



T.C.  
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİR MOTOR YENİLEME ATÖLYESİNDEKİ MAKİNELERDE  
RİSK DEĞERLENDİRME UYGULAMASI**

**Ahmet Remzi AYDIN**

**Tez Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi Rüştü UÇAN**

**İSTANBUL-2021**

T.C.  
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİR MOTOR YENİLEME ATÖLYESİNDEKİ MAKİNELERDE  
RİSK DEĞERLENDİRME UYGULAMASI**

**Ahmet Remzi AYDIN**

**Tez Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi Rüştü UÇAN**

**İSTANBUL-2021**

## ÖZET

### BİR MOTOR YENİLEME ATÖLYESİNDEKİ MAKİNELERDE RİSK DEĞERLENDİRME UYGULAMASI

Motor yenileme atölyelerinde bulunan makinelerin yapısı, ekipman özellikleri, ekipman özelliklerine bağlı olarak tehlikelerin tanımlanması, işlenen malzemenin üretim yenileştirme tekniği, risklerin değerlendirilmesi ve değerlendirilen risklerin dokümantasyonunun yapılması gerekmektedir. Risk değerlendirme sonucuyla birlikte, önlemler belirlenerek, makinelerin eksik kalan koruyucularının standartlara uygun hale gelmesi için çalışmalar yapılması gerekmektedir. Makine bakımlarının yetkili personellerle yapılması gerekmektedir. TS EN ISO 12100:2011 Makinelerde güvenlik-riskin değerlendirilmesi ve azaltılması standardı temel alınarak risk değerlendirilmesi yapılmasıyla birlikte, Avrupa direktifleri, yönetmelikler ve gerekli standartlar belirlenip, mevcut makinelerin güvenli hale getirilmesiyle beraber, iş kazalarından korunmak amaçlanmıştır. Motor yenileme atölyelerinde bulunan makinelerin için uygulamalar gösterilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Makine Güvenliği, Makine Risk Güvenliği, TS EN ISO 12100, HRNS Yöntemi.

## **ABSTRACT**

### **RISK ASSESSMENT APPLICATION ON MACHINES IN A ENGINE RECTIFIED WORKSHOP**

The structure of the machines in the engine renewal workshops, equipment features, the hazards must be defined depending on the equipment features, the production renewal technique of the processed material, the risks are evaluated and the documentation of the evaluated risks must be done. Together with the risk assessment result, measures should be determined and studies should be carried out to ensure that the missing protectors of the machines comply with the standards. Machine maintenance should be done with authorized personnel. TS EN ISO 12100: 2011 It is aimed to be protected from work accidents by determining the European directives, regulations and necessary standards, making the existing machines safe, together with the risk assessment based on the safety-risk assessment and reduction standard in machines. Applications for machines in engine reconditioning shops are shown.

**Keywords:** Machine Safety, Machine Risk Assessment, TS EN ISO 12100, HRNS Method.

## TEŞEKKÜR

Bu tezi hazırlarken bana destek olan aileme ve özellikle tezimi yazarken hep yanımda olan canım oğlum **Yusuf Remzi AYDIN'a** teşekkür ederim. Ayrıca tezimi hazırlamamda yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım **Dr. Öğr. Üyesi Rüştü UÇAN'a** teşekkür ederim.



# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iii</b>
<b>BEYAN FORMU</b> .....	<b>iv</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>v</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>RESİMLER DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>2</b>
2.1. Otomotiv İmalat Endüstrisi.....	2
2.2. Motor Yenileme Süreçleri .....	2
2.3. Mevzuatlar ve Standartlar .....	5
2.3.1. Makine direktifi .....	6
2.3.2. CE işareti.....	10
2.4. Motor Yenileme Atölyelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği.....	13
2.4.1. Motor yenileme endüstrisindeki riskler ve önlemler .....	13
2.4.2. Kimyasal risk etmenleri .....	14
2.4.3. Fiziksel risk etmenleri.....	14
2.4.4. Ergonomik risk etmenleri .....	15
2.4.5. Psikososyal risk etmenleri .....	15
2.5. Motor Yenileme Süreçlerinde Kullanılan Makineler .....	15
2.6. Güvenli Makine Kılavuzu.....	16
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>18</b>

3.1. Araştırmanın Tipi.....	18
3.2. Araştırmanın Modeli.....	20
3.3. Araştırmanın Yeri ve Zamanı .....	20
3.4. Araştırmanın Evren ve Örneklemi .....	20
3.5. Veri Toplama Araçları .....	20
3.6. Verilerin Analizi .....	22
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>27</b>
<b>5.TARTIŞMA.....</b>	<b>87</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>92</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>94</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>96</b>
Ek 1. Firmadan Alınan Örnek Makine Güvenlik Talimatı .....	96
Ek 2. Firmadan Alınan Örnek Topraklama Ölçüm Raporu.....	98
Ek 3. Bazı Tezgahların Makine Bakım ve Kullanım Talimatları .....	100
Ek 4. Aydınlatma Ölçüm Cihazı Kalibrasyon Sertifikası .....	104
Ek 5. Gürültü Ölçüm Cihazı Kalibrasyon Sertifikası .....	107
Ek 6. Makine Tasarımında A,B ve C Tipi Standartlar .....	112
Ek 7 Özgeçmiş .....	115

## TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Tablo 1:</b> CE İşaretlemesi Çalışmalarında Kullanılan Modüller.....	11
<b>Tablo 2:</b> HRNS Yöntemine Göre Risk Skorunun Belirlenmesi .....	23
<b>Tablo 3:</b> Risk Değerlendirme Tablosu.....	25
<b>Tablo 4:</b> Sarıtaş STŞ 650 Rektifiye Makinesi Teknik Özellikler .....	28
<b>Tablo 5:</b> Sarıtaş STŞ 650 Rektifiye Makinesi Ölçüleri .....	29
<b>Tablo 6:</b> Sarıtaş STH 400 Otomatik Hidrolik Honlama Makinesi Ölçüleri .....	30
<b>Tablo 7:</b> Sarıtaş STH 400 Otomatik Hidrolik Honlama Makinesi Teknik Özellikler ...	31
<b>Tablo 8:</b> Sarıtaş STŞ 600 Biyel Kolu Bara Makinesi Teknik Özellikler.....	33
<b>Tablo 9:</b> Sarıtaş STŞ 600 Biyel Kolu Bara Makinesi Ölçüleri .....	33
<b>Tablo 10:</b> Sarıtaş STŞ 700 Rektifiye Makinesi Teknik Özellikler .....	50
<b>Tablo 11:</b> Sarıtaş STŞ 700 Rektifiye Makinesi Ölçüleri .....	51
<b>Tablo 12:</b> Sarıtaş Honlama Makinesi Risk Değerlendirmede Öne Çıkan Riskler .....	57
<b>Tablo 13:</b> Sarıtaş Honlama Makinesi Risk Değerlendirme Tablosu .....	58
<b>Tablo 14:</b> Honmaksan Honlama Makinesi Risk Değerlendirmede Öne Çıkan Riskler	64
<b>Tablo 15:</b> Honmaksan Honlama Makinesi Risk Değerlendirme Tablosu .....	66
<b>Tablo 16:</b> Provalve Yuva İşleme Makinesi Risk Değerlendirmede Öne Çıkan Riskler	72
<b>Tablo 17:</b> Provalve Yuva İşleme Makinesi Risk Değerlendirme Tablosu .....	73
<b>Tablo 18:</b> Robbi Alpha Taşlama Makinesi Risk Değerlendirmede Öne Çıkan Riskler	79
<b>Tablo 19:</b> Robbi Alpha Taşlama Makinesi Risk Değerlendirme Tablosu.....	81
<b>Tablo 20:</b> Makinelerin Gürültü Ölçüm Değerleri .....	85
<b>Tablo 21:</b> Makinelerin Aydınlatma Ölçüm Değerleri.....	86

# ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Şekil 1:</b> Makinenin Şematik Gösterimi .....	4
<b>Şekil 2:</b> CE İşareti.....	11
<b>Şekil 3:</b> TSE EN 12100 Risk Azaltma Adımları.....	21
<b>Şekil 4:</b> HRNS Yöntemine Göre Risk Seviyelerinin Belirlenmesi .....	24
<b>Şekil 5:</b> Tehlikelerin Tanımlanması ve Risklerin Tayini Örnek 1 .....	25
<b>Şekil 6:</b> Tehlikelerin Tanımlanması ve Risklerin Tayini Örnek 2 .....	26
<b>Şekil 7:</b> Tehlikelerin Tanımlanması ve Risklerin Tayini Örnek 3 .....	26
<b>Şekil 8:</b> Tehlikelerin Tanımlanması ve Risklerin Tayini Örnek 4 .....	26

## RESİMLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Resim 1:</b> Atölyede Yenilenen Motor Bloğu Örneği .....	18
<b>Resim 2:</b> Atölyede Yenilenen Silindir Kapağı Örneği.....	19
<b>Resim 3:</b> Atölyede Taşlanan Krank Mili Örneği .....	19
<b>Resim 4:</b> Aydınlatma Ölçüm Cihazı .....	21
<b>Resim 5:</b> Gürültü Ölçüm Cihazı.....	22
<b>Resim 6:</b> Sarıtaş STŞ 650 Rektifiye Makinesi.....	27
<b>Resim 7:</b> Sarıtaş STH 400 Otomatik Hidrolik Honlama Makinesi.....	30
<b>Resim 8:</b> Sarıtaş STŞ 600 Biyel Kolu Bara Makinesi.....	32
<b>Resim 9:</b> AMC Marka Torna Makinesi .....	34
<b>Resim 10:</b> AMC Marka Ana Yatak Bara Makinesi .....	35
<b>Resim 11:</b> Arsenal Marka Matkap Makinesi .....	36
<b>Resim 12:</b> Berco Marka Krank Taşlama Makinesi .....	37
<b>Resim 13:</b> Comec Marka Subap Taşlama Makinesi .....	38
<b>Resim 14:</b> Comec Marka Volan Taşlama Makinesi .....	39
<b>Resim 15:</b> Fenmaksan Marka Yüzey Taşlama Makinesi.....	40
<b>Resim 16:</b> Hidroliksan Marka Pres Makinesi .....	41
<b>Resim 17:</b> Hürsan Marka Pres Makinesi.....	42
<b>Resim 18:</b> Orion Marka Torna Makinesi .....	43
<b>Resim 19:</b> Poleks YTU 1300 Marka Yüzey Taşlama Makinesi .....	44
<b>Resim 20:</b> Provelve Marka Subap Yuva İşleme Makinesi.....	45
<b>Resim 21:</b> Rekparsan Marka Yıkama Makinesi.....	46
<b>Resim 22:</b> Roppi Alpha 17 Marka Yüzey Taşlama Makinesi.....	47
<b>Resim 23:</b> Sarıtaş Marka Krank Taşlama Makinesi.....	48
<b>Resim 24:</b> Sarıtaş STŞ 700 Rektifiye Makinesi.....	49
<b>Resim 25:</b> Serdar CBM 1800 Rektifiye Makinesi .....	51
<b>Resim 26:</b> Aydınlatma Ölçüm Örneği.....	52
<b>Resim 27:</b> Gürültü Ölçüm Örneği .....	53
<b>Resim 28:</b> B Firması Honmaksan Marka Otomatik Hidrolik Honlama Makinesi.....	54
<b>Resim 29:</b> B Firması Sarıtaş Marka Yüzey Taşlama Makinesi .....	55
<b>Resim 30:</b> B Firması Provalve Marka Yüzey Taşlama Makinesi .....	56

<b>Resim 31:</b> Kumanda Tertibatı .....	88
<b>Resim 32:</b> Tezgah Tablasında Gösterilen Uyarı İşareti .....	89
<b>Resim 33:</b> Etiketli ve Açma Kapama Düğmeleri Belirsiz Olan Matkap Tezgahı.....	89
<b>Resim 34:</b> Ayna Kapağı Olmayan Torna Tezgahı .....	90
<b>Resim 35:</b> Kesme Hızı ve Devir Kontrolü Belli Olmayan Torna Tezgahı .....	90



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

**AB** : Avrupa Birliği

**ABD** : Amerika Birleşik Devletleri

**OSH** : İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası

**OSHA** : İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi

**V** : Volt

**Db(A)** : İnsan Kulağının Duyabileceği Ses Seviyesi

**Lüx** : Aydınlatma Ölçü Birimi

**Ln** : Koruma elemanının anma akımı

**la** : Koruma elemanının açma akımı

**Rx** : Ölçülen topraklama yayılım direnci

**RA** : Hesaplanan sınır topraklama direnci

**K.A.R** : Kaçak Akım Rolesi

**NOT 2** : 21.08.2001 Tarih ve 24500 sayılı Resmi Gazete' de yayınlanarak yürürlüğe giren Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'nin 10.c.6.3. maddesine göre ölçümü yapılan noktanın topraklama direnç değerı UYGUNDUR.

**IIoT** : Endüstriyel Nesnelerin İnterneti

**CE** : Avrupa Uygunluk

**HRNS** : Tehlike Derecelendirme Numarası Sistemi

**TÜRKAK**: Türkiye Akreditasyon Kurumu

**CA** : Uygunluk Değerlendirilmesi

**RA** : Risk Değerlendirilmesi

**M** : Makine, Ekipman

**KKD** : Kişisel Koruyucu Donanım



# 1. GİRİŞ

Makine üreticileri, ürettikleri makineleri ticari aşamalara getirmeden önce risk değerlendirmesi yapıp, ürettikleri makineleri piyasaya sürmelidirler. Risk değerlendirilmesiyle birlikte, riskleri ortadan kaldırmalı, eğer ki kaldıramıyorsa riskleri en aza indirmesi gerekmektedir.

Güvenlik, insanoğlunun temel bir ihtiyacıdır. Araştırmalar, sürekli strese maruz kalan kişilerin çabuk hata yapmaya daha yatkın olduklarını göstermektedir. Bu gibi durumlar göz önüne alındığında operatörler ve bakım personeli, bir makinenin güvenliğine güvenebilmelidirler.

Ülkemizde motor yenileme sektörünün geçmişi yeni değildir. Dolayısıyla makine direktifi öncesi bu sektörde kullanılan makinelerin uygunluğu, makine risk değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Makine direktifi öncesi üretilen makinelerin uygunsuzluğu aşikardır. Bu makinelerin risklerinin değerlendirilmesi, uygunluk onayının alınması, tehlikelerin belirlenmesi gerekmektedir. Otomotiv sektörünün en küçük yapı taşı olan motor yenileme atölyeleri, makine güvenliği ve çalışanların güvenliği açısından önem arz etmektedir.

Motor yenileme atölyelerinde, makine direktifi öncesi uygunluk belgesi olmayan makinelerin durumu incelenmeli ve gerekli tüm tedbirler alınarak uygunluk belgesi alınmalıdır. Ayrıca motor yenileme atölyelerinde makine direktifi öncesi ve sonrası tezgahların genel durumu incelenmelidir. Sektör otomotivin en küçük sanayi tipi olduğu için işverenin ve çalışanların bilgi seviyesi önemlidir.

Makine risk değerlendirme sonrasında emniyetsiz hususların giderilmesi için gerekli önlemler alınmalı ve makinelerin uygunluğu için gerekli onaylar alınmalıdır.

Bu tezde çalışmalar anlatılırken; birinci kısım yapılan çalışmalar ve tezin giriş kısmını oluşturmaktadır. İkinci kısımda Motor Yenileme Atölyesi, motor yenileme atölyesindeki durumlar hakkında genel bilgiler verilmiştir. Üçüncü kısımda Risk değerlendirme çalışmalarından ve kullanılan yöntemden bahsedilmiştir. Sonra bulgular ve tartışmayla birlikte yapılan analizlerin sonuçları yorumlanmış ve son olarak sonuç ve öneriler aşamasında çalışmalar yorumlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Otomotiv İmalat Endüstrisi

Otomotiv endüstrisinde kullanılan çok sayıda imalat yöntemi günümüzde kullanılmaktadır.

Otomotiv sanayi, gelişen teknolojiyi her zaman takip eden ve her türlü gelişmeyi bünyesinde bulundurabilen kolaylığa sahiptir. Bir otomobilin imalatında kullanılan binlerce çeşit parça ve yüzlerce farklı çeşit işlemler yapılmaktadır (Yıldırım, 2010).

Otomotiv imalat endüstrisi belirli kısımlara ayrılmaktadır. Motor yenileme süreçleri otomotiv imalat endüstrisinde yeniden revizyon halini aldığı için, dolayısıyla farklı bir sektörü ortaya çıkartmıştır.

### 2.2. Motor Yenileme Süreçleri

Motor yenileme süreçlerinde, talep otomotiv, gemi, uçak vb. gibi tüm kara, hava ve deniz motorlarını kapsamaktadır. Motor yenileme süreçleri aynı zamanda metali yeniden revizyon etme işlemidir. Bu anlamda motor bloğu, silindir kapağı, egzoz manifoldu gibi parçaların rektifiye, honlama, yüzey taşlama vb. gibi işlemlere tabi tutularak revizyon işlemleri tamamlanabilmektedir.

Çalışmamızda motor yenileme atölyelerinde kullanılan makineler incelenecektir. Bu anlamda motor yenileme atölyelerinde, rektifiye tezgahı, honlama tezgahı, yüzey taşlama tezgahı, kol burç bara tezgahı, ana yatak bara makinesi ve subap yuva işleme makinesi incelenecektir.

Yapılan çalışmamızda makinelerin, makine direktifine göre üretilmiş, CE belgesine sahip ve yurtdışından ithal edilmiş tezgahlar ile, makine direktifinden önce üretilmiş ve günümüzde öngörülen tehlike ve riskler bulunmasına rağmen kendi zamanının teknolojiyle üretilmiş ve bugünkü koruyucuları olmayan üretilen cihazlar belirtilmiştir (Ersöz, 2019).

Ülkemizde 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun 2012 yılında yayımlanmasından önce, sahada denetlemeler yapan sadece iş müfettişleri varken kanun sonrası işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı denetleme ve gözetleme faaliyetlerine

katılmış, böylece iş güvenliğinde hedeflenen süreç daha sağlıklı bir şekilde ilerlememiş, çalışma ortamlarının ve çalışanların çalışma şekilleri ve hareket tarzları risk değerlendirme tabanında incelemeye denetlemeye tabi tutulmaya başlanmıştır (Ersöz, 2019).

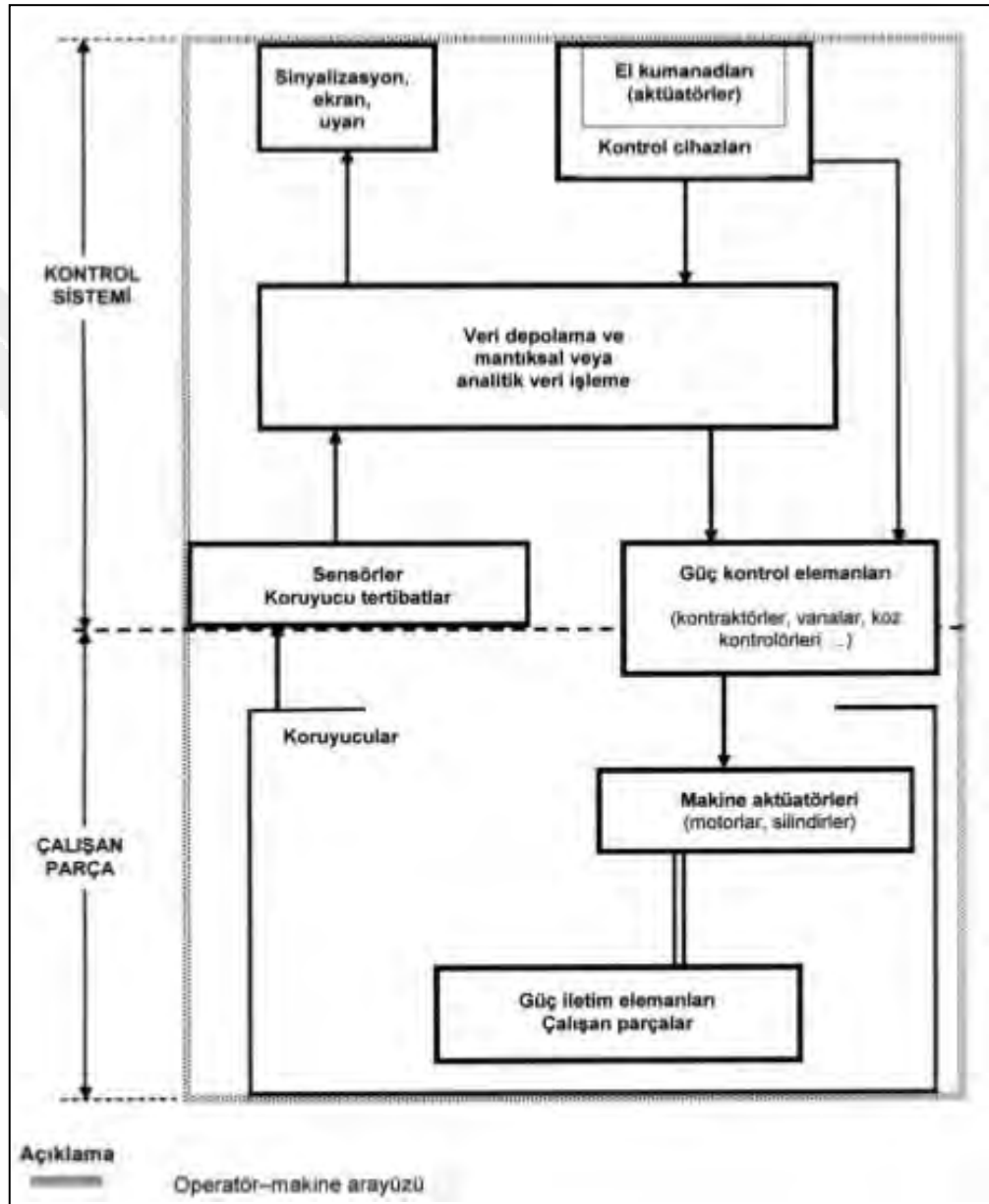
Ülkemizde iş müfettişlerinin oranı işyeri oranına göre düşünüldüğünde oldukça azdır. İş müfettişleri genellikle iş kazasından sonraki programlarda işyerlerine denetim yapmaktadırlar. İş kazası olmadığı durumlarda, Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'na bağlı çalışan iş müfettişleri yıllık planlı programlarla işyeri denetimlerini mevzuat esaslı yapmaktadırlar. 10 kişiden az çalışanı olan kobi işletmelerinde denetimden kendilerine sıra gelmemesi sebebiyle işyerlerinde makine ve tezgahların kullanım yaşı oldukça ileridir (Ersöz, 2019).

