

**T.C.**  
**İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI**



**HİDROLİK PRESLERDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Onur ATAMAN**

**171102006**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Hafiz Hulusi ACAR**

**İSTANBUL**

**Kasım, 2019**

**T.C.**  
**İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI**



**HİDROLİK PRESLERDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Onur ATAMAN**  
**171102006**

**Tez Danışmanı**  
**Prof. Dr. Hafiz Hulusi ACAR**

**İSTANBUL**  
**Kasım, 2019**

## KABUL VE ONAY

T.C.  
YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde  
yürütölmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından  
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

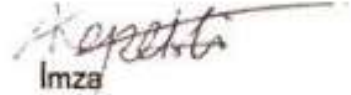
Tez Savunma Tarihi : 15/11/2019



Prof. Dr. Hafız Hulusi ACAR  
İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi  
Jüri Başkanı



Doç. Dr. Ali GÖKŞENLİ  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
Jüri Üyesi



Dr. Öğr. Üyesi TAHSİN Aykan KEPEKLİ  
İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi  
Jüri Üyesi

## İÇİNDEKİLER

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| KABUL VE ONAY .....                                             | i   |
| İÇİNDEKİLER .....                                               | ii  |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                                          | iv  |
| TABLolar LİSTESİ .....                                          | v   |
| KISALTMALAR .....                                               | vi  |
| ÖNSÖZ .....                                                     | vii |
| 1. GİRİŞ .....                                                  | 1   |
| 2. GENEL BİLGİLER.....                                          | 3   |
| 2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği .....                              | 3   |
| 2.2. Güvenlik Kapsamı.....                                      | 4   |
| 2.3. Çalışma Güvenliği .....                                    | 4   |
| 2.4. Presler.....                                               | 7   |
| 2.4.1. Preslerin Çalışma Şekilleri .....                        | 8   |
| 2.4.1.1. Mekanik Presler .....                                  | 9   |
| 2.4.1. 2. Hidrolik Pres.....                                    | 10  |
| 2.5. Preslerde İSG .....                                        | 12  |
| 2.5.1. Preslerde Hareketli Kısımlara Temas.....                 | 13  |
| 2.5.2. Preslerde Operasyon Noktasına Temas .....                | 15  |
| 2.5.2.1. Eksantrik Presler .....                                | 15  |
| 2.5.2.2. Hidrolik Presler.....                                  | 17  |
| 2.5.2.3. Abkant Presler .....                                   | 20  |
| 2.6. Hidrolik Preslerdeki Tehlikeler ve Güvenlik Önlemleri..... | 22  |
| 2.6.1. Mekanik Esaslı Önlemler .....                            | 22  |
| 2.6.1.1 Koruma Kapakları .....                                  | 22  |
| 2.6.1.2. Çember Korkuluk/Platform Korkuluğu .....               | 26  |
| 2.6.1.3. Emniyet Takozları .....                                | 27  |
| 2.6.1.4 Ergonomi.....                                           | 28  |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM .....                                        | 29  |

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. L Tipi Matris Metodu Risk Değerlendirme Çalışması .....               | 32 |
| 3.1.1. Tehlike ve Olabilecek Kazaya Uygun Risk Seviyesini Belirlemek ..... | 32 |
| 3.2. Hata Türü ve Etkileri Analizi Risk Değerlendirme Çalışması .....      | 36 |
| 4. BULGULAR.....                                                           | 40 |
| 5. TARTIŞMA.....                                                           | 71 |
| 6. SONUÇ .....                                                             | 76 |
| 7. ÖZET .....                                                              | 81 |
| 8. SUMMARY .....                                                           | 82 |
| 9. KAYNAKLAR .....                                                         | 83 |
| 10. ÖZGEÇMİŞ.....                                                          | 85 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1 : Mekanik ve Hidrolik Presler .....                                                         | 9  |
| Şekil 2 : Mekanik Pres .....                                                                        | 10 |
| Şekil 3 : Hidrolik Pres .....                                                                       | 12 |
| Şekil 4 : Hidrolik Preste Güvenlik .....                                                            | 19 |
| Şekil 5 : Hidrolik Preste Operasyon Noktasına Erişimin 650 mm'ye Eşit veya Fazla Olduğu Durum ..... | 20 |
| Şekil 6 : Kapılar için Kilitli Siviç .....                                                          | 22 |
| Şekil 7 : Hidrolik Pres Koruyucu Kapakları .....                                                    | 23 |
| Şekil 8 : Hidrolik Pres Üst Korkuluklar .....                                                       | 24 |
| Şekil 9 : Hidrolik Pres Arka Koruyucu Kapak Kitlenmeli .....                                        | 25 |
| Şekil 10 : Kapılar için Elektronik Kontrollü Kitleme Siviçleri .....                                | 25 |
| Şekil 11 : Hidrolik Pres Ön Hareketli Koruyucu Kapak .....                                          | 26 |
| Şekil 12 : Koruyucu Tel Kafes Kapaklar .....                                                        | 26 |
| Şekil 13 : Merdiven Çember Korkuluğu .....                                                          | 27 |
| Şekil 14 : Kasadan Parça Alma, Yükseklik Ayarlı .....                                               | 28 |
| Şekil 15 : İşletmede Örnek Çalışma ve KKD Kullanımı .....                                           | 29 |
| Şekil 16 : Örnek Hidrolik Pres I .....                                                              | 30 |
| Şekil 17 : Örnek Hidrolik Pres II .....                                                             | 30 |

## TABLÖLAR LİSTESİ

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1 : 5x5 L-Tipi Risk Matrisi Tablosu .....                                                                  | 34 |
| Tablo 2 : Risk Seviyesi Değerlendirme Tablosu.....                                                               | 34 |
| Tablo 3 : Olasılık (İhtimal) Derecelendirme Basamakları .....                                                    | 35 |
| Tablo 4 : Risk Değerlendirme Aksiyon Kriterleri.....                                                             | 35 |
| Tablo 5 : Şiddet Skalası .....                                                                                   | 37 |
| Tablo 6 : Olasılık Skalası .....                                                                                 | 37 |
| Tablo 7 : Fark Edilebilirlik Skalası< .....                                                                      | 37 |
| Tablo 8 : RÖS .....                                                                                              | 39 |
| Tablo 9 : L Tipi Matris Yöntemi ile Hidrolik Preslerle İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması .....                 | 40 |
| Tablo 10 : Hata Türü ve Etkileri Analizi Yöntemi ile Hidrolik Preslerle İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması..... | 57 |
| Tablo 11 : 5x5 Matrisi ve FMEA/HTEA Risk Değerlendirme Yöntemlerinin Karşılaştırması .....                       | 72 |

## KISALTMALAR

|           |                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------|
| ILO       | Uluslararası Çalışma Örgütü                     |
| İSG       | İş Sağlığı ve Güvenliği                         |
| ÇSGB      | Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı            |
| BS        | Britanya Enstitüsü                              |
| OSHAS     | Occupational Health and Safety Assesment Series |
| TS        | Türk Standartları                               |
| TS EN     | Avrupa Normunun Türk Standartlarına Uygunluğu   |
| FMEA/HTEA | Hata Türleri ve Etki Analizi                    |
| DÖF       | Düzenleyici Önleyici Faaliyetler                |

## ÖNSÖZ

Hidrolik preslerde İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) konusunu seçmemin en büyük sebebi İstanbul Yeni Havalimanı inşaatında çalışırken hidrolik presli makinelerde çalışıyor olmaktan kaynaklanmaktadır. İş hayatım boyunca en çok iş kazaları hidrolik preslerde meydana gelmiştir. Bu sebepten dolayı “Hidrolik Preslerde İş Sağlığı ve Güvenliği” konusunu seçtim.

Bu tezi yazarken hidrolik presli makinelerde çalışırken iş kazasını ve iş kaybını en aza çekmeyi düşünüyorum. Daha güvenli ve daha verimli bir iş ortamı oluşmasına katkı sağlamasını temenni ediyorum.

Yüksek lisans öğrenimim sırasında ve tez çalışmalarım boyunca bana yapmış olduğu desteklerinden dolayı çok değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Hafız Hulusi ACAR’a en içten dileklerimle teşekkür ederim.

## 1. GİRİŞ

Ülkemizdeki çalışma koşulları incelendiğinde, her yıl sağlıklı ve güvenli çalışma ortamları oluşturmak için gerekli duyarlılık ve önem verilmemesi nedeniyle birçok çalışanın iş kazalarına ve meslek hastalıklarına maruz kaldığı görülmektedir. Çalışanlarımızın çoğu, iş hayatındaki olumsuz koşulların ve kişisel hataların neden olduğu iş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle yetersiz kalmaktadır. Bu durumdan kaynaklanan iş gücü kayıpları ülke ekonomisine büyük zarar verirken, engelli çalışanlar için ekonomik, sosyal ve ailevi sorunlara neden olmaktadır.<sup>1</sup>

Bu tür sıkıntılı olaylardan kaçınmak için çalışma koşullarını iyileştirmek, mevcut mevzuata uymak ve tüm personelin eğitimine büyük önem vermek gerekir. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) raporuna göre, savaşlar nedeniyle her yıl 650.000 kişi hayatını kaybetmiş ve iş kazaları nedeniyle 2 milyon kişi hayatını kaybetmiştir. En ölümcül kazalar tarım, inşaat, madencilik ve imalat sektörlerinde rapor edilmektedir. Ayrıca, ILO raporu, işyerinde gerekli güvenlik önlemlerinin alınması durumunda ölümlerin en az yarısının önlenmesinin mümkün olduğunu belirtmektedir.<sup>2</sup>

Hidrolik pres işlerinde ortaya çıkan iş kazaları incelendiğinde, Avrupa Birliği ülkelerinde ve Türkiye'de iş kazalarının çoğunun metal eşya imalatında, metalik olmayan mineral ürünlerin imalatında, temel metal sanayinde makine imalat ve onarımının meydana geldiği görülmektedir. Türkiye'deki diğer sektörlerle ve mevcut Avrupa Birliği istatistikleriyle karşılaştırıldığında, kaza oranı, makine imalat sanayindeki diğer sektörlerden daha yüksektir, makinenin mühendisler tarafından incelenmesini zorunlu kılar.

İş kazaları ülkemizde teknik kazalar ve yasal kazalar olarak gruplandırılmaktadır. Teknik bir kaza, iş sırasındaki yaralanma veya üretim sırasındaki maddi hasarla ilgili duraklamaların ve bazen de yaralanmaların olduğu istenmeyen bir durum olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım aynı zamanda tehlike ve/veya maddi hasar unsurlarını da içermelidir. Bireysel hasarların yanı sıra, üretim ve iş akışına müdahale eden herhangi bir olay iş kazaları kapsamında değerlendirilir.<sup>3,4</sup>

Bir olayın iş kazası olarak kabul edilebilmesi için, oluşumunda istemsiz olması ve maddi veya manevi bir kayıp yaratması gerekir. Aynı zamanda işle ilgili olmalı, işyerinde yer almalı ve kazadan sonra kişiyi fiziksel veya zihinsel olarak etkilemelidir.<sup>4</sup>

Bu araştırma ile hidrolik preslerle ilgili tehlikelerin belirlenmesi, alınabilecek önlemlerin değerlendirilmesi ve pratik ve yol gösterici çözümler oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda, ülkemizin sektörel durumunu ve hidrolik presler hakkında genel bilgiler ışığında görmek için, hidrolik preslerdeki aşamalar hakkında bilgi verilerek araştırmalar yapılmış ve mevzuat ile iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmiştir. Tez kapsamında, hidrolik preslerle iki farklı risk değerlendirme çalışması yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Literatürde yürütülen çalışmalar desteklenmiş ve elde edilen sonuçlara göre değerlendirme ve çözüm önerileri sunulmuştur.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği

İSG anlamak adına ilk adım çalışan tanımlamasını yapabilmektir. Çalışma, kişilerin hayatlarını sürdürmelerini sağlayıp beden ve zihin uğraşlarıdır. Ayrıca çalışma kişilerin kendine ait gayretleriyle başkaları için hizmet etmesidir. İSG çalışanların sağlıklarını işleyip yani iş ortamında sağlığın korunup korunmamasını içermektedir. Bu konudaki çalışmaların kapsamına bakıldığında kişilerin çalışma hayatındaki tehlikeler için bilincinin fazlalaşıp, sağlık ile ilgili problemlerin en az seviyelere indirgenmesi ve çözümlerin oluşturulması gibi noktalar vardır.<sup>5</sup>

Bu şekilde işin sahibi çalışan kişilerin sağlık, güvenlik ve huzurunu oluşturmakla sorumludur. Bu sorumluluk İSG kapsamında işin sahibine sorumluluk yüklemektedir. İlgili sorumluluklar türlü ulusal ve uluslararası hedefler ile oluşturulmaktadır.1950’de Uluslararası Çalışma Örgütü ve Dünya Sağlık Örgütü’nün faaliyetleriyle ekip oluşturularak İSG hedefleri tüzük şeklinde üyelere sunulmuştur.

İSG’nin içeriğiyle ülkemizde Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı’nca (ÇSGB) 2012’de yürürlüğe giren 6331 sayılı İSG oluşturulmuştur. İlgili kanun her çalışan kişinin sağlık içerisinde çalışmasını ve yaşanacak problemlere karşı kontrolde olmasını gerektirmektedir.<sup>5</sup>

## **2.2. Güvenlik Kapsamı**

Türk Standartları Enstitüsü tarafınca güvenlik tanımı kabul görülmeyen hasar ve risklerden bertaraf olmaktır. Ek tanım olarak güvenlik için emniyetli olma halidir denilebilmektedir. Çalışma ortamının ve çalışan kişilerinin güvenliklerinin oluşturulmasında işin sahibi yükümlü olmakla beraber İSG açısından irdelendiğinde olması gerekenler bazen sağlanmamıştır. Bunun nedeni küresel ekonomik faaliyetlerle gelen değişiklikler ve bunun yanında ortaya çıkan güvensiz ortam sayılabilmektedir.<sup>6</sup>

Son zamanlarda, imalatçıların fazlalaşması ve denetimsiz faaliyetlerle İSG olumsuz yaralar almaktadır. Çalışanların sağlığı düşünülmeden oluşturulan ortamlarda meydana gelen çalışma kazaları üçüncü dünya ülkelerinde özellikle temel İSG problemlerindendir. Bu problemler İSG önemsenmeden yaşanan mali ve maddi kayıpları sunmaktadır. Bu yüzden de bu kayıpların en az seviyelere indirgenmesi ve yaşanmak istenmeyen durumlar için güvenlik çalışma ortamlarında olmazsa olmaz olmaktadır.<sup>6</sup>

## **2.3. Çalışma Güvenliği**

Çalışma güvenliği için çalışanların çalışma alanlarında ve çalışmaları esnasında kendileri için ya da imalatında bulundukları malzemeler için meydana gelecek hasarın sonlanması hedefiyle oluşturulan planlara bağlı çalışmaların tümüdür denilebilmektedir. Ek olarak, çalışma güvenliğinin çalışanların güvenliğiyle çalışmanın malzemesindeki güvenliği bütün olarak içerdiğini doğrudur.

Çalışma güvenliği başka yönden bakıldığında çalışanların çalışma esnasında yaşayabileceği kaza ve mesleki rahatsızlıklarda ortaya çıkan riskleri önden tahmin ederek en asgari seviyelerde tutabilmek ya da mümkünse hiç yaşanmamasına sebep olmak için çeşitli tedbirlerin alınıp araştırmaların yapılmasına imkan sağlamaktır. Genel anlamda çalışmadaki güvenlik çalışmayı ortaya koyan şirketlerle. çalışanlar ya da hizmetin meydana getirdiği risk ve tehlikeleri kontrolde tutup korunmak ve sonuçlarında güvencede olmaktır.<sup>7</sup>

Çalışma güvenliği adına ilk olarak önemsenen, çalışanların sağlığının korunabilmesidir. Kişinin yaşamı değeri biçilmezdir o yüzden de önceliği vardır. Bu şekilde ürünün hizmetinde ve işletmesinde güvenin sağlanması ikincidir. Konuyla ilgili hem uluslararası hem de ulusal olan gündemlerde kişilerin hayatları en temel gündemdir.<sup>7</sup>

Çalışma güvenliği için sadece fiziki değerler değil ruh da korunmalıdır. Bu korumayla güven duyma, kişilerin verimliliğini de artırmaktadır. Bu şekilde çalışanlar sağlıklarıyla iyi bir ortamda varlık göstermektedir.<sup>8</sup>

Uluslararası Çalışma Örgütü tarafından yapılan araştırmalar dünyada her yılda 2.2 milyon çalışanın çalışma kazaları ve rahatsızlıklarıyla hayatlarını kaybettiklerini söylemektedir. 270 milyon çalışma kazaları ve 160 milyon mesleki rahatsızlıkların görülmekte olduğu açıklanmaktadır.

