



ÇSGB

**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**METAL SEKTÖRÜNDEKİ İŞYERLERİNİN
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ UYGULAMALARININ
EKONOMİK ANALİZİ**

Hatice Figen ULUCAN

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**METAL SEKTÖRÜNDEKİ İŞYERLERİNİN
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ UYGULAMALARININ
EKONOMİK ANALİZİ**

Hatice Figen ULUCAN

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

Tez Danışmanı

Şengül COŞAR

ANKARA-2016

T.C.
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

O N A Y

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı Hatice Figen ULUCAN,
Şengül COŞAR'ın danışmanlığında başlığı "Metal sektöründeki işyerlerinin iş sağlığı ve
güvenliği uygulamalarının ekonomik analizi" olarak teslim edilen bu tezin savunma sınavı
06/10/2016 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından "**İş Sağlığı ve Güvenliği**
Uzmanlık Tezi" olarak kabul edilmiştir.

Dr. Serhat AYRIM
Müsteşar Yardımcısı
JÜRİ BAŞKANI

Tarkan ALPAY
Genel Müdür V.
ÜYE

Prof. Dr. Yasin Dursun SARI
Öğretim Üyesi
ÜYE

İsmail GERİM
Genel Müdür Yardımcısı
ÜYE

Doç. Dr. Pınar Bıçakçioğlu
Genel Müdür Yardımcısı V.
ÜYE

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi olması için
gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Tarkan ALPAY
İSGGM Genel Müdür V.

TEŐEKKÜR

Tez hazırlık süreci ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Genel M¼d¼rl¼ę¼'ndeki çalışma hayatım boyunca kıymetli bilgi, deneyim ve desteklerini esirgemeyen M¼steŐar Yardımcısı Sayın Serhat AYRIM baŐta olmak üzere Genel M¼d¼r¼m¼z Sayın Tarkan ALPAY'a, eski Genel M¼d¼r¼m¼z Sayın Kasım ÖZER'e, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel M¼d¼r Yardımcılarımız Sayın Pınar BIÇAKÇIOğLU'na, Sayın İsmail GERİM'e, Sayın Sedat YENİDÜNYA'ya, eski Genel M¼d¼r Yardımcımız Sayın Dr. H. N. Rana G¼VEN'e ve Daire BaŐkanımız Sayın Meftun SAKALLI'ya teŐekk¼rlerimi sunarım. Değerli bilgi ve deneyimleriyle çalışmama önemli ölç¼de katkı sağlayan tez danışmanım İSG Uzmanı Sayın Őeng¼l COŞAR'a, bana olan inanç ve destekleri için değerli eŐime ve kıymetli aileme teŐekk¼rlerimi sunarım.

ÖZET

Hatice Figen ULUCAN

Metal Sektöründeki İşyerlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Ekonomik Analizi

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi
Ankara, 2016

İş kazası ve meslek hastalıkları sayısının yüksek olduğu ve üretimin yoğun olarak yapıldığı metal sektöründe, iş sağlığı ve güvenliği yatırımları işverenler tarafından mali ve ekstra bir yük olarak görülmekte ve bundan dolayı maliyetlerin minimum seviyede tutulması istenmektedir. Bu çalışmanın amacı, iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin işverenlere maddi bir yük değil aslında koruyucu ve önleyici bir faaliyet olduğunun gösterilmesidir. Bu amaçla metal sektöründe faaliyet gösteren bir işyerinde, “3T RD Metodu” ile risk değerlendirmesi yapılmış ve risk değerlendirmesi sonucu belirlenen önlemlerin maliyeti hesaplanmıştır. Toplam önleme maliyetinin, yıllık toplam maliyet içerisinde %1,25 gibi bir paya sahip olduğu ortaya konulmuştur. Bu pay işverenlere, önlemenin ödemekten daha ucuz olduğunu göstermektedir. Ayrıca, işverenlere yol göstermek amacıyla bu önlemlerin hangi sıra ile yapılması gerektiği “risk, maliyet ve ihtiyaç” kriterlerine göre “AHP Yöntemi” kullanılarak sıralanmıştır. İşverenlerin yıl içerisinde İSG’ye yaptıkları harcamaları göstermek amacıyla, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu Kanuna dayanılarak çıkarılan yönetmelikler kapsamında işverenlere getirilen yükümlülüklerin maliyetleri iki işyerinde incelenerek hesaplanmıştır. Çalışma neticesinde işyerlerindeki İSG maliyeti toplam maliyetin %1,9 ve %1,5’i olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, işverenlerin İSG’ye yatırım yapmamaları ve yeterli ve gerekli önlemleri almamaları durumunda meydana gelecek iş kazası ve meslek hastalıkları gibi maddi kayıpların İSG maliyetlerinden çok daha fazla olacağı ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Metal sektörü, İSG maliyetleri, önleme maliyeti, 3T risk değerlendirmesi metodu, AHP yöntemi.