Ekonominin yetersiz olması bakımından yenilenememiş, yetkili servis elemanlarıyla yapılması gereken bakımların usta personelce yapılan oldukça çok makineler vardır. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile beraberinde çıkan yönetmeliklerin yürürlüğe girmesi şartları, 10 kişiden az çalışanı olan işyerleri için, kanunun Resmi Gazete'de yayımlandığı 2012 yılından bu yana maalesef ötelenmiştir. Bu koşullarla birlikte mevzuat talebi de olan risk değerlendirme çalışmalarında, risk değerlendirme ekibi üyelerinden iş güvenliği ve işyeri hekimlerinin hizmet verememesi sebebiyle risk değerlendirme çalışmalarının uzman ayağı tamamlanamamış ve değerlendirilememiştir. Bu çalışmalarla birlikte, iyileştirme çalışmaları da başlamamış ve düzenli takip edilememiştir (Ersöz, 2019).

Makina, herhangi bir enerjinin türünü başka bir enerjiye dönüştürmek, belli bir güçten yararlanarak bir işi yapmak veya etki oluşturmak için dişliler, yataklar ve miller gibi çeşitli makine elemanlarından oluşan düzenekler bütününe denir. Herhangi bir mekanik parçası olmayan elektronik veya organik aygıtlara da makine denir. Makinalar belirli bir işin gerçekleştirilmesinde ya da fiziksel bir işlevin yerine getirilmesinde, insan ya da hayvan gücüne yardımcı olmak veya tümüyle onların yerini almak için geliştirilmişlerdir (TS EN ISO 12100, 2011).

TS EN ISO 12100'e göre makine, en az biri hareket eden ve belli bir uygulama için birbirine birleştirilmiş olan bağılı parçalar veya bileşenleri içeren bir tahrik sistemine monte edilen veya monte edilmesi amaçlanan donanımdır ("Makine nedir",t.y., par.1).

Şekil 1'de gösterildiği gibi bir makinenin şematik gösterimi yer almaktadır ("Makine nedir",t.y., par.1).



Şekil 1: Makinenin şematik gösterimi (Ersöz, 2019).

### 2.3. Mevzuatlar ve Standartlar

İş Güvenliği konularında uluslararası organizasyonlarda ilk olarak ABD’ de 1970 yılında kongre İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası’nı (OSH) onayladı. Bu yasayla birlikte Çalışma Bakanlığı bünyesinde yönetmelikler, standartları geliştirmekten ve yürütmekten sorumlu olarak İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi (OSHA) kuruldu (Ersöz, 2019).

Avrupa Birliği Komisyonu (AB), direktifler çıkarmakla yükümlüdür. İş Güvenliği konularında makine direktifi de CE işareti almaya yönelik gerekliliklerle ilgilenir. CE işaretlerinin amacı geçerli direktiflerin temel gereksinimlerine uymaktır. CE belgeli ürünler Avrupa Ekonomik Alanında dolaşmaya hak kazanır (Ersöz, 2019).

Standartlar malzemelerin, ürünlerin, işlemlerin ve hizmetlerin amaçlarına uygun olmasını sağlamak için ihtiyaç duyulan teknik özellikleri veya tutarlı kurallar, kılavuzlar gibi özellik tanımları olarak kullanılacak diğer kriterleri kapsayan resmi belgeler olup, ekonomik maliyetle ürünlerde ve hizmetlerdeki minimize edilmiş özellikleri belirtir (Ersöz, 2019).

AB ‘de iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili global bir yaklaşıma Avrupa Topluluğu’nun kurulmasıyla birlikte ihtiyaç duyulmuştur. 1957 yılında imzalanan Roma Anlaşması’nın 36. maddesi bu konuda 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 maddeyle birlikte başka bir üye ülke malını kendi iş sağlığı ve güvenliği normlarına uygun olmadığı gerekçesiyle reddedebilmişlerdir (Onaran, 2008).

Türkiye’de çalışma şartlarını düzenlemeyi hedefleyen ilk yazılı metin, 1865 yılında kömür madenlerindeki çalışma koşullarını düzenlemeye yönelik olarak yayınlanmış ve 1930 yılında çalışma hayatına sağlık ve güvenlikle ilgili düzenlemeleri getiren ve halk sağlığı, iş sağlığı ve güvenliği alanlarında önemli bir yaptırım olan Umumi Hıfzısıhha Kanunu yayınlanmıştır. Bu kanun Anayasa, Borçlar Kanunu ve İş Kanunları ile iş hukuku, iş sağlığı, iş güvenliği, sosyal güvenlik alanlarındaki düzenlemelerin de temelini oluşturmaktadır (Onaran, 2008).

Türkiye, Avrupa Birliğine adaylık sürecindeki uyum çalışmaları sebebiyle 1971’de yürürlüğe giren, 1475 sayılı İş Kanunu İSG ile ilgili hükümlerinde, AB iş güvenliği

direktifleri doğrultusunda değişiklik yaparak, 2003 yılında 4857 sayılı İş Kanunu yürürlüğe konulmuştur. Bu çalışmalarla birlikte iş kazalarını önlemeye yönelik olarak makine tasarımı ve imalatında dikkat edilmesi gereken yasal yükümlülükleri konu alan Makine Emniyeti Yönetmeliği 2006 yılında yürürlüğe girmiştir (Onaran, 2008).

CE işareti, Avrupa Birliği'nin teknik mevzuat uyumu dikkate alınarak hazırlanan Yeni Yaklaşım Direktifleri kapsamına giren ürünlerin bu direktiflere uygun olduğunu gösteren ve gereken bütün uygunluk değerlendirme faaliyetlerinden geçtiğini gösteren bir Avrupa Birliği işaretidir. CE işareti, ürünlerin amacına uygun olarak kullanılmasıyla 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 (Onaran, 2008).

ISO makine standartları 3 sınıfa ayrılmaktadır.

A tipi standartlar; genel olarak temel standartlardır. Makinelerde uygulanabilecek tasarımın yanı sıra genel şartlara yönelik temel kavramlar ve usuller belirtilen Genel Emniyet Standartlarıdır.

B tipi standartlar; içerik olarak grup standartlarıdır. Çeşitli makinelerde uygulanabilecek belli bir koruma tedbirlerinin güvenlik yönü veya şekliyle ilgili genel emniyet standartlarıdır.

B1 tipi standartlar emniyet mesafeleri, yüzey sıcaklıkları ve gürültü gibi belirli emniyet yönlerini içerir.

B2 tipi standartlar çift el kontroller, interloklu cihazlar, basınca duyarlı cihazlar koruyuculara yönelik korumaları içerir.

C tipi standartlar; özel makine türlerine yönelik standartlardır (Ersöz, 2019).

### **2.3.1. Makine direktifi**

Makine Direktifi, insan ve makine arasındaki etkileşim için standart hale getirilmiş sağlık ve emniyet gereksinimlerini tanımlar ve bireysel devletler bazında makine

emniyeti hakkında 2006/42/EC sayılı Makine Direktifi 29.12.2009 yılından beri uygulanmaktadır (“Makine direktifi”,t.y., par.11).

Bu yönerge amaçları uyarınca, makine, en azından biri hareketli olan ve özetli bir uygulama için bir araya getirilen bağlı parçalardan ya da bileşenlerden oluşan bir tertibat anlamına gelir (“Makine direktifi”,t.y., par.11).

Aşağıdakiler de Makine Direktifi amacı uyarınca makine olarak kabul edilir (“Makine direktifi”,t.y., par.11):

- Makinelerin veya karmaşık tesislerin montajı
- Emniyet bileşenleri
- Bir makinenin temel işlevlerini değiştirmek için kullanılan değiştirilebilir donanım

Yukarıdaki listelenen makinelere ek olarak, tanım gereği yönergenin kapsamına giren ancak genel olarak diğer yasal hükümlerin geçerli olduğu makinelerin istisnalarının bir listesi vardır (“Makine direktifi”,t.y., par.11).

Avrupa’da 2006/42/EC sayılı Makine Direktifi, makine tasarlayan, üreten veya satan herhangi bir şirketin temel yasal dayanağıdır. Avrupa bölgesi alanına ithal edilen makinelerin de Makine Direktifinin gereklerini yerine getirmesi gerekmektedir. Güncel 2006/42/EC sayılı Makine Direktifi 2006’da yayınlanmıştır ve 29 Aralık 2009 tarihinden beri zorunludur (“Makine direktifi”,t.y., par.11).

AB Komisyonu, yeni şartlara ve gelişmelere adapte olmalarını sağlamak için hükümleri ve yönergeleri düzenli olarak kontrol eder. Böyle bir doğrulama süreci Makine Direktifi ile de yapılmıştır. 2016 yılında AB komisyonu, hükmün kullanıcıları ile birlikte Makine Direktifi konusunda kamuoyunun görüşünü almıştır. Anket sonuçları, yönergenin yenilenmesine yönelik etki analizine yol açmıştır. Bundan sonra, halk çözüm için geri bildirim ve öneri gönderme şansı elde etmiştir (“Makine direktifi”,t.y., par.11).

Değerlendirme, Makine Direktifinin genel olarak ilgili, etkili, etkin ve tutarlı olduğu ve AB için katma değer teşkil ettiği sonucuna varmıştır. Ancak, bazı iyileştirmeler ve basitleştirmeler yapılması gereklidir. Makine Direktifinin her revizyonu daha fazla

yasal netlik, yalın<sup>1</sup>lık ve teknik ilerlemeye daha fazla uyarılma sağlamalıdır (“Makine direktifi”,t.y., par.11).

Mevcut 2006/42/EC sayılı Makine Direktifinde, aşağıdaki hususlar resmi açıklamada eleştirilmiştir (“Makine direktifi”,t.y., par.11).

- Daha kapsamlı AB çerçevesiyle (yeni yaklaşım) uyumsuzluk ve uygulamadaki sorunlar
- Kapsam ve tanımlar konusunda yasal belirsizlik. Yönergenin uygulamasındaki deneyim, bazı hükümlerde bazı yasal belirsizliklere işaret etmektedir.
- Dijitalleştirmede teknik ilerlemenin yarattığı zorluklar, örneğin yapay zeka ve IIoT (\*) nedeniyle.

2006/42/EC sayılı Makine Direktifi, makine ve güvenlik parçaları üreticilerine ve satıcılarına yöneliktir. Avrupa dahilinde ticaret engellerini kaldırmak ve kullanıcılarla operatörlere yüksek oranda güvenlik ve sağlık koruması garanti etmek için yeni makinelerin sağlık ve güvenlik koşullarının yerine getirilmesine yönelik görevleri tanımlamaktadır (Sick, 2015).

Gerek makinelerin gerekse piyasaya çıkartılan güvenlik parçalarının üretimi için geçerli olmakla birlikte üçüncü ülkelerden (örneğin ABD veya Japonya) ilk kez Avrupa ekonomik alanında piyasaya sürülecek kullanılmış makine ve cihazlar için de geçerlidir (Sick, 2015).

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

---

(\*) IIoT, akıllı üretim, dijital fabrika, dijital tesis, bağlantılı endüstri

prosedürlerini ve uygunluk değerlendirmesi yapacak onaylanmış kuruluşların görevlendirilmesinde dikkate alınacak asgari kriterleri belirtmektedir (Onaran, 2008).

Yönetmelik kapsamı dışındaki makine ve emniyet parçaları aşağıdaki gibidir (Onaran, 2008):

- Yüklerin kaldırılması ve indirilmesi için kullanılan makineler hariç, güç kaynağı sadece doğrudan uygulanan kol gücü ile çalışan makineler
- Tıbbi cihazlar
- Fuar alanlarında ve/veya eğlence parklarında kullanılan özel makineler
- Buhar kazanları, tanklar ve basınçlı kaplar
- Özellikle nükleer amaçlar için tasarlanmış veya hizmete konulmuş ve bozulmaları halinde radyoaktivite yayan makineler
- Bir makinenin parçasını teşkil eden radyoaktif kaynaklar
- Ateşli silahlar
- Benzin, mazot, parlayıcı sıvılar ve tehlikeli maddeler için depolama tankları ve boru hatları
- 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)
- Denizde hareket eden vasıtalar ve seyir açık deniz tertibatları ile bunların üzerindeki teçhizatlar
- Teleferikler dâhil kişilerin kamuya açık veya özel taşınmalarına mahsus kablolu taşıma hatları
- Tarım veya orman traktörleri (74/150/AT- Tekerlekli Tarım ve Orman Traktörleri Tip Onayı Yönetmeliğinde tanımlanan)
- Askeri amaçlarla veya emniyeti sağlamak amacıyla özel olarak tasarlanmış ve inşa edilmiş makineler
- 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

- Üzerlerinde küçük dişlilerin hareket ettiği ray kullanan insan taşıyıcı araçlar

### 2.3.2. CE işareti

Avrupa Topluluğu ve mevzuatı kabul edilen diğer ülkeler için Avrupa Uygunluk anlamına gelir. Avrupa Birliği Komisyonları tarafından yayımlanan direktifler kapsamında birçok ürünün sağlık, güvenlik, emniyet konularında Avrupa Birliği Direktif ve Standartlarına uygunluğun sağlanması ve bu sayede ürünün serbest dolaşımının mümkün hale gelmesi amaçlanmıştır (CE İşareti, 2020).

CE işareti, AB'nin, teknik mevzuat uyumunun sağlanması için, 1985 yılında benimsediği Yeni Yaklaşım Direktifleri ve Yönetmelikleri kapsamında yer alan ürünlerle ilgili olup ürünlerin AB'nin ilgili direktiflerindeki temel gereklere uygun olduğunu ve gerekli işlemlerden geçtiğini gösteren işarettir. Bu direktif ve yönetmelikler ülkemiz tarafından 2002 yılından itibaren sırasıyla uygulanma konulmuştur (CE İşareti, 2020).

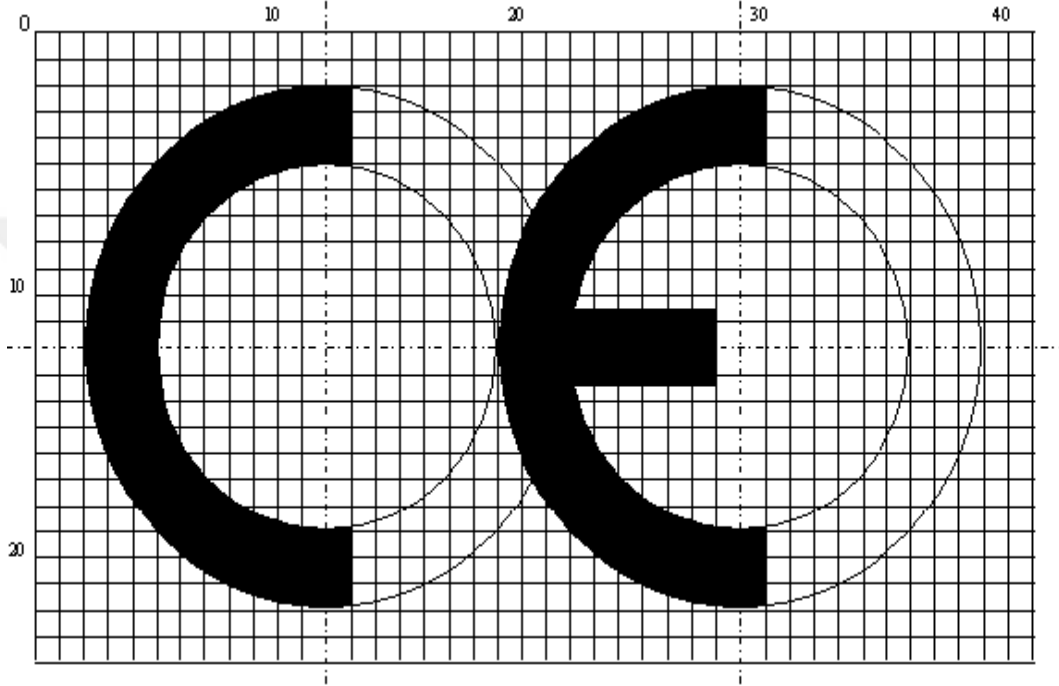
CE işaretinin faydaları aşağıdaki gibi şöyle sıralanabilir (CE İşareti, 2020):

- CE işareti, ürünün sağlık ve güvenlik koşullarına uygun olduğunu gösterir.
- CE işareti, ticari açıdan ürünlerin bir ülkeden Avrupa Topluluğuna üye olan bir ülkeye serbest dolaşımın yolunu açar. Diğer bir deyişle, Yeni Yaklaşım Yönetmelikleri kapsamındaki bir ürünün, herhangi bir Avrupa Birliği ülkesine girebilmesi için, üzerinde CE işareti olması ve ürünün risk seviyesine göre CE Belgesi'ne sahip olması gereklidir. CE işareti ve/veya belgesi olması gerektiği halde olmayan ürünlerin, AB üyesi ülkelere ve mevzuatı kabul etmiş diğer ülkelere ihracatı mümkün değildir.
- CE işareti bir çeşit ürün pasaportu işlevini görür.
- CE işareti kalitenin başladığı seviyeyi gösterir.
- CE işareti Yeni Yaklaşım Direktiflerine uygunluğun bir göstergesidir.

Türkiye ile Avrupa Birliği arasında Gümrük Birliği'ni tesis eden 1/95 sayılı Ortaklık Konseyi Kararı'nın 8. Maddesi kapsamında AB'nin ticarete teknik engellerin kaldırılmasına ilişkin mevzuatının da Türkiye tarafından iç yasal düzenlemelere dahil edilmesi öngörülmüştür. Bu çerçevede, 15.1.1997 tarih ve 97/9196 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile topluluk teknik araçlarını uyumlaştıracak olan Türk Kamu Kuruluşları tespit edilmiştir (CE İşareti, 2020).

Uyumlaştırma süreci devam ederken, benimsenecek teknik mevzuatın etkin bir şekilde uygulanabilmesi için gerekli hukuki altyapının oluşturulmasını teminen 4703 sayılı “Ürnlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanun” 11 Temmuz 2001 tarih ve 24459 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmış ve 11 Ocak 2002 tarihi itibariyle yürürlüğe girmiştir (CE İşareti, 2020).

Şekil 2’de gösterildiği gibi CE işareti ve ölçüleri görülmektedir.



Şekil 2: CE işareti (CE İşareti, 2020).

Tablo 1’de CE işaretleme çalışmaları kullanılan modüller görülmektedir.

Tablo 1: CE işaretleme çalışmaları kullanılan modüller (CE İşareti, 2020).

ÜRÜN							
A	B				G	H	
	C	D	E	F			
CE							

A: Üretim İç Kontrolü

B: Tip İncelemesi

C: Tipe Uygunluk

D: Üretim Kalite Güvencesi

E: Ürün Doğrulaması

F: Ürün Doğrulaması

G: Birim (Ürün) Doğrulaması

H: Tam Kalite Güvencesi

Diğer yandan, bu Kanun'un uygulama usul ve esaslarını belirleyen yönetmeliklerden (CE İşareti, 2020).

- Uygunluk Değerlendirme Kuruluşları ile Onaylanmış Kuruluşlara Dair Yönetmelik,
- CE Uygunluk İşaretinin Ürüne İliştirilmesine ve Kullanılmasına Dair Yönetmelik
- Ürünlerin Piyasa Gözetimi ve Denetimine Dair Yönetmelik 17 Ocak 2002 tarih ve 24643 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak, 11 Ocak 2002 tarihinden geçerli olmak üzere yürürlüğe girmiş bulunmaktadır.

4703 Sayılı Kanun ile bu Kanun'a istinaden yayınlanan yönetmeliklerin 11 Ocak 2002 tarihi itibariyle yürürlüğe girmesi, Türkiye'de "Yeni Yaklaşım Direktifleri" kapsamında ürünlere bu tarihten itibaren CE işareti iliştirilmesinin zorunlu olacağı anlamına gelmemektedir. Bu ürünlere ilişkin AB direktifleri Türkiye ilgili kuruluşlar tarafından iç mevzuat haline getirilip yürürlüğe konmadan, "Yeni Yaklaşım Direktifleri" kapsamında olup, iç piyasaya arz edilen ürünlere Türkiye'de CE işareti iliştirilmesinin zorunlu hale getirilmesi söz konusu değildir. Mevzuat uyumu tamamlandıktan sonra, bu işareti taşımayan ürünlerin iç piyasaya arz edilmesi mümkün olmayacaktır (CE İşareti, 2020).

CE işareti 17.02.2002 tarihinden itibaren Türkiye'de zorunludur (Türer, 2013).

## 2.4. Motor Yenileme Atölyelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği

Motor yenileme atölyelerinde makine emniyeti çok önemlidir. İş kazasını minimize edebilecek, iş kazasının önlenabilir durumlarında, iş kazalarının önlenmesi iş sağlığı ve güvenliği açısından çok önemlidir. Bu gibi durumlarda oluşabilecek iş kazalarının maddi ve manevi maliyeti önlenir.