Eldeki bilgilerle işlenen tablolar her yıl meydana gelen kazalar ve mesleki rahatsızlıkların fazlalaştığını işaret etmektedir.

Uluslararası Çalışma Örgütü bilgileriyle, çalışma kazalarında en fazla artış ülkesi Çin olmaktadır. Meydana gelen ve ölümcül olan çalışma kazalarında 1998'de 73.500 sayıyken 2001'de sayı 90.500'e çıkmaktadır. Çin ile birlikte çeşitli ülkeler benzer artışlara sahne olmaktadır. Bu durumda konunun önemini göstermektedir.<sup>8</sup>

Dünya meydana gelen çalışma kazalarında ve mesleki rahatsızlıklarında artışı sonlandırmak hedefiyle çeşitli sistemler sunulmuş ve bu sistemlerle İSG yönetim sistemi doğmuştur. Hedef firmaların ilgili hedeflerini saptamak ve firmaya uyan var olan çalışma şartlarını süreklilikle iyileştirmelere yönelmektir. Yönetim sistemlerinin ilk olanları BS 8800, 1996'da İngiliz Standartları Enstitüsü'nce sunulmuştur. Sistem örneklik taşıması adına da önemli olup ardından gelen standartlar için temel olmaktadır.<sup>8</sup>

Bu sistem sonrasında dünya çapında İSG çalışmalarını standartlarla buluşturmak için İngiliz Standartları Enstitüsü 1999'da Occupational Health and Safety Assesment Series (OSHAS) 18001 sunmuştur. Ülkemizdeyse 2001'de Türk Standartları Enstitüsü'nce sunulan İSG kapsamında TS 18001, TS 18002 sistemleri vardır. Bu sistemlerin hedefi, İSG kapsamında yapılacakları yapmak ve bu şekilde risklerden en az seviyelerde etkilenip firma çalışanları verimliliklerini artırmaktır. Bu şekilde çalışma güvenliği sistemlerini beş adımda işlemek olasıdır. Bu adımlar:

- ❖ İlk adım: Tehlikeleri saptamaktır.
- ❖ İkinci olan adım: Riskleri ele almaktır.
- ❖ Üçüncü olan adım: Denetim ve tedbirlere kararlardır.
- ❖ Dördüncü olan adım: Denetim ve tedbirleri uygulamaktır.

- ❖ Son olan adım: Devamlılıkla sürecin takibi ve tekrarlılığıdır.

Bu sistem Türkiye ve tüm dünya ülkelerinde tanınmaktadır. İSG açısından en çok kullanılan standarttır. Kuruluşlara getirdiği yararlarından bazıları:

- Çalışanları çalışma alanlarında yaşayacakları kazalar ve olumsuzluklar için korumada tutmaktır.
- Çalışanlar adına rahat çalışma alanları sunabilmektir.
- Çalışma kazaları ve mesleki rahatsızlıkları en asgari seviyelere indirmektir.
- Uluslararası ve ulusal resmi koşullar meydana getirmektir.
- Firmanın rekabette bulunduğu diğer firmalara karşı gücünü artırabilmektir.
- Çalışanlarla firmalar arasındaki bağı güçlendirmektir.<sup>8</sup>

## 2.4. Presler

Preslerde yapılacak işlemler genellikle soğuk şekillendirme ve sıcak şekillendirme işlemleri olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilebilir. Genel olarak, pres, çeneler arasında kuvvet üreten ve uygulayan bir makinedir.

Preslerle yapılabilecek işlemlerin listesi şunlardır;

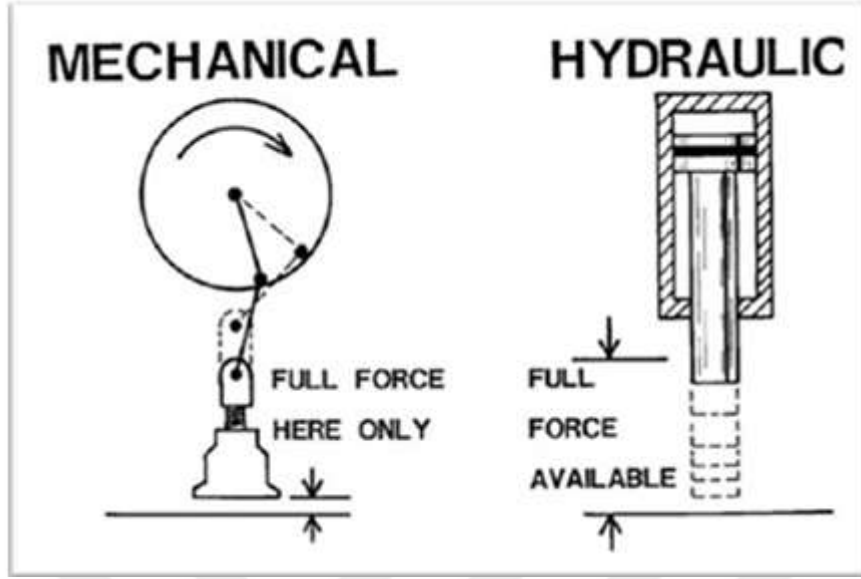
- Kesme

- Damga veya boşluk
- Sıkıştırma delme, ince boşluk alma
- Delme, delme, delme
- Yüzey tesviye, düzleştirme, planlama
- Bükme
- Kenar bükme
- Kıvrırma
- Presleme
- Katlama
- Ağz
- Yeniden çizim
- Açık kalıp dövme
- Kapalı kalıp dövme vb. İşlemler yapılır.

Preslerde güvenlik önlemi almadan önce nasıl çalıştıklarının bilinmesi gerekir.<sup>9</sup>

#### 2.4.1. Preslerin Çalışma Şekilleri

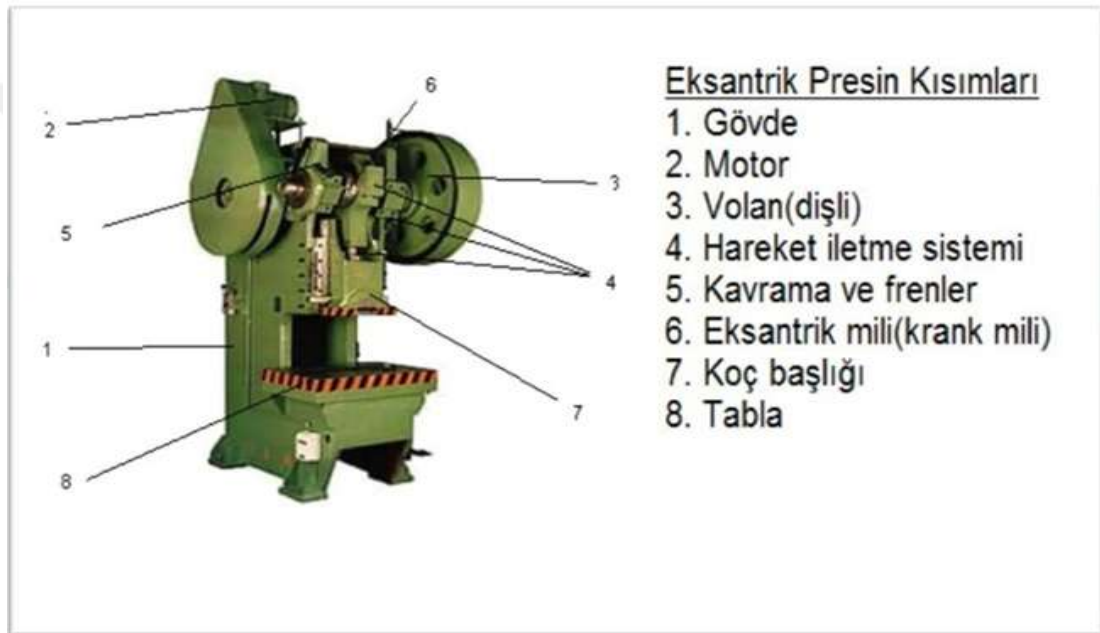
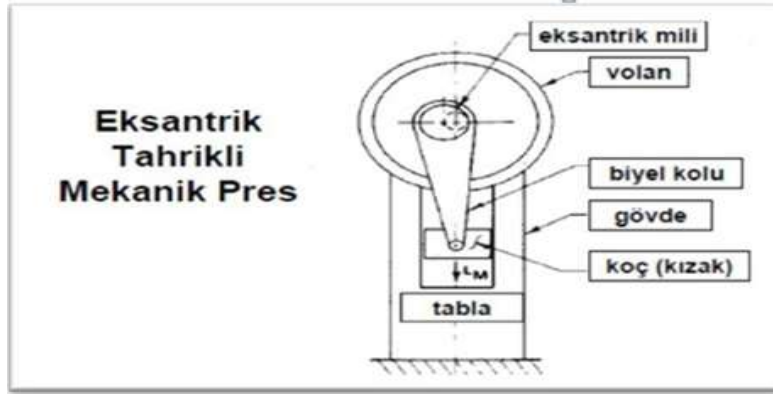
Presle tahrik sistemlerine göre mekanik ve hidrolik olmak üzere 2'ye ayrılır.



Şekil 1 : Mekanik ve Hidrolik Presler<sup>9</sup>

#### 2.4.1.1. Mekanik Presler

Mekanik preslerde, koça güç aktarımı için çeşitli yöntemler vardır. Eksantrik presler en sık kullanılan mekanik preslerdir.



Şekil 2 : Mekanik Pres<sup>9</sup>

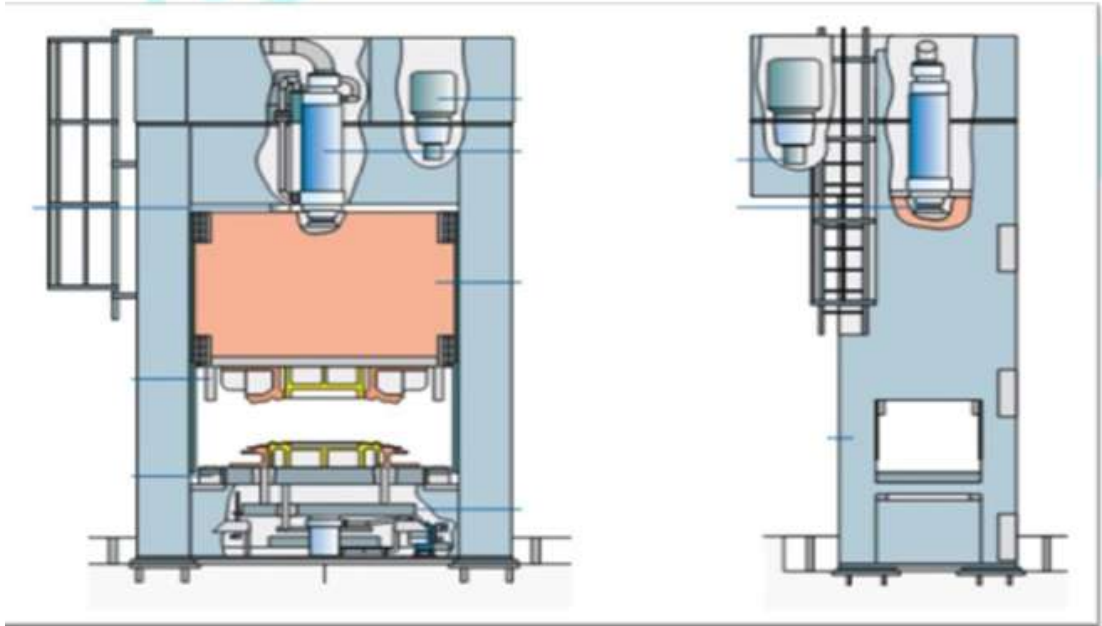
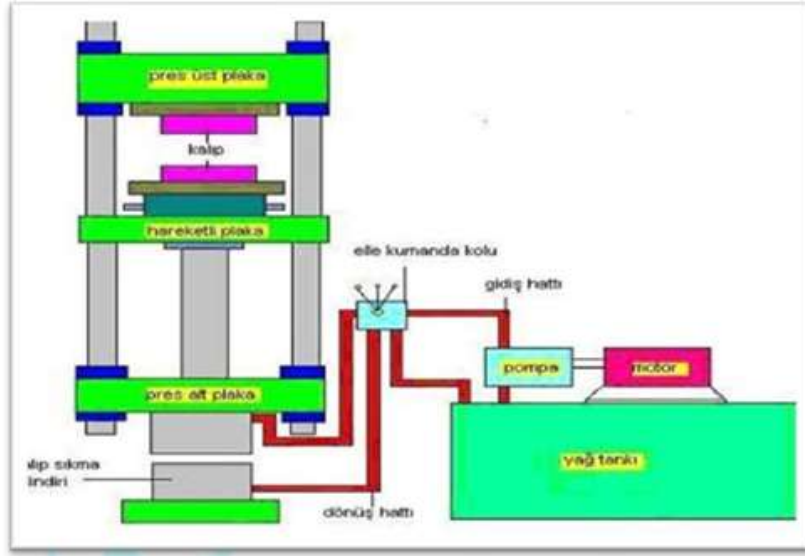
#### 2.4.1. 2. Hidrolik Pres

Hidrolik presler, bir hidrolik silindiri ileri geri hareket ettirerek silindirin gücüyle çalışabilen hidrolik devre pres makineleridir. Çalışma şekli yağları elektrik enerjisiyle sıkıştırmak için pompaları döndürerek, elektrik motorundaki sisteme basınçlı yağ püskürtülür. Bu preslenmiş yağ silindirlere uygulanır. Böylece, silindirler mekanik enerjiyi oluşturmak için ileri ve geri (doğrusal) hareket eder. Ve bağlı hareketli kafa yukarı ve aşağı hareket eder.

Hidrolik preslerin diğ er preslere göre avantajları vardır. Bunlar aşağıdaki gibidir.<sup>9</sup>

Çarpma kafasını hareket ettiren pistonu durdurma ve hareket ettirme kabiliyeti sayesinde, istenen strok uzunluğunu ayarlamak ve kalıbı bağlamak çok kolaydır.

- Hidrolik devredeki emniyet valfi sayesinde, baskı tezgahı ve kalıp aşırı yüklenmelere karşı emniyete alınır.
- Çalışma hızı, çalışma basıncına ve kalıplanacak malzemenin özelliklerine bağılı olarak ayarlanabilir.
- Pistonun her noktada basıncı, seyir uzunluğı boyunca sabittir.



Şekil 3 : Hidrolik Pres<sup>9</sup>

## 2.5. Preslerde İSG

İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Koşulları Yönetmeliği işverenlere; işyerinde kullanılacak iş ekipmanının işe uygun olmasını ve bu ekipmanın çalışanlara sağlık ve güvenlik açısından zarar

vermemesini sağlamak için alınması gereken uygun organizasyon ve teknik önlemlere getirdiği yükümlölükleri getirir.

İş ekipmanında alınacak teknik önlemler, Ek-I: İş Ekipmanında Bulunan Asgari Gereksinimler, Ek-II: İş Ekipmanı ve Ek-III: Bakım, Onarım ve Periyodik Kontrollerin hükümleri göz önüne alındığında; dikkat edilmesi gerekenler.

Preslerde alınacak iş sağlığı ve güvenliği önlemleri ile ilgili olarak, Ek-I: İş Ekipmanlarında Bulunan Asgari Koşullar aşağıdaki başlıklar altında değerlendirilebilir:

- 1- Kontrol sistemlerinin tespitinde, söz konusu düzenlemenin Ek-I'nin 2.1 ve 2.2.
- 2- Çalışma noktası veya hareketli parçalarla fiziksel temasın belirlenmesinde, bu Yönetmeliğin Ek-I maddesinin 2.8.