ABSTRACT

Hatice Figen ULUCAN

Economic Analysis of Occupational Health and Safety Implementation at Workplaces in the Metal Sector

Ministry of the Labor and Social Security, Directorate General of Occupational Health and Safety

Thesis for Occupational Health and Safety Expertise

Ankara, 2016

Occupational health and safety investments are seen as an extra economic burden by employers in the metal sector, which has high number of occupational accidents and occupational diseases, also has labor intensive manufacturing. Therefore, employers focus on keeping the costs at minimum level. The purpose of this study shows that occupational health and safety costs are not the financial burden to employers, actually they are protective and proactive activities. For this purpose, risk assessment was carried out at workplace operating in the metal sector using “The 3T RA Method” and calculated the cost of the prevention identified. The prevention cost has just small ratio of 1,25 % of the total annual cost. So this result demonstrates that prevention is cheaper than paying for the employers. In addition, to guide to the employers, the preventions ranged using “AHP Method” according to the criteria of “risk, cost and requirement”. And then, to show annual OSH expense, the costs of occupational health and safety obligations were calculated at two workplaces within the scope of OSH Act No. 6331 and related regulations. To sum up, OSH costs at workplaces have ratio of 1,9 % and 1,5% of the total annual cost. As a result of this study, if employers do not take measure and invest the OSH requirement, the financial loss of occupational accidents and occupational diseases will be much more than the cost of OSH.

Key words: Metal sector, OSH cost, Prevention cost, 3T risk assessment method, AHP method.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
RESİMLEMELER LİSTESİ.....	vi
TABLOLARIN LİSTESİ	vi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	vii
SİMGE VE KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. METAL SEKTÖRÜ	3
2.1.1. Dünyada Metal Sektörü	3
2.1.2. Türkiye’de Metal Sektörü.....	4
2.2. METAL SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	9
2.2.1. Metal Sektöründe Gerçekleştirilen İşlemler ve İş Sağlığı ve Güvenliği Riskleri....	9
2.2.2. Metal Sektöründeki İş Sağlığı ve Güvenliği İstatistikleri.....	13
2.3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİNİN EKONOMİK ANALİZİ	15
2.3.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Yatırımları ve Getirisi.....	15
2.3.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Maliyetleri.....	16
2.3.3. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları Maliyetleri.....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	29
3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÇALIŞMA HAKKINDA BİLGİ	29
3.2. 3T RİSK DEĞERLENDİRMESİ METODU.....	33
3.3. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSES YÖNTEMİ	40
4. BULGULAR.....	45
4.1. İŞLETME GENELİNDE TESPİT EDİLEN RİSKLERİN VE ÖNLEME MALİYETLERİNİN GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ	46
4.2. YATIRIMLARIN ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ İLE ÖNCELİKLENDİRİLMESİ.....	57