Motor yenileme atölyelerinde iş sağlığı ve güvenliği genel kaza sebeplerini incelediğimizde;

- İradeyi kaybetmek
- Güvensiz makinelerde çalışılması
- Makine güvenlik talimatlarına uymamak
- Operatör eğitimlerinin olmaması
- Hızlı ve dikkatsiz çalışmak
- Makineler arasında gerekli olan tezgah mesafelerinin düzenlenmemesi
- Yerlere yağ vb. şeyler dökülmemelidir
- Çalışılan yerlerde sigara içilmemeli, çakmak vb. yakılmamalıdır
- Motor üzerinde çalışırken doğru ekipman ve aletler kullanılmalıdır.

### 2.4.1. Motor yenileme atölyelerinde riskler ve önlemler

Motor yenileme atölyelerinde fiziksel kimyasal, ergonomik, psikolojik, kimyasal tehlikeler vardır.

İşyerinde emniyetin sağlanması işverenin yükümlülüğündedir. İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi Madde 23.1'e göre; Herkesin çalışma, işini serbestçe seçme, adaletli ve elverişli koşullarda çalışma ve işsizliğe karşı korunma hakkı vardır (10 Aralık 1948 tarihli 217A (III) numaralı BM Genel Kurulu Kararı) (Ersöz, 2019).

Emniyet, Oxford sözlüğünde geçen kelime anlamı itibariyle; tehlike, risk veya yaralanmaya karşı korunma veya bunlara yol açma ihtimalinin zayıf olma durumudur (Ersöz, 2019).

Genel itibariyle çalışandan, tehlikeleri tanıması, talimatlara uygun hareket etmesi, bakım ve temizlik faaliyetlerini tanımladığı gibi yerine getirmesi, emniyetsiz durumları

raporlaması, kendisine teslim edilen kişisel koruyucu donanımları eksiksiz kullanması beklenmektedir (Ersöz, 2019).

#### **2.4.2. Kimyasal risk etmenleri**

Motor yenileme atölyelerinde bazı kimyasal risk etmenleri; parça temizliği sırasında kimyasalların etkileri vardır. Ayrıca kaynak gazları ve kimyasal patlama ve yangın olayı olabilir. Kumlama makinesinde maske takılmaması ve hatta kumlama işlemi yapılırken maske takıldığı halde kimyasal maruziyet etkisi oldukça büyüktür.

Çalışanların, motor yenileme atölyelerinde kullandıkları maruziyet süresi ve etkileşimde olduğu (solunma, yutma, deri yoluyla geçiş) vücut organına göre kimyasaldan etkilenme değişiklik göstermektedir. Özellikle atölyede yenileştirme işlemlerinde kullanılan balata spreylere ve tüm işlemler bittikten sonra motorların boyanması çalışanlara kimyasal yönden zararlar sunmaktadır.

Kimyasalların yanma, yangın, parlama, patlama, zehirli, oksitleme, alevlenme, tahriş etme, mutajen, alerjik, üreme için toksit, kanserojen çevre için tehlikeli vb. özelliklerine göre riskler de değişmektedir. Bu özellikleri dikkate alınarak taşınmasında, depolanmasında ve kullanımında güvenlik bilgi formları dikkate alınarak farklı teknik, idari tedbirler alınmalıdır (Ersöz, 2019).

#### **2.4.3. Fiziksel risk etmenleri**

Motor yenileme atölyelerindeki fiziksel risk etmenleri şöyle sıralanabilir (Motorcu ve Tayyar, 2020):

- Havalı tabanca ile çalışırken çıkan gürültü
- İş yerinde yeterli aydınlatmanın varlığı
- Havalı aletlerin titreşimleri
- İşyerinin termal konfora sahip olması
- Havalandırma ve fan sistemleri gürültüsü
- Çekiç darbeleri gürültüsü
- Araç ve motor titreşimleri
- Makinelerdeki gürültüler
- İşyerinde cihazlardan dolayı radyasyon

- Kaynak işleri sırasında radyasyon
- Işık renginin performans etkilemesi

#### **2.4.4. Ergonomik risk etmenleri**

Motor yenileme atölyelerindeki ergonomik risk etmenleri şöyle sıralanabilir (Motorcu ve Tayyar, 2020):

- Aşırı ağırlıkla kaldırma
- Uygun olmayan duruşlarda çalışma
- Vücuda cisim düşmesi yaşanması
- El alet tasarımından dolayı kaza geçirme

#### **2.4.5. Psikososyal risk etmenleri**

Motor yenileme atölyelerindeki ergonomik risk etmenleri şöyle sıralanabilir (Motorcu ve Tayyar, 2020):

- Çözülemeyen işlerde destek alma durumu
- Acil işlerin yoğunluğundan dolayı psikososyal riskler
- İşyerinde rollerin belli olma durumu
- Yeterli ücreti alma durumu
- Zaman baskısına maruz kalma
- Fazla mesai yükü
- Mobing maruz kalma

#### **2.5. Motor Yenileme Süreçlerinde Kullanılan Makineler**

Motor yenileme atölyelerinde kullanılan makineler şöyle sıralanabilir:

- Torna Makinesi
- Ana Yatak Bara Makinesi
- Matkap Tezgahı
- Krank Taşlama Makinesi
- Biyel Kolu Bara Makinesi
- Subap Taşlama Makinesi
- Volant Taşlama Makinesi

- Yüzey Taşlama Makinesi
- Kumlama Makinesi
- Pres Makinesi
- Subap Yuva İşleme Makinesi
- Yıkama Makinesi
- Rektifiye Makinesi
- Honlama Makinesi

## 2.6. Güvenli Makine Kılavuzu

Güvenli makineler, imalatçı ve kullanıcı için hukuki güvence sağlamaktadır. Makine kullanıcıları, yalnızca güvenli makinelerin veya cihazların sunulmasını beklemektedirler. Bu beklenti, dünya çapında vardır. Ayrıca dünya çapında makine kullanıcılarını korumak için düzenlemeler, bölgelere göre değişmektedir (Sick, 2015).

Makinelerin yapımı ve sonradan donatılması sırasında aşağıdaki gösterilen işlemler hakkında yaygın bir mutabakat vardır (Sick, 2015).

- Makine imalatçısı, makine yapımı sırasında risk değerlendirmesi yapacak muhtemel tüm tehlikeleri ve tehlikeli yerleri saptayıp değerlendirecektir.
- Makine imalatçısı bu risk değerlendirmesine uygun olarak, uygun tedbirler aracılığıyla riskleri ortadan kaldıracak veya azaltacaktır. Risk, yapısal tedbirler ile ortadan kaldırılamadığı takdirde ya da kalan risk tolere edilemiyor ise makine imalatçısı uygun güvenlik cihazları seçecek ve uygulayacaktır ve gerekirse kalan riskler hakkında bilgi verecektir.
- Öngörülen tedbirlerin gerekli etkileri verdiği için emin olmak için, komple onay işlemi yapılacaktır. Bu toplam geçerlilik yapısal tedbirlerini ve organizasyonel tedbirlerini genel durum içinde değerlendirecektir.

Makinelerin güvenliğine dair gereksinimler, otomasyon teknolojisinin artmasıyla birlikte gitgide değişmiştir. Eskiden çalışma sürecinde korumalar rahatsız ediciydi. Dolayısıyla çoğu kez korumalardan tamamen vazgeçiliyordu. Yenilikçi teknolojiler sayesinde güvenlik cihazları çalışma sürecine entegre edilmiştir. Böylece kullanıcılar için artık engel olmaktan çıkarılarak, çoğu zaman verimliliği de desteklenmektedir. Bu

yüzden bugün güvenilir ve çalışma sürecine entegre edilmiş güvenlik cihazları vazgeçilmez birer unsurdur (Sick, 2015).

Güvenli makine için aşağıdaki adımlar incelenebilir (Sick, 2015).

- Risk tanımlaması
- Güvenli tasarım
- Teknik koruma tedbirleri
- Kalan riskler hakkında kullanıcı bilgileri
- Makinelerin komple onaylanması
- Makinelerin piyasaya sürülmesi



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Tipi

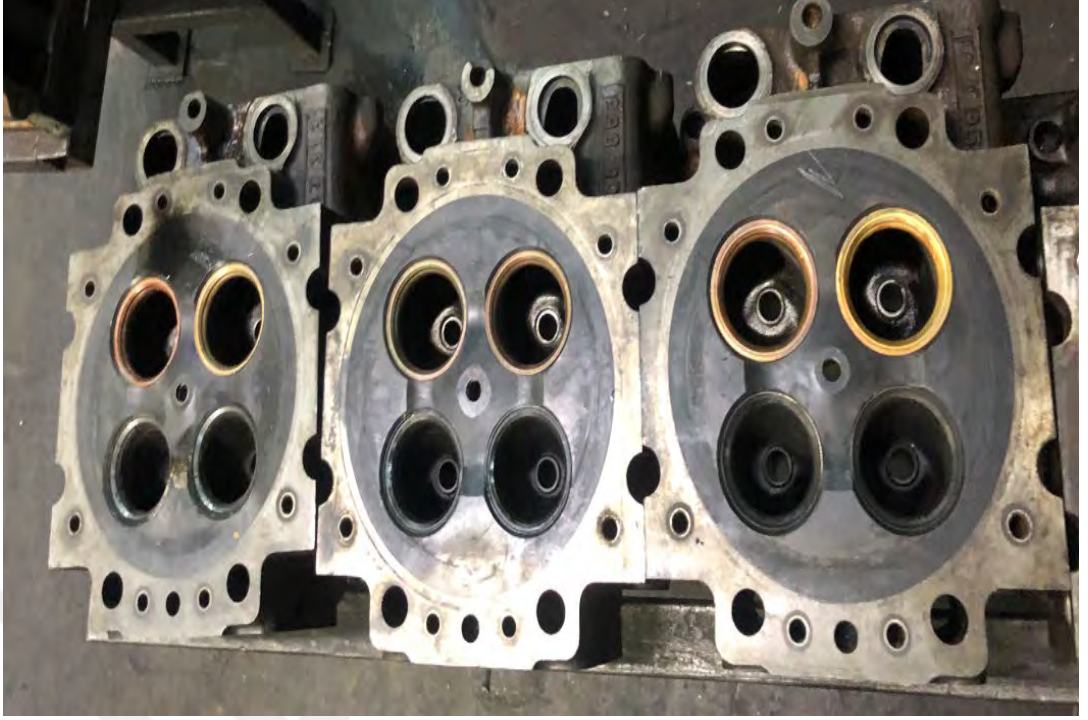
Araştırmada 1000 m<sup>2</sup> alan içerisinde 50 kişiden az çalışanı olan az tehlikeli bir motor yenileme atölyesindeki makinelerin güvenliği incelenmiştir. Çalışmamızda tehlike ver riskleri belirlemek için ISO 12100:2011 Makinalarda Güvenlik-Temel Kavramlar, Tasarım İçin Genel Prensipler standardıyla birlikte, çözüm yönteminde ise Tehlike Derecelendirme Numarası Sistemi (HRNS) kullanılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca makinelerin ses seviyesi ve aydınlatma ölçümleri yapılarak çalışmamıza ayrı bir bakış açısı getirilmiştir.

Yapılan tez çalışmamızda İstanbul da bir sanayi sitesinde bulunan bir motor yenileme firmasında makineler incelenmiştir. Firma motor rektifiye işlemlerini gerçekleştiren, yetkili oto servis ve özel servislerden gelen araç motorlarını ilk üretilen standartlarına taşımak için tekrardan işleyerek hizmet veren bir işletmedir.

Motor yenileme işletmelerinde yenilemeye tabi olan ürünlerden bazıları Resim 1, Resim 2 ve Resim 3' de gösterilmektedir.



Resim 1: Atölyede yenilenen motor bloğu örneği



**Resim 2: Atölyede yenilenen silindir kapağı örneği**



**Resim 3: Atölyede taşlanan krank mili örneği**

### **3.2. Araştırmanın Modeli**

Ülkemizde otomotivin en küçük yapı taşı olarak adlandırabileceğimiz atölyelerdeki makinelerin güvenliği ele alınmıştır. Araştırma modeli olarak araştırma ile alakalı literatürler incelenmiştir. Makinelerde standartlarla ilgili literatürler örnek alınarak ilenlenmiştir. TS EN ISO 12100 standardına göre risk değerlendirilmesi ve HRNS yöntemi ile değerlendirilmeler yapılarak önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca tezgahlarda CE işareti olup olmadığı belirlenmiştir. Tartışma bölümünde Orta ölçekli olan incelediğimiz makinelere sahip motor yenileme firması ile küçük ölçekli B firması olarak adlandırdığımız bir motor yenileme firmasındaki honlama tezgahları da karşılaştırılarak araştırmaya ayrı bir bakış açısı katılmıştır.

### **3.3. Araştırmanın Yeri ve Zamanı**

Saha gözlemi için İstanbul da bir motor yenileme firmasında bulunan bazı makineler için tehlike ve risklere yer verilip, risk değerlendirmesi yapılmıştır. 2020 yılı boyunca belli aralıklarda firmalardan gerekli bilgiler alınmıştır. Ayrıca küçük ölçekli bir firma B firması olarak nitelendirilip, buradaki bazı tezgahlarda incelenmiştir.

### **3.4. Araştırmanın Evren ve Örneklemi**

Gerekli ölçüm ve gözlemler için İstanbul da bir motor yenileme firmasında bulunan makineler baz alınmıştır, risk değerlendirme önlemlerinin genelinde bu makinelerle ilgili tehlike ve risklere yer verilip, değerlendirilmiştir. Ayrıca B firmasındaki makinelerle karşılaştırılıp, TS EN ISO 12100 Makinelerde güvenlik- Tasarım için genel prensipler- Riskin değerlendirilmesi ve azaltılması standardı kullanılmıştır. Örneklem makineler üzerinde belirlenmiştir.

### **3.5. Veri Toplama Araçları**

TS EN ISO 12100 Makinalarda güvenlik- Tasarım için gerekli prensipler- Riskin değerlendirmesi ve azaltılması rehberliğinde HRNS yöntemi ile risk değerlendirilmeleri yapılmıştır.

Şekil 3’de TSE EN 12100 risk azaltma adımları görülmektedir.



Şekil 3: TSE EN 12100 risk azaltma adımları (Yalman, 2019).



Resim 4: Aydınlatma ölçüm cihazı

Resim 4’ de Cem marka aydınlatma ölçüm cihazı görülmektedir. Cihazın kalibrasyon belgesi vardır. Kalibrasyon belgesi ektedir. Aydınlatma ölçüm cihazının tipi DT-1301’dir.



Resim 5: Gürültü ölçüm cihazı

Resim 5’ de Lutron marka gürültü ölçüm cihazı görülmektedir. Cihazın kalibrasyon belgesi vardır. Kalibrasyon belgesi ektedir. Cihazın tipi SL-4033SD’dir.

### 3.6. Verilerin Analizi

Risk analizleri TS EN ISO standardına göre HRNS Yöntemi ile yapılmıştır.

Hazard Rating Number System (HRNS), endüstriyel tesislerde süreç bazlı işlerde uygulamakta olan bir yöntemdir. Adam-saat faktörünü de içerisinde bulunan bu yöntemde daha gerçekçi değerler elde edilmektedir (Bilir ve Gürcanlı, 2015).

HRNS metodu aşağıdaki değerler çarpılarak belirlenir.

HRN: Risk skoru

LO: Olayın meydana gelme olasılığı

FE: Tehlike bölgede bulunma sıklığı

NP: Risk altında kalan kişi sayısı

DPH: Yaralanma şiddeti

HRN:  $OO \times TS \times KS \times YŞ$


Tablo 2 'de HRNS yöntemine göre risk skorunun belirlenmesi görülmektedir.

**Tablo 2: HRNS yöntemine göre risk skorunun belirlenmesi (Bilir ve Güranlı, 2015)**

OLASILIK						ŞİDDET	
HRN:	LO	X	FE	X	NP	X	DPH
Olayın meydana gelme olasılığı		Tehlikeli bölgede bulunma sıklığı		Risk altında kalan kişi sayısı		Olayın yaralanma şiddeti	
0.033	Neredeyse	0.5	Yılda 1	1	1-2 kişi	0.1	Çizilme, sıyrılma
1	Çok zor	1	Ayda 1	2	3-7 kişi	0.5	Kesilme, yırtılma
1.5	Zor olasılık	1.5	Haftada 1	4	8-15 kişi	1	Küçük kemik kırılması (parmak)
2	Olası	2.5	Günde 1	8	16-50 kişi	2	Büyük kemik kırılması (el, kol, bacak)
5	Mümkün	4	Saatte 1	12	>50 kişi	4	1 veya 2 parmak kaybı
8	Muhtemelen	5	Sürekli			8	El, kol, bacak kaybı, kısmen görme veya işitme kaybı
10	Yüksek					10	2 el, kol, bacak kaybı, tamamen işitme veya görme kaybı
15	Kesin					12	Ciddi kalıcı hastalık
						15	Ölümcül

HRNS yöntemi maruziyet parametresini direk adam-saat değerlerinden alarak, gerçekçi bir risk değerlendirmesi yapması açısından avantajlı bir yöntemdir. Aktivitelerin risk derecelerini detaylı incelediğinde bu yöntemin oldukça gerçekçi sonuçlar verdiği görülmektedir.

Şekil 4’ de HRNS yöntemine göre risk seviyelerinin belirlenmesi görülmektedir.



K e y	HRN	Risk	Açıklama
	0-1	<b>İhmal Edilebilir Risk</b>	Mevcut durumda sağlık ve güvenliği tehlikeye atacak risk yok, ilave emniyet tedbirine ihtiyaç yok
	2-5	<b>Çok Düşük Risk</b>	Mevcut durumda sağlık ve güvenliği tehlikeye atan çok az risk var, ilave olarak kayda değer bir emniyet tedbirine gerek olmayabilir, Personel koruma ekipmanları kullanılabilir ve eğitimlerle risk azaltılabilir.
	6-15	<b>Düşük Risk</b>	Az da olsa risk vardır. Emniyet tedbiri için gerekli kontrol ekipmanlarının kullanılması önerilmektedir.
	16-50	<b>Dikkate Değer Risk</b>	Emniyet tedbirinin alınmasını gerektirecek seviyede risk vardır. İlk fırsatta bu tedbirler uygulanmalıdır.
	51-100	<b>Yüksek Risk</b>	Acil olarak emniyet tedbirlerinin alınması gereken kadar potansiyel tehlike vardır. Bu tedbirler acil olarak uygulanmalıdır.
	101-500	<b>Çok Yüksek Risk</b>	Çok acil olarak emniyet tedbirleri alınmalıdır. İlgili yönetim birimleri haberdar edilmelidir.
	501-	<b>Aşırı Yüksek Risk</b>	Çok acil olarak emniyet tedbirleri alınmalı, yetersiz kontrol tedbirleri alınmaya kadar ekipmanlar kullanılmamalı, insanlar uzak tutulmalı ve ilgili yönetim birimleri haberdar edilmelidir.

Şekil 4: HRNS yöntemine göre risk seviyelerinin belirlenmesi (Bilir ve Güranlı, 2015).

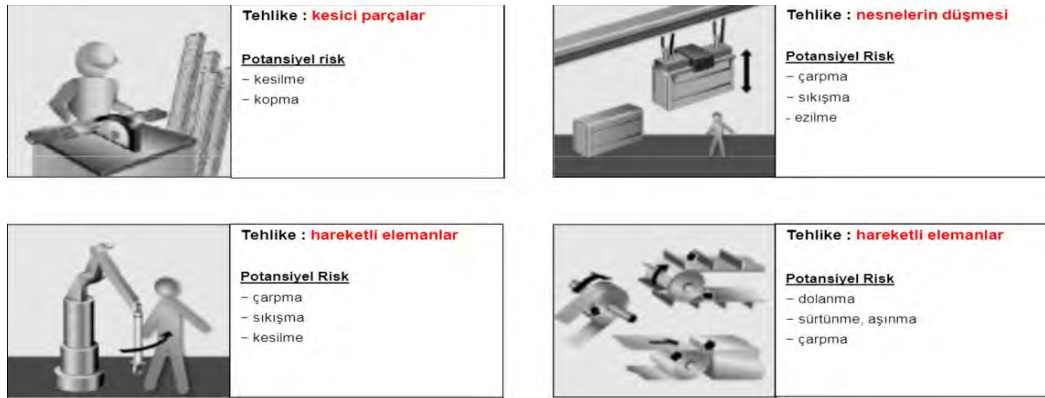
**Tablo 3: Risk değerlendirme tablosu (Ersöz, 2019)**

HRN	RİSK
0-1	Gözardı edilebilir risk
2-5	Çok düşük risk
6-10	Düşük risk
11-50	Büyük risk
51-100	Yüksek risk
101-500	Çok yüksek risk
501-1000	Aşırı risk
1000 üzeri	Kabul edilemez risk

Tablo 3’ de risk değerlendirme tablosu görülmektedir. Tabloda risk değerlendirme sonucunda çıkan sonuçlarla risk seviyeleri belirlenmektedir.

Araştırma da incelenen makinelerin CE işaretleri de incelenmiş ve makinelerin CE işaretinin olup olmadığı da incelenmiştir.

Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7 ve Şekil 8’de tehlikelerin tanımlanması ve risklerin tayini örnekleri gösterilmiştir.




**Şekil 5: Tehlikelerin tanımlanması ve risklerin tayini örnek 1 (Türer, 2013).**

	<p><b>Tehlike : yerçekimine karşı havada tutulan ekipmanlar</b></p> <p><b>Potansiyel Risk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- çarpma</li> <li>- altında kalma</li> </ul>
	<p><b>Tehlike : hareketli kısımlarla sabit kısımlar arasında kalma</b></p> <p><b>Potansiyel Risk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- çarpma</li> <li>- sıkışma</li> </ul>
	<p><b>Tehlike : nesnelerin dönerek hareket etmesi</b></p> <p><b>Potansiyel Risk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dolanma</li> <li>- kopma</li> </ul>
	<p><b>Tehlike : hareketli parçalar</b></p> <p><b>Potansiyel Risk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- çarpma</li> <li>- sürtünme, aşınma</li> <li>- sıkışma</li> <li>- kopma</li> </ul>

Şekil 6: Tehlikelerin tanımlanması ve risklerin tayini örnek 2 (Türer, 2013).