Yukarıda yapılan tespitlere yönelik teftişler sonucu yazılacak raporlarda, bunlarla belirtilen ilgili Yönetmelik hükümleri bu tespitler için yasal dayanak olarak kullanılır. Preslerde meydana gelebilecek iş kazalarına karşı alınacak önlemler ile ilgili detaylar aşağıdaki başlıklarda açıklanmıştır.<sup>10</sup>

#### 2.5.1. Preslerde Hareketli Kısımlara Temas

İş ekipmanının hareketli parçaları ile ilgili olarak, Yönetmeliğin Ek I, 2.8. maddesinde haller iş ekipmanının hareketli parçalarıyla mekanik temas riskinin kazaya neden olabileceği durumlarda; iş ekipmanı, tehlikeli

bölgelere erişimi önleyen veya ulaşılmadan önce hareketli parçaların durmasını sağlayacak koruyucu veya koruyucu donanımlarla donatılmıştır. Bu maddeye ek olarak, Türk Standartları Enstitüsü'nün ilgili standartlarından alınan aşağıdaki hususlar da dahil edilebilir.

Pres frenlerinde ve hidrolik preslerde, tahrik sistemi genellikle sabit bir koruyucunun arkasında bulunur. Ancak, iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliği açısından yapılan denetimlerde volan muhafazasının bulunmadığı ya da mevcut konutun eksantrik preslerde kullanılmadığı sıkça görülmektedir.

Bu durumda, vardiya başına bir erişimin gerekli olduğu veya tahrik ve iletme makinelerinin ve baskı makinesinin bir parçası olan pres ile birlikte verilen yardımcı cihazlara erişim gerekmediği yerlerde, sabit korumalarla güvenliği sağlanmalıdır. Eksantrik preslerdeki volan tahriki motordur. Bu durumda, hareketli transfer parçalarının (örn. Kasnaklar, kayışlar, dişliler, şaftlar vb.) Neden olduğu tehlikelere karşı koruma, ya sabit korumalı ya da kenetli hareketli korumalı olmalıdır.<sup>10</sup>

Ek olarak, sadeliği ve güvenilirliği nedeniyle, bu güç aktarma elemanlarının kullanım sırasında ulaşılmaması gerekmediğinden sabit koruyucuların kullanılması gerektiği not edilebilir. Bununla birlikte, bazı durumlarda, bu parçalarda makine ayarı, düzeltme veya bakım yapılması da gereklidir.

Tahmin edilebilir erişim frekansı çok yüksekse (örneğin, vardiya başına birden fazla) ve sabit korumanın taşınması veya çıkarılması zorsa, hareketli koruma kullanılmalıdır. Hareketli korumalar, bir kilitleme cihazı veya koruyucu kilitli bir kilitleme cihazı ile sağlanabilir. Öngörülebilen erişim

küçükse, koruyucu montajı kolaydır ve koruyucu iş güvenliği sistemi altında koruyucu sökülür ve değiştirilirse, sabit bir koruyucu kullanılmalıdır.<sup>10</sup>

#### 2.5.2. Preslerde Operasyon Noktasına Temas

İş ekipmanının çalışma noktalarına ilişkin olarak, Yönetmeliğin Ek I, 2.8. bölümünde, iş ekipmanının hareketli parçalarıyla mekanik temas riskinin kazaya neden olabileceği durumlarda; iş ekipmanı, tehlikeli bölgeye erişimi önleyen veya bu bölgeye ulaşmadan önce hareketli parçaların durmasını engelleyen uygun koruyucu veya donanım ile donatılmıştır. Bu maddeye ek olarak, Türk Standartları Enstitüsü'nün ilgili standartlarından alınan aşağıdaki hususlar da eklenebilir.<sup>10</sup>

##### 2.5.2.1. Eksantrik Presler

Eksantrik preslerde, işlem noktası, ram flanşı ile zımbanın hareketini tamamladığı masa/ped arasındaki alandır. İşçileri, söz konusu alanda hareket eden zımba hareketinden kaynaklanan tehlikelerden korumak için çeşitli önlemler alınmalıdır.

Eksantrik presler, debriyaj tipine göre iki tiptir: tam hızlı debriyaj ve kısmi hızlı debriyaj presleri. Günümüzde endüstride en yaygın kullanılan presler, tam hız debriyaj prensibine göre çalışan preslerdir. Tam hızda bir kavrama, koç serbest bırakıldığında veya harekete geçirildiğinde tam bir strok gerçekleştirene kadar aralıklı olarak çalışmadığı bir kavrama tipidir.

Başka bir deyişle, operatör eksantrik presin kontrol panelinden çalışmasını talimat verdiğinde, Koç, çalışma döngüsünü tek bir döngüde tamamlar.

Bu prensiple çalışan presler, operatör komut verdiğinde koçun alt ölü nokta ile üst ölü nokta arasında hareket etmesini durdurmak için ek güvenlik önlemlerine sahip değildir. Bu nedenle, bu baskı noktalarında AOKC'leri çalışma noktasının tehlikelerinden korumak için kullanmak mümkün değildir. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliğinin Ek-l'inin 2.8. maddesine ek olarak, Türk Standartları Enstitüsü'nün ilgili standartlarından alınan aşağıdaki hususlar da dahil edilebilir.

TS EN 692 + A1 Takım Tezgahları-Mekanik Presler-Güvenlik standardında genel olarak hareketli kalıp pedleri ve iş parçası rampaları gibi parçaların güvenlik kasasına alınması gerektiği belirtilmektedir. Kapalı kalıplarla çalışan eksantrik preslerde, kapalı kalıpların kendinden emniyetli olması gerekir.

TS EN 349 + A1'in Tablo 1'i ile ilgili detaylar aşağıdaki bölümlerde verilmiştir. Sabit koruyucular kullanılacaksa, bu koruyucular makineye, başka bir sert yapıya veya zemine sabitlenmelidir. Kilitleme korumaları kullanılacaksa, herhangi bir tehlikeli hareket sırasında, sabit korumalarla birlikte tokmak, koç uygun bir durma pozisyonuna gelinceye kadar küfün çalıştığı alandaki tehlikeli bölgeye erişimi engellemelidir. Bekçi kapanana kadar tekme engellenmelidir.

Çalışma noktasına erişimi kısıtlamak için sabit veya kilitli bir koruyucunun kullanımına ek olarak, operasyon sırasında operatörün ellerini

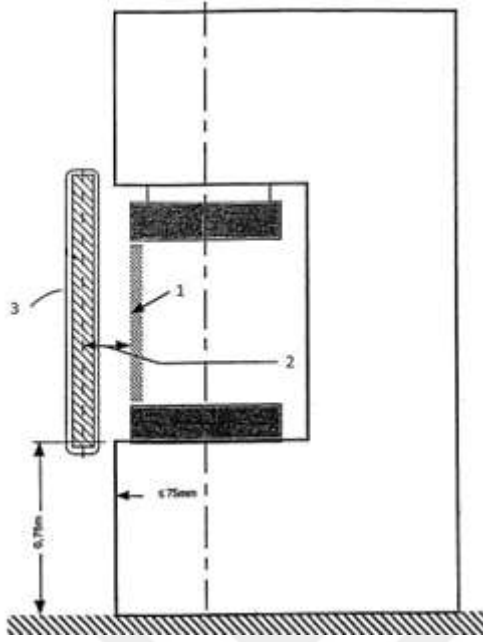
işgal ederek operatörün bu alana erişmesini önlemek de mümkündür. Açık kalıplı eksantrik preslerde, iki eli kontrol cihazlarının kullanımı denetimler sırasında dikkate alınması gereken bir konudur. İki elle kullanılan kum montajları, TS EN 574 + A1'deki Tablo 1'in TİP III C'sine uygun olacaktır. Çalışma sırasında, iki eli kontrol cihazlarının sayısı, seçilen sistemde belirtilen operatör sayısına karşılık gelmelidir. Çıkış sinyallerinin başlangıcı, aynı kol, el ve vücudun diğer kısımlarının bir elinin, dirseğinin, ön kollarının veya dirseklerinin kullanılmasıyla mümkün olmamalıdır. İki eli kontrol cihazları için TS EN 574 + A1'in detayları aşağıdaki bölümlerde verilmektedir.

#### 2.5.2.2. Hidrolik Presler

Hidrolik preslerde çalışma noktası, hidrolik silindir ile delginin hareketini tamamladığı masa/ped arasındaki alandır. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Koşulları Yönetmeliğinin Ek I, 2.8. Türk Standartları Enstitüsü'nün ilgili standartlarından alınan aşağıdaki noktalar dahil edilebilir.

1. Kapalı kalıplı hidrolik preslerde, kapalı kalıplar kendinden emniyetli olmalıdır. TS EN 349 + A1'in Tablo 1'i takip edilerek, kapalı kalıplar dışında herhangi bir ezilme tehlikesinden kaçınılmalıdır.
2. TS EN 349 + A1'in Tablo 1'i ile ilgili detaylar aşağıdaki bölümlerde verilmiştir.
3. Sabit korumalar kullanılacaksa, "bu korumaların makineye, başka bir rijit yapıya veya toprağa sağlam bir şekilde sabitlenmesi gerektiği" dikkate alınmalıdır.

4. Larda Kilitleme korumaları veya koruyucu kilitleme korumaları sabit korumalarla birlikte kullanıldığında, tehlikeli alana erişim koç uygun bir pozisyona gelinceye kadar engellenmelidir ”.
5. Çalışma noktasına erişimin birden fazla yönde gerekli olduğu hidrolik preslerde, operatöre eşit koruma sağlamak için her iki tarafta bir koruyucu cihaz bulunmalıdır.
6. Hidrolik presin yastığına gelince, yastığın operatörün ayağından minimum yüksekliği 750 mm'dir, eğer bu elde edilemezse, kaynak vb. Presin yastığına kalıcı olacaktır. Bir yöntemle sabitlenmiş ek koruyucular. Çalışma noktasını korumak için ışık perdesi şeklinde bir AOKC kullanılıyorsa,
  - a. Çalışma noktasına erişim sadece AOKC'nin tespit bölgesinde olmalıdır. Ek bir koruyucuyla, çalışma alanına erişim başka bakımlardan da önlenmelidir.
  - b. Operatörün presin çalışma noktası ile AOKC arasında durması mümkün ise, bu operatörün ek güvenlik önlemleri (örneğin başka bir ışık perdesi) ile tespit edilmesi sağlanmalıdır. İzin verilen maksimum saptanamayan aralık 75 mm'ye eşit veya daha az olmalıdır.
  - c. Operatörün bir üyesi AOKC'yi engelliyorsa, basın tehlikeli çalışmaya başlamamalıdır.
  - d. AOKC, seçici anahtar kullanılarak kapatıldığında, gösterge lambaları da kapatılmalıdır.



Şekil 4 : Hidrolik Preste Güvenlik<sup>10</sup>

- Çalışma noktası sınırı
- AOKC - Çalışma noktası arasındaki minimum mesafe
- AOKC (ışık perdesi)

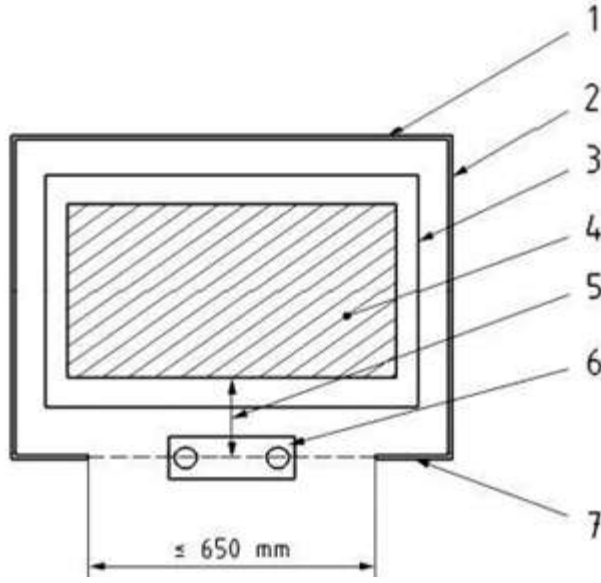
Şekil 4, “2” ve AOKC'den çalışma noktasına minimum mesafe hakkında ayrıntılı bilgi vermektedir.

Sabit korumalara ek olarak, eksantrik preslerde olduğu gibi çalışma noktasına erişimi kısıtlamak için kullanılan AOKC'ler, operatörlerin operasyon sırasında ellerini işgal ederek bu alana erişmelerini engellemek de mümkündür.

İki el kumanda cihazı ile çalışan hidrolik preslerde;

- İki elle kullanılan kum montajları, TS EN 574 + A1'deki Tablo 1'in TİP III C'sine uygun olacaktır.

- Hidrolik pres, presi çalıştıran operatör sayısı kadar iki elleri kontrol cihazları ile donatılmış olmalıdır.
- Çalışma noktasına erişimin 650 mm'den daha geniş olduğu hidrolik preslerde, iki el kontrol cihazları tek bir koruyucu önlem olarak düşünülmemelidir.<sup>10</sup>



Şekil 5 : Hidrolik Preste Operasyon Noktasına Erişimin 650 mm'ye Eşit veya Fazla Olduğu Durum<sup>10</sup>

İki elle kontrol cihazları için TS EN 574+A1'in detayları aşağıdaki bölümlerde verilmiştir.

#### 2.5.2.3. Abkant Presler

Pres frenlerinde, işlem noktası, takım ile yatak arasındaki düz bir çizgi boyunca, koçun hareketi tamamladığı alandır. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Koşulları Yönetmeliğinin Ek I, 2.8. Türk

Standartları Enstitüsü'nün ilgili standartlarından alınan aşağıdaki noktalar dahil edilebilir.

- Sabit çalışma noktasına erişimi kısıtlamak için sabit korumalar kullanılacaksa, bu korumalar makineye, başka bir sert yapıya veya zemine sağlam bir şekilde sabitlenmelidir ”.
- Kilitleme korumaları veya koruyucu kilitleme korumaları, sabit korumalarla birlikte kullanıldığında, tehlikeli alana erişim koç uygun bir konuma gelinceye kadar engellenmelidir.
- Çalışma noktasını korumak için ışık perdesi şeklinde bir AOKC kullanılıyorsa,
- Çalışma noktasına erişim sadece AOKC'nin tespit bölgesinde olmalıdır. Ek bir koruyucuyla, çalışma alanına erişim başka bakımlardan da önlenmelidir.
- Operatörün presin çalışma noktası ile AOKC arasında durması mümkün ise, bu operatörün ek güvenlik önlemleri (örneğin başka bir ışık perdesi) ile tespit edilmesi sağlanmalıdır. İzin verilen maksimum saptanamayan aralık 75 mm'ye eşit veya daha az olmalıdır. Operatörün bir üyesi AOKC'yi engelliyorsa, basın tehlikeli çalışmaya başlamamalıdır.
- AOKC, seçici anahtar ile kapatıldığında, gösterge lambaları da kapatılmalıdır.
- Pres freninin çalışma noktasına makinenin arkasından erişilebildiği durumlarda,
- Çalışma noktasına erişim, kilitleme korumaları veya sabit korumalara sahip koruyucu kilitleme korumaları kullanılarak sınırlandırılmalıdır.
- Işık perdesi şeklinde bir veya daha fazla AOKC, abkant presin arkasındaki boşluğa yerleştirilmelidir.<sup>10</sup>

## 2.6. Hidrolik Preslerdeki Tehlikeler ve Güvenlik Önlemleri

Preslerdeki tehlikeleri ve temel emniyet tedbirlerini genel olarak iki sınıfa ayırabilir:

- Mekanik Esaslı Önlemler
- Güvenlik Sistemli Önlemler<sup>11</sup>

### 2.6.1. Mekanik Esaslı Önlemler

Preslerde alınması gerekli tedbirlerin en başında mekanik olarak alınan, çalışanı koruma amacı ile sağlanan güvenlik önlemleri gelmektedir. Bu mekanik temel tedbirler toplu koruma önlemlerinin arasında sayılabilir.<sup>11</sup>

#### 2.6.1.1 Koruma Kapakları



Şekil 6 : Kapılar için Kilitli Siviç

Makinelerdeki sürekli dönen volan ve kayışlar tehlikelere sebebiyet vermektedir. Bundan dolayı dönen sistemlerin etraflarının tehlike oluşturmayacak şekilde kapatılmalıdır. Tehlike oluşturacak her bölüm ulaşımı engelleyecek ve kontrolsüz girişlere müsaade etmeyecek şekilde kontrol altına alınmalıdır. Bunun için kapak üzerine yerleştirilecek kontrol siviçleri ile istem dışı kapak açılmasından doğacak riskler önlenmiş olacaktır.<sup>11</sup>



Şekil 7 : Hidrolik Pres Koruyucu Kapakları

Hidrolik preslerde çalışmalarda, yüksekte çalışmaların tehlike oluşturmaması ile ilgili çalışma alanı etrafına korkulukların yapılması sağlanmalıdır. Bu korkuluklar yüksekte çalışmalarda çalışanların çalışmasını güvenli hale getirecek şekilde presin üst tarafında komple çevresini kapatacak şekilde olması sağlanmalıdır.

