmanlarının görev yapacakları alanların belirli olmaması çözüme kavuşturulması gereken bir diğer husustur. Yasaya göre iş güvenliği uzmanı olabilmek için gerekli şartlar; mühendislik fakültelerinden, fen edebiyat fakültelerinin fizik, kimya, biyoloji bölümlerinden, mimarlık ve tıp fakültelerinin bazı bölümlerinden, teknik eğitim fakültelerinden, iş sağlığı ve güvenliği bölümlerinden mezun olmaktır. ÇSGB' nin 2017-21 Stratejik Planına göre iş güvenliği uzmanları mesleklerine göre ayrılacak ve sadece meslek kollarının bulunduğu işyerlerinde görev alabilecektir [23]. Takım tezgahları ile imalat yapan firmalarda iş güvenliği uzmanı olabilmek için Makine Mühendisleri Odası'nın belirlediği mesleklerin iş güvenliği uzmanı

olması gerekmektedir. Bir kişinin sadece mühendis olması takım tezgahları ile imalat yapan yerlerde iş güvenliği uzmanı olması için yeterli değildir. Mühendislik bölümlerinde, makine ve imalat alanıyla ilgili dersler almış olması da gerekmektedir. İş güvenliği uzmanı böylece risk analizi yaparken lisans bilgileriyle birlikte iş güvenliği bilgilerini bağdaştırabilecektir. Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB), farklı meslek kodlarına göre iş güvenliği uzmanlarının çalışabileceği alanları belirleyebilir ve bu alanlara göre eğitimler verebilir.

- 4) Avrupa'da, iş sağlığı ve güvenliği önlemleri direktiflerle belirlenmiştir. AB üyesi ülkeleri, bu direktifleri yasalaştırarak ülkelerinde kullanmaktadır. Avrupa'da, ürünlerin güvenliğini belirten CE işareti bulundurmeyen tezgahlar ve KKD'lar piyasaya sunulamamaktadır. Direktifler, yasalar ve standartlarla birlikte her tezgah için kontrol listeleri oluşturulmuştur. Bu kontrol listelerinde, her tezgah için meydana gelebilecek iş kazaları belirtilmiştir. Kazalara engel olabilmek için tezgahların ihtiyaç duydukları güvenlik tedbirleri belirtilmiştir. KDD'ların kullanımı ve gerekli özellikleri de bu kontrol listelerinde bulunmaktadır. CE işareti ve Makine Emniyeti Yönetmeliği de iş kazalarına engel olacak mevzuatlardır. Ancak, İngiltere'de bulunan her tezgah için oluşturulmuş kontrol listeleri, Türkiye'de bulunmamaktadır. Bu kontrol listelerinin Türkiye'de hazırlanmasıyla tezgahların güvenlik önlemleriyle ilgili teknik dökümanlar oluşturulmuş olacak ve çalışma ortamlarında risk analizi yapacak olan iş güvenliği uzmanlarının çalışmalarına katkı sağlanacaktır.

KAYNAKÇA

1. AYDIN Fazıl, SARMIŞ İmran, ŞAHİN Osmanbey, Uluslar Arası Kuruluşlar, Birleşmiş Milletler, Avrupa Sosyal Şartı, Ankara, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2014, s. 17.
2. T.C Resmi Gazete. Makine Emniyeti Yönetmeliği, www.resmigazete.gov.tr 3 mart 2009. [Alıntı Tarihi: 6 mart 2017]
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/03/20090303-4.htm>. 27158.
3. T.C. Resmi Gazete, Ürünlerin Piyasaya Gözetimi ve Denetimine Dair Yönetmelik, www.mevzuat.gov.tr, 13 Kasım 2001 [Alıntı Tarihi: 3 mart 2017]
<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=3.5.20013529&sourceXmlSearch=&MevzuatIliski=0>.
4. ORUL Tuna, Sensör ve Benzeri Algılayıcı Sistemlerin İş Kazalarının Önlenmesi ve İş Güvenliğinin Sağlanması Amacı ile Kullanılması,[Alıntı Tarihi: 5 mart 2017] <http://www.csgeb.gov.tr/media/tunaoruk>
5. ILO'nun Görevi ve Hedefleri, Uluslararası Çalışma Örgütü [Alıntı Tarihi: 11 mart 2016] http://www.ilo.org/ankara/about-us/WCMS_372872/lang--tr/index.htm.
6. BİLİR Nazmi, İş Sağlığı ve Güvenliği Profili Türkiye,2016 [Alıntı Tarihi: 11 mart 2016] <https://www.csgeb.gov.tr/media/4578/kitap09.pdf>. 978-975-455-267-6.
7. T.C Resmi Gazete. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. www.resmigazete.gov.tr 20 Haziran 2012 [Alıntı Tarihi: 3 mart 2017] Madde 9 - (2).
<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf>.
8. European Agency for Safety and Health at Work, Survey & Statistics, www.osha.europa.eu. [Alıntı Tarihi: 11 Nisan 2016.]
<https://osha.europa.eu/tr/surveys-and-statistics-osh/european-opinion-polls-safety-and-health-work>.
9. European Agency for Safety and Health at Work, European directives on safety and health at work, <https://osha.europa.eu/en/safety-and-health-legislation/european-directives>
10. Health and Safety In Engineering Workshops, Health and Safety Executive, 2010
11. T.C Resmi Gazete, İş Kanunu, 22 Mayıs 2003 [Alıntı Tarihi: 11 Nisan 2017]