	<p><b>Tehlike : açık elektrik bağlantıları</b></p> <p><b>Potansiyel Risk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- çarpılma</li> <li>- yanma</li> <li>- delinme</li> </ul>
	<p><b>Tehlike : çok düşük veya çok yüksek sıcaklıkta nesnelere veya malzemeler</b></p> <p><b>Potansiyel Risk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- yanma</li> </ul>
	<p><b>Tehlike : vibrasyonlu ekipmanlar</b></p> <p><b>Potansiyel Risk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eklem ve kemik rahatsızlıkları</li> <li>- damar problemleri</li> </ul>
	<p><b>Tehlike : havada bekleyen katılaşmış malzemeler</b></p> <p><b>Potansiyel Risk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- çökme, düşme</li> <li>- çarpma</li> <li>- kayma, eğilme</li> <li>- boğulma</li> <li>- sıkışma, mahsur kalma</li> </ul>

Şekil 7: Tehlikelerin tanımlanması ve risklerin tayini örnek 3 (Türer, 2013).

	<p><b>Tehlike : lazer ışını</b></p> <p><b>Potansiyel Risk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- yanma</li> <li>- gözlerde hasar</li> </ul>
	<p><b>Tehlike : kontrol cihazlarının karmaşık yapısı</b></p> <p><b>Potansiyel Risk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- insan hatasına yol açan durumlarda oluşan riskler</li> <li>- stres</li> </ul>
	<p><b>Tehlike : uygunsuz duruş pozisyonları</b></p> <p><b>Potansiyel Risk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rahatsız duruşlar</li> <li>- yorgunluk</li> <li>- kas iskelet rahatsızlıkları</li> </ul>
	<p><b>Tehlike : duman</b></p> <p><b>Potansiyel Risk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- solunum yetersizliği</li> <li>- tahriş</li> <li>- zehirlenme</li> </ul>

Şekil 8: Tehlikelerin tanımlanması ve risklerin tayini örnek 4 (Türer, 2013).

## 4. BULGULAR

TS EN ISO 12100:2011 standardında belirtildiği gibi öncelikle makinelerin etiket değerlerine bakılmıştır. Daha sonra makinelerin kapasitesi değerlendirilmiştir.

Risk değerlendirme yapılırken (HRNS) Tehlike Derecelendirme Sistemi yöntemi ile risk değerlendirme yapılmıştır. Makinelerin kullanım kılavuzuna, teknik özelliklerine, CE işareti olup olmadığına ve makinelerin güvenilirlik mühendisliğine göre incelemeleri yapılmış ve bu talimatlara göre risk analizi yapılmıştır.

Risk değerlendirmeye alınan tezgahlar ve teknik özellikleri;

Sarıtaş STŞ 650 Rektifiye makinesi;

- Modeli/Üretim Yılı: 2006
- Menşei: Türkiye
- Seri Numarası: 046
- Tip: 650
- Çalışma Gerilimi: 380 Volt



**Resim 6: Sarıtaş STŞ 650 rektifiye makinesi**

Resim 6' da Sarıtaş marka rektifiye makinası görülmektedir. Kullanım kılavuzu yoktur. Manuel ve otomatik kullanım vardır. İş talimatı vardır. CE işareti yoktur. CE belgesi yoktur. Risk değerlendirmesi kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu

görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.78 ( $\Omega$ ) 'dur. Gürültü ölçüm sonucu 61.9 Db(A)'dır. Aydınlatma ölçüm sonucu 66.8 Lüks'tür.

**Tablo 4: Sarıtaş STŞ 650 rektifiye makinesi teknik özellikler**

TEKNİK ÖZELLİKLER	STŞ 650
Rektifiye stroku	650 mm
Minimum rektifiye çapı	30 mm
Maksimum rektifiye çapı	200 mm
Minimum başlık ile tabla ara mesafesi	550 mm
Maksimum başlık ile tabla ara mesafesi	1200 mm
Mil eksenli kızak aralığı	300 mm
Mil devirleri	50/800 r.p.m
Mil paso ilerlemesi (kademeli)	0+300 mm/1'
Başlığın seri hareketi	850 mm/1
Tabla yüzey ölçüleri	400x1430 mm
Tablanın boyuna hareketi	1300 mm
Tablanın enine hareketi	100 mm
Yüzey tarama genişliği	350 mm
Tabla otomatik ilerlemesi	0+200 mm/1'
Mil motor gücü	1,5 kw
Başlık seri hareket motor gücü	1,5 kw
Tabla hareket motor gücü	0,37 kw

Tablo 4' de Sarıtaş STŞ 650 rektifiye makinesinin teknik özellikleri belirtilmiştir.  
Tablo 5' de Sarıtaş STŞ 650 rektifiye makinesinin ölçüleri belirtilmiştir.

**Tablo 5: Sarıtaş STŞ 650 rektifiye makinesi ölçüleri**

ÖLÇÜLER	
Uzunluk	2500 mm
Yükseklik	2600 mm
Genişlik	1260 mm
Ağırlık	3170 kg

Sarıtaş STH 400 Otomatik Hidrolik Honlama Makinesi;

- Modeli/Üretim Yılı: 2006
- Menşei: Türkiye
- Seri Numarası: 342
- Tip: 400
- Çalışma Gerilimi: 380 V
- Yağ: HD 37

Resim 7' de Sarıtaş marka otomatik honlama makinesi görülmektedir. Kullanım kılavuzu yoktur. Manuel ve otomatik kullanım vardır. İş talimatı vardır. CE işareti yoktur. CE belgesi yoktur. Risk değerlendirmesi kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.82 ( $\Omega$ ) 'dur. Gürültü ölçüm sonucu 74.1 Db(A)'dır. Aydınlatma ölçüm sonucu 55.7 Lüks'tür.



**Resim 7: Saritaş STH 400 otomatik hidrolik honlama makinesi**

**Tablo 6: Saritaş STH 400 otomatik hidrolik honlama makinesi ölçüleri**

ÖLÇÜLER	
Uzunluk	2000 mm
Yükseklik	2060 mm
Genişlik	1500 mm
Ağırlık	1400 kg

**Tablo 7: Sarıtaş STH 400 otomatik hidrolik honlama makinesi teknik özellikler**

TEKNİK ÖZELLİKLER	STH 400
Minimum honlama kapasitesi	40 mm
Maksimum honlama kapasitesi	250 mm
Maksimum blok yüksekliği	700 mm
Maksimum honlama stroku	400 mm
Minimum mil ile tabla ara mesafesi	370 mm
Maksimum mil ile tabla ara mesafesi	1140 mm
Mil eksenli kızak aralığı	450 mm
Mil devirleri	0/250 r.p.m
Mil ilerleme hızı	0/16 mm/1
Tablanın boyuna hareketi	1300 mm
Tabla ölçüleri	600x1650 mm
Hidrolik motor gücü	1.5 kw
Mil devir motor gücü	2,2 kw
Strok motor gücü	1,1 kw
Soğutma ünitesi motor gücü	0,12 kw

Tablo 6’da Sarıtaş STH 400 otomatik hidrolik honlama makinesinin ölçüleri belirtilmiştir. Tablo 7’de Sarıtaş STH 400 otomatik hidrolik honlama makinesinin teknik özellikleri belirtilmiştir.

Sarıtaş STŞ 600 Biyel Kolu Bara Makinesi;

- Modeli/Üretim Yılı: 2006
- Menşei: Türkiye
- Seri Numarası: 486
- Tip: 600
- Çalışma Gerilimi: 380 V

Resim 8’de Sarıtaş marka biyel kolu bara makinesi görülmektedir. Kullanım kılavuzu yoktur. Manuel ve otomatik kullanım vardır. İş talimatı vardır. CE işareti yoktur. CE belgesi yoktur. Risk değerlendirmesi kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.60 ( $\Omega$ )’dur. Gürültü ölçüm sonucu 70.8 Db(A)’dır. Aydınlatma ölçüm sonucu 249 Lüks’tür.



Resim 8: Sarıtaş STŞ 600 biyel kolu bara makinesi

**Tablo 8: Sarıtaş STŞ 600 biyel kolu bara makinesi teknik özellikler**

TEKNİK ÖZELLİKLER	STŞ 600
Minimum bağlanabilen kol boyu	85 mm
Maksimum bağlanabilen kol boyu	600 mm
Minimum tornalama kapasitesi	15 mm
Maksimum tornalama kapasitesi	150 mm
Milin tabladan yüksekliği	185 mm
Milin dönüş devirleri	0/1300 mm
Otomatik tabla ilerleme hızları	0.06/0.12mm
Maksimum tablanın boyuna hareket	300 mm
Maksimum tablanın enine hareket	25 m
Motor gücü	1,5 kw

**Tablo 9: Sarıtaş STŞ 600 biyel kolu bara makinesi ölçüleri**

ÖLÇÜLER	
Uzunluk	1330 mm
Yükseklik	1870 mm
Genişlik	790 mm
Ağırlık	620 kg

Tablo 8’de Sarıtaş STŞ 600 biyel kolu bara makinesinin teknik özellikleri belirtilmiştir. Tablo 9’da Sarıtaş STŞ 600 biyel kolu bara makinesinin ölçüleri belirtilmiştir.

AMC Marka Torna Makinesi;

- Modeli/Üretim Yılı: -
- Menşei: Danimarka
- Seri Numarası: -
- Tip: -
- Çalışma Gerilimi: -



**Resim 9: AMC marka torna makinesi**

Resim 9’ da AMC marka torna tezgahı görülmektedir. Tezgah bilgilerine ulaşılamamıştır. Makinenin otomatik ve manuel kullanımı vardır. Ayrıca CE belgesi ve işareti yoktur. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.81 ( $\Omega$ ) ‘dur. Aydınlatma ölçüm sonucu 240 Lüks’tür.

AMC Marka Ana Yatak Bara Makinesi;

- Modeli/Üretim Yılı: -
- Menşei: Danimarka
- Seri Numarası: 641
- Tip: L-2500



**Resim 10: AMC marka ana yatak bara makinesi**

Resim 10' da AMC marka ana yatak bara makinesi görülmektedir. Makinenin otomatik ve manuel kullanımı vardır. Ayrıca CE belgesi ve işareti yoktur. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.90 ( $\Omega$ ) 'dur. Aydınlatma ölçüm sonucu 256 Lüks'tür.

Arsenal Marka Matkap Makinesi;

- Modeli/Üretim Yılı: 1993

- Seri Numarası: 17453
- Tip: PK 031



**Resim 11: Arsenal marka matkap makinesi**

Resim 11’ de Arsenal marka matkap makinesi görülmektedir. Makinenin manuel kullanımı vardır. Ayrıca CE belgesi ve işareti yoktur. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.62 ( $\Omega$ ) ‘dur. Aydınlatma ölçüm sonucu 62 Lüks’tür. Gürültü ölçüm sonucu 77.9 Db(A)’dır.

## Berco Marka Matkap Makinesi;



**Resim 12: Berco marka krank taşlama makinesi**

Resim 12’ de Berco marka krank taşlama makinesi görülmektedir. Makinenin manuel ve otomatik kullanımı vardır. Ayrıca CE belgesi ve işareti yoktur. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama lm sonucu görülmüştür. Topraklama lm sonucu 1.65 ( $\Omega$ ) ‘dur. Aydınlatma lm sonucu 72 Lx’tr.



**Resim 13: Comec marka subap taşlama makinesi**

Resim 13’ de Comec marka subap taşlama makinesi görülmektedir. Ayrıca CE belgesi yoktur fakat CE işareti vardır. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmemiştir. Aydınlatma ölçüm sonucu 126 Lüks’tür. Gürültü ölçüm sonucu 77.7 Db(A)’dır.

Resim 14' de Comec marka volan taşlama makinesi görülmektedir. Makinenin manuel ya da otomatik kullanımı vardır. Ayrıca CE belgesi ve işareti yoktur. Makinenin üretim yılı 2004'tür. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.56 ( $\Omega$ ) 'dur. Aydınlatma ölçüm sonucu 143 Lüks'tür. Gürültü ölçüm sonucu 71.9 Db(A)'dır. Makinenin etiketi mevcuttur. Fakat etiket bilgileri silik olduğu için bilgilere ulaşamamıştır.



**Resim 14: Comec marka volan taşlama makinesi**



**Resim 15: Fenmaksan marka yüzey taşlama makinesi**

Resim 15’ de Fenmaksan marka yüzey taşlama makinesi görülmektedir. Makinenin manuel ya da otomatik kullanımı vardır. Ayrıca CE belgesi ve işareti yoktur. Makinenin üretim yılı yeni olduğu bilinmektedir. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.86 ( $\Omega$ ) ‘dur.

Aydınlatma ölçüm sonucu 57.2 Lüks'tür. Makine de etiket bilgisine ulaşamamıştır. Makine de gerekli uyarı işaretleri bulunmaktadır.



**Resim 16: Hidroliksan marka pres makinesi**

Resim 16' da Hidroliksan marka pres makinesi görülmektedir. Ayrıca CE belgesi yoktur fakat CE işareti vardır. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm

sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.80 ( $\Omega$ ) 'dur. Makine de etiket bilgisine ulaşılammıştır. Makinede kullanım talimatları üretici tarafından konulmuştur.

Resim 17' de Hürsan marka yüzey taşlama makinesi görülmektedir. Ayrıca CE belgesi ve işareti yoktur. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.92 ( $\Omega$ ) 'dur. Makine de etiket bilgisine ulaşılammıştır. Makine de gerekli uyarı işaretleri bulunmamaktadır. Aydınlatma ölçüm sonucu 76.1 Lüks'tür.



**Resim 17: Hürsan marka pres makinesi**

## Orion Marka Torna Makinesi;

- Üretim Yılı: 2006
- Seri Numarası: 0601136
- Model: CS6250BX1500



**Resim 18: Orion marka torna makinesi**

Resim 18’ de Orion marka üniversal torna makinesi görülmektedir. Makinenin otomatik ve manuel kullanımı vardır. CE işareti vardır fakat CE belgesi firmada bulunmamaktadır. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.68 ( $\Omega$ ) ‘dur. Aydınlatma ölçüm sonucu 92,5 Lüks’tür. Gürültü ölçüm sonucu 76.4 Db(A)’dır.

Poleks YTU 1300 Yüzey Taşlama Makinesi;

- Modeli: PY 200
- Seri Numarası: 242
- Üretim Yılı: -



**Resim 19: Poleks YTU 1300 marka yüzey taşlama makinesi**

Resim 19’ da Poleks marka yüzey taşlama makinesi görülmektedir. Makinenin otomatik ve manuel kullanımı vardır. CE işareti ve CE belgesi bulunmamaktadır. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.73 ( $\Omega$ ) ‘dur. Aydınlatma ölçüm sonucu 84,5 Lüks’tür. Makine üzerinde gerekli uyarı işaretleri mevcuttur. Makine üzerinde kullanılacak yağların bilgileri mevcuttur. Makinenin üzerinde emniyet şarteri üzerinde 380 Volt ile çalışır özelliğini ifade eden sembol vardır.

## Provalve Marka Subap Yuva İşleme Makinesi;

- Üretim Yılı: 2010
- Seri Numarası: 010 57
- Modeli: 800



**Resim 20: Provalve marka subap yuva işleme makinesi**

Resim 20' de Provalve marka subap yuva işleme makinesi görülmektedir. Makinenin manuel kullanımı vardır. CE işareti makinenin üzerinde görülmektedir. Fakat CE belgesi firmada bulunmamaktadır. Risk değerlendirme kısmen vardır.

Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.80 ( $\Omega$ ) 'dur. Aydınlatma ölçüm sonucu 84,5 Lüks'tür.

Rekparan Marka Yıkama Makinesi;

Resim 21' de Rekparan marka yıkama makinesi görülmektedir. Makinenin otomatik kullanımı vardır. CE işareti makinenin üzerinde görülmektedir. Fakat CE belgesi firmada bulunmamaktadır. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.81 ( $\Omega$ ) 'dur. Aydınlatma ölçüm sonucu 61,2 Lüks'tür. Makinenin üzerinde kullanım talimatları vardır. Ayrıca makinenin üzerinde uyarı işaretleri vardır.



Resim 21: Rekparan marka yıkama makinesi

Roppi Alpha 17 Marka Yüzey Taşlama Makinesi;

- Modeli/Üretim Yılı: -

- Seri Numarası: 86028



**Resim 22: Roppi Alpha 17 marka yüzey taşlama makinesi**

Resim 22’ da Roppi Alpha marka yüzey taşlama makinesi görülmektedir. Makinenin otomatik ve manuel kullanımı vardır. CE işareti ve CE belgesi yoktur. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.75 ( $\Omega$ ) ‘dur. Aydınlatma ölçüm sonucu 117.3 Lüks’tür. Makinenin üzerinde voltaj bilgisi ve titreşim bilgisi vardır. Gürültü ölçüm sonucu 67.7 Db(A)’dır.

Resim 23’ de Sarıtaş marka krank taşlama makinesi görülmektedir. Makinenin otomatik ve manuel kullanımı vardır. CE işareti ve CE belgesi yoktur. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.94 ( $\Omega$ ) ‘dur. Aydınlatma ölçüm sonucu 45.9 Lüks’tür.



Resim 23: Sarıtaş marka krank taşlama makinesi

Sarıtaş STŞ 700 Rektifiye Makinesi;

- Üretim Yılı: 2011

- Seri Numarası: 115
- Tip: 700

Resim 24’de Sarıtaş STŞ 700 marka rektifiye makinesi görülmektedir. Makinenin otomatik ve manuel kullanımı vardır. CE işareti ve CE belgesi görülmemiştir. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 1.86 ( $\Omega$ ) ‘dur. Aydınlatma ölçüm sonucu 129.4 Lüks’tür. Gürültü ölçüm sonucu 56.2 Db(A)’dır. Makinenin voltaj bilgisi makine etiketinde görülmektedir.



Resim 24: Sarıtaş STŞ 700 rektifiye makinesi

Tablo 10’da Sarıtaş STŞ 700 rektifiye makinesi teknik özellikleri görülmektedir.

**Tablo 10: Sarıtaş STŞ 700 rektifiye makinesi teknik özellikleri**

TEKNİK ÖLÇÜLER	STŞ 700
Rektifiye stroku	700 mm
Minimum rektifiye çapı	30 mm
Maksimum rektifiye çapı	320 mm
Minimum başlık ile tabla ara mesafesi	680 mm
Maksimum başlık ile tabla ara mesafesi	1380 mm
Mil eksenli kızak aralığı	375 mm
Mil devirleri	50+800 rpm
Mil paso ilerlemesi (kademersiz)	0+300 mm/1’
Başlığın seri hareketi	850 mm/1’
Tabla yüzey ölçüleri	500x1700 mm
Tablanın boyuna hareketi	1500 mm
Tablanın enine hareketi	130 mm
Yüzey tarama genişliği	380 mm
Tabla otomatik ilerlemesi	0+200 mm/1’
Mil motor gücü	2,2 kw
Başlık seri hareket motor gücü	1,5 kw
Tabla hareket motor gücü	0.37 kw

Tablo 11’de Sarıtaş STŞ 700 rektifiye makinesi ölçüleri görülmektedir.

**Tablo 11: Sarıtaş STŞ 700 rektifiye makinesi ölçüleri**

ÖLÇÜLER	
Uzunluk	2750 mm
Yükseklik	2780 mm
Genişlik	1470 mm
Ağırlık	3810 kg

Serdar CBM 1800 Rektifiye Makinesi;

- Modeli/Üretim Yılı: 2002
- Seri Numarası: 020101



**Resim 25: Serdar CBM 1800 rektifiye makinesi**

Resim 25' de CBM 1800 marka rektifiye makinesi görülmektedir. Makinenin otomatik ve manuel kullanımı vardır. CE işareti ve CE belgesi yoktur. Risk değerlendirme kısmen vardır. Topraklama ölçüm sonucu görülmüştür. Topraklama ölçüm sonucu 2.15 ( $\Omega$ ) 'dur. Aydınlatma ölçüm sonucu 66.2 Lüks'tür. Makinenin üzerinde voltaj bilgisi ve titreşim bilgisi vardır. Gürültü ölçüm sonucu 50.7 Db(A)'dır.

Resim 26' da Cem marka aydınlatma ölçüm cihazı ölçüm örneği görülmektedir.



Resim 26: Aydınlatma ölçüm örneği



**Resim 27: Gürültü ölçüm örneği**

Resim 27' de Lutron marka ses seviyesi ölçer ile ölçüm örneği görölmektedir.

B firması olarak nitelendirdiğimiz firmadaki makineler ve teknik özellikleri aşağıda sıralanmıştır;

Honmaksan HM 350 S Marka Otomatik Hidrolik Honlama Makinesi;

- Üretim Yılı: -
- Seri Numarası: 1253
- Modeli: 200



Resim 28: B firması honmaksan marka otomatik hidrolik honlama makinesi

Resim 28’de Honmaksan HM 350 S marka otomatik hidrolik honlama makinesi görülmektedir. Makinenin otomatik ve manuel kullanımı vardır. CE işareti ve CE belgesi yoktur. Risk değerlendirme yoktur. Topraklama ölçüm sonucu yoktur. Makinenin üzerinde voltaj bilgisi vardır.