Presin üzerinde bulunan korkulukların; en az bir metre mesafeden ve herhangi bir yönden gelebilecek en az 125 kg'lık yüke dayanacak şekilde yapılmış olmasına dikkat edilmelidir. Alt tarafa bitişik, en az 15 santimetre yüksekliğinde saç tabaka olması sağlanmalıdır. Üst korkuluk ile alt kısım arasında açıklıklar en fazla 47 santim olacak şekilde ara korkuluk konulmalıdır. Bu korkuluklar üst platformda çalışmalarda ortamdaki yağ kaçaqlarından kaynaklı kaymaların sonucu yüksekte çalışanların

düşmesini engellemelidir. Parça düşmelerine karşında koruma sağlamalıdır.<sup>11</sup>



Şekil 8 : Hidrolik Pres Üst Korkuluklar

Hidrolik preslerde açık bölgelerin tehlike oluşturmamasını sağlamak ve tehlikeli bölgelere girişin engellenmesi için tehlikeli bölgelerin etrafı saç kapaklar ile kapatılması sağlanmalıdır. Mekanik koruma tertibatı ile çalışanların hidrolik pressin çalışma sahasına istem dışı girmelerinin önüne geçilmiş olunacaktır. Koruma kapakları parça fırlamalarının tehlikeli durum oluşturmalarının da önüne geçecektir. Fırlama riski olan parçaların büyüklüğüne göre delikli saç ve komple kapalı olarak yapıla bilinir. Ama Her durumda da muhakkak içeriği görebilecek gözlem pencerelerinin olması faydalıdır.

Koruma kapak tertibatlarında, açılır kapı ve kapaklarda kesinlikle elektrikli siviç tertibatı olmalı ve hidrolik presin kapı veya kapakları açıldığında çalışma sistemini tamamen durdurmalıdır. Çalışma alanına ve tehlikeli bölgelere izinsiz girmeler engellenmelidir. Mümkün ise bu sistemler kilitli olmalı kontrolümüz ve yetkili kişilerdeki anahtarlar ile kontrollü olarak girilmesi sağlanmalıdır.



Şekil 9 : Hidrolik Pres Arka Koruyucu Kapak Kitlenmeli<sup>11</sup>



Şekil 10 : Kapılar için Elektronik Kontrollü Kitleme Siviçleri<sup>11</sup>

Hidrolik presler herhangi bir sebep ile durdurulduğunda, kontrolümüzde resetleme yapılmadan tekrar presin çalışması engellenmesi sağlanmalıdır. Küçük parçaların fırlama riskinin olduğu hidrolik preslerde ise pres işleme başlamadan kapanıp işlem bitmeden açılmayan otomatik kapılar kullanılmalıdır.



Şekil 11 : Hidrolik Pres Ön Hareketli Koruyucu Kapak<sup>11</sup>

Hidrolik preslerde parçaların girdiği kısımlardan elin girmemesini sağlayacak ama bunun yanında parçanın girmesine izin verecek şekilde minimum açıklığı olan saç veya tel koruma kapakları yapılmalıdır.



Şekil 12 : Koruyucu Tel Kafes Kapaklar<sup>11</sup>

#### 2.6.1.2. Çember Korkuluk/Platform Korkuluğu

Hidrolik preslerde üst kısımlara çıkmakta kullanılan merdivenlerden kayma ve düşme tehlikesinin oluşmaması için merdiven etrafının kapatılması uygun olmaktadır. Hidrolik preslerde yukarı çıkmayı

sağlayan merdiven ile ilgili olarak zeminden 2200 mm-3000 mm ve etrafında koruması olacak şekilde yapılmasına dikkat edilmelidir. Hidrolik presin üstündeki bölgede çalışmalarda düşmeyi engelleyici korkuluk olmalıdır. Hidrolik preslerde genellikle yağlı ortamlar oluşabilmektedir. Bu ortamlar düşme risklerinin çok olduğu yerlerdir ve toplu koruma için merdivenlerde ve üst bölgede koruma korkuluklarının olması uygun olacaktır.



Şekil 13 : Merdiven Çember Korkuluğu<sup>11</sup>

#### 2.6.1.3. Emniyet Takozları

Bakım esnasında hidrolik preslerde presin tonajına uygun, mekanik dayanıma sahip emniyet takozları kullanılmalıdır. Presler yapılacak herhangi bir tadilat çalışmasından önce sağlam ve emniyetli güvenilir sağlamlıktaki takozlar, presin hareketli bölgelerinin arasına konularak koç tablasının kontrol dışı aşağıya inmesinin önüne geçilmelidir.

İşlemler bittikten sonra emniyet takozları prestan alındığında emniyet devresi, hareketli parçaların aşağı inmesini engelleyici yapıda olmalıdır. Bakımlar sırasında kullanılacak emniyet takozları presin kuvvetini karşılaya bilmelidir. Presin altında çalışmalarda risk oluşturmayacak kesitte

sağlam metal malzemeden seçilmesi sağlanmalıdır. Dayanıksız veya metal olmayan malzemeden seçilen takozlar kırılma, kopma sonucu koç tabla ile alt gövde arasında sıkışma riski oluşturacaktır.<sup>11</sup>

#### 2.6.1.4 Ergonomi

Hidrolik pres tasarımlarında, prese malzeme konması ve alınması işlemlerinde çalışan operatörler hareketlerin de zorlanmamalıdır. Çalışacak operatör uzun çalışma saatlerinde ayakta durması gerekebileceğinden, parçayı alma ve prese koyma ve presten geri alma işlemlerinde operatör için ergonomi riskler oluşturmamasına dikkat edilmelidir. Mümkün ise parçanın alındığı kasalar ve işlem bitiminde tekrar konulduğu kasalar ergonomik olmalı parçanın alınma ve geri konma yüksekliği aynı kalacak şekilde kasa yüksekliği ayarlanmalıdır. Aynı zamanda öne doğru eğimli olması operatörün parçaları almasını kolaylaştıracaktır.



Şekil 14 : Kasadan Parça Alma, Yükseklik Ayarlı<sup>11</sup>

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

“Hidrolik Preslerde İş Sağlığı ve Güvenliği” konulu bitirme projesinde, ulusal ve uluslararası yönetmelikler, akademik çalışmalar ayrıntılarıyla olarak irdelenmiştir. Ayrıca bu çalışmada örnek risk değerlendirme çalışması da yapılmıştır.

Tez çalışmasının yapıldığı yer İstanbul Arnavutköy’de bulunan 3. havalimanı (İstanbul Havalimanı) şantiyesinde bulunan alt işveren pozisyonunda işgören bir işletmedir.

İşletmede; 1 tane işveren, bir tane B sınıfı iş güvenliği uzmanı, 1 tane C sınıfı iş güvenliği uzmanı, 1 tane şantiye şefi, 1 tane proje müdürü, bir tane inşaat mühendisi ile birlikte toplamda 70 çalışandan gözlemlenen tehlikeler ve riskler sonucunda risk değerlendirme çalışmasının yapılabilmesi için görüş ve öneriler alınmıştır.



Şekil 15 : İşletmede Örnek Çalışma ve KKD Kullanımı



Şekil 16 : Örnek Hidrolik Pres I



Şekil 17 : Örnek Hidrolik Pres II

Tez çalışmasında yapılan risk değerlendirmesi, işyerinde bulunan hidrolik presle yapılan çalışmalarda saptanan tüm tehlike ve riskleri

kapsayacak şekilde yapılmıştır. Bu tehlike ve riskler yapılan Matris ve Hata Türü ve Etki Analizi (HTEA) risk değerlendirme çalışmalarında verilmiştir.

Bu risk değerlendirmesinin amacı, iş yeri süreçlerinin mevcut tehlikelerini ve risklerin ve önceliklerin belirlenmesinin bir sonucu olarak gerekli önleyici, düzeltici ve kontrol önlemlerinin nasıl belirleneceğini belirlemektir. Temel amaç, iş kazalarını, meslek hastalıklarını ve olası acil durumları önlemek için gerekli planlamayı yapmaktır. Bu kapsamda;

- İş yeri düzeni, çalışma şartları, iş ekipmanı (hidrolik pres), elektrik ve kullanılan ana ve yardımcı malzemeler kaynaklı olası iş kazaları,
- İş yerindeki tüm tehlike kaynaklarının risklerini değerlendirebilmek,
- Olası iş kazaları hakkında önceden objektif bilgiye sahip olmak,

Kayıpları ortadan kaldırmak için potansiyel risklerle ilişkili riskleri göz önüne bunlarla alakalı tabloyu oluşturarak bu tablo öncülüğünde;

- İş yerindeki güvenliği gözlemlene, tanımlanan bu risklerin hepsini veya birçoğunu yok etme, olmayanları kabul edilebilir bir risk seviyesine çekme,
- İş kazalarını, hidrolik preslerdeki meydana gelen hasarları ve zararı minimuma indirmek, işgücü kaybına veya İSG'yi etkilemeyecek bir seviyeye düşürmek,
- Gerekli bakım-onarım işi ve eğitim planlarının yapılandırılmasına rehberlik etmek.

### 3.1. L Tipi Matris Metodu Risk Değerlendirme Çalışması

Çalışmada 5x5 L-tipi Matris uygulanmıştır. Proaktif bir yol izlendiği yöntemde hataların ve kazaların tekrarlanmaması için gereken önlem geliştirilmiştir.

5x5 L-tipi Analiz Matris metodu doğrultusunda tehlikelerin değerlendirilmesi ve risk analizlerinin yapılması sıralaması şu şekilde yapılmaktadır:

- Faaliyet alanını belirlemek
- Faaliyetleri belirlemek
- Tehlikeleri belirlemek
- Zararları belirlemek
- Mevcut durumu tespit etmek
- Risk Analizi tarihini belirlemek
- Tehlike, olasılık ve mevcut durumu belirlemek
- Tehlike şiddetini duruma göre belirlemek
- Tehlikeli ve kazalardan yola çıkarak risk düzeylerinin belirlemek
- Risk Değerlendirmesinin sonucu 6 puan ve altında ise düzenleyici-önleyici faaliyet başlatmanın gerek olmadığı, 8 puan ve üzerindeyse gerekli aksiyonların belirlenmesi ve bunların sonucunda yapılan düzenlemelere 6 puanın altına düşüp düşmediğinin kontrol edilmesi
- Kalan riskler olduğu durumların tespit edilmesi ile risk analizi tamamlanmış olacaktır.

#### 3.1.1. Tehlike ve Olabilecek Kazaya Uygun Risk Seviyesini Belirlemek

Organizasyondaki işlere bakılarak iş sağlığı ve güvenliği ekibince olası ve mevcut riskler belirlenip, risklerin seviyesine göre listeler

oluşturulur. Geçmiş yaşanan kazaların incelenmesi ve ramak kala olayların belirlenmesi yoluyla zararın şiddeti, maruziyet derecesi ve nedenleri belirlenmelidir

Değerlendirmede 5x5 L-tipi matris analizi kullanılmaktadır. 5x5 L-tipi matris analizi için “L-tipi 5x5 Matris” oluşturulmuştur. Bu matriste tehlikelerin 5 değişik parametreyle bağlantıları incelenip riskler “Çok Ciddi, Ciddi, Orta, Hafif, Çok Hafif olarak” gruplandırılmaktadır. Buna göre tablo oluşturulmaktadır.<sup>12</sup>

Aşağıda Tablo 1 ve Tablo 2’de verildiği gibi matris risk değerlendirme kriterlerinde şiddet ve olasılık değerleri 1, 2, 3, 4 ve 5 skalaları verilmiştir. Risk değeri yukarıda verildiği gibi belirlenen Şiddet (Ş) ile Olasılık (O) skalalarının çarpımıyla elde edilmektedir. Risk değerinin tanımları Tablo 3’de verilmiştir. Buna göre: 1, önemsiz riskler; 2, 3, 4, 5 ve 6, katlanabilir riskler; 8, 9, 10 ve 12, orta düzeydeki riskler; 15, 16 ve 20, önemli riskler; 25, katlanamaz risk olarak tanımlanmıştır. Tablo 4’te risk skalası derecelendirme tablosu verilmiştir. Ayrıca derecesine göre renklendirilmesi yapılmaktadır. Buna göre: 1, anlamsız (yeşil); 2, 3, 4, 5 ve 6, düşük (mavi); 8, 9, 10 ve 12, orta (sarı); 15, 16 ve 20, yüksek (kırmızı) ve 25 tolerans edilemez (kırmızı), risk olarak derecelendirilmiştir.

Tehlikenin karşılığında değer puan verilir. Değerlendirme tabloları aşağıda gösterilen Tablo 1, 2, 3 ve 4’de gösterilmiştir.<sup>12</sup>

Tablo 1 : 5x5 L-Tipi Risk Matrisi Tablosu

| OxS             | ŞİDDET        |            |                 |              |                         |
|-----------------|---------------|------------|-----------------|--------------|-------------------------|
| OLASILIK        | 1 (Çok Hafif) | 2 (Hafif)  | 3 (Orta Derece) | 4 (Ciddi)    | 5 Çok Ciddi)            |
| 1 (Çok Küçük)   | Anlamsız<br>1 | Düşük<br>2 | Düşük<br>3      | Düşük<br>4   | Düşük<br>5              |
| 2 (Küçük)       | Düşük<br>2    | Düşük<br>4 | Düşük<br>6      | Orta<br>8    | Orta<br>10              |
| 3 (Orta Derece) | Düşük<br>3    | Düşük<br>6 | Orta<br>9       | Orta<br>12   | Yüksek<br>15            |
| 4 (Yüksek)      | Düşük<br>4    | Orta<br>8  | Orta<br>12      | Yüksek<br>16 | Yüksek<br>20            |
| 5 (Çok Yüksek)  | Düşük<br>5    | Orta<br>10 | Yüksek<br>15    | Yüksek<br>20 | Tolerans Edilemez<br>25 |

Tablo 2 : Risk Seviyesi Değerlendirme Tablosu

| Sonuç                              | Eylem                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Katlanılamaz Riskler (25)          | Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir. |
| Önemli Riskler (15,16,20)          | Belirlenen risk azaltılınca kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir        |
| Orta Düzeydeki Riskler (8,9,10,12) | Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Bu faaliyetler yapılacak plana göre gerçekleştirilmelidir.                                                                                                                      |
| Katlanılabilir Riskler (2,3,4,5,6) | Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.                                                                                          |
| Önemsiz Riskler (1)                | Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.                                                                                          |

Tablo 3 : Olasılık (İhtimal) Derecelendirme Basamakları

| OLASILIK(İHTİMAL) DERECELENDİRME BASAMAKLARI |                                                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1)                                          | <b>Çok Küçük.</b> Risk beklenmiyor, olma olasılığı çok zayıf, hiç yok gibi.                            |
| (2)                                          | <b>Küçük.</b> Risk olasılığı çok az. Yılda bir kez tekrarlanabilir. Mevcut kontrol sistemini sürdürün. |
| (3)                                          | <b>Orta Derece.</b> Risk az da olsa mevcut. Yılda birkaç kez veya altı ayda bir tekrarlanabilir.       |
| (4)                                          | <b>Yüksek.</b> Risk mevcut. Ayda, haftada bir sıklıkta tekrarlanabilir. Acil risk yönetimi gerekir.    |
| (5)                                          | <b>Çok Yüksek.</b> Risk her gün olabilir, her an olabilir.                                             |

Tablo 4 : Risk Değerlendirme Aksiyon Kriterleri

| SONUÇ                                         | EYLEM                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Katlanılamaz Riskler<br/>(25)</b>          | Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir. |
| <b>Önemli Riskler<br/>(15,16,20)</b>          | Belirlenen risk azaltılınca kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.       |
| <b>Orta Düzeydeki Riskler<br/>(8,9,10,12)</b> | Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Bu faaliyetler yapılacak plana göre gerçekleştirilmelidir.                                                                                                                      |
| <b>Katlanılabilir Riskler<br/>(2,3,4,5,6)</b> | Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.                                                               |
| <b>Önemsiz Riskler<br/>(1)</b>                | Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.                                                                                          |

### 3.2. Hata Türü ve Etkileri Analizi Risk Değerlendirme Çalışması

Hata türü ve etkileri analizinde, öncelikle PRA yöntemi kullanılarak olası riskler belirlenip HTEA yöntemiyle belirlenen olası riskler derecelendirilerek RÖS (Risk Öncelik Katsayısı) hesaplaması yapılır. RÖS yüksek olan riskten düşük olan riske doğru alınacak önlemler sırasıyla belirlenerek risk derecesi düşürülür.<sup>13</sup>

**P, S, D, RÖS, harfleriyle gösterilen sembollerin anlamları aşağıda verilmiştir:**

- P: Her bir zarar türünün oluşma olasılık değeri;
- S: Zararın ne kadar önemli olduğunun değeri, şiddet,
- D: Zarar meydana getirecek durumun keşfedilmesinin zorluk derecelendirilmesi,
- RÖS: Risk öncelik sayısı
- RÖS değeri P, S ve D değerlerinin çarpımıyla elde edilir.
- $RÖS = P \text{ (olasılık)} \times S \text{ (şiddet)} \times D \text{ (fark edilebilirlik)}$

Tablo 5: S değeri-zararın şiddeti derecelendirme tablosu, Tablo 6: P değeri-zararın oluşma olasılığı derecelendirme tablosu, Tablo 7: D değeri-fark edilebilirlik derecelendirme tablosu aşağıda verilmektedir.