www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2003/06/20030610.htm.

12. T.C Resmi Gazete, İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, www.resmigazete.gov.tr 30 Haziran 2012. [Alıntı Tarihi: 11 Nisan 2017.]
www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120603-1.htm.
13. T.C Resmi Gazete, Makine Emniyeti Yönetmeliğinin Amacı, 3 Mart 2009, [Alıntı Tarihi: 11 Nisan 2017]
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/03/20090303-4.htm>.
14. T.C Resmi Gazete, Makine Emniyeti Yönetmeliği, 3 Mart 2009 [Alıntı Tarihi: 11 Nisan 2017] Madde 9-14.
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/03/20090303-4.htm>.
15. T.C Resmi Gazete, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, 25 Nisan 2013 [Alıntı Tarihi: 11 Nisan 2017]
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/04/20130425-7.htm>.
16. T.C Resmi Gazete, "CE" İşareti Yönetmeliği. www.resmigazete.org.tr. 16 Aralık 2011 [Alıntı Tarihi: 15 Nisan 2017.]
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/02/20120223-3.htm>.
17. T.C Resmi Gazete, "CE" İşareti Yönetmeliği, Uygunluk Değerlendirme İşlemleri, 23 Şubat 2012. [Alıntı Tarihi: 15 Nisan 2017] Madde 8 - (1),
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/02/20120223-3.htm>.
18. T.C Resmi Gazete, CE İşareti Yönetmeliği, CE İşaretinin Ürüne Konulması ve Uygulanması, 23 Şubat 2012 [Alıntı Tarihi: 15 Nisan 2017] Madde 9 - (1)
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/02/20120223-3.htm>.
19. T.C Resmi Gazete, CE İşareti Yönetmeliği, AT Uygunluk Beyanı, 23 Şubat 2012 [Alıntı Tarihi: 15 Nisan 2017] Madde 10 - (1-3)
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/02/20120223-3.htm>.
20. T.C Resmi Gazete, Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, Amaç,Kapsam,Hukuki Dayanak ve Tanımlar, 2 Temmuz 2013 [Alıntı Tarihi: 15 Nisan 2017]
http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%20Repository/isggm/dosyalar/kkd_taslak.
21. Takım Tezgahları Sanayici ve İşadamları Derneği, Türkiye Takım Tezgahları Sektör Raporu, 2014
22. AĞCA Betül, Mekanik ve Hidrolik Preslerin Çalışma Prensibi ve İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2013. s. 4-9, İş Müfettişi Yardımcılığı
23. 2017-2021 Dönemi Stratejik Planı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2016, 56. Mevzuat Analizi

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyisim, İsim : UĞURLU, Yiğit
Uyruğu : T.C
Doğum Tarihi ve Yeri : Ankara 10.02.1990
Tel : 0506 891 10 08
E-Posta : yigit.ugurlu@hotmail.com

EĞİTİM

DERECE	KURUM	MEZUNİYET TARİHİ
Lisans	Atılım Üniversitesi	2014
Lise	Şehit Ömer Halisdemir Anadolu Lisesi	2007

İŞ DENEYİMİ

YIL	YER	POZİSYON
2014 - 2017	Atılım Üniversitesi	Araştırma Mühendisi

YABANCI DİL

İngilizce