Sarıtaş Marka Yüzey Taşlama Makinesi;

- Üretim Yılı: 2020
- Seri Numarası: 452

- Modeli: 1600



**Resim 29: B firması saritaş marka yüzey taşlama makinesi**

Resim 29’ da Saritaş marka yüzey taşlama makinesi görülmektedir. Makinenin otomatik ve manuel kullanımı vardır. CE işareti vardır. CE belgesi yoktur. Risk değerlendirme yoktur. Topraklama ölçüm sonucu yoktur. Makinenin üzerinde voltaj bilgisi vardır.

Provalve Marka Yüzey Taşlama Makinesi;

- Üretim Yılı: 2007

- Seri Numarası: 1200/020




**Resim 30: B firması provalve marka yüzey taşlama makinesi**

Resim 30' da Provalve marka subap yuva işleme makinesi görülmektedir. Makinenin otomatik ve manuel kullanımı vardır. CE işareti ve CE belgesi yoktur. Risk değerlendirme yoktur. Topraklama ölçüm sonucu yoktur. Makinenin üzerinde voltaj bilgisi vardır.

**Tablo 12: Sarıtaş honlama makinesi risk değerlendirmede öne çıkan riskler**

Türü	Tespitler	Öneriler	Tehlike Derecelendirme Numarası (HRN)= LOxFE <sub>x</sub> NP <sub>x</sub> DPH	Tehlike Derecelendirme Numarasına göre sınıflama
Mekanik Tehlike-ler	Hareket eden honlama kafasına iş önlüğünün takılarak dolanması	Mekanik kapama yapılmalı - ISO 14120 Mekanik kapamada emniyet mesafesi için- ISO 13857	1125	Kabul Edilemez Risk
Elektrik-sel Tehlike-ler	Topraklama ölçüm sonuçları uygundur. Yapılan termal kamera pano kontrollerinde ısınma olduğu tespit edilmiştir.	Pano kontrolleri yapılmalıdır. Gerekli düzeltmeleri yapılmalıdır. Kablolar yenilenmelidir.	6000	Kabul Edilemez Risk
Gürültü Tehlike-leri	Ortam gürültüsünün tezgahlarla birleşerek gürültü değerini aşması	Kişisel koruyucu donanım olarak kulaklık kullanılmalıdır.	4800	Kabul Edilemez Risk

Tablo 13: Sarıtaş honlama makinesi risk değerlendirme tablosu

<p><b>İncelenen Ekipman:</b> Honlama Tezgahı <b>Modeli / Üretim Yılı:</b> Sarıtaş STH 400 Model/ 2006 <b>Seri Numarası:</b> 342 <b>Çalışma Gerilim:</b> 380 V <b>Yağ:</b> HD-37 <b>İnceleme Tarihi:</b> 28.11.2020 <b>Menşei Ülke:</b> Türkiye <b>İncelemeyi Yapan</b> Ahmet Remzi AYDIN (OtomotivMühendisi) Muhammed YENEROĞLU (Atölye Şefi)</p>				<p>İş Talimatı Var mı? Var Risk Değerlendirme Var mı? Yok Topraklama Ölçüm Sonucu 1.82(Ω) Gürültü Ölçüm Sonucu 74.1 Db(A) Aydınlatma Ölçüm Sonucu 55.7 Lüks (Alt Sınır 300 lux)</p>		<p><b>TS EN ISO 12100 e Göre Makine Risk Değerlendirme (Honlama Makinesi)</b></p>				
Tespit No	Türü ve grubu	Kaynağı	Potansiyel Sonuçlar	Tespitler	Öneriler	Gerçekleşme İhtimali (LO)	Tehlikeye Maruz Kalma Sıklığı (FE)	Olası yaralanmanın şiddeti (DPH)	Risken Etkilenen Kişilerin Sayısı (NP)	Tehlike Derecelendirme Numarası (HRN)=LO x FE x DPH x NP
1	Mekanik Tehlikeler	Hareketli parçalar	Kırılma	Tezgah tablasına iyi bağlanmayan motor bloğunun honlama kafasını kırması ve operatöre zarar vermesi	Motor bloğunun bağlantı yerleri bağlanmadan tezgah çalışmamalı	1.5	2.5	4	1	15

**Tablo 13 : Sarıtaş honlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

2	Kimyasal Tehlikeler	Honlama sıvısı	Honlama sıvısına maruz kalma	Honlama esnasında honlama sıvısına maruz kalma	Kişisel koruyucu maske, eldiven kullanılmalı	10	4	0.1	1	4
3	Mekanik Tehlikeler	Kesme parçaları	Kesilme veya parçalanma	Honlama kafasının keskin kenarlarının operatörün elini kesmesi	Riske uygun kişisel koruyucu eldiven kullanılmalı	5	5	0.1	1	2.5
4	Mekanik Tehlikeler	Düşen nesneler	Ezilme	Honlama olan motor bloğunun düşerek operatörün ayağına veya vücudundaki başka bir yere gelmesi	Ağır parçalar için manyetik tutucularla ekipman taşınması yapılmalıdır	5	5	1	1	25
5	Makinenin Kullanıldığı Ortamla İlgili Tehlikeler	Sıcaklık	Hafif derecedeki hastalık	Diğer tezgahlarında honlama tezgahına yakın olması sebebiyle tezgahların ortam sıcaklığının artışına etkisi ve havalandırmanın uygun olmaması	İklimlendirme şartları sağlanmalıdır Havalandırma şartları sağlanmalıdır	5	2.5	0.5	2	12.5
6	Makinenin Kullanıldığı Ortamla İlgili Tehlikeler	Aydınlatma	İnsan hatası sonucunda oluşan diğer sonuçlar	Aydınlatma ölçümlerinde değer 55.7 Lüks ölçülmüştür. Aydınlatma Değeri 300 Lüks olmalıdır.	TS_EN_124 64_1 Kapalı Alanlar Aydınlatma Ölçüm Standardına uygun aydınlatma yapılmalıdır.	2	5	0.1	1	0.1

**Tablo 13: Sarıtaş honlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

7	Mekanik Tehlikeler	Saklanan enerji	Kesilme veya parçalanma	Bakım esnasında enerjisi kesilen tezgahın çalıştırma butonunun açık kalması sonucu yaralanma	Etiketleme ve kilitleme uygulanmalı	10	1.5	2	1	30
8	Mekanik Tehlikeler	Keskin kenarlar	Kesilme veya parçalanma	Motor bloğunun keskin hatlarından ötürü el veya parmak kesilmesi	Kişisel koruyucu eldiven kullanılmalıdır	10	5	0.5	1	25
9	Mekanik Tehlikeler	Yerden yükseklik	Darbe	Tezgah tablasından el forklifti yardımıyla konulan motor bloğunun düşmesi sonucu yaralanma	Ağır parçalar için manyetik tutucular ile ekipman taşınması yapılmalıdır	10	5	2	1	100
10	Mekanik Tehlikeler	Pürüzlü kaygan yüzey	Kayma takılma ve düşme	Honlama tezgahından sızabilecek olası yağlardan oluşan kaygan zemin sebebiyle kayma, düşme	Hidrolik kumanda sistemleri-ISO 13849-1	8	2.5	2	1	40

**Tablo 13: Sarıtaş honlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

11	Mekanik Tehlikeler	Düşen nesnelere	Üzerine düşme	Honlam tezgahının üzerine operator tarafından konulan pervanenin düşmesi sonucu oluşan yaralanma	Tezgah üzerine birşey koyulmamacak şekilde tasarlanmalı	8	8	1	1	64
12	Mekanik Tehlikeler	Hareketli parçalar	İçine çekme veya yakalanma	Harket eden honlama kafasına iş önlüğünün takılarak dolanması	Mekanik kapama yapılamalı ISO 14120 Mekanik kapamada emniyet mesafesi için ISO 13857	15	5	15	1	1125
13	Isıl Tehlikeler	Yüksek sıcakta malzemeler	Yanık	Yıkama makinesinden çıkan sıcak bloğun tezgaha alınırken eli yakması	Kişisel koruyucu eldiven kullanılmalıdır	10	5	0.5	1	25
14	Elektriksel Tehlikeler	Elektrik çarpması	Yangın Yanma	Topraklama ölçüm sonuçları uygundur. Yapılan termal kamera pano kontrollerinde ısınma olduğu tespit edilmiştir.	Pano kontrolleri yapılmalıdır. Gerekli düzeltmeleri yapılmalıdır. Kablolar yenilenmelidir	10	5	15	8	6000

**Tablo 13: Sarıtaş honlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

15	Gürültü Tehlikeleri	Ses çıkarılma	Kulak çinlamsı	Ortam gürültüsünün tüm tezgahlara birleşerek gürültü değerini aşması	Kişisel koruyucu donanım olarak kulaklık kullanılmaktadır.	15	5	8	8	4800
16	Ergonomik Tehlikeler	Lokal aydınlatma	Stres	Makineye ait aydınlatma yetersiz olduğu için motor bloğunun tezgaha montajı ve tezgahtan çıkarılması	TS_EN_12464_1 Kapalı Alanlar Aydınlatma Ölçüm Standartına uygun aydınlatma yapılmalıdır.	5	4	0.1	1	2
17	Ergonomik Tehlikeler	Tekrarlanan aktivite	Kas iskelet bozukluğu	Çok sayıda honlama işlemi yapılmasından dolayı duruş bozukluğu olmasından dolayı oluşabilecek kas iskelet sistemi hastalıkları	Personelin bilgilendirilmesi ve ayrıca tezgah yüksekliğinin ayarlanabilmesi	2	5	2	1	20
18	Ergonomik Tehlikeler	Erişim	İnsan hatası sonucunda diğer sonuçlar (örneğin mekanik elektrik)	Tezgahın üzerinde sonradan konulan pervane bulunması ve ayrıca tezgah mesafelerinin yakın olması	Tezgahının çevresinde bulunan fazla malzemeler kaldırılmadadır	10	5	1	1	50

**Tablo 13: Sarıtaş honlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

<b>19</b>	Ergonomik Tehlikeler	Gösterge-ler ve görün-tülü ekran ünite-lerinin tasarımı veya yerleş-tiril-mesi	İnsan hatası sonu-cunda oluşan hatalar	Göstergeler ve kumanda üzeri düğmeler Türkçe değildir.	Gösterge kumanda düğmeleri Türkçe olmalıdır. Kumanda devreleri için elektiriksel embiyet-iec 60204-1 (9.2.1)	5	5	1	1	25
<b>20</b>	Diğer	Risk değ-erlendir-me yeter-siz	Uygun-suzluk	Honlama tezgahının kullanımına yönelik risk değ-erlendir-me kartı revize edilmelidir.	EN ISO 12100 e göre Makine Risk Değerlendir-me yapılmalıdır.	15	5	1	1	75

Sarıtaş STH 400 Marka otomatik hidrolik honlama makinesine risk değerlendirilmesi yapılmış ve sonucunda öne çıkan riskler Tablo 12’de belirlenmiştir.

Tablo 13’ de Sarıtaş STH 400 otomatik hidrolik honlama makinesi için risk değerlendirme tablosu verilmiştir.

**Tablo 14: Honmaksan honlama makinesi risk değerlendirmede öne çıkan riskler**

Türü	Tespitler	Öneriler	Tehlike Derecelendirme Numarası (HRN)=LOxFExNPxD PH	Tehlike Derecelendirme Numarasına göre sınıflama
Mekanik Tehlike-ler	Hareket eden honlama kafasına iş önlüğünün takılarak dolanması	Mekanik kapama yapılmalı – ISO 14121 Mekanik kapamada emniyet mesafesi için ISO 13857	1125	Kabul Edilemez Risk
Diğer	Honlama tezgahının kullanımına yönelik Risk Değerlendirme Kartı oluşturulmalıdır	EN ISO 12100 e göre Makine Risk Değerlendirilmesi yapılmalıdır	150	Çok Yüksek Risk
Gürültü Tehlike-leri	Gürültü ölçüm sonuçları yoktur. Diğer tezgahlarla birlikte çıkan gürültü	Kişisel koruyucu donanım olarak kulaklık kullanılmalıdır	3000	Kabul Edilemez Risk

**Tablo 14: Honmaksan honlama makinesi risk değerlendirmede öne çıkan riskler (Devam)**

Elektrik- sel Tehlike- ler	Topraklama ölçüm sonuçlarına ulaşılama- mıştır. Elektrik kaçağı olma ihtimali kaçınılmaz- dır.	Topraklama ölçümleri yapılmalı ve iyileştirmelere gidilmelidir	3000	Kabul Edilemez Risk
Ergono- mik Tehlike- ler	Atölye alanının dar olması sebebiyle tezgahların uygunsuz konulması ve yedek parçaların bile atölye içerisinde durarak hataya meyil vermesi	Tezgahın çevresinde bulunan fazla malzemeler kaldırılmalıdır	150	Çok Yüksek Risk

Tablo 14’ de Honmaksan HM 350 S marka otomatik hidrolik honlama makinesi için risk değerlendirmede öne çıkan riskler ve Tablo 15’ de risk değerlendirme tablosu verilmiştir.

Tablo 15: Honmaksan honlama makinesi risk değerlendirme tablosu

<p><b>İncelenen Ekipman:</b> Honlama Tezgahı <b>Modeli / Üretim Yılı:</b> HM 350 S Model <b>Seri Numarası:</b> 1253 <b>Çalışma Gerilim:</b> 380 V <b>Hidrolik Motor:</b> 1.5 Kw <b>Strok:</b> 300 mm <b>Kapasite:</b> 250 mm <b>İnceleme Tarihi:</b> 28.12.2020 <b>Menşei Ülke:</b> Türkiye <b>İncelemeyi Yapan</b> Ahmet Remzi AYDIN (OtomotivMühendisi) Hasan Yılmaz (İşletme Sahibi)</p>				<p>İş Talimatı Var mı? Var Risk Değerlendirme Var mı? Yok Topraklama Ölçüm Sonucu Yok</p>		<p><b>TS EN ISO 12100 e Göre Makine Risk Değerlendirme (Honlama Makinesi)</b></p>				
Tespit No	Türü ve grubu	Kaynağı	Potansiyel Sonuçlar	Tespitler	Öneriler	Gerçekleşme İhtimali (LO)	Tehlikeye Maruz Kalma Sıklığı (FE)	Olası yaralanmanın şiddeti (DPH)	Risken Etkilenen Kişilerin Sayısı (NP)	Tehlike Derecelendirme Numarası (HRN)=LO x FE x DPH x NP
1	Mekanik Tehlikeler	Hareketli parçalar	İçine çekme veya yakalama	Hareket eden honlama kafasına iş önlüğünün takılarak dolanması	Mekanik kapama yapılmalı-ISO 14120 Mekanik kapamada emniyet mesafesi için-ISO 13857	15	5	15	1	1125

**Tablo 15: Honmaksan honlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

2	Mekanik Tehlikeler	Pürüzlü kaygan yüzey	Kayma takılma ve düşme	Honlama tezgahından sızabilecek olası yağlardan oluşan kaygan Zemin sebebiyle kayma, düşme	Hidrolik kumanda sistemleri-ISO 13849-1	8	2.5	2	1	40
3	Mekanik Tehlikeler	Yerden yükseklik	Darbe	Tezgah tablasından el forklifti yardımıyla konulan motor bloğunun düşmesi sonucu yaralanma	Ağır parçalar için manyetik tutucular ile ekipman taşınması yapılmalıdır.	10	5	2	1	100
4	Mekanik Tehlikeler	Keskin kenarlar	Kesilme veya parçalanma	Motor bloğunun keskin hatlarından ötürü el veya parmak kesilmesi	Kişisel koruyucu eldiven kullanılmalıdır	10	5	0.5	1	25
5	Mekanik Tehlikeler	Saklanan enerji	Kesilme veya parçalanma	Bakim esnasında enerjisi kesilen tezgahta çalıştırma butonunun açık kalması sonucu yaralanma	Etiketleme ve kilitleme uygulanmalı	10	1.5	2	1	30
6	Makinenin Kullanıldığı Ortamla İlgili Tehlikeler	Aydınlatma	İnsan hatası sonucunda oluşan diğer sonuçlar	Aydınlatma ölçümlerinde değer 55.7 Lüks ölçülmüştür. Aydınlatma Değeri en az 300 Lüks olmalıdır.	TS_EN_124 64_1 Kapalı Alanlar Aydınlatma Ölçüm Standardına uygun aydınlatma yapılmalıdır.	8	5	0.1	1	4

**Tablo 15: Honmaksan honlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

7	Makine- nin Kullanıl- dığı Ortamlar İlgili Tehlike- ler	Sıcak- lık	Hafif derece- deki hastalık	Diğer tezgahların da honlama tezgahına yakın olması sebebiyle atölye için tezgahların çalışması sonrası ortam sıcaklığının artışı ve atölye içi havalandır- ma şartlarının uygun olmaması	İklimlen- dirme ve havalandır- ma şartları sağlanmalı- dır.	2	2.5	0.5	2	5
8	Mekanik Tehlikeler	Düşen nesne- ler	Ezilme	Honlama olan motor bloğunun düşerek operatörün ayağına veya vucudundaki başka bir yere gelmesi	Ağır parçalar için manyetik tutucular ile ekipman taşınması yapılmalıdır.	10	5	2	1	100
9	Mekanik Tehlikeler	Kesme parça- ları	Kesilme veya parça- lanma	Honlama kafasının keskin kenarlarının operatörün elini kesmesi	Riske uygun kişisel koruyucu eldiven kullanılma- lıdır	5	5	0.1	1	2.5
10	Kimyasal Tehlikeler	Honla- ma SIVISI	Honla- ma SIVISINA maruz kalma	Motor bloğunda silindir honlama yapılırken honlama esnasında honlama SIVISINA maruz kalma, temas etme	Kişisel koruyucu donanım kullanılma- lıdır. Maske, eldiven.	10	4	0.1	1	4

**Tablo 15: Honmaksan honlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

<b>11</b>	Mekanik Tehlikeler	Hareketli parçalar	Kırılma	Tezgah tablasına iyi bağlanmayan motor bloğunun esnasında honlama kafasını kırması ve operatörü yaralaması	Motor bloğunun bağlantı yerleri bağlanmadan tezgah çalışmamalı	1.5	2.5	4	1	15
<b>12</b>	Diğer	Risk değerlendirme yetersiz	Uygun-suzluk	Honlama tezgahının kullanımına yönelik risk değerlendirme kartı revise edilmelidir	EN ISO 12100 e göre Makine Risk Değerlendirme yapılmalıdır.	15	5	1	2	150
<b>13</b>	Gürültü Tehlikeleri	Ses çıkarma	Kulak çinlamsı	Ortam gürültüsünün tüm tezgahlara birleşerek gürültü değerini aşması	Kişisel koruyucu donanım olarak kulaklık kullanılmalıdır.	15	5	10	4	3000
<b>14</b>	Elektriksel Tehlikeler	Elektrik çarpması	Yangın Yanma	Topraklama ölçüm sonuçlarına ulaşılamamıştır. Elektrik kaçağı olma ihtimali kaçınılmazdır.	Topraklama ölçümleri yapılmalı ve iyileştirmelere gidilmelidir.	10	5	15	4	3000

**Tablo 15: Honmaksan honlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

15	Ergonomik Tehlikeler	Erişim	İnsan hatası sonucunda diğer sonuçlar (örneğin mekanik elektrik)	Atölye alanının dar olması sebebiyle tezgahların uygunsuz konulması ve yedek parçaların bile atölye içerisinde durarak hataya meyil vermesi	Tezgahının çevresinde bulunan fazla malzemeler kaldırılmadadır	15	5	1	2	150
16	Ergonomik Tehlikeler	Gösterge ve görünümlü ekran ünitesinin tasarımı veya yerleştirilmesi	İnsan hatası sonucunda diğer sonuçlar (örneğin mekanik elektrik)	Gösterge ve kumanda üzeri düğmelerde butonların renk farkı yoktur.	Gösterge ve kumanda düğmeleri belirgin olmalıdır. Üzerinde Türkçe karakter yoktur. Kumanda devreleri için elektriksel emniyet-IEC 60204-1 (9.2.1.)	10	5	1	1	50
17	Ergonomik Tehlikeler	Tekrarlanan aktivite	Kas iskelet bozukluğu	Günde fazla sayıda honlama işlemi yapılmasından dolayı duruş bozukluğu olmasından dolayı oluşabilecek kas iskelet sistemi hastalıkları	Perosnelin bilgilendirilmesi ve ayrıca tezgah yüksekliğinin ayarlanabilmesi	2	5	2	1	20

**Tablo 15: Honmaksan honlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**


<b>18</b>	Ergonomik Tehlikeler	Lokal aydınlatma	Stres	Makineye ait aydınlatma yetersiz olduğu için motor bloğunun tezgaha montajı ve tezgahtan	TS_EN_12464_1 Kapalı Alanlar Aydınlatma Ölçüm Standartına uygun aydınlatma yapılmalıdır.	5	4	0.1	1	2
<b>19</b>	Isıl Tehlikeler	Yüksek sıcaklıkta malzemeler	Yanık	Yıkama makinesinden çıkan motor bloğunun honlama tezgahına alınırken sıcak bloğun eli yakması	Kişisel koruyucu eldiven kullanılmalıdır.	10	5	0.5	1	25

Tablo 16’ da Provalve marka subap yuva işleme makinesi için risk değerlendirmede öne çıkan riskler ve Tablo 17’ de risk değerlendirme tablosu verilmiştir.