Olası risk yapısına göre standart değerler bu tablolardan seçilmektedir. Analizler bu önlemlere göre yapılmakta ve sonuçlar risk tablosuna kaydedilmektedir.

Tablo 5 : Şiddet Skalası

| Etki Düzeyi                           | Hatanın Tanım Ve Kapsamı                                            | Puanı |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------|
| Hayatî tehlike                        | İnsanların hayatlarını kaybetmelerine neden olabilir.               | 10    |
|                                       | Kişinin hayatını kaybetmesine neden olabilir.                       | 9     |
| Ciddi sağlık/güvenlik sorunu          | İnsanların sağlığını/güvenliğini önemli ölçüde olumsuz etkiler.     | 8     |
|                                       | Kişinin sağlığını/güvenliğini önemli ölçüde olumsuz etkiler.        | 7     |
| Sağlığa/güvenliğe olası olumsuz etki  | İnsanların sağlığını/güvenliğini olumsuz etkilemesi olasıdır.       | 6     |
|                                       | Kişinin sağlığını/güvenliğini olumsuz etkilemesi olasıdır.          | 5     |
| Sağlık/güvenlik dışı istenmeyen durum | Sağlık/güvenlik riski oluşturmaz; fakat sürecin işleyişini bozar.   | 4     |
|                                       | Sağlık/güvenlik riski oluşturmaz; fakat sürecin işleyişini aksatır. | 3     |
| Göz ardı edilebilir                   | Göz ardı edilebilir düzeyde, olumsuz etki yaratır.                  | 2     |
| Zararsız                              | Herhangi bir olumsuz etki yaratmaz.                                 | 1     |

Tablo 6 : Olasılık Skalası

| Hata Olasılığı | Atfedilen Sıklık            | Puanı |
|----------------|-----------------------------|-------|
| Çok yüksek     | Saatte 1 veya daha sık      | 10    |
|                | Günde 5–10 kez              | 9     |
| Yüksek         | Günde 1–2 kez               | 8     |
|                | Haftada 3–5 kez             | 7     |
| Olası          | Haftada 1–2 kez             | 6     |
|                | Ayda 1–2 kez                | 5     |
| Düşük          | Yılda 3–5 kez               | 4     |
|                | Yılda 1–2 kez               | 3     |
| Çok düşük      | 5 yılda 1                   | 2     |
|                | 10 yılda 1 veya daha seyrek | 1     |

Tablo 7 : Fark Edilebilirlik Skalası

| Hatanın ve/veya Nedeninin Belirlenimi... |                                           | Puanı |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------|
| Neredeyse imkânsız                       | Süreçten sonra bile belirlenemeyebilir.   | 10    |
| Pek mümkün görünmüyor                    | Süreç sonuna kadar belirlenemez.          | 9     |
| Olasılığı zayıf                          | Süreç sonuna kadar belirlenemeyebilir.    | 8     |
| Çok zor                                  | Birkaç adım süresince belirlenemez.       | 7     |
| Zor                                      | Sonraki adımın sonlarında belirlenebilir. | 6     |
| Zor değil                                | Sonraki adımın başlarında belirlenir.     | 5     |
| Beklenir                                 | Sonraki adıma geçilmeden belirlenir.      | 4     |
| Kolay                                    | Sonraki işlem sırasında belirlenir.       | 3     |
| Çok kolay                                | Sonraki işlemde önce belirlenir.          | 2     |
| Neredeyse kesin                          | Anında belirlenir.                        | 1     |

HTEA metoduyla yapılan çalışmanın faydası; sistemdeki aksaklıklar ve sistem çalışması hakkında bilgi sağlamaktadır. Önlemlerin alınmasından sonra yeniden RÖS değerleri hesaplanarak, hesaplanan bu değerlerin kabul edilebilir seviyede olması gerekmektedir. En büyük RÖS değeri 1000 (bin), en düşük RÖS değeri ise 1'dir. Kabul edilebilir RÖS sınırı; işin yapısı, çalışan tecrübeleri, bütçe, çalışılan ülkeye ait yasalar ve benzeri kriterler göz önünde bulundurularak analiz edilerek üst yönetimce onaylanıp kabul edilmektedir.<sup>13</sup>

#### **Kabul edilebilir RÖS değerinin hesaplanması:**

Kabul edilebilir (RÖS)= Kabul edilebilir (P) x Kabul edilebilir (S) x Kabul edilebilir (D)

#### **Çalışmada;**

- Kabul edilebilir olasılık, ara sıra olan hata = 1/2000 alınır; bu durumda KE (P) = 4,
- Kabul edilebilir şiddet, küçük şiddet = sistemin çalışmasını yavaşlatan hata alınır; bu durumda KE (S) = 3,
- Kabul edilebilir keşfedilebilirlik, yüksek ortalama = potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedilebilirliği yüksek ortalama alınır; bu durumda KE (D)= 4 olur.
- Son durumda KE (RÖS)= 4 x 3 x 4 ise,
- Kabul Edilebilir RÖS = 48 olarak hesaplanır.<sup>14</sup>

RÖS değerlerine göre önlem durumları Tablo 8'de verilmiştir.<sup>14</sup>

Tablo 8 : RÖS

| <b>RÖS DEĞERİ</b>                               | <b>ÖNLEM</b>               |
|-------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>RÖS &lt;48</b>                               | Önlem almaya gerek yok.    |
| <b><math>48 \leq \text{RÖS} \leq 100</math></b> | Önlem alınabilir.          |
| <b>RÖS &gt;100</b>                              | Önlem alınması gereklidir. |

#### 4. BULGULAR

“Hidrolik Preslerde İş Sağlığı ve Güvenliği” konulu tezine dair risk ve tehlikeler belirlenmiştir. Bu doğrultuda çalışmalar sonucunda L tipi Matris Yöntemi ile Hata Türü ve Etki Analizi risk değerlendirme yöntemleriyle kullanılarak risk değerlendirme çalışması yapılmıştır. Aynı zamanda bu iki risk değerlendirme yöntemi karşılaştırılmış olup sonuçları aşağıda verilmiştir.



Tablo 9 : L Tipi Matris Yöntemi ile Hidrolik Preslerle İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması

| Faaliyet Alanı | Risk                                            | Tehlike                                   | Mevcut Risk Değerlendirme |        |            |                   | Düzenleyici Önleyici Faaliyetler (DÖF)                                                                                                                                                                                                                                          | DÖF sonrası Risk Değerlendirme |        |            |                   |
|----------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------|------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|------------|-------------------|
|                |                                                 |                                           | Olasılık                  | Şiddet | Risk Skoru | Risk Seviyesi     |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Olasılık                       | Şiddet | Risk Skoru | Risk Seviyesi     |
| Hidrolik Pres  | Maddi Kayıp, Yaralanma, Ölüm, İş Gücü Kayıpları | Atölye elektrik tesisatı                  | 5                         | 5      | 25         | Katlanılamaz Risk | Elektrik tesisatı hem zeminden veya ekipmanın üstünden sarkılarak kullanılmamalıdır. Atölye çalışmalarına özel elektrik tesisatı oluşturulmalıdır. Hidrolik kesim presi atölye tesisatına sarkma ve takılmalara neden olmayacak şekilde kontrollü olarak bağlantı yapılmalıdır. | 1                              | 5      | 5          | Katlanabilir Risk |
|                |                                                 | Makine gövde (Şasi) topraklaması olmaması | 5                         | 5      | 25         | Katlanılamaz Risk | Muhtemel kaçak oluşumlarına karşı gövde topraklaması yetkili elektrikçiler tarafından kontrollü olarak gerçekleştirilmelidir.                                                                                                                                                   | 1                              | 5      | 5          | Katlanabilir Risk |
|                |                                                 | Koruyucu muhafazaların sökülmesi          | 5                         | 5      | 25         | Katlanılamaz Risk | Koruyucu muhafazaların her gün kontrolü sağlanmalıdır. Yerinde olmadan makine çalıştırılmamalıdır.                                                                                                                                                                              | 1                              | 5      | 5          | Katlanabilir Risk |

|  |  |                                                                                             |   |   |    |                   |                                                                                                                                                                               |   |   |   |                   |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-------------------|
|  |  | Deneyimsiz, bilgisiz ve okur yazar olmayan çalışanın makine operatörü olarak çalıştırılması | 4 | 5 | 20 | Katlanılamaz Risk | Makine operatörleri okuryazar, tecrübeli ve bilgili olanlardan seçilmelidir. Operatörler kullandıkları makinelerin özelliklerini ve çalışma prensiplerini iyi bilmelidir.     | 1 | 5 | 5 | Katlanabilir Risk |
|  |  | Makine kapatılmadan, temizlik/bakım yapılması                                               | 5 | 4 | 20 | Katlanılamaz Risk | Makineye gelen enerji kesilmeli temizlik/bakım işlemleri operatör tarafından ancak bu şekilde gerçekleştirilebilir, eğitimlerde vurgulanmıştır.                               | 1 | 4 | 4 | Katlanabilir Risk |
|  |  | Arızalı parçaların değişimi/tamiri yetkisiz, bilgisiz çalışanlarca giderilmeye çalışılması  | 5 | 4 | 20 | Katlanılamaz Risk | Bakım, tamir ve değişim süreçleri yetkili servisler tarafından gerçekleştirilmelidir. Veya işletme içerisinde yetkinliği bulunan teknik personel olmalıdır/bulundurulmalıdır. | 1 | 4 | 4 | Katlanabilir Risk |

|  |  |                                                                                                                       |   |   |    |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |                   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-------------------|
|  |  | Koruyucu muhafaza, acil durdurma butonu ve diğer koruyucu sistemleri olmayan makinelerin kullanılması/tercih edilmesi | 4 | 5 | 20 | Katlanılamaz Risk | İş sağlığı ve güvenliği standartlarını sağlamayan ve kullanıma uygun olmayan kumaş ezme presi hidrolik kesim presi tespit edilmiştir. Bu makineler kullanıma uygun değildir. Teknolojik gelişmelere adapte olunmalıdır. Çalışanın ve çalışma ortamının güvenliği öncelikli olmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği açısından standartları sağlayan makineler ile çalışmalar yapılmalıdır. | 1 | 5 | 5 | Katlanabilir Risk |
|  |  | Çalışma ortamının dağınıklığı ve operatör hareket zorluğu                                                             | 4 | 4 | 16 | Katlanılamaz Risk | Makine alanı her yönden 80 cm açıklık olacak şekilde düzenlenmelidir. Her yönden rahat geçilebilecek şekilde düzenlemeler gerçekleştirilmelidir.                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 4 | 4 | Katlanabilir Risk |
|  |  | Acil durdurma butonunun olmaması                                                                                      | 3 | 5 | 15 | Katlanılamaz Risk | İşletmede çalışan makinelerin acil durdurma butonu olmalıdır. Acil durdurma butonu makine ile çalışmaya başlamadan önce operatör tarafından işlerliği kontrol edilmelidir.                                                                                                                                                                                                           | 1 | 5 | 5 | Katlanabilir Risk |

|  |  |                                                                                                               |   |   |    |                   |                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |                   |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-------------------|
|  |  | Kumaşı şekilli kesmek amaçlı kullanılan aparatın fırlaması veya pres baskısı sonucu alt zemin parça fırlaması | 3 | 5 | 15 | Katlanılamaz Risk | Teknolojik gelişmelere adapte olunmalıdır. Çalışanın ve çalışma ortamının güvenliği öncelikli olmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği açısından standartları sağlayan makineler ile çalışmalar yapılmalıdır. | 1 | 4 | 4 | Katlanabilir Risk |
|  |  | Operatör hataları                                                                                             | 3 | 5 | 15 | Katlanılamaz Risk | Tehlike bölgelerinde koruyucu muhafaza olmadan makine çalıştırılmaz. Operasyon bölgesine müdahaleler ancak makineye gelen enerji kesildikten sonra yapılabilir.                                         | 1 | 5 | 5 | Katlanabilir Risk |
|  |  | İmalatı yapılan işlem dışı yabancı malzemelerin bulunması                                                     | 3 | 4 | 12 | Orta Düzey Risk   | Ekipman üzerinde el aletleri, kumaş parçaları vb. işlem dışı malzemeler bulundurulmamalıdır, eğitimlerde ilgili konular vurgulanmıştır. Sürekli kontrollerle etkinliği artırılmalıdır.                  | 1 | 4 | 4 | Katlanabilir Risk |
|  |  | Personelin uygun olmayan kıyafet ve takılar ile çalışması                                                     | 3 | 4 | 12 | Orta Düzey Risk   | Bol kıyafet ve takılarla çalışma yapılmamalıdır. Eğitimlerde ilgili konular vurgulanmıştır. Kontrollerle sürekli takip edilmelidir.                                                                     | 1 | 4 | 4 | Katlanabilir Risk |

|  |  |                                                      |   |   |    |                   |                                                                                                                                       |   |   |   |                   |
|--|--|------------------------------------------------------|---|---|----|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-------------------|
|  |  | Makinelerin Periyodik Kontrolün Yapılmaması          | 4 | 4 | 16 | Katlanılamaz Risk | Makineler düzenli olarak periyodik kontrol edilmelidir.                                                                               | 1 | 4 | 4 | Katlanabilir Risk |
|  |  | Pres makinelerin yağ kontrolü yapılmadan çalışılması | 3 | 3 | 9  | Katlanılamaz Risk | Makineler ile çalışmadan önce yağ sızıntısı olup olmadığına ve makinede yeterli seviyede yağ bulunup bulunmadığı kontrol edilmelidir. | 3 | 1 | 3 | Katlanabilir Risk |
|  |  | Çift el buton renginin renkleri uygun olmaması       | 3 | 3 | 9  | Katlanılamaz Risk | Çift el butonlarının rengi kırmızı olmalıdır ve ikisinde aynı renkte olmalıdır.                                                       | 1 | 3 | 3 | Katlanabilir Risk |

|  |  |                                                           |   |   |    |                   |                                                                                                                        |   |   |   |                   |
|--|--|-----------------------------------------------------------|---|---|----|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-------------------|
|  |  | Makinede çalışan operatörün oturma koltuğu uygun olmaması | 3 | 3 | 9  | Orta Düzey Risk   | Makinede çalışan operatörün oturma koltuğu ayakları sağlam ve dik konumda olmalıdır.                                   | 1 | 3 | 3 | Katlanabilir Risk |
|  |  | Presin yere sabitlenmemesi                                | 4 | 5 | 20 | Katlanılamaz Risk | Pres makineleri yere sabitlenmelidir.                                                                                  | 1 | 5 | 5 | Katlanabilir Risk |
|  |  | Pres zemininde ıslaklık, kir, yağ bulunması               | 3 | 3 | 9  | Katlanılamaz Risk | Pres zemininde kesinlikle çalışma yapmadan önce ıslaklık, kir ve yağ bulunmamalıdır. Eğer bulunuyorsa temizlenmelidir. | 1 | 3 | 3 | Katlanabilir Risk |
|  |  | Makine bakım kitapçığının bulunmaması                     | 4 | 3 | 12 | Orta Düzey Risk   | Makinelerin bakım kitapçığı bulunmalıdır. Acil durumlarda kitapçığa bakıp makineyi kontrol etmelidir.                  | 1 | 3 | 3 | Katlanabilir Risk |