4.2.1. Amaç, Kriter ve Alternatiflerin Belirlenmesi	57
4.2.2. Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması	60
4.2.3. Yatırımların Sıralanması ve “Super Decisions” Programı Çıktısı.....	66
4.3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ MALİYETLERİNİN ANALİZİ	68
4.3.1. Kişisel Koruyucu Donanım Maliyetleri.....	69
4.3.2. Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi Maliyetleri	69
4.3.3. Eğitim Maliyetleri.....	70
4.3.4. Sağlık Maliyetleri	70
4.3.5. Uygulama Maliyetleri	71
4.3.6. Toplam İSG Maliyetleri.....	71
5. TARTIŞMA	75
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	79
KAYNAKLAR.....	83
ÖZGEÇMİŞ.....	87
EKLER	89

RESİMLEMELER LİSTESİ

TABLULARIN LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. Metal sektöründeki işletmelerin büyüklüğü (2014) [12].....	6
Tablo 2.2. Ana Metal Sanayi Sektörü NACE Rev. 2. Sınıflandırması [13].....	7
Tablo 2.3. Fabrikasyon Metal Ürünleri (Makine ve teçhizat) İmalatı Sektörü NACE Rev.2. Sınıflandırması [13].....	8
Tablo 2.4. Metal sektöründe gerçekleştirilen işlemler ve İSG riskleri [14, 15]	10
Tablo 2.5. Metal sektöründeki İSG istatistikleri [12].....	14
Tablo 2.6. İş sağlığı ve güvenliği faaliyetleri için öngörülen maliyetler [4, 19-33].....	22
Tablo 2.7. İş kazası maliyetlerindeki doğrudan ve dolaylı maliyetler [34].....	26
Tablo 2.8. İş kazası ve meslek hastalıklarından kaynaklanan kayıplar [35]	27
Tablo 3.1. Uygulama yapılan işyerleri	29
Tablo 3.2. 3T Risk Değerlendirme yönteminin uygulama modülleri [40, 41].....	36
Tablo 3.3. 3T Risk Değerlendirme matrisi [40 - 42].....	37
Tablo 3.4. İkili karşılaştırma önem skalası [43]	41
Tablo 3.5. Tesadüfilik (RI) göstergeleri	43
Tablo 4.1. İşyerinin genel modül güvenlik endeksi	48
Tablo 4.2. İşyerinin genel risk puanı dağılımı.....	49
Tablo 4.3. Risk değerlendirmesi sonucu alınacak güvenlik önlemleri ve maliyetleri.....	50
Tablo 4.4. Risk değerlendirmesi sonucu yapılması planlanan yatırımlar ve kriterler.....	59
Tablo 4.5. Yatırımların sadece maliyetlerine göre ve AHP ile sıralanması	67
Tablo 4.6. İşletmelerin 2015 yılı giderleri.....	68
Tablo 4.7. Kişisel koruyucu donanım maliyetleri	69
Tablo 4.8. Ortak sağlık ve güvenlik birimi maliyetleri	69
Tablo 4.9. Eğitim maliyetleri.....	70
Tablo 4.10. Sağlık maliyetleri	70
Tablo 4.11. Uygulama maliyetleri.....	71
Tablo 4.12. İSG maliyetlerinin oranı.....	71
Tablo 4.13. İSG maliyetinin toplam maliyet içerisindeki oranı	73

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Metal sektöründeki ithalat ve ihracat değerleri [11]	5
Şekil 2.2. Metal sektöründe faaliyet gösteren işyeri sayısının illere göre dağılımı [12]	6
Şekil 3.1. A işletmesinin ürünleri	30
Şekil 3.2. B işletmesinin ürünleri	30
Şekil 3.3. Çalışmanın aşamalarını gösteren iş akış şeması.....	32
Şekil 3.4. 3T Risk Değerlendirme metodu uyumluluk ölçeği [41]	38
Şekil 3.7. Hiyerarşinin oluşturulması [44].....	41
Şekil 4.1. İşletme genelinde tespit edilen risklerin modül güvenlik endeksi yüzdeleri.....