**Tablo 16: Provalve yuva işleme makinesi risk değerlendirmede öne çıkan riskler**

Türü	Tespitler	Öneriler	Tehlike Dereclendirme Numarası (HRN)=LOxFExNPxDPH	Tehlike Derecelendirme Numarasına göre sınıflama
Elektriksel Tehlikeler	Topraklama ölçüm sonuçları uygundur. Yapılan termal kamera pano kontrollerinde ısınma olduğu tespit edilmiştir.	Pano kontrolleri yapılmalıdır. Gerekli düzeltmeleri yapılmalıdır. Kablolar yenilenmelidir.	6000	Kabul Edilemez Risk
Gürültü Tehlikeleri	Ortam gürültüsünün tüm tezgahlarla birleşerek gürültü değerini aşması. Çevreye yayılan gürültü sebebiyle rahatsızlıklar	Kişisel koruyucu donanım olarak kulaklık kullanılmalıdır.	4800	Kabul Edilemez Risk

Tablo 17: Provalve yuva işleme makinesi risk değerlendirme tablosu

<p><b>İncelenen Ekipman:</b> Subap Yuva İşleme Makinesi  <b>Modeli / Üretim Yılı:</b> Provalve/2010  <b>Seri Numarası:</b> 010 57  <b>İnceleme Tarihi:</b> 28.12.2020  <b>Menşei Ülke:</b> Türkiye  <b>İncelemeyi Yapan</b>          Ahmet Remzi AYDIN          (OtomotivMühendisi)          Murat Çınar          (Kapak Bölüm Şefi)</p>				<p>İş Talimatı Var mı? Var          Risk Değerlendirme Var mı? Yok          Topraklama Ölçüm Sonucu Yok</p>		<p><b>TS EN ISO 12100 e Göre Makine Risk Değerlendirme (Honlama Makinesi)</b></p>				
Tespit No	Türü ve grubu	Kaynağı	Potansiyel Sonuçlar	Tespitler	Öneriler	Gerçekleşme İhtimali (LO)	Tehlikeye Maruz Kalma Sıklığı (FE)	Olası yaralanmanın şiddeti (DPH)	Riskten Etkilenen Kişilerin Sayısı (NP)	Tehlike Derecelendirme Numarası (HRN)=LO x FE x DPH x NP
1	Mekanik Tehlikeler	Hareketli parçalar	Kırılma	Yuva işleme kaleminin kırılması	Silindir kapağı tezgah tablasına sağlam sabitlenmeli	1	5	1	1	5
2	Diğer	Kullanılan Kimyasal	Uyunsuzluk	Metal işleme yağı olarak kullanılan yağın 16 maddelik üreticiden sağlanan Güvenlik Bilgi Formu görülmemiştir.	Güvenlik bilgi formu üreticiden sağlanmalıdır. Kesme yağının zararlı etkisini gösteren uyarı tabelası konmalıdır.	10	2.5	0.5	1	12.5

**Tablo 17: Provalve yuva işleme makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

3	Mekanik Tehlikeler	Kesme parçaları	Kesilme veya parçalanma	Yuva işleme kaleminin operatörün elini kesmesi	Riske uygun kişisel koruyucu eldiven kullanılmalıdır.	8	5	0.5	1	20
4	Mekanik Tehlikeler	Düşen nesnelere	Ezilme	Silindir kapağının operatörün üzerinde veya ayağına düşmesi	Ağır parçaları için manyetik tutucularla ekipman taşınması yapılmalıdır	10	5	1	1	50
5	Makinenin Kullanıldığı Ortamla İlgili Tehlikeler	Sıcaklık	Hafif derecedeki hastalık	Tüm tezgahların mesafelerinin yakın olması sebebiyle atölye içi tezgahların çalışması sonrası ortam sıcaklığının artışı ve atölye içi havalandırma şartlarının uygun olmaması	İklimlendirme şartları sağlanmalıdır. Havalandırma şartları sağlanmalıdır.	5	2.5	0.5	2	12.5
6	Makinenin Kullanıldığı Ortamla İlgili Tehlikeler	Aydınlatma	İnsan hatası sonucunda oluşan diğer sonuçlar	Aydınlatma Ölçümlerinde değer 84.5 Lüks ölçülmüştür. Aydınlatma Değeri TS_EN_12464_1 standardına göre 300 Lüks olmalıdır	TS_EN_12464_1 Kapalı Alanlar Aydınlatma Ölçüm Standardına uygun aydınlatma yapılmalıdır	2	5	0.1	1	0.1

Tablo 17: Provalve yuva işleme makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)

7	Mekanik Tehlikeler	Saklanan enerji	Kesilme veya parçalanma	Haftalık bakım sırasında enerjisi kesilen tezgahta çalıştırma butonunun açık kalması sonucu yaralanma	Etiketleme ve kilitleme uygulanmalı	10	1.5	2	1	30
8	Mekanik Tehlikeler	Keskin kenarlar	Kesilme veya parçalanma	İşlenecek silindir kapağının keskin yüzeylerinin el veya parmakları kesme riski	Kişisel koruyucu eldiven kullanılmalıdır.	10	5	0.5	1	25
9	Mekanik Tehlikeler	Yerden yükseklik	Darbe	Tezgah tablasından el forklifti yardımıyla konulan silindir kapağının düşmesi sonucu yaralanma	Ağır parçalar için manyetik tutucular ile ekipman taşınması yapılmalıdır	10	5	1	1	50
10	Mekanik Tehlikeler	Pürüzlü kaygan yüzey	Kayma takılma ve düşme	Tezgahtan sızabilecek yağlardan dolayı oluşan kaygan Zemin sebebiyle kayma, düşme	Hidrolik kumanda sistemleri-ISO 13849-1	8	2.5	2	1	40
11	Isıl Tehlikeler	Yüksek sıcaklıkta malzemeler	Yanık	Yıkanan silindir kapağının tezgaha soğumadan bağlanması sırasında el yanması	Kişisel koruyucu eldiven kullanılmalıdır.	10	5	0.5	1	25

Tablo 17: Provalve yuva işleme makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)

12	Elektriksel Tehlikeler	Elektrik çarpması	Yangın Yanma	Topraklama ölçüm sonuçları uygundur. Yapılan termal kamera pano kontrollerinde ısınma olduğu tespit edilmiştir	Pano kontrolleri yapılmalıdır. Gerekli düzetmeleri yapılmalıdır. Kablolar yenilenmelidir.	10	5	15	8	6000
13	Gürültü Tehlikeleri	Ses çıkarma	Kulak çinlması	Atölyede ortalama 20 den fazla tezgah ve çalışan sayısının 50 den fazla olması sebebiyle ortam gürültüsünün tüm tezgahlarla birleşerek gürültü değerini aşması	Kişisel koruyucu donanım olarak kulaklık kullanılmalıdır	15	5	8	8	4800
14	Diğer	Risk Değerlendirme yetersiz	Uygun-suzluk	Makinenin kullanımına yönelik risk değerlendirme kartı revise edilmelidir	EN ISO 12100 e göre Makine Risk Değerlendirme yapılmalıdır	15	5	1	1	75
15	Ergonomik Tehlikeler	Efor	Kas-iskelet bozukluğu	İşlenen silindir kapağının tek başına kaldırılması indirilmesi ve sürekli iş yoğunluğundan dolayı ağırlığa maruz kalması	İşlenen silindir kapağının konulduğu tezgahların yüksekliğine paralel sehpa dizayn edilmelidir.	8	5	2	1	80

**Tablo 17: Provalve yuva işleme makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

<b>16</b>	Ergonomik Tehlikeler	Tekrarlanan aktivite	Kas-iskelet bozukluğu	İşlenen silindir kapağının işlemlerinin uzun sürmesi ve günde fazla sayıda silindir kapağı işlenmesinden dolayı duruş bozukluğu olmasından dolayı oluşabilecek kas iskelet sistemi hastalıkları	Personelin bilgilendirilmesi ve ayrıca tezgah yüksekliğinin ayarlanabiliyor olması	5	5	2	1	50
<b>17</b>	Ergonomik Tehlikeler	Lokal aydınlatma	Stres	Makineye ait aydınlatma yetersiz olduğu için silindir kapağının tezgaha montajı ve tezgahtan çıkarılması durumlarında zorluk yaşanması	TS_EN_124_64_1 Kapalı Alanlar Aydınlatma Ölçüm Standardına uygun aydınlatma yapılmalıdır	5	4	0.1	1	2
<b>18</b>	Malzeme Madde Tehlikeleri	Talaş	Vücuda sıcak talaş gelmesi	İşlenen silindir kapağından çıkan talaşların yüze gelmesi	İşleme noktasına koruyucu kapak konulmalı	10	2.5	0.5	1	12.5

**Tablo 17: Provalve yuva işleme makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

<b>19</b>	Malzeme Madde Tehlikeleri	Duman	Hassaslaşma	İşlenen silindir kapağının yuvalarında yağ vb kimyasalların malzeme işlendikçe ısınması ve buhar oluşumu sebebiyle solunumda rahatsızlık hissi oluşturması	İşleme noktasına yakın duman emişi yapan fanlar tasarlanmalıdır.	8	2.5	0.5	1	10
<b>20</b>	Diğer	Görünür Etiket	Uygun-suzluk	Ekipman üzerinde yeterli miktarda etiket olmaması	EN ISO 12100 e göre Makine Risk Değerlendirilme sonrasında yapılan iyileştirmeler için doğrulama yapan makine uzmanı firma tarafından yeni etiketler basılmalıdır	10	5	0.5	1	25

Tablo 18’ de Robbi Alpha 17 marka yüzey taşlama makinesi için risk değerlendirmede öne çıkan riskler ve Tablo 19’ da risk değerlendirme tablosu verilmiştir.

**Tablo 18: Robbi Alpha taşlama makinesi risk değerlendirmede öne çıkan riskler**

Türü	Tespitler	Öneriler	Tehlike Dereclendirme Numarası (HRN)=LOxFExNPxDPH	Tehlike Dereclendirme Numarasına göre sınıflama
Elektrik -sel Tehlike- ler	Topraklama ölçüm sonuçları uygundur. Yapılan termal kamera pano kontrollerinde ısınma olduğu tespit edilmiştir.	Pano kontrolleri yapılmalıdır. Gerekli düzeltmeleri yapılmalıdır. Kablolar yenilenmelidir.	6000	Kabul Edilemez Risk
Gürültü Tehlike- leri	Tezgah sayısının fazla olması sebebiyle ortam gürültüsünün tüm tezgahlarla birleşerek gürültü değerini aşması	Kişisel koruyucu donanım olarak kulaklık kullanılmalıdır	4800	Kabul Edilemez Risk

**Tablo 18: Robbi Alpha taşlama makinesi risk değerlendirmede öne çıkan riskler (Devam)**

Mekanik Tehlikeler	Taşlama taşının patlaması	Mekanik kaplama yapılmalı	1200	Kabul Edilemez Risk
--------------------	---------------------------	---------------------------	------	---------------------

Tablo 18’ de Robbi Alpha 17 marka yüzey taşlama makinesi için risk değerlendirmede öne çıkan riskler ve Tablo 19’ da risk değerlendirme tablosu verilmiştir.

Tablo 19: Robbi Alpha taşlama makinesi risk değerlendirme tablosu

<p><b>İncelenen Ekipman:</b> Yüzey Taşlama Makinesi  <b>Modeli / Üretim Yılı:</b> Robbi Alpha 17 / ?  <b>Seri Numarası:</b> 860 28  <b>Çalışma Gerilim:</b> 380 V  <b>İnceleme Tarihi:</b> 28.12.2020  <b>Menşei Ülke:</b> İtalya  <b>İncelemeyi Yapan</b>          Ahmet Remzi AYDIN          (Otomotiv Mühendisi)          Murat Çınar          (Kapak Bölüm Şefi)</p>										
<p>İş Talimatı Var mı? Var          Risk Değerlendirme Var mı? Yok          Topraklama Ölçüm Sonucu 1.75(Ω)          Gürültü Ölçüm Sonucu 67.7 dB(A)          Aydınlatma Ölçüm Sonucu 117.3 Lüks (Alt Sınır 300 Lüks)</p>		<p><b>TS EN ISO 12100 e Göre Makine Risk Değerlendirme (Yüzey Taşlama Makinesi)</b></p>								
Tespit No	Türü ve grubu	Kaynağı	Potansiyel Sonuçlar	Tespitler	Öneriler	Gerçekleşme İhtimali (LO)	Tehlikeye Maruz Kalma Sıklığı (FE)	Olası yaralanmanın şiddeti (DPH)	Riskten Etkilenen Kişilerin Sayısı (NP)	Tehlike Derecelendirme Numarası (HRN)=LO x FE x DPH x NP
1	Mekanik Tehlikeler	Hareketli parçalar	Kırılma	Taşlama aparatının malzemeye girmesi sonucu kırılma	Yenilenen malzeme tezgah tablasına sağlam sabitlenmeli	2	5	1	1	10

**Tablo 19: Robbi Alpha taşlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

2	Makine- nin Kullanıl- dığı Ortamla İlgili Tehlikeler	Aydın- latma	İnsan hatası sonu- cunda oluşan diğer sonuçlar	Aydınlatma ölçümlerinde değer 117.3 Lüx ölçülmüştür. Aydınlatma değeri TS EN 12164 1 standardına göre 300 Lüx olmalıdır.	TS EN_12164_1 Kapalı Alanlar Aydınlatma Ölçüm Standardına uygun aydınlatma yapılmalıdır	2	5	0.1	1	0.1
3	Malzeme Madde Tehlike- leri	Talaş	Vücuda sıcak talaş gelmesi	Yüzey taşlama esnasında çıkan talaşların çalışanlara gelmesi	İşleme noktasındaki koruyucu kapak geliştirilmeli	10	5	1	2	100
4	Mekanik Tehlikeler	Düşen nesne- ler	Ezilme	İşlenecek mlazemenin operatörün üzerine düşmesi	Ağır parçalar için manyetik tutucularla ekipman taşınması yapılmalıdır	10	5	1	1	50
5	Makine- nin kullanıldı ğı Ortamla İlgili Tehlikeler	Sıcak- lık	Hafif derece- deki hastalık	Tüm tezgahların mesafeleri- nin yakın olması sebebiyle atölye içi tezgahların çalışması sonrası ortam sıcaklığının artışı ve atölye içi havalandır- ma şartlarının uygun olmaması	İklimlendir- me şartları sağlanmalı- dır Havalandır- ma şartları sağlanmalı- dır	5	2.5	0.5	2	12.5

**Tablo 19: Robbi Alpha taşlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

6	Ergonomik Tehlikeler	Lokal aydınlatma	Stres	Makineye ait aydınlatma yetersiz olduğu için motor bloğunun tezgaha montajı ve tezgahtan çıkarılması durumlarında zorluk yaşanması	TS_EN_12464_1 Kapalı Alanlar Aydınlatma Ölçüm Standartına uygun aydınlatma yapılmalıdır.	5	4	0.1	1	2
7	Mekanik Tehlikeler	Saklanan enerji	Kesilme veya parçalanma	Haftalık bakım sırasında enerjisi kesilen tezgahta çalıştırma butonunun açık kalması sonucu yaralanma	Etiketleme ve kilitleme uygulanmalı	10	1.5	2	1	30
8	Mekanik Tehlikeler	Kesik kenarlar	Kesilme veya parçalanma	İşlenecek malzemenin keskin yüzeylerinin el veya parmakları kesme riski	Kişisel koruyucu eldiven kullanılmalıdır.	10	5	0.5	1	25
9	Ergonomik Tehlikeler	Ağır parçalar	Kas iskelet bozukluğu	Tezgah tablasına işlenecek ağır malzemelerin kaldırılması	Ağır parçalar için manyetik tutucular ile ekipman taşınması yapılmalıdır	10	5	2	1	100
10	Isıl Tehlikeler	Yüksek sıcaklıkta malzemeler	Yanık	Yıkanan malzemenin tezgaha soğumadan bağlanması sırasında el yanması	Kişisel koruyucu eldiven kullanılmalıdır.	10	5	0.5	1	25

**Tablo 19: Robbi Alpha taşlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

11	Elektriksel Tehlikeler	Elektrik çarpması	Yangın Yanma	Topraklama ölçüm sonuçları uygundur. Yapılan termal kamera pano kontrollerinde ısınma olduğu tespit edilmiştir.	Pano kontrolleri yapılmalıdır. Gerekli düzeltmeleri yapılmalıdır. Kablolar yenilenmelidir.	10	5	15	8	6000
12	Gürültü Tehlikeleri	Ses çıkarma	Kulak çinlamsı	Tezgah sayısının fazla olması sebebiyle ortam gürültüsünün tüm tezgahlarla birleşerek gürültü değerini aşması	Kişisel koruyucu donanım olarak kulaklık kullanılmamıştır	15	5	8	8	4800
13	Diğer	Risk değerlendirme yetersiz	Uygun-suzluk	Honlama tezgahının kullanımına yönelik risk değerlendirme kartı revize edilmelidir.	EN ISO 12100 e göre Makine Risk Değerlendirme yapılmalıdır.	15	5	1	1	75
14	Ergonomik Tehlikeler	Efor	Kas iskelet bozukluğu	Taşlanan malzemenin tek başına kaldırılması ve sürekli iş yoğunluğundan dolayı ağırlığa maruz kalması	İşlenen silindir kapağının konulduğu tezgahların yüksekliğine paralel sehpa dizayn edilmelidir	8	5	2	1	80

**Tablo 19: Robbi Alpha taşlama makinesi risk değerlendirme tablosu (Devam)**

15	Ergonomik Tehlikeler	Tekrarlanan aktivite	Kas iskelet bozukluğu	Taşlanan malzemenin işlemlerinin uzun sürmesi ve günde fazla sayıda taşlama işlemi yapılmasından dolayı duruş bozukluğu olmasından kas iskelet sisemi hastalıkları	Personelin bilgilendirilmesi ve ayrıca tezgah yüksekliğinin ayarlanabiliyor olması	5	5	2	1	50
16	Mekanik Tehlikeler	Patlama	Taşlama taşının patlaması	Taşlama taşının patlaması	Mekanik kaplama yapılmalı	10	5	12	2	1200

**Tablo 20: Makinelerin gürültü ölçüm değerleri**

Makine	Gürültü ölçüm değeri Db(A)
Sarıtaş STŞ 650 Rektifiye Makinesi	61.9
Sarıtaş STH 400 Otomatik Hidrolik Honlama Makinesi	74.1
Sarıtaş STŞ 600 Biyel Kolu Bara Makinesi	70.8
Arsenal Marka Matkap Makinesi	77.9
Comec Marka Subap Taşlama Makinesi	77.7
Comec Marka Volan Taşlama Makinesi	71.9
Orion Marka Torna Makinesi	76.4
Roppi Alpha 17 Marka Yüzey Taşlama Makinesi	67.7
Sarıtaş STŞ 700 Rektifiye Makinesi	56.2
Serdar CBM 1800 Rektifiye Makinesi	50.7

**Tablo 21: Makinelerin aydınlatma ölçüm değerleri**

<b>Makine</b>	<b>Aydınlatma ölçüm değeri (Lüx)</b>
Sarıtaş STŞ 650 Rektifiye Makinesi	66.8
Sarıtaş STH 400 Otomatik Hidrolik Honlama Makinesi	55.7
Sarıtaş STŞ 600 Biyel Kolu Bara Makinesi	249
Arsenal Marka Matkap Makinesi	62
Comec Marka Subap Taşlama Makinesi	126
Comec Marka Volan Taşlama Makinesi	143
Orion Marka Torna Makinesi	92.5
Roppi Alpha 17 Marka Yüzey Taşlama Makinesi	117.3
Sarıtaş STŞ 700 Rektifiye Makinesi	129.4
Serdar CBM 1800 Rektifiye Makinesi	66.2
Poleks Yüzey Taşlama Makinesi	84.5
Provalve Marka Subap Yuva İşleme Makinesi	84.5
Sarıtaş Marka Krank Taşlama Makinesi	45.9
AMC Marka Torna Tezgahı	240
AMC Marka Ana Yatak Bara Makinesi	256
Berco Marka Krank Taşlama Makinesi	72
Fenmaksan Marka Yüzey Taşlama Makinesi	57.2
Hürsan Marka Pres Makinesi	76.1

Tablo 20 de gürültü ölçüm değerleri görülmektedir.

Tablo 21 de aydınlatma ölçüm değerleri görülmektedir.

## 5.TARTIŞMA

Çalışmamızın bu bölümünde risk değerlendirilmesi yapılan tezgahların risk değerlendirmelerinde öne çıkan riskler belirlenmiştir.

Sanayinin ilerlemesiyle birlikte çalışma alanlarında makine kullanımını artmıştır. İşletmelerin makine kullanımını artışıyla birlikte, çalışanların güvenliği farklı bir boyut ve önem kazanmıştır. İş kazalarının makine ve çalışanların temaslı olduğu alanlarda gerçekleştiği bilinmektedir. Dolayısıyla makinelerin güvenliği ile ilgili gerekli düzenlemeler yapılmalı ve risk değerlendirilmesi çalışmalarıyla kazaların önlenmesi gerekmektedir.

Çalışmamızın yapıldığı motor yenileme firmasında aydınlatma ölçüm sonuçları incelendiğinde makinelerin sınır değerinin altında olduğu görülmüştür (Alt Sınır Değer 300 Lüks). Topraklama ölçüm raporları ekte belirtilmiştir. Ayrıca gürültü ölçüm sonuçları olumludur.

Çalışmamızın yapıldığı motor yenileme firması honlama makinesiyle, B firması olarak nitelendirdiğimiz B firmasındaki honlama makinesi TS EN 12100 standardıyla ve HRNS yöntemiyle risk değerlendirilmesi yapılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmaların sonuçları çalışmamızın sonuçlar ve öneriler bölümünde belirtilmiştir. B firmasının topraklama ölçüm raporları yoktur. B firmasında gürültü ve aydınlatma ölçüm sonuçları yoktur.

Çalışmamızın yapıldığı firmadaki makinelerde makine bakım talimatları mevcuttur fakat B firmasındaki makine bakım talimatları mevcut değildir. Çalışmamız da incelediğimiz makinelere sahip firma geliştirmekte olan orta ölçekli bir işletmedir. B firması küçük bir işletmedir.