Yukarıda Tablo 9’da görüldüğü gibi hidrolik presle ilgili I tipi matris risk değerlendirme yöntemi kullanılarak 20 farklı tehlike ve risk tespit edilmiştir. Bu tehlikelerden ilki atölye elektrik tesisatıdır. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/ tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle elektrik tesisatı hem zeminden veya ekipmanın üstünden sarkılarak kullanılmaması sağlanmıştır. Atölye çalışmalarına özel elektrik tesisatı oluşturulmuştur. Hidrolik kesim presi atölye tesisatına sarkma ve takılmalara neden olmayacak şekilde kontrollü olarak bağlantı yapılması yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

İkinci tehlike olarak makine gövde (şasi) topraklaması olmaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/ tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle muhtemel kaçak oluşumlarına karşı gövde topraklaması yetkili elektrikçiler tarafından kontrollü olarak gerçekleştirilmesi sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Üçüncü tehlike olarak koruyucu muhafazaların sökülmesi olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/ tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle koruyucu muhafazaların her gün kontrolü sağlanması ve yerinde olmadan makine çalıştırılmaması konusunda önlemler alınarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Dördüncü tehlike olarak deneyimsiz, bilgisiz ve okuryazar olmayan çalışanın makine operatörü olarak çalıştırılması saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/ tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle makine operatörleri okuryazar, tecrübeli ve bilgili olanlardan seçilmiş ve operatörler kullandıkları makinelerin özelliklerini ve çalışma prensiplerini iyi bilmeleri konusunda gerekli eğitimler verilerek olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Beşinci tehlike olarak makine kapatılmadan, temizlik/bakım yapılması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi

kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle makineye gelen enerji kesilmeli temizlik/bakım işlemleri operatör tarafından ancak bu şekilde gerçekleştirilebilir, eğitimlerde vurgulanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Altıncı tehlikede ise arızalı parçaların değişimi/tamiri yetkisiz, bilgisiz çalışanlarca giderilmeye çalışılması olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle bakım, tamir ve değişim süreçleri yetkili servisler tarafından gerçekleştirilmesi sağlanmış olup olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Yedinci tehlike olarak koruyucu muhafaza, acil durdurma butonu ve diğer koruyucu sistemleri olmayan makinelerin kullanılması/tercih edilmesi olduğu tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında

şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle İş sağlığı ve güvenliği açısından standartları sağlayan makineler ile çalışmalar yapılması sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Sekizinci tehlike ise çalışma ortamının dağınıklığı ve operatör hareket zorluğu olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/ tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle makine alanı her yönden 80 cm açıklık olacak şekilde düzenlenmesi sağlanmıştır. Bununla birlikte her yönden rahat geçilebilecek şekilde düzenlemeler gerçekleştirilerek olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Dokuzuncu tehlikede ise acil durdurma butonu olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık

değerleri sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/ tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle işletmede çalışan makinelerin acil durdurma butonu omları sağlanmıştır. Ayrıca acil durdurma butonu makine ile çalışmaya başlamadan önce operatör tarafından işlerliği kontrol edilmesi hakkında bilgilendirme eğitimi verilerek olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Onuncu tehlike ise kumaşı şekilli kesmek amaçlı kullanılan aparatın fırlaması veya pres baskısı sonucu alt zemin parça fırlaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/ tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle teknolojik gelişmelere adapte olarak işlerin yürütülmesi adına gerekli işlemler yapılmıştır. Çalışanın ve çalışma ortamının güvenliği öncelikli konuların başında yer almaktadır. İSG açısından standartları sağlayan makineler ile çalışmalar yapılması sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Onbirinci tehlike olarak operatör hataları tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri

sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/ tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle tehlike bölgelerinde koruyucu muhafaza olmadan makine çalıştırılmaması ve operasyon bölgesine müdahaleler ancak makineye gelen enerji kesildikten sonra yapılması konusunda gerekli eğitimler verilerek olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Onikinci tehlike ise imalatı yapılan işlem dışı yabancı malzemelerin bulunması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/ tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle ekipman üzerinde el aletleri, kumaş parçaları vb. işlem dışı malzemeler bulundurulmaması ve eğitimlerde ilgili konular vurgulanarak sürekli kontrollerle etkinliği artırılması sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Onüçüncü tehlike olarak personelin uygun olmayan kıyafet ve takılar ile çalışması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 5 ve 5 verilerek  $5 \times 5 = 25$  olarak

saptanmıştır. Risk seviyesine/ tanımına göre “Katlanamaz Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle bol kıyafet ve takılarla çalışma yapılmaması ve eğitimlerde ilgili konular vurgulanmıştır. Kontrollerle sürekli takip edilmesi sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Ondördüncü tehlike olarak makinelerin periyodik kontrolün yapılmaması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 4 ve 4 verilerek  $4 \times 4 = 16$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/ tanımına göre “Önemli Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle makineler düzenli olarak periyodik kontrol edilmesi sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 4 = 4$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Onbeşinci tehlike olarak pres makinelerin yağ kontrolü yapılmadan çalışılması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 3 ve 3 verilerek  $3 \times 3 = 9$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/ tanımına göre “Orta Düzeydeki Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle makineler ile çalışmadan önce yağ sızıntısı olup olmadığına ve makinede yeterli seviyede yağ bulunup bulunmadığı kontrol edilmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 3 = 3$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "Katlanabilir Risk" seviyesine indirgenmiştir.

Onaltıncı tehlike olarak çift el buton renginin renkleri uygun olmaması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 3 ve 3 verilerek  $3 \times 3 = 9$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "Orta Düzeydeki Risk" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle çift el butonlarının rengi kırmızı olmalısı ve ikisi de aynı renkte olmalısı sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 3 = 3$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "Katlanabilir Risk" seviyesine indirgenmiştir.

Onyedinci tehlike olarak makinede çalışan operatörün oturma koltuğu uygun olmaması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 3 ve 3 verilerek  $3 \times 3 = 9$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "Orta Düzeydeki Risk" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici makinede çalışan operatörün oturma koltuğu ayakları sağlam ve dik konumda olmalısı ısı sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak

1x3=3 olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Onsekizinci tehlike olarak presin yere sabitlenmemesi tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 4 ve 5 verilerek  $4 \times 5 = 20$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “Önemli Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici olarak pres makineleri yere sabitlenmesi sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Ondokuzuncu tehlike olarak pres zemininde ıslaklık, kir, yağ bulunması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 3 ve 3 verilerek  $3 \times 3 = 9$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “Orta Düzeydeki Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici pres zemininde kesinlikle çalışma yapmadan önce ıslaklık, kir ve yağ bulunmaması ve temizlenmesi sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Yirminci tehlike olarak makine bakım kitapçığının bulunmaması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında şiddet ve olasılık değerleri sırasıyla; 4 ve 3 verilerek  $4 \times 3 = 12$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “Orta Düzeydeki Risk” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici makinelerin bakım kitapçığı bulunmalıdır. Acil durumlarda kitapçığa bakıp makineyi kontrol etmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 3 = 3$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “Katlanabilir Risk” seviyesine indirgenmiştir.

Tablo 10 : Hata Türü ve Etkileri Analizi Yöntemi ile Hidrolik Preslerle İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması

| Faaliyet Alanı | Risk                                            | Tehlike                                   | Mevcut Risk Değerlendirme |        |                    |                    | Düzenleyici Önleyici Faaliyetler (DÖF)                                                                                                                                                                                                                                            | DÖF sonrası Risk Değerlendirme |        |                    |                    |
|----------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|--------------------|--------------------|
|                |                                                 |                                           | Olasılık                  | Şiddet | Fark Edilebilirlik | Risk Öncelik Skoru |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Olasılık                       | Şiddet | Fark Edilebilirlik | Risk Öncelik Skoru |
| Hidrolik Pres  | Maddi Kayıp, Yaralanma, Ölüm, İş Gücü Kayıpları | Atölye elektrik tesisatı                  | 5                         | 7      | 3                  | 105                | Elektrik tesisatı hem zeminden veya ekipmanın üstünden sargılatarak kullanılmamalıdır. Atölye çalışmalarına özel elektrik tesisatı oluşturulmalıdır. Hidrolik kesim presi atölye tesisatına sarkma ve takılmalara neden olmayacak şekilde kontrollü olarak bağlantı yapılmalıdır. | 1                              | 7      | 3                  | 21                 |
|                |                                                 | Makine gövde (Şasi) topraklaması olmaması | 4                         | 7      | 4                  | 112                | Muhtemel kaçak oluşumlarına karşı gövde topraklaması yetkili elektrikçiler tarafından kontrollü olarak gerçekleştirilmelidir.                                                                                                                                                     | 1                              | 7      | 4                  | 28                 |

|  |  |                                                                                                                       |   |   |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |    |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|
|  |  | Koruyucu muhafazaların sökülmesi                                                                                      | 7 | 5 | 3 | 105 | Koruyucu muhafazaların her gün kontrolü sağlanmalıdır. Yerinde olmadan makine çalıştırılmamalıdır.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 5 | 3 | 15 |
|  |  | Deneyimsiz, bilgisiz ve okuryazar olmayan çalışanın makine operatörü olarak çalıştırılması                            | 3 | 7 | 4 | 84  | Makine operatörleri okuryazar, tecrübeli ve bilgili olanlardan seçilmelidir. Operatörler kullandıkları makinelerin özelliklerini ve çalışma prensiplerini iyi bilmelidir.                                                                                                                                                                                                               | 1 | 7 | 4 | 28 |
|  |  | Makine kapatılmadan, temizlik/bakım yapılması                                                                         | 5 | 7 | 3 | 105 | Makineye gelen enerji kesilmeli temizlik/bakım işlemleri operatör tarafından ancak bu şekilde gerçekleştirilebilir, eğitimlerde vurgulanmıştır.                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 7 | 3 | 21 |
|  |  | Arızalı parçaların değişimi/tamiri yetkisiz, bilgisiz çalışanlarca giderilmeye çalışılması                            | 4 | 7 | 4 | 112 | Bakım, tamir ve değişim süreçleri yetkili servisler tarafından gerçekleştirilmelidir. Veya işletme içerisinde yetkinliği bulunan teknik personel olmalıdır/bulundurulmalıdır.                                                                                                                                                                                                           | 1 | 7 | 4 | 28 |
|  |  | Koruyucu muhafaza, acil durdurma butonu ve diğer koruyucu sistemleri olmayan makinelerin kullanılması/tercih edilmesi | 7 | 5 | 3 | 105 | İş sağlığı ve güvenliği standartlarını sağlamayan ve kullanıma uygun olmayan kumaş ezme presi ve Hidrolik kesim presi tespit edilmiştir. Bu makineler kullanıma uygun değildir. Teknolojik gelişmelere adapte olunmalıdır. Çalışanın ve çalışma ortamının güvenliği öncelikli olmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği açısından standartları sağlayan makineler ile çalışmalar yapılmalıdır. | 1 | 5 | 3 | 15 |

|  |  |                                                                                                               |   |   |   |     |                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |    |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|
|  |  | Çalışma ortamının dağınıklığı ve operatör hareket zorluğu                                                     | 3 | 7 | 4 | 84  | Makine alanı her yönden 80 cm açıklık olacak şekilde düzenlenmelidir. Her yönden rahat geçilebilecek şekilde düzenlemeler gerçekleştirilmelidir.                                                        | 1 | 7 | 4 | 28 |
|  |  | Acil durdurma butonu olmaması                                                                                 | 5 | 7 | 3 | 105 | İşletmede çalışan makinelerin acil durdurma butonu olmalıdır. Acil durdurma butonu makine ile çalışmaya başlamadan önce operatör tarafından işleriği kontrol edilmelidir.                               | 1 | 7 | 3 | 21 |
|  |  | Kumaşı şekilli kesmek amaçlı kullanılan aparatın fırlaması veya pres baskısı sonucu alt zemin parça fırlaması | 4 | 7 | 4 | 112 | Teknolojik gelişmelere adapte olunmalıdır. Çalışanın ve çalışma ortamının güvenliği öncelikli olmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği açısından standartları sağlayan makineler ile çalışmalar yapılmalıdır. | 1 | 7 | 4 | 28 |
|  |  | Operatör hataları                                                                                             | 7 | 5 | 3 | 105 | Tehlike bölgelerinde koruyucu muhafaza olmadan makine çalıştırılmaz. Operasyon bölgesine müdahaleler ancak makineye gelen enerji kesildikten sonra yapılabilir.                                         | 1 | 5 | 3 | 15 |
|  |  | İmalatı yapılan işlem dışı yabancı malzemelerin bulunması                                                     | 3 | 7 | 4 | 84  | Ekipman üzerinde el aletleri, kumaş parçaları vb. işlem dışı malzemeler bulundurulmamalıdır, eğitimlerde ilgili konular vurgulanmıştır. Sürekli kontrollerle etkinliği artırılmalıdır.                  | 1 | 7 | 4 | 28 |
|  |  | Personelin uygun olmayan kıyafet ve takılar ile çalışması                                                     | 5 | 7 | 3 | 105 | Bol kıyafet ve takılarla çalışma yapılmamalıdır. Eğitimlerde ilgili konular vurgulanmıştır. Kontrollerle sürekli takip edilmelidir.                                                                     | 1 | 7 | 3 | 21 |

|  |  |                                                           |   |   |   |     |                                                                                                                                       |   |   |   |    |
|--|--|-----------------------------------------------------------|---|---|---|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|
|  |  | Makinelerin Periyodik Kontrol Yapılmaması                 | 4 | 7 | 4 | 112 | Makineler düzenli olarak periyodik kontrol edilmelidir.                                                                               | 1 | 7 | 4 | 21 |
|  |  | Pres Makinelerin yağ kontrolü yapılmadan çalışması        | 5 | 7 | 3 | 105 | Makineler ile çalışmadan önce yağ sızıntısı olup olmadığına ve makinede yeterli seviyede yağ bulunup bulunmadığı kontrol edilmelidir. | 1 | 7 | 3 | 21 |
|  |  | Çift el buton renginin renkleri uygun olmaması            | 5 | 7 | 3 | 105 | Çift el butonlarının rengi kırmızı olmalıdır ve ikisi de aynı renkte olmalıdır.                                                       | 1 | 5 | 3 | 15 |
|  |  | Makinede çalışan operatörün oturma koltuğu uygun olmaması | 3 | 7 | 4 | 84  | Makinede çalışan operatörün oturma koltuğu ayakları sağlam ve dik konumda olmalıdır.                                                  | 1 | 7 | 4 | 21 |
|  |  | Presin yere sabitlenmemesi                                | 5 | 7 | 3 | 105 | Pres makineleri yere sabitlenmelidir.                                                                                                 | 1 | 7 | 3 | 21 |
|  |  | Pres zemininde ıslaklık, kir, yağ bulunması               | 5 | 7 | 3 | 105 | Pres zemininde kesinlikle çalışma yapmadan önce ıslaklık, kir ve yağ bulunmamalıdır. Eğer bulunuyorsa temizlenmelidir.                | 1 | 7 | 3 | 21 |
|  |  | Makine bakım kitapçığının bulunmaması                     | 3 | 7 | 4 | 84  | Makinelerin bakım kitapçığı bulunmalıdır. Acil durumlarda kitapçığa bakıp makineyi kontrol etmelidir.                                 | 1 | 7 | 4 | 21 |

Yukarıda Tablo 10'da görüldüğü gibi hidrolik presle ilgili hata türleri ve etki analizi yöntemi kullanılarak 20 farklı tehlike ve risk tespit edilmiştir. Bu tehlikelerden ilki atölye elektrik tesisatıdır. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edebilirlik değerleri sırasıyla; 5, 7 ve 3 verilerek  $5 \times 7 \times 3 = 105$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle elektrik tesisatı hem zeminden veya ekipmanın üstünden sarkılarak kullanılmaması sağlanmıştır. Atölye çalışmalarına özel elektrik tesisatı oluşturulmuştur. Hidrolik kesim presi atölye tesisatına sarkma ve takılmalara neden olmayacak şekilde kontrollü olarak bağlantı yapılması yapılarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 3 = 21$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

İkinci tehlike olarak makine gövde (şasi) topraklaması olmaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 4, 7 ve 4 verilerek  $4 \times 7 \times 4 = 112$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle muhtemel kaçak oluşumlarına karşı gövde topraklaması yetkili elektrikçiler tarafından kontrollü olarak gerçekleştirilmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 4 = 28$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Üçüncü tehlike olarak koruyucu muhafazaların sökülmesi olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 7, 5 ve 3 verilerek  $7 \times 5 \times 3 = 105$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle koruyucu muhafazaların her gün kontrolü sağlanması ve yerinde olmadan makine çalıştırılmaması konusunda önlemler alınarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 \times 3 = 15$  olarak risk skoru elde edilerek risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Dördüncü tehlike olarak deneyimsiz, bilgisiz ve okuryazar olmayan çalışanın makine operatörü olarak çalıştırılması saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 3, 7 ve 4 verilerek  $3 \times 7 \times 4 = 84$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle makine operatörleri okuryazar, tecrübeli ve bilgili olanlardan seçilmiş ve operatörler kullandıkları makinelerin özelliklerini ve çalışma prensiplerini iyi bilmeleri konusunda gerekli eğitimler verilerek olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 4 = 28$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Beşinci tehlike olarak makine kapatılmadan, temizlik/bakım yapılması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 5, 7 ve 3 verilerek  $5 \times 7 \times 3 = 105$  olarak saptanmıştır.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle makineye gelen enerji kesilmeli temizlik/bakım işlemleri operatör tarafından ancak bu şekilde gerçekleştirilebilir, eğitimlerde vurgulanarak olasılık ve fark edilebilirlik değerleri 1'e indirilip şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 3 = 21$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Altıncı tehlikede ise arızalı parçaların değişimi/tamiri yetkisiz, bilgisiz çalışanlarca giderilmeye çalışılması olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 4, 7 ve 4 verilerek  $4 \times 7 \times 4 = 112$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle bakım, tamir ve değişim süreçleri yetkili servisler tarafından gerçekleştirmesi sağlanmış olup olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 4 = 28$  olarak risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Yedinci tehlike olarak koruyucu muhafaza, acil durdurma butonu ve diğer koruyucu sistemleri olmayan makinelerin kullanılması/tercih edilmesi olduğu tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi

kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 7x5x3 verilerek  $7 \times 5 \times 3 = 105$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle iş sağlığı ve güvenliği açısından standartları sağlayan makineler ile çalışmalar yapılması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 \times 3 = 15$  olarak risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Sekizinci tehlike ise çalışma ortamının dağınıklığı ve operatör hareket zorluğu olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 3, 7 ve 4 verilerek  $3 \times 4 \times 7 = 84$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle makine alanı her yönden 80 cm açıklık olacak şekilde düzenlenmesi sağlanmıştır. Bununla birlikte her yönden rahat geçilebilecek şekilde düzenlemeler gerçekleştirilerek olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 4 = 28$  olarak risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Dokuzuncu tehlikede ise acil durdurma butonu olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 5, 7 ve 3 verilerek  $5 \times 7 \times 3 = 105$  olarak

saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle işletmede çalışan makinelerin acil durdurma butonu omları sağlanmıştır. Ayrıca acil durdurma butonu makine ile çalışmaya başlamadan önce operatör tarafından işlerliği kontrol edilmesi hakkında bilgilendirme eğitimi verilerek olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 3 = 21$  olarak risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir

Onuncu tehlike ise kumaşı şekilli kesmek amaçlı kullanılan aparatın fırlaması veya pres baskısı sonucu alt zemin parça fırlaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edebilirlik değerleri sırasıyla; 4, 7 ve 4 verilerek  $4 \times 7 \times 4 = 112$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle teknolojik gelişmelere adapte olarak işlerin yürütülmesi adına gerekli işlemler yapılmıştır. Çalışanın ve çalışma ortamının güvenliği öncelikli konuların başında yer almaktadır. İş sağlığı ve güvenliği açısından standartları sağlayan makineler ile çalışmalar yapılması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 4 = 5$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir

Onbirinci tehlike olarak operatör hataları tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü

kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 7, 5 ve 3 verilerek  $7 \times 5 \times 3 = 105$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle tehlike bölgelerinde koruyucu muhafaza olmadan makine çalıştırılmaması ve operasyon bölgesine müdahaleler ancak makineye gelen enerji kesildikten sonra yapılması konusunda gerekli eğitimler verilerek olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 5 \times 3 = 15$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Onikinci tehlike ise imalatı yapılan işlem dışı yabancı malzemelerin bulunması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 3, 7 ve 4 verilerek  $3 \times 7 \times 4 = 84$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle ekipman üzerinde el aletleri, kumaş parçaları vb. işlem dışı malzemeler bulundurulmaması ve eğitimlerde ilgili konular vurgulanarak sürekli kontrollerle etkinliği artırılması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 4 = 28$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Onüçüncü tehlike olarak personelin uygun olmayan kıyafet ve takılar ile çalışması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında

olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 5, 7 ve 3 verilerek  $5 \times 7 \times 3 = 105$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle bol kıyafet ve takılarla çalışma yapılmaması ve eğitimlerde ilgili konular vurgulanmıştır. Kontrollerle sürekli takip edilmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 3 = 21$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Ondördüncü tehlike olarak makinelerin periyodik kontrolün yapılmaması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 4, 7 ve 4 verilerek  $4 \times 7 \times 4 = 16$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle makineler düzenli olarak periyodik kontrol edilmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 4 = 28$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Onbeşinci tehlike olarak pres makinelerin yağ kontrolü yapılmadan çalışması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 5, 7 ve 3 verilerek  $5 \times 7 \times 3 = 105$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle makineler ile çalışmadan önce yağ sızıntısı olup olmadığına ve makinede yeterli seviyede yağ bulunup bulunmadığı kontrol edilmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 3 = 21$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Onaltıncı tehlike olarak çift el buton renginin renkleri uygun olmaması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında ve olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 5, 7 ve 3 verilerek  $5 \times 7 \times 3 = 105$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle çift el butonlarının rengi kırmızı olmalısı ve ikisi de aynı renkte olmalısı sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 3 = 21$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Onyedinci tehlike olarak makinede çalışan operatörün oturma koltuğu uygun olmaması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 3, 7 ve 4 verilerek  $3 \times 7 \times 4 = 84$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici makinede çalışan operatörün oturma koltuğu ayakları sağlam ve dik konumda olmalısı ısı sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 4 = 28$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Onsekizinci tehlike olarak presin yere sabitlenmemesi tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 5, 7 ve 3 verilerek  $5 \times 7 \times 3 = 105$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici olarak pres makineleri yere sabitlenmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 3 = 21$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Ondokuzuncu tehlike olarak pres zemininde ıslaklık, kir, yağ bulunması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 5, 7 ve 3 verilerek  $5 \times 7 \times 3 = 105$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici pres zemininde kesinlikle çalışma yapmadan önce ıslaklık, kir ve yağ bulunmaması ve temizlenmesi sağlanarak olasılık değeri olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri

sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 3 = 21$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

Yirminci tehlike olarak makine bakım kitapçığının bulunmaması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise; maddi kayıp, yaralanma, ölüm ve iş gücü kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sırasıyla; 3, 7 ve 4 verilerek  $3 \times 7 \times 4 = 12$  olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda risk seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan düzenleyici önleyici makinelerin bakım kitapçığı bulunmalıdır. Acil durumlarda kitapçığa bakıp makineyi kontrol etmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 7 \times 3 = 21$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi makul seviyeye indirgenmiştir.

## 5. TARTIŞMA

İş güvenliği, öncelikle işçilere sonrasında işletmelere ve ülkelere güvenliğin yanı sıra ciddi boyutlarda ekonomik yarar sağlar. İSG sistemi oluşturulması için doğacak maliyetler, aksi durumda ortaya çıkabilecek kazaların ve hasatlıkların sebebiyle dolaylı ya da dolaysız maliyetlerden çok daha az düzeydedir.

Tez kapsamındaki riskleri değerlendirirken gürültüye maruz kalma en önemli risklerden biri olarak belirlenmiştir. İş yerinde özellikle çalışanların akrabalarını bile duymadıkları gürültülü çalışma ortamları gözlemlenmiştir. Buna göre, gürültü azaltma için önerilerde bulunulmuş ve sonuçlara göre ses yalıtımı veya KKD gibi ölçümlerin alınması gerektiği vurgulanmıştır.

Hidrolik presler birçok farklı sektörde kullanılmaktadır ve kazalar yaygın iş ekipmanıdır. Bu iş ekipmanlarında çalışanların sağlığı ve güvenliği ile ilgili gerekli önlemleri almak, çalışanların daha insani şartlarda çalışabilmesi için ekipman üzerinde asgari güvenlik önlemlerinin alınması ve çalışma noktalarına erişim dahil olmak üzere taşınma noktaları parçalar tamamen mümkün olduğunca engellenmeli veya kısıtlanmalıdır.

İSG açısından çalışan kişi olması gereken koruma aşılarını yapmalı, koruma malzemelerini kullanmada alışkanlık edinmelidir. Ayrıca çalışma alanında gerekli uyarma levhaları bulunmalıdır. İlk yardım ve İSG eğitimleri verilmeli gerekli tatbikatlar uygulanmalıdır. Çalışmadaki kazaları bertaraf etmek ve çalışan sağlığının korunması kişilere bırakılacak konular olmamalıdır. Çalışma tanımlarının yapıp kişilerin kendilerine ait olan

görevleri kendilerine sunulmalıdır. Bu şekilde her çalışan kendi çalışmasını yaparak herkesin her çalışmayı yaptığı ortamlar bırakılmalıdır. Risk değerlendirme çalışması sonrasında alınan ve alınması gereken düzenleyici etmenler aşağıda verilmiştir.

Tablo 11 : 5x5 Matrisi ve FMEA/HTEA Risk Değerlendirme Yöntemlerinin Karşılaştırması

| Faaliyet/                                                                                                             | 5x5 Matris<br>Mevcut Durum<br>Risk<br>Değerlendirme | 5x5 Matris DÖF<br>sonrası<br>Risk<br>Değerlendirme | FMEA/HTEA<br>Mevcut Durum<br>Risk<br>Değerlendirme | FMEA/HTEA<br>DÖF Sonrası<br>Risk<br>Değerlendirme |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Atölye elektrik tesisatı                                                                                              | 25                                                  | 5                                                  | 126                                                | 21                                                |
| Makine gövde (Şasi) topraklaması olmaması                                                                             | 25                                                  | 5                                                  | 112                                                | 28                                                |
| Koruyucu muhafazaların sökülmesi                                                                                      | 25                                                  | 5                                                  | 105                                                | 15                                                |
| Deneyimsiz, bilgisiz ve okuryazar olmayan çalışanın makine operatörü olarak çalıştırılması                            | 20                                                  | 5                                                  | 84                                                 | 28                                                |
| Makine kapatılmadan, temizlik/bakım yapılması                                                                         | 20                                                  | 4                                                  | 126                                                | 21                                                |
| Arızalı parçaların değişimi/tamiri yetkisiz, bilgisiz çalışanlarca giderilmeye çalışılması                            | 20                                                  | 4                                                  | 112                                                | 28                                                |
| Koruyucu muhafaza, acil durdurma butonu ve diğer koruyucu sistemleri olmayan makinelerin kullanılması/tercih edilmesi | 20                                                  | 5                                                  | 105                                                | 15                                                |
| Çalışma ortamının dağınıklığı ve operatör hareket                                                                     | 16                                                  | 4                                                  | 84                                                 | 28                                                |

|                                                                                                               |    |   |     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|-----|----|
| zorluğu                                                                                                       |    |   |     |    |
| Acil durdurma butonu olmaması                                                                                 | 15 | 5 | 126 | 21 |
| Kumaşı şekilli kesmek amaçlı kullanılan aparatın fırlaması veya pres baskısı sonucu alt zemin parça fırlaması | 15 | 4 | 112 | 28 |
| Operatör hataları                                                                                             | 15 | 5 | 105 | 15 |
| İmalatı yapılan işlem dışı yabancı malzemelerin bulunması                                                     | 12 | 4 | 84  | 28 |
| Personelin uygun olmayan kıyafet ve takılar ile çalışması                                                     | 12 | 4 | 105 | 21 |
| Makinelerin Periyodik Kontrol Yapılmaması                                                                     | 16 | 4 | 112 | 21 |
| Pres Makinelerin yağ kontrolü yapılmadan çalışması                                                            | 9  | 3 | 105 | 21 |
| Çift el buton renginin renkleri uygun olmaması                                                                | 9  | 3 | 105 | 15 |
| Makinede çalışan operatörün oturma koltuğu uygun olmaması                                                     | 9  | 3 | 84  | 21 |
| Presin yere sabitlenmemesi                                                                                    | 20 | 5 | 105 | 21 |
| Pres zemininde ıslaklık, kir, yağ bulunması                                                                   | 9  | 3 | 105 | 21 |
| Makine bakım kitapçığının bulunmaması                                                                         | 12 | 3 | 84  | 21 |

Bu çalışma içinde yapılmış olan örnek risk analizlerinde bulunan çeşitli ortam ve faaliyetlerin risk değerlendirmeleri, bahsedilen iki yöntemin karşılaştırılmasında araç olarak kullanılması sağlanmıştır. Tablo 11’de verilen karşılaştırma sonucunda, iki yöntemin benzer dinamikleri barındırmalarına karşın, FMEA/HTEA yönteminin daha hassas sonuçlar verdiği görülmüştür.

5x5 analiz matrisi yöntemi yapılan işlerin genel olarak risk seviyeleri ve hidrolik preslerin mevcut durumda aldığı önlemler sonucunda indirgenmiş risk seviyeleri saptanmakta ve eğer risk hala yeteri kadar azaltılamamışsa yapılması gereken iyileştirmeler belirtilmektedir. FMEA/HTEA yönteminde ise; hidrolik preslerin mevcut durumda aldığı önlemler sonucunda indirgenmiş risk seviyeleri tekrar saptanmakta ve yapılması önerilen iyileştirmeler uygulandıktan sonraki risk seviyesi tahmin edilmektedir.

Mevcut durum değerlendirmesi için kullanılan iki yöntemden, FMEA/HTEA yönteminin, geçmiş kazaları da göz önüne aldığından daha iyi sonuç verdiği söylenebilir. Kullanılan yöntemlerin birbiriyle yakınlığı açısından, eğer kullanılacaksa, FMEA/HTEA yönteminin kullanılması önerilmektedir. Hidrolik preslerde çalışmalarda herkeste İSG kültürünün tamamen oturması amacıyla sıkı kontrollerin yapılarak, her kusurlu harekette uyarıda bulunulması gerekliliğinin olduğu düşünülmektedir.

Bilimsel literatürde hidrolik preslerle Matris ve FMEA yöntemlerinin İSG açısından karşılaştırılması dair bu kapsamda bir çalışmaya rastlanmadığından bu çalışmanın hidrolik preslerde İSG alanında bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Buna ek olarak bu çalışmanın, İSG risk değerlendirmesinde çok sık kullanılan bu risk değerlendirmesi yöntemlerinin uygulayıcılarına da yol gösterici nitelikte bir kılavuz olacağı tahmin edilmektedir.

Altan (2013), hidrolik pres çalışanlarının sağlık ve güvenliği ile ilgili gerekli önlemleri almak için, çalışanların ekipman üzerinde en az güvenlik önlemlerine ek olarak, özellikle de ekipmana erişimde daha fazla

insan şartlarında çalışabilmesi için Hareketli parçalarla temas dahil çalışma noktaları tamamen veya mümkün olduğu kadar önlenmelidir.<sup>15</sup>

Ergür'e (2017) göre, iki elli kontrol sistemi ile insan yaşamını ve iş kazalarını büyük oranda önlerken daha güvenli bir çalışma ortamı yaratılması planlanmaktadır. Kurulumu da çok kolay olan bu sistem, güvenli olmayan çalışma ortamının neden olduğu zarar ve ziyandan çok daha düşük bir maliyete sahiptir. İki el kumandası kullanan tüm hidrolik kontrol makineleri için önerilen iyileştirmelerle toplam kalite konsepti tam olarak uygulanabilir.