Ayrıca tez çalışmamızın bir bölümü olan, tezimizde incelediğimiz makinelere sahip olan orta ölçekli bir işletme ile B firması olarak nitelendirdiğimiz küçük işletme risk değerlendirilmeleri sonucunda makinelerin HRNS risk skorlarında değişiklikler gözlemlenmiştir. Örneğin; İncelediğimiz ana firmanın topraklama ölçüm sonuçları olmasına rağmen elektrik panosunda ısınma tespit edildiğinden ötürü risk skoru B firmasına göre daha yüksek çıkmıştır. Fakat B firmasında aynı zamanda topraklama ölçüm sonucu olmadığı için elektrik çarpması olabilemesinden dolayı kabul edilemez risk

meydana gelmiştir. İncelediğimiz firmanın orta büyüklükte olmasından dolayı risk skorunun bir çarpanında kişi sayısı ibaresi olduğu için skorlar daha yüksek çıkmaktadır. B firmasında makine risk değerlendirilmesinin hiç olmaması çok yüksek risk grubunda risk skorları çıkmasını sağlamıştır. Ayrıca B firmasında düzensiz yerleştirmenin olması ve alan darlığı sebebiyle çok yüksek risk grubunda skorlar görülmüştür.

Ayrıca çalışmamız da incelediğimiz tezgahların CE işaretleri karşılaştırıldığı da CE işareti makinelerin çoğunda yoktur.

Risk değerlendirilmesinde tespit edilen tehlike ve riskler, risk değerlendirme sonrası riski azaltma kapsamında verilebilecek önlemler ve tavsiyeler aşağıdaki şekillerde anlatılmıştır.

Aşağıdaki şekillerde makine güvenliğine göre iyileştirmeye girmesi gereken ve örnek olarak gösterilen bazı makine komponentleri gösterilmektedir.



Resim 31: Kumanda tertibatı

Resim 31’de örnek kumanda tertibatı gösterilmektedir. Acil durdurma butonu vardır.

Resim 32' de Tezgah tablasına uyarı işareti konulmuştur.



**Resim 32: Tezgah tablasında gösterilen uyarı işareti**

Resim 33' de Etiketli ve açma kapama düğmeleri belirsiz olan matkap tezgahı görülmektedir.



**Resim 33: Etiketli ve açma kapama düğmeleri belirsiz olan matkap tezgahı**

Resim 34' de Ayna kapağı olmayan torna tezgahı görülmektedir. Aynanın üzerinde koruyucu kapak olması ve kapak kapanmadan çalıştırılmıyor olması ayna anahtarını operatörün üzerinde unutmasını engelleyecek ve iş kazasını önleyecektir.



**Resim 34: Ayna kapağı olmayan torna tezgahı**



**Resim 35: Kesme hızı ve devir kontrolü belli olmayan torna tezgahı**

Resim 35’ de Kesme hızı ve devir kontrolü belli olmayan torna tezgahı görülmektedir. Kesme hızı ve devir kontrolü belli olmayan torna tezgahı için operatörün yapacağı işlemler görerek ve deneyerek öğrenmeye bağlıdır ve herhangi bir dalgınlıkta yanlış kesme hızı veya yanlış devir sayısında çalışılan durumlarda iş kazası meydana gelebilir.

Risk değerlendirilmesinin faydaları (Onaran, 2008):

- Riski erken tespit edip ve erken müdahale ederek daha yüksek emniyet sağlanması
- Çalışanların işyerlerindeki tehlikelerden korunması
- Kazaların ve yaralanmaların önlenmesi
- İşverenlerin yasal mevzuat karşısında güçlü hale gelmesinin sağlanması
- Maliyetten tasarruf sağlanması
- Çalışanların morallerinin yükseltilmesi

HRNS yöntemi endüstriyel tesislerde süreç bazlı işlerde uygulanmakta olan bir yöntemdir. Genellikle makine risk değerlendirilmelerinde kullanılan bu yöntem adam-saat faktörünü içerisinde barındırdığı için daha gerçekçi sonuçlar vermektedir. HRNS yönteminde adam-saat faktörünün daha gerçekçi sonuçlar vermesi, yöntemde belirtilen zaman dilimlerinde belirli bir bölgedeki risk altında kalan kişi sayısı olarak da belirlenir. Adam-saat faktörünün daha gerçekçi sonuçlar çıkardığı aşikardır (Ergun, 2020).

HRNS yöntemi ile yapılan ulusal ve uluslararası kaynaklar incelendiğinde bu yöntemin gerçekçiliğini ön plana çıkartan değerler ortadadır. Ayrıca bu yöntemin ekonomik olarak külfetli görünse bile gerçekçi olması ve kesin sonuçlar vermesi HRNS yöntemini daha kıymetli kılmaktadır. HRNS yöntemi uzun vadede ekonomik ve iş kazalarını daha etkin bir şekilde önlemesi bakımından önemlidir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada TS EN ISO 12100'e göre makinelerin güvenilirliği HRNS yöntemiyle araştırılarak makine uygunluklarına bakılmıştır. Teknolojinin ilerlemesi ve sürekli ilerleyecek olması sebebiyle, içten yanmalı motorların yerini elektrikli araçlara bırakacak olması motor yenileme atölyelerinde bazı gelişmeleri geciktirmiştir. Dolayısıyla kullanılan makinelerin çoğu atölyede eski olması bu sektörün gelişim darlığıyla ilgilidir.

Motor yenileme atölyeleri genellikle küçük işletmeler olmalarından dolayı ekonomik sebeplerden dolayı kullanılan makinelerin eski veya bakım yapılarak ömrü uzatılan makineler olduğu görülmektedir. Fakat bizim çalışmamızda Türkiye'nin en eski ve en büyük motor yenileme atölyesindeki makineler incelenmiştir. Dolayısıyla hem eski makinelerin incelenmesi hem de yeni makinelerin incelenmesi fırsatı bulunmuştur. Yeni alınan makinelerin makine direktifinden sonra yapılmasından dolayı uygunluklar bellidir. Eski makinelerin uygunsuzlukları da belirlenmiştir.

Makinelerin ortama verdiği gürültü ölçümleri ayrı ayrı tarafımızca yapılmış olup herhangi bir olumsuzluğa rastlanmamıştır. Ayrıca makinelerin ortam aydınlatma ölçümleri de tarafımızca ölçülerek gerekli uygunluk içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca TÜRKAK' dan akredite edilmiş laboratuvar aracılığıyla yapılmış olan topraklama ölçüm raporları uygunluğu görünmüş ve çalışmamızda ekler kısmına konulmuştur.

TS EN ISO 12100:2011 Makinalarda güvenlik standardına göre risk değerlendirmeleri yapılarak işyerlerinde iş kazalarını önlemek için riskler konularında tedbir alınması ile ilgilidir.

Risk değerlendirme yöntemlerinden HRNS yöntemi zorunluluğu bulunmamakla beraber, basit, anlaşılır ve işveren tarafından çabuk yapılabilecek bir yöntem kullanılması gerekmektedir. Çalışmamız da HRNS yöntemiyle yapılan risk değerlendirmeleri ile kabul edilemez risk durumları ayrı bir tabloda verilmiştir. CE işaretlerinin çoğunlukla makinelerde olmaması 2002 yılından sonra zorunlu hale gelse bile kullanılmaması durumları görülmüştür. Çünkü 2006 yılında üretilen bir makinede veya 2010 yılında üretilen bir makinede CE işaretinin olmaması örnekleri mevcuttur.

B firması olarak incelenen küçük işletme de tezimizin bir bölümünde verilmişti. B firması için tezgah genişlikleri ayarlanmalıdır. Topraklama ölçümü yapılmalıdır. Gürültü ve aydınlatma ölçümü yapılmalıdır. Ayrıca makine risk değerlendirme yapılmalıdır.

Yapılan risk değerlendirilmelerinde adam-saat faktörü değerleri göz önüne çıkmıştır. Çünkü yapılan risk değerlendirilmelerinde kişi sayısının fazla olmasından dolayı risk skorlarının fazla çıkması görülmektedir. Aynı tip iki honlama tezgahını karşılaştırdığımızda kişi sayısının fazla olduğu işletmemizde risk skoru daha fazla çıkmıştır.

Makinelerde alınması gereken önlemlere örnekler verecek olursak; Orion marka torna tezgahında ayna üzerinde ayna anahtarı unutulması riskine karşılık koruyucu kapak konulması gerekmektedir. AMC marka torna tezgahında kesme hızı ve devir sayılarını gösteren kısımlar yenileştirilmelidir. Arsenal marka matkap tezgahında açma kapama düğmelerin belirsizliğinden dolayı yenileştirilmesi yapılmasında fayda olacaktır. Honlama tezgahının üzerine konulan pervaneden dolayı üzerine düşerek yaralanmalar olabileceğinden, tezgah üzerlerine malzeme koymamak gerekir.

## KAYNAKLAR

Bilir S, Güranlı GE. (2015). İnşaatlarda Yeni Bir Risk Değerlendirme Yöntemi HRNS . 5. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, İzmir, Turkey

CE İşareti: Etkileşim. (2020) Editörden. Erişim adresi <https://belgelendirme.ctr.com.tr/ce-isareti-nedir.html>

Ergun İ. (2020) Karadeniz Tipi Balıkçı Gemilerinde Bakım Onarım Operasyonlarında Risk Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Ersöz Y. (2019) Bir Metal İşleme Atölyesindeki Tezgahların Mevcut Standartlara Göre Makine Emniyeti Yönünden Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli Üniversitesi.

Makine direktifi. (t.y.) Erişim adresi <https://www.pilz.com/tr-TR/support/knowhow/law-standards-norms/manufacture-machine-operators/machinery-directive>

Makine nedir. (t.y.) Erişim adresi <http://makina.dpu.edu.tr/tr/index/sayfa/763/makine-nedir-makina-muhendisligi-ve-egitimi>

Onaran C. (2008) Makine İmalat Sektöründe Meydana Gelen İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Mevcut Mevzuatlar Çerçevesinde Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale Üniversitesi.

Sick. (2015, 7 Temmuz). “Güvenli Makine Kılavuzu”. [Web günlük postası] Erişim adresi [https://cdn.sick.com/media/docs/2/02/402/Special\\_information\\_Guide\\_for\\_Safe\\_Machinery\\_tr\\_IM00624\\_02.PDF](https://cdn.sick.com/media/docs/2/02/402/Special_information_Guide_for_Safe_Machinery_tr_IM00624_02.PDF)

Tayyar S, Motorcu AR. Oto Yetkili ve Özel Servislerinde Çalışan Personellerin Maruz Kaldığı Risk Etmenleri, Tehlike ve İş Kazalarının Değerlendirilmesi: Çanakkale İli İçin Bir Alan Araştırması. Uluslararası Marmara Bilim Kongresi, Kocaeli, Türkiye, 19-20 Haziran 2020, cilt.1, ss.499-508

TS EN ISO 12100, Makinalarda Güvenlik, Tasarım İçin Genel Prensipler Riskin Değerlendirilmesi ve Azaltılması, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2011.

Türer N (2013) “CE, Makine Emniyeti ve Risk Değerlendirmesi” İSG Haftası Seminerleri, MESS Metal Sanayicileri Sendikası 1-94

Yalman N. (2019) Plastik Geri Dönüşüm Sektöründe Kullanılan Makinelerde Karşılaşılan Risklerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Aydın Üniversitesi.

Yıldırım O. (2010) Otomotiv Endüstrisinde Kullanılan Nokta Direnç Kaynak Uygulamalarında İşlem Parametrelerinin Etkilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi



## EKLER

### Ek 1. Firmadan Alınan Örnek Makine Güvenlik Talimatı

Tablo A.1: Firmadan alınan örnek makine güvenlik talimatı

MAKİNE GÜVENLİK TALİMATI	Doküman No	
	Yayın Tarihi	
	Revizyon Tarihi	
	Revizyon No	
<b>1.AMAÇ</b> Bu talimat, Kurumumuzun İş Sağlığı ve Güvenliğinin temin etmek, kazaların en alt düzeye indirilerek can ve mal emniyetini sağlamak, makine kullanılarak yapılan işlerde iş kazalarını asgari seviyeye düşürmek, personelin emniyetli çalışmasını temin etmek, emniyetsiz hareket ve durumları tespit etmek, işyerinde çalışanların sağlık ve güvenlik için uymak zorunda oldukları genel kuralları belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.		
<b>2.SORUMLULUK</b> Kurumumuz tarafından yürütülmekte olan faaliyetlerde görev yapmaktayım. Çalışmakta olduğum işyerinde karşılaşılabileceğim tehlikeleri ve 6331 Sayılı İş Kanununun 4. Maddesi uyarınca, bu işyerinde işveren tarafından İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda alınmış olan her türlü önleme uymakla yükümlü olduğumu biliyorum. İşimde eğitilmiş ve deneyimliyim. İşimden kaynaklanabilecek TEHLİKE ve RİSKLER İş Güvenliği Uzmanı ve Ekip Sorumlusu tarafından tarafıma aktarıldı. Yapacağım iş konusunda gerekli "Oryantasyon Eğitimi" ile bu işyerinden ve işimden kaynaklanabilecek tehlikelere karşı koruyucu malzemelerimi aldım. Kurallar ve Talimatlar doğrultusunda çalışma yapacağımı, güvenlik dışı bir davranışta bulunmayacağımı ve aşağıda belirtilmiş olan genel kurallar ile inşaat safhası boyunca konulacak ilave kurallara uyacağımı, iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin uygunsuz davranışlarımın tespiti halinde iş akdimin bildirimsiz ve Tazminatsız fesih edilmesini kabul ve taahhüt ederim.		
<b>3.TALİMAT</b> <b>MAKİNE İLE İLGİLİ KURALLAR</b> 1. Görevlendirilen dışında kimse makinelerle çalışamaz, müdahale edemez. 2. Makinelerin çalışma sahasına belirlenen mesafeden daha fazla yaklaşmayın. 3. Makineler üretici firmanın belirlediği işler dışında kullanılamaz. 4. Makineler ehli personel tarafından, üretici firmanın kullanma talimatlarına uygun olarak kullanılır. 5. Makinelerin periyodik bakımları ile ilgili tüm personelce takip edilmelidir. 6. Her türlü arıza ve aksaklık derhal sorumlu ve ilgililere haber verilmelidir. 7. Arızalı alet, cihaz, makine ve tezgah kesinlikle kullanılmamalıdır.		

**Tablo A.1(Devam): Firmadan alınan örnek makine güvenlik talimatı**

8. Makineler koruyucusuz olarak kesinlikle kullanılmamalıdır.
9. Makine çalışmalarında kullanımı belirlenmiş olan Kişisel Koruyucu Donanım olmadan makine başına geçilmemeli, çalışma yapılmamalıdır.
10. Makine çalışması bittikten sonra, tüm güvenlik önlemleri alınıp, makine kapatılmalı, tam güvenlik sağlanmadan makine başından uzaklaşılmalıdır.
11. Makineler, normal yoğunluktaki ortam aydınlatması olsa bile, muhtemel bir riske sebep olabilecek bir aydınlatma yetersizliği olduğu yerlerde, ilgili işlemler için, uygun olan şekilde aydınlatılmalıdırlar.
12. Çalışan makineye el ile veya başka bir malzeme ile müdahale edilmemelidir. Makine çalışırken yağlamayın ve tamirat yapmayın veya bakım işlerine girmeyin.
13. Makine durdurulduktan sonra yapılacak yağlama, tamirat ve bakım sonucunda, makineye ait koruyucuları muhakkak yerine takın, koruyucuları olmayan makineyi çalıştırmayın veya kullanmayın. Makinenin çalıştırıldığı kısımdaki uyarı levhasına muhakkak uyun.

İşyeri tarafından tutanak halinde hazırlanan 'İş Sağlığı ve Güvenliği Talimat Ve Taahhünamesini' okudum. Bir suretini aldım, diğer suretini de özlük dosyasına konulmak üzere işyerine verdim. Tutanakta açıklanan kurallara uyacağımı beyan ve kabul ederim. İşbu tutanağı tam sıhhatte olarak, kendi rızamla isteyerek ve bilerek imzaladım.

TEBELLÜĞ EDEN ÇALIŞANIN  
VEKİLİNİN

TEBLİĞ EDEN İŞVEREN VEYA

Adı Soyadı:  
Tarih:  
İmza:

Adı Soyadı:  
Tarih:  
İmza:

## Ek 2. Firmadan Alınan Örnek Topraklama Ölçüm Raporu

Tablo B.1: Firmadan alınan örnek topraklama ölçüm raporu

SIR A NO	ÖLÇÜLEN NOKTA (Gövde Topraklaması)	İLETKE N KESİTİ Ana/Kor uma (mm <sup>2</sup> )	ln (A)	AÇMA EĞRİSİ TİPİ	la (A)	R <sub>x</sub> ÖLÇÜ LEN (Ω)	RA SINI R (Ω)	SONU Ç R <sub>x</sub> ≤RA
1	Rekparan Marka Yıkama Makinesi	6	0.03	K.A.R.	0.03	1.81	1667	NOT 2
2	Berco Marka Krank Taşlama Makinesi	4	0.03	K.A.R.	0.03	1.65	1667	NOT 2
3	Sarıtaş Marka Krank Taşlama Makinesi	4	0.03	K.A.R.	0.03	1.96	1667	NOT 2
4	Provalve Marka Subap Yuva İşleme Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.80	1667	NOT 2
5	Arsenal Marka Matkap Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.62	1667	NOT 2
6	COMEC Marka Volan Taşlama Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.56	1667	NOT 2
7	Hürsan Marka Pres Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.92	1667	NOT 2
8	Hidroliksan Marka Pres Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.80	1667	NOT 2
9	Fenmaksan Marka Yüzey Taşlama Makinesi	4	0.03	K.A.R.	0.03	1.86	1667	NOT 2
10	Orion Marka Torna Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.68	1667	NOT 2
11	Poleks Marka Yüzey Taşlama Makinesi	4	0.03	K.A.R.	0.03	1.73	1667	NOT 2

**Tablo B.1 (Devam): Firmadan alınan örnek topraklama ölçüm raporu**

12	AMC Marka Ana Yatak Bara Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.90	1667	NOT 2
13	Sarıtaş STŞ 650 Rektifiye Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.78	1667	NOT 2
14	Sarıtaş STŞ 700 Rektifiye Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.86	1667	NOT 2
15	CBM 1800 Rektifiye Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	2.15	1667	NOT 2
16	Sarıtaş STŞ 600 Biyel Kolu Bara Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.60	1667	NOT 2
17	Sarıtaş STH 400 Honlama Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.82	1667	NOT 2
18	Roppi Alpha Marka Yüzey Taşlama Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.75	1667	NOT 2
19	AMC Marka Torna Makinesi	2.5	0.03	K.A.R.	0.03	1.81	1667	NOT 2

### Ek 3. Bazı Tezgahların Makine Bakım ve Kullanım Talimatları

Tablo C.1: Honlama makinesi bakım ve kullanım talimatı

HONLAMA MAKİNESİ BAKIM VE KULLANIM TALİMATI
TALİMATNAME
Cihazın Adı: Modeli: Kullanıcısı: Sorumlusu:
HONLAMA MAKİNESİ BAKIM TALİMATI
1-Cihazın her işlemden sonra temizliği yapılacak. 2-Haftalık yağlama ve temizlik yapılacak. 3- Cihazın el takımları temizlenip toparlanacak. 4- Cihazın taşları aşındığında yenilecek.
HONLAMA MAKİNESİ KULLANIM TALİMATI
1-Cihazı prize tak. 2-Şalteri aç. 3-Tezgah soğutma sıvısının seviyesini kontrol et. 4-İşi bağla ve sıfırla. 5-Motoru istenilen katalog ölçülerinde honla. 6-Honlama fırçasını çek. 7-İş bitiminde motoru soğutmaya bırak. 8-Ölçümü kontrol et. 9- İşi sök. 10-Tezgahı temizle.

**Tablo C.2: Rektifiye makinesi bakım ve kullanım talimatı**

<b>REKTİFİYE MAKİNESİ BAKIM VE KULLANIM TALİMATI</b>
<b>TALİMATNAME</b>
Cihazın Adı: Modeli: Kullanıcısı: Sorumlusu:
<b>REKTİFİYE MAKİNESİ BAKIM TALİMATI</b>
1-Cihazın her işlemten sonra temizliği yapılacak. 2-Haftalık bakım ve temizlik yapılacak. 3- Cihazın el takımı ve aparatları temizlenecek. 4- Yağ bakımı yapıp, kontrol edilecek.
<b>REKTİFİYE MAKİNESİ KULLANIM TALİMATI</b>
1-Cihazı prize tak. 2-Şalteri aç. 3-Motor bloğunu tezgahın üzerine koy ve merkezle. 4-Motoru sabitle. 5-Silindir çapına göre mikrometre ve kompratör seç. 6-Rektifiye için gerekli elmas kalemlerini bile ve ayarla. 7-Silindir çağını en az iki pasoda işle 8-Honlama için en az 0.05 mm paso bırak. 9- Son ölçü kontrolünü yap. 10-İş bitiminden sonra şalteri kapat.

**Tablo C.3: Subap yuva işleme makinesi bakım ve kullanım talimatı**

<b>SUBAP YUVA İŞLEME MAKİNESİ BAKIM VE KULLANIM TALİMATI</b>
<b>TALİMATNAME</b>
Cihazın Adı: Modeli: Kullanıcısı: Sorumlusu:
<b>SUBAP YUVA İŞLEME MAKİNESİ BAKIM TALİMATI</b>
1-Cihazın her işlemden sonra temizliği yapılacak. 2-Haftalık bakım ve temizlik yapılacak. 3- Cihazın el takımı toplanıp temizlenecek. 4-Yağ ve hava girişleri kontrol edilecek.
<b>SUBAP YUVA İŞLEME MAKİNESİ KULLANIM TALİMATI</b>
1-Cihazı prize tak. 2-Şalteri ve hava vanasını aç. 3-Tezgah hava basınç seviyesini kontrol et. 4-Kapağı tezgaha merkezi şekilde bağla. 5-İş için uygun kayıt pilotunu ve dereceli elmas kalemini seç 6-Pasoyun en düşük seviyede ve subap yuvasına göre ver. 7-Tüm subap yuvalarını aynı seviyede işle. 8-İşi sök ve tezgahı temizle. 9- Şalteri ve hava vanasını kapat.