İki elli kontrol sistemleri kullanan şirketler, bu çalışmada verilen dört yöntemden herhangi birini ortamlarına uyacak şekilde tercih edilmelidir. Rekabetçi ortamda, çalışma alanlarının güvenliği, öncelikle iş kazalarını azaltmayı amaçladığı için çok önemlidir. Hidrolik preslerdeki büyük kazalar kişisel kalıcı hasarlara neden olabilir. İki elle basma işleminin yapılması, kaza riskini azaltarak operatör güvenliğini arttırdığından, üretimdeki olası kazalar için tazminat da azalacaktır.<sup>16</sup>

Uğurlu'ya göre (2017), takım tezgahlarıyla imalat yapan firmalarda teknolojiyi entegre edebilen firmalar her zaman daha az iş kazası riskine sahiptir. Özellikle seri imalat yapan firmalar için otomasyon sistemleri kaçınılmazdır. 4. endüstri devrimiyle birlikte sanayilerdeki makinelerin akıllı hale gelmesinin iş güvenliği açısından da büyük etkisi olacaktır. Tezgahlardan operatörler ne kadar uzak tutabiliyorsa kaza riski de o kadar azalacaktır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte fabrikalardaki işçi kavramı da değişecek ve yerine "gözlemleyiciler" gelecektir. Bu durum, iş gücünde azalma riskini ortaya çıkarsa da çalışanların güvenliği açısından büyük avantajlar sağlayacaktır.<sup>17</sup>

## 6. SONUÇ

Bu araştırmadan elde edilen bulgular tekrarlanan geçmiş veriler irdelenerek hem olası riskler kontrol altına alınmış hem de öngörülemeyen kazaların da önüne geçilmiştir. Bu doğrultuda üçüncü havalimanında bir işletmede; 20 faaliyet alanında örnek risk değerlendirme çalışması yapılmıştır.

Risk değerlendirmesi sonucunda bazı faaliyetlerle ilgili daha önceden gerekli önlemler alındığı tespit edilmiş, bazılarında ise risk değerlendirmesi sonrasında gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılmıştır. Risk değerlendirme sonucu değerlendirilecek olursa; işletmede çalışanlara 20 faaliyet ile ilgili karşılaşılabilecek tüm tehlike ve risklere karşın mutlaka eğitim verilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Eğitimlerin sürekli olarak her gün işe başlamadan önce verilmesi, farkındalık ve güvenlik kültürünün oluşturulması noktasında çalışanlara büyük katkı sağlayacaktır.

Dolayısıyla eğitimlerinde hafta da belirli bir günde 1 saat yerine, her işe başlamadan 5-10 dakika olarak verilmesi daha önemlidir. Bunların yanı sıra risk analizleri işletmede güvenlik kültürünün geliştirilmesinde büyük katkı sağlar. Risk değerlendirilmesinde saptanan tehlike ve risklerin iyileştirilmesi çalışanlara kendilerini daha rahat hissetmelerini sağlayacaktır.

Hidrolik preslerde çalışma etkenlerinin İSG açısından hedeflenen durumu alanda kişilerin güvende ve uyumlu çalışmalarının yanında çalışma kaza ve kayıplarının en az seviyelerde tutabilmektir. 6331 sayılı İSG Kanunu ile hidrolik preslerde çalışmalarda işin sahibi ve çalışan

kişilerin sorumlulukları gösterilerek imalatla yaşanacak tehlikeler ve ilgili oldukları risklerin yok edilmesi amaçlanır.

Etkenlerin denetimi adına tavsiye edilen önlemlere uyulup uyulmaması ve yeterliliği anlaşılması için çalışma tesisinin periyodik risk değerlendirme çalışma tekrarı yapılması gereklidir. Bunun adına da kişilere ve işin sahibine yönelik yapılması gereklilikler eğitimi aksaklık olmadan sunulmalıdır. İSG tedbirleri ardından bile yeniden tehlike oluşma olasılığı göz önünde tutulmalıdır.

İş ortamındaki kazaların ve rahatsızlıkların azalmasında tekniksel, yönetsel ve sosyal olarak çok taraflı çalışmalar gerekli olmaktadır. Bu durum için kurullar yardımcı olmaktadır. Araştırmalar uzun süreli ve kararlı uygulamalarda ilgili kurulların çalışma kazalarını indirgeyebildiği, çalışmadaki barışta faydalı olabildiği, çalışma alanında etkin kontrol sistemi kurabileceğini işlemektedir.

Hidrolik preslerde operasyon noktası, hidrolik silindir ile tabla/yastık arasında kalan ve zımbanın hareketini tamamladığı bölgedir. Kapalı kalıpla çalışılan hidrolik preslerde, kapalı kalıplar kendiliğinden güvenli olmalıdır. Kapalı kalıplar dışındaki herhangi bir ezilme tehlikesine karşı dikkatli olunmalıdır.

Sabit koruyucular kullanılacaksa, makineye, başka bir sert yapıya veya zemine sağlam şekilde tutturulmalıdır. Kilitleme korumalarının veya koruyucu kilitleme korumalarının sabit korumalarla birlikte kullanılması

durumunda, tehlikeli alanlara erişim koç uygun bir konuma gelinceye kadar engellenmelidir.

Hidrolik pres üzerinde yapılan iş nedeniyle çalışma noktasına birden fazla yönde erişim gerektiğinde, operatöre eşit koruma sağlamak için her iki tarafta bir koruyucu cihaz bulunmalıdır. Hidrolik presin yastığına gelince, yastığın operatörün durduğu yerden minimum yüksekliği 750 mm'dir, eğer bu elde edilemezse, kaynak vb. bir yöntemle sabitlenmiş ek koruyuculardır.

Hidrolik pres üzerinde çalışan operatör sayısı kadar iki el kontrol cihazı bulunmalıdır. Çalışma noktasına erişimin 650 mm'den daha geniş olduğu hidrolik preslerde, iki el kontrol cihazları tek bir koruyucu önlem olarak düşünülmemelidir. Operatörün arka, yanları ve ön açıklıkları da uygun korumalarla kapatılmalıdır.

Bu doğrultuda risk değerlendirme çalışmasında sonunca alınması gerekli Düzenleyici Önleyici Faaliyetler (DÖF) şunlardır;

- Elektrik tesisatı hem zeminden veya ekipmanın üstünden sargılatarak kullanılmamalıdır. Atölye çalışmalarına özel elektrik tesisatı oluşturulmalıdır. Hidrolik kesim presi atölye tesisatına sarkma ve takılmaları neden olmayacak şekilde kontrollü olarak bağlantı yapılmalıdır.
- Muhtemel kaçak oluşumlarına karşı gövde topraklaması yetkili elektrikçiler tarafından kontrollü olarak gerçekleştirilmelidir.
- Koruyucu muhafazaların her gün kontrolü sağlanmalıdır. Yerinde olmadan makine çalıştırılmamalıdır.

- Makine operatörleri okuryazar, tecrübeli ve bilgili olanlardan seçilmelidir. Operatörler kullandıkları makinelerin özelliklerini ve çalışma prensiplerini iyi bilmelidir.
- Makineye gelen enerji kesilmeli temizlik/bakım işlemleri operatör tarafından ancak bu şekilde gerçekleştirilebilir, eğitimlerde vurgulanmıştır.
- Bakım, tamir ve değişim süreçleri yetkili servisler tarafından gerçekleştirilmelidir. Veya işletme içerisinde yetkinliği bulunan teknik personel olmalıdır/bulundurulmalıdır.
- İş sağlığı ve güvenliği standartlarını sağlamayan ve kullanıma uygun olmayan kumaş ezme presi ve hidrolik kesim presi tespit edilmiştir. Bu makineler kullanıma uygun değildir. Teknolojik gelişmelere adapte olunmalıdır. Çalışanın ve çalışma ortamının güvenliği öncelikli olmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği açısından standartları sağlayan makineler ile çalışmalar yapılmalıdır.
- Makine alanı her yönden 80 cm açıklık olacak şekilde düzenlenmelidir. Her yönden rahat geçilebilecek şekilde düzenlemeler gerçekleştirilmelidir.
- İşletmede çalışan makinelerin acil durdurma butonu olmalıdır. Acil durdurma butonu makine ile çalışmaya başlamadan önce operatör tarafından işlerliği kontrol edilmelidir.
- Teknolojik gelişmelere adapte olunmalıdır. Çalışanın ve çalışma ortamının güvenliği öncelikli olmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği açısından standartları sağlayan makineler ile çalışmalar yapılmalıdır.
- Tehlike bölgelerinde koruyucu muhafaza olmadan makine çalıştırılmaz. Operasyon bölgesine müdahaleler ancak makineye gelen enerji kesildikten sonra yapılabilir.
- Ekipman üzerinde el aletleri, kumaş parçaları vb. işlem dışı malzemeler bulundurulmamalıdır, eğitimlerde ilgili konular vurgulanmıştır. Sürekli kontrollerle etkinliği artırılmalıdır.

- Bol kıyafet ve takılarla çalışma yapılmamalıdır. Eğitimlerde ilgili konular vurgulanmıştır. Kontrollerle sürekli takip edilmelidir.

Hidrolik presle çalışmalarda potansiyel tehlikeleri hidrolik presin oluşturduğu tespit edilmiştir. Hidrolik preslerle yapılan çalışmalarda iş güvenliğinin yeterince uygulanmadığı gözlemlenmiştir. Yaşanan iş kazalarının büyük çoğunluğu çalışanların dikkatsizliği, yeterli eğitimin verilmemesi ve verilen eğitimlere de katılımın tam olarak sağlanamamasından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Hidrolik preslerle çalışmalarda iş güvenliğinin önemi artırılmalıdır. Yapılan örnek risk analizinde tehlike ve riskler ele alınmıştır. Çalışmayı yapan ekibin iş güvenliği alanında bilinçlenmesi ve iş güvenliğine uygun olarak çalışması sağlanmalıdır. Yapılan düzeltme ve iyileştirmeler yeniden değerlendirilerek yeni risk seviyeleri tespit edilmiştir. Tespit sonucunda hidrolik preslerle çalışmalarda iş kazası oranının az olduğu ve olası iş kazalarının tehlikeli durum, tehlikeli davranış ve eğitimsizlikten kaynaklı olduğu tespit edilmiştir.

İş yerlerinde çalışma koşullarından kaynaklanan risklerden çalışanların korunmasını sağlamak, sağlıklarının bozulmasını önlemek, işin insana ve insanın işe uyumunu sağlamak konusunda alınması gereken tedbirler saptanmıştır. Yapılan bu çalışma ile hidrolik preslerde karşılaşılabilecek muhtemel tehlikelerin ortadan kaldırılmasına yönelik alınması gereken önlemler konusunda bir model sunulmuş ve iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin iyileştirilmesinde kullanılabilecek bilimsel bir yaklaşım ortaya konulmuştur.

## 7. ÖZET

### HİDROLİK PRESLERDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

İşletmelerde iş sağlığı ve güvenliğini etkileyen birçok risk etmeni bulunmaktadır. Meslek hastalıkları ve iş kazaları iş yaşamında karşılaşılan en önemli sorunların başında gelmektedir. Çalışma ortamından kaynaklanan olumsuzluklar ve/veya kişisel hatalar nedeniyle yaşanan iş kazaları ve meslek hastalıkları iş sağlığı ve güvenliği kavramının ortaya çıkmasına sebep olan faktörlerden birisidir. İşletmelerde çalışma ortamının iş sağlığı ve güvenliğine uygun olmayışı, çalışanların yeterli eğitimi almaması ve kişilik yapılarından kaynaklanan sorunlar iş sağlığı ve güvenliği açısından tehdit unsurlarıdır. Çalışanlar ya da çalışma koşullarından kaynaklanan hatalar önlenebilirdir.

Hidrolik presle yapılan faaliyetlere bakıldığında uygulanan iş sağlığı ve güvenliği düzenlemelerinin yanı sıra yapılan işlerin niteliği gereği kendine özgü çözüm önerileri ve çalışma tedbirlerini gerekli kılmaktadır. Bu çalışmada muhtemel tehlike başlıkları ortaya konularak bu tehlikelerin neden olduğu riskler belirlenmiştir. 5x5 L tipi Matris ile Hata Türü ve Etki Analizi risk değerlendirme yöntemleri karşılaştırılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Hata Türü ve Etki Analizi Yönteminde daha hassas değerler elde edildiği saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, Hidrolik Pres, Risk Değerlendirme.

## 8. SUMMARY

### OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN HYDRAULIC PRESSES

There are many risk factors that affect occupational health and safety in enterprises. Occupational diseases and work accidents are among the most important problems encountered in business life. Occupational accidents and occupational diseases caused by negativities and / or personal errors caused by the working environment are one of the factors that cause the concept of occupational health and safety. The fact that the working environment is not suitable for the occupational health and safety in the enterprises, the lack of adequate training of the employees and the problems arising from the personality structures are threats to the occupational health and safety. Mistakes caused by employees or working conditions are preventable.

When we look at the activities carried out with hydraulic press, besides the occupational health and safety regulations applied, due to the nature of the works performed, it requires specific solutions and working measures. In this study, possible hazard topics are identified and the risks caused by these hazards are determined. 5x5 L type Matrix and Error Type and Impact Analysis risk assessment methods were compared. As a result of the evaluations, it was determined that more sensitive values were obtained in Error Type and Impact Analysis Method.

**Key Words:** Occupational Health and Safety, Hydraulic Press, Risk Assessment.

## 9. KAYNAKLAR

1. Bilgin MB. Kaynak İşlerinde Güvenlik ve Sağlık Sorunları, Yüksek Lisans Tezi, Denizli: Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2001.
2. Onaran C. Makine İmalat Sektöründe Meydana Gelen İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Mevcut Mevzuatlar Çerçevesinde Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Denizli; Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2008.
3. Öktem R. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği. KOSGEB, Ankara Eğitim Merkezi, 1994.
4. Kılış İ. İş Sağlığı ve Güvenliği. İstanbul: Dora Yayıncılık.
5. Alpar BM. İşçi sağlığı ve iş güvenliği ve çalışma ortamı hakkında 155 sayılı ILO sözleşmesi ile ilgili çalışma hayatı mevzuatı. Kamu-İş Dergisi 2003; 7(2), 2-12.
6. Alper Y, Demir G. İSG kurulları'nın etkinliği ve etkinliğin ölçülmesi: Bursa'da tekstil ve otomotiv sektöründe bir uygulama. İş, Güç, Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi 2007; 9(2).
7. Alpugan O, Haftacı V. Muhasebe Sistemi Genel Tebliğine Göre Hastane İşlemlerinde Maliyet Hesaplarının İşleyişi. İçinde Hastane İşletmeciliği: Seçme Yazılar. Hikmet S. (Ed.). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.
8. APA. Adapted from The Stress Solution, L.H. Miller ve A.D. Smith. 2011, Erişim Tarihi: 10.10. 2018.  
<http://www.apa.org/helpcenter/stresskinds.aspx>.
9. Anonim. Preslerde İSG. Erişim Tarihi: 17.08.2018.  
URL: <https://docplayer.biz.tr/4331581-Preslerde-is-sagligi-ve-guvenligi.html>
10. Türk Standartları Enstitüsü-TS EN 953+A1 - Makinelerde Güvenlik-Koruyucular-Sabit ve Hareketli Koruyucuların Tasarımı ve Yapımı İçin Genel Özellikler.
11. Şanlı C. Hidrolik Preslerde İş Sağlığı Ve Güvenliği. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: T.C. İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2019.

12. Özkılıç Ö. İSG Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri. Ankara: TİSK Yayınları.
13. Türk Standartları Enstitüsü. TS EN ISO 14798 – Asansörler, Yürüyen Merdivenler ve Yürüyen Batlar-Risk Değerlendirilmesi ve Risk Azaltılması. 2013.
14. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. İSG Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 28512 Sayılı Resmi Gazete, Aralık 2012.
15. Altan U. Talaşlı İmalatta Kullanılan Preslerde TSE Standartları ve İlgili Diğer Mevzuatın İSG Yönünden İncelenmesi. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı. Ankara, 2013.
16. Ergür HS. Hidrolik Preslerde Çift El Kumanda Sistemleriyle Güvenliğin İyileştirilmesi. AKÜ FEMÜBİD, 17, 2017, 015903, 280-291.
17. Uğurlu Y. Takım Tezgahları İle İmalatta İş Güvenliği Kurallarının ve Uygulamalarının Türkiye Geneline İncelenmesi ve İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Çankaya Üniversitesi Fen Bilim Enstitüsü; 2017.

## 10. ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** Onur ATAMAN

**Doğum Yeri ve Tarihi** İstanbul – 19.08.1993

### **Eğitimi**

Yeni Yüzyıl Üniversitesi-İş Sağlığı ve Güvenliği (YL) 2016-2017

Karabük Üniversitesi-Otomotiv (Makine) Mühendisi 2011-2016

**Yabancı Dili** İngilizce

### **Bilimsel Etkinlikleri/Sertifikaları**

American Life İngilizce Yeterlilik Belgesi (2013- 2014)

Karabük Üniversitesi Otomotiv Makine Mühendisi (2011-2016)

Yeni Yüzyıl Üniversitesi İSG Sınıf B Çok Tehlikeli (2016- 2017)

İlk Yardım Belgesi Mehfer İlk Yardım Eğitim Merkezi (2018)