**Tablo C.4: Yüzey taşlama makinesi bakım ve kullanım talimatı**

<b>YÜZEY TAŞLAMA MAKİNESİ BAKIM VE KULLANIM TALİMATI</b>
<b>TALİMATNAME</b>
Cihazın Adı: Modeli: Kullanıcısı: Sorumlusu:
<b>YÜZEY TAŞLAMA MAKİNESİ BAKIM TALİMATI</b>
1-Cihazın her işlemten sonra temizliği yapılacak. 2-Haftalık bakım ve temizlik yapılacak. 3- Cihazın el takımı toplanıp temizlenecek.
<b>YÜZEY TAŞLAMA MAKİNESİ KULLANIM TALİMATI</b>
1-Cihazı prize tak. 2-Şalteri aç. 3-Taşlanacak malzemeye göre tezgahını ayarla ve sabitle. 4-Kalemını (elmasını) iyi bile. 5-Taşlama işlemini gerçekleştir. 6-Taşlama bittikten sonra eğrilik kontrolü yap. 7-Taşlanan parçayı sök. 8-Tezgahı sıfırla ve temizliği yap. 9- Şalteri kapat.

Sayfa 2 / 3  
Page 2 of 3

<b>Makine/Cihaz</b> <i>Instrument/Device</i>	:	IŞIK ÖLÇER LIGHT METER
<b>Bulunduğu Yer</b> <i>Place</i>	:	— Kalibrasyon Metkal'de yapılmıştır.
<b>Cihazın Lab. Kabul Tarihi</b> <i>Date of receipt of Device</i>	:	18.06.2020
<b>Çevre Şartları</b> <i>Environmental Conditions</i>	:	Sıcaklık / Temperature : (23±3) °C , Nemi / Humidity : (50±20) %rh
<b>Ölçüm Belirsizliği</b> <i>Measurement Uncertainty</i>	:	Kalibrasyondaki belirsizlikler EA-4/02 dokümanına uygun olarak hesaplanmıştır. Beyan edilen genişletilmiş ölçüm belirsizliği, standart belirsizliğin, k=2 olarak alınan genişletme katsayısı ile çarpımı sonucunda bulunan değerdir ve %95 oranında güvenilirlik sağlamaktadır. Belirsizlikler "Ölçüm Sonuçları" sayfasında verilmiştir.  <i>The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. Uncertainties are expressed at Measurement Results page.</i>
<b>Kalibrasyon Yöntemi</b> <i>Calibration Method</i>	:	Karanlık ortamda ışık kaynağından yayılan ışımının referans fotometre göstergesi ile kalibrasyonu yapılan lüxmetreden okunan değer ile karşılaştırılarak kalibrasyonu yapılmıştır.
<b>Uygunluk Beyanı</b> <i>Statement of Compliance</i>	:	Değerlendirme kullanıcıya bırakılmıştır. The conformity statement is left to user.  Uygunluk beyanında ölçme belirsizliği dikkate alınmıştır. <i>Measurement uncertainty is taken into consideration for the statement of compliance.</i>
<b>Notlar</b> <i>Notes</i>	:	
<b>Prosedür :</b> <i>Procedures</i>	:	
<b>NO: Number</b>	<b>ADI: Name</b>	
T-1.8.01	Optik Kalibrasyon Talimatı	

**Kalibrasyonda Kullanılan Referanslar :**  
*References used in calibration*

Cihaz	İmalatçı	Tip	Seri No	Sertifika No	Kal.Tarihi	Gele.Kalib.	İzlenebilirlik
Device	Manufacturer	Type	Serial No	Certificate No	Cal Date	Due Date	Traceability
FOTOMETRE BAŞLIĞI	PRC KROCH	211	170321-1	G1SP-0006	21.01.2020	21.01.2021	AB-0034-K

Şekil A.2: Aydınlatma ölçüm cihazı kalibrasyon sertifikası

Ölçüm Sonuçları  
Measurement Results

Metkal No : H201672604002

Metkal Number

Envanter No : --

Inventory Number

Ölçme Sahası/Çözünürlük : 50.000 LUX  
Range/ResolutionSertifika Tipi : 10000  
Certificate Type

Kademe (lx)	Referans Değer (lx)	Test Değeri (lx)	Sapma %	Ölçme Belirsizliği ± %
2000	127,6	121	-5,17	1,5
	505,3	483	-4,41	1,5
	1011,8	972	-3,93	1,5
	1811,2	1746	-3,60	1,5

Bu ölçüm sonuçları 'H201672604002' Metkal numaralı cihazı aittir. Tolerans / Tolerance √ : İçinde / In X : Dışında / Out

KD : Kapsam Dışı / Out of Scope + : Anzalı / Out Of Order - : Test Edilemedi / Not Tested # : Değerlendirme yapılmadı / Not Evaluated

Şekil A.3: Aydınlatma ölçüm cihazı kalibrasyon sertifikası



KALİBRASYON ÖLÇÜM EĞİTİM VE  
DANIŞMANLIK HİZMETLERİ TİCARET LTD.  
ŞTİ.  
KALİBRASYON LABORATUVARI

AB-0078-K

54AK0220

02-20

### 1. Test Edilen Cihaz

Adı	Üretici	Model / Tip	Seri No	Ölçme aralığı veya Tanımlama
Ses Seviyesi Ölçer	LUTRON	SL-4033SD	1.455275	SINIF: I Frekans Ağırlığı: A,C Zaman Ağırlığı : Fast, Slow
Ön Yükselteç	-	-	-	
Mikrofon	-	-	-	

2. Kalibrasyonun Yapıldığı Yer : Protos Kalibrasyon Laboratuvarı

3. Cihazın Laboratuvara Kabul Tarihi : 24.02.2020

4. Kalibrasyonda Kullanılan Referans Cihazlar :

Adı	Üretici	Model / Tip	Seri No	İzlenebilirlik
Çok Fonksiyonlu Akustik Kalibratör	B&K	4226	2692346	TUBİTAK-UME-G2AK 0081/24-25.06.2019

5. Kalibrasyon Prosedürü : PR702.08

Ses düzeyi ölçerin (SLM) A-Ağırlıklı ve C-Ağırlıklı filtrelerinin 31,5 Hz-16 kHz frekans aralığında tepkileri, doğrusalılığı, F:Fast ve S:Slow zaman ağırlıklarının tepkileri ve yarım saatlik çalışmada kararlılığı kontrol edildi.Kalibrasyon sırasında referans cihaz tarafından üretilen ses basınç düzeyi değerleri ortam şartlarına göre düzeltilerek dikkate alınmıştır.

### 6. Çevre Şartları

Sıcaklık: ( 19,4 )°C

Basınç: ( 992,9 )hPa

Bağıl Nem:( 32,4 )%rh

### 7. Kalibrasyon Sonuçları

Ayar Öncesi Değer : 93,6 dB

Ayar Sonrası Değer : 94,0 dB



Bu sertifika, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.

2/5

İmzasız ve mühürlü sertifikalar geçersizdir.

This certificate shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory  
Calibration certificates without signature and seal are not valid.

FR708.02.01  
rev02/30.03.2019

Şekil B.2: Gürültü ölçüm cihazı kalibrasyon sertifikası



KALİBRASYON ÖLÇÜM EĞİTİM VE  
DANIŞMANLIK HİZMETLERİ TİCARET  
LTD. ŞTİ.  
KALİBRASYON LABORATUVARI

AB-0078-K

54AK0220

02-20

1. Kalibrasyon Sonuçları

Tablo 1. SLM A-ağırlıklı filtrenin frekans tepkileri sonuçları

Frekans (Hz)	Nominal SPL (dB)	A-ağırlıklı filtrenin karakteristiği (dB)	Hesaplanan SPL (dB)	Ölçülen SPL (dB)	Tepki Farkı (dB)	Tolerans (dB)
31	93,9	-39,4	54,5	54,7	0,2	± 1,5
63	94,0	-26,2	67,8	68,1	0,3	± 1,0
125	94,0	-16,1	77,9	78,3	0,4	± 1,0
250	94,0	-8,6	85,4	85,7	0,3	± 1,0
500	94,0	-3,2	90,8	90,9	0,1	± 1,0
1000	94,1	0,0	94,1	94,0	-0,1	± 0,7
2000	94,0	1,2	95,2	95,0	-0,2	± 1,0
4000	94,1	1,0	95,1	94,7	-0,4	± 1,0
8000	93,9	-1,1	92,8	91,9	-0,9	+1,5;-2,5
12500	93,9	-4,3	89,6	82,5	-7,1	+2,0;-5,0
16000	93,8	-6,6	87,2	75,6	-11,6	+2,5;-16,0

Tablodaki değerler SLM A-ağırlıklı filtre ve Fast modunda iken elde edilmiştir.

Tablo 2. SLM C-ağırlıklı filtrenin frekans tepkileri sonuçları

Frekans (Hz)	Nominal SPL (dB)	C-ağırlıklı filtrenin karakteristiği (dB)	Hesaplanan SPL (dB)	Ölçülen SPL (dB)	Tepki Farkı (dB)	Tolerans (dB)
31	93,9	-3,0	90,9	91,6	0,7	± 1,5
63	94,0	-0,8	93,2	93,7	0,5	± 1,0
125	94,0	-0,2	93,8	94,3	0,5	± 1,0
250	94,0	0,0	94,0	94,4	0,4	± 1,0
500	94,0	0,0	94,0	94,2	0,2	± 1,0
1000	94,1	0,0	94,1	93,8	-0,3	± 0,7
2000	94,1	-0,2	93,9	93,1	-0,8	± 1,0
4000	94,1	-0,8	93,3	91,9	-1,4	± 1,0
8000	94,0	-3,0	91,0	88,0	-3,0	+1,5;-2,5
12500	93,9	-6,2	87,7	77,0	-10,7	+2,0;-5,0
16000	93,8	-8,5	85,3	70,9	-14,4	+2,5;-16,0

Tablodaki değerler SLM C-ağırlıklı filtre ve Fast modunda iken elde edilmiştir.

Bu sertifika, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.

İmzasız ve mühürsüz sertifikalar geçersizdir.

This certificate shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory.

Calibration certificates without signature and seal are not valid.



3/5

FR708.02.01

rev02/30.03.2019

Şekil B.3: Gürültü ölçüm cihazı kalibrasyon sertifikası



KALİBRASYON ÖLÇÜM EĞİTİM VE  
DANIŞMANLIK HİZMETLERİ TİCARET LTD.  
ŞTİ.  
KALİBRASYON LABORATUVARI

AB-0078-K

54AK0220

02-20

**Tablo 3. SLM 1 kHz'deki doğrusalılık kontrolü sonuçları**

Frekans (Hz)	Uygulanan		Ölçülen		Tepki Farkı (dB)	Tolerans
	SPL (dB)	Seviye Artışı	SPL (dB)	Seviye Artışı		
1000	94,1	0,0	93,9	0,0	-0,2	±0,8
	104,1	10,0	103,8	9,9	-0,3	
	114,1	20,0	113,7	19,8	-0,4	

Tablodaki değerler SLM A-ağırlıklı filtre ve Fast modunda iken elde edilmiştir.

**Tablo 4. SLM Zaman Ağırlıklı filtrelerinin Hızlı(Fast) ve Yavaş(Slow) Kontrolü Sonuçları**

Frekans (Hz)	Hızlı			
	Nominal SPL (dB)	Ölçülen SPL (dB)	Tepki Farkı (dB)	Tolerans (dB)
1000	105,0	105,8	0,8	±0,5
2000	105,0	105,7	0,7	
4000	105,0	105,8	0,8	
Frekans (Hz)	Yavaş			
	Nominal SPL (dB)	Ölçülen SPL (dB)	Tepki Farkı (dB)	Tolerans (dB)
1000	101,9	103,3	1,4	±0,5
2000	101,9	103,4	1,5	
4000	101,9	103,3	1,4	

Tablodaki değerler SLM A-ağırlıklı filtre modunda iken elde edilmiştir.

**Tablo 5. SLM Yarımlık çalışmasında okunan değerdeki en büyük sapma sonuçları**

Minimum SPL (dB)	Maksimum SPL (dB)	En büyük sapma * (dB)	Tolerans (dB)
93,7	94,0	0,3	± 0,3

\*En büyük sapma, ölçülen değerdeki yarımlık okuma süresi boyunca olan değişimdir.

Tablodaki değerler SLM A-ağırlıklı filtre ve Fast modunda iken elde edilmiştir.



Bu sertifika, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.

4/5

İmzasız ve mühürsüz sertifikalar geçersizdir.

This certificate shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory.

FR708.02.01

Calibration certificates without signature and seal are not valid

rev02/30.03.2019

**Şekil B.4: Gürültü ölçüm cihazı kalibrasyon sertifikası**



KALİBRASYON ÖLÇÜM EĞİTİM VE  
DANIŞMANLIK HİZMETLERİ TİCARET LTD.  
ŞTİ.  
KALİBRASYON LABORATUVARI

AB-0078-K
54AK0220
02-20

#### 8. Ölçüm Belirsizliği

Ses düzeyi ölçerin kalibrasyonundaki belirsizlik 0,2 dB'dir.

Beyan edilen genişletilmiş ölçüm belirsizliği, standart belirsizliğin k=2 olarak alınan genişletme katsayısı ile çarpımı sonucunda bulunan değerdir ve %95 oranında güvenilirlik sağlamaktadır.

#### 9. Görüşler, Açıklamalar

Kalibrasyon sonuçları sadece kalibrasyonu yapılan ses düzeyi ölçer cihazına aittir. Cihazın performansı için gerekli çevre şartlarında kullanımından ve uygun aralıklarla kalibrasyonunun sağlanmasından kullanıcı sorumludur.

#### 10. Ölçüm Sonuçlarının Şartnamelere veya Standartlara Uygunluk Beyanı

Ölçüm sonuçları IEC 61672-1 standartında 1.Sınıf Ses Düzeyi Ölçerler için verilen toleranslarla karşılaştırılmıştır. Herhangi bir uygunluk talebi bulunmamaktadır.



Bu sertifika, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.

5/5

İmzasız ve mühürsüz sertifikalar geçersizdir.

*This certificate shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory*

FR708.02.01

*Calibration certificates without signature and seal are not valid.*

rev02/30.03.2019

Şekil B.5: Gürültü ölçüm cihazı kalibrasyon sertifikası

## Ek 6. Makine Tasarımında A, B ve C Tipi Standartlar

Norm Türü	Avrupa Standardı EN	Uyumlaştırılmış mı?	Uluslararası Norm ISO/IEC	Başlığı
<b>A</b>	EN ISO 12100-1 (previously EN 292-1)	<input type="checkbox"/>	ISO 12100-1	Safety of machinery – basic concepts, general principles for design
	EN ISO 12100-2 (previously EN 292-2)		ISO 12100-2	
	EN ISO 14121 (previously EN 1050)	<input type="checkbox"/>	ISO 14121	Risk assessment
<b>B</b>	EN 349	<input type="checkbox"/>	ISO 13854	Safety of machinery – minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body
	EN 574	<input type="checkbox"/>	ISO 13851	Safety of machinery. Two-hand control devices – functional aspects; Principles for design
	EN 953	<input type="checkbox"/>	ISO 14120	Safety of machinery. Guards. General requirements
	EN 1037	<input type="checkbox"/>	ISO 14118	Safety of machinery. Prevention of unexpected start-up
	EN 1088	<input type="checkbox"/>	ISO 14119	Safety of machinery. Interlocking devices associated with guards. Principles for design and selection
	EN ISO 13849-1 (alternative still EN 954-1)	<input type="checkbox"/>	ISO 13849-1	Safety-related parts of control systems
	EN ISO 13849-2		ISO 13849-2	Part 1: General principles for design Part 2: Validation
	EN ISO 13850 (previously EN 418)	<input type="checkbox"/>	ISO 13850	Safety of machinery. Emergency stop. Principles for design
	prEN ISO 13855 (at present still EN 999)	<input type="checkbox"/>	ISO 13855	The positioning of protective equipment with respect to the approach speeds of parts of the human body
	EN ISO 13857 (previously EN 294 and EN 811)	<input type="checkbox"/>	ISO 13857	Safety of machinery – safety distances to prevent hazard zones being reached by the upper and lower limbs
	EN 60204-1	<input type="checkbox"/>	IEC 60204-1	Electrical equipment of machines Part 1: General requirements
	EN 61496-1	<input type="checkbox"/>		Safety of machines – electro-sensitive protective equipment (ESPE)
	CLC/TS 61496-2		IEC 61496-1	Part 1: General requirements and tests
	CLC/TS 61496-3		IEC 61496-2	Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices
			IEC 61496-3	Part 3: Particular requirements for Active Opto-electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflection (AOPDDR)
EN 61508		IEC 61508	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems	
CLC/TS 62046	<input type="checkbox"/>	IEC/TS 62046	Safety of machinery – Application of protective equipment to detect the presence of persons	
EN 62061		IEC 62061	Functional safety of safety related electrical, electronic and programmable electronic control systems	

Şekil C.1: Makine tasarımında A ve B tipi standartlar (Ersöz, 2019)

Norm Türü	Avrupa Standardı EN	Uyumla şbrilmi ş mi?	Uluslararası Norm ISO/IEC	Başlık
<b>C</b>	EN 415-4	<input type="checkbox"/>		Palletisers and depalletisers
	EN 692	<input type="checkbox"/>		Mechanical presses
	EN 693	<input type="checkbox"/>		Hydraulic presses
	EN 13736	<input type="checkbox"/>		Pneumatic presses
	EN 12622	<input type="checkbox"/>		Safety of machine tools. Hydraulic press brakes
	EN ISO 10218-1 (previously EN 775)	<input type="checkbox"/>	ISO 10218-1	Industrial robots. Safety requirements <input type="checkbox"/> Part 1: Robot
	prEN ISO 10218-2		ISO 10218-2	Part 2: Robot system and integration (Note: EN 775 has been withdrawn, but should still be applied to robotsystems until EN ISO 10218(2 appears.)
	EN ISO 1010	<input type="checkbox"/>	ISO 1010	Printing and paper converting machines
	EN ISO 11111	<input type="checkbox"/>	ISO 11111	Textile machinery
	EN 81-1	<input type="checkbox"/>		Safety rules for the construction and installation of lifts <input type="checkbox"/> Part 1: Electric lifts
	EN 280	<input type="checkbox"/>		Mobile elevating work platforms – design calculations – stability criteria – construction – safety – examinations and tests
	EN 1570	<input type="checkbox"/>		Safety requirements for lifting tables
	EN 1493	<input type="checkbox"/>		Vehicle lifts
	EN 1808	<input type="checkbox"/>		Safety requirements on suspended access equipment – design, calculations, stability criteria, construction tests
	EN 691			Woodworking machines – safety and health – common requirements
	EN 1870-1	<input type="checkbox"/>		Safety of woodworking machines – circular sawing machines Part 1: Circular saw benches (with and without sliding table) and dimension saws
	EN 1870-4	<input type="checkbox"/>		Part 4: Multiblade rip-sawing machines with manual loading and/or unloading
	EN 848-1	<input type="checkbox"/>		Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen - Fräsmaschinen für einseitige Bearbeitung mit drehendem Werkzeug Safety of woodworking machines – one side moulding machines with rotating tool Part 1: Single spindle vertical moulding machines
	EN 940	<input type="checkbox"/>		Safety of woodworking machines – combined woodworking machines
	EN 1218-1	<input type="checkbox"/>		Safety of woodworking machines – tenoning machines <input type="checkbox"/> Part 1: Single end tenoning machines with sliding table
	EN 289	<input type="checkbox"/>		Rubber and plastics machines. Compression and transfer moulding presses. Safety requirements for the design
	EN 201	<input type="checkbox"/>		Rubber and plastics machines. Injection moulding machines. Safety requirements
	EN 422	<input type="checkbox"/>		Rubber and plastics machines. Safety – blow moulding machines intended for the production of hollow articles – requirements for the design and construction
	EN 1114-1	<input type="checkbox"/>		Rubber and plastics machines – extruders and extrusion lines <input type="checkbox"/> Part 1: Safety requirements for extruders
	EN 1612-1	<input type="checkbox"/>		Rubber and plastics machines – reaction moulding machines <input type="checkbox"/> Part 1: Safety requirements for metering and mixing units

Şekil C.2: Makine tasarımında C tipi standartlar (Ersöz, 2019)

Norm Türü	Avrupa Standardı EN	Uyumlaştırılmış mı?	Uluslararası Norm ISO/IEC	Başlığı
<b>C</b>	EN 528	<input type="checkbox"/>		Rail dependent storage and retrieval equipment – safety
	EN 281	<input type="checkbox"/>		Self-propelled industrial trucks with driver's seat; Rules for the design and layout of pedals
	EN 1459	<input type="checkbox"/>		Machine safety – variable-reach stackers
	EN 1525	<input type="checkbox"/>		Safety of industrial trucks. Driverless trucks and their systems
	EN 1526	<input type="checkbox"/>		Safety of industrial trucks – additional requirements for automated functions on trucks
	EN 1672-1	<input type="checkbox"/>		Food processing machinery – safety and hygiene requirements – basic concepts
	EN 972	<input type="checkbox"/>		Tannery machines – reciprocating roller machines – safety requirements
	EN 869	<input type="checkbox"/>		Safety requirements for pressure metal die-casting units
	EN 710	<input type="checkbox"/>		Safety requirements for foundry moulding and core-making machinery and plant and associated equipment

**Şekil C.2 (Devam): Makine tasarımında C tipi standartlar (Ersöz, 2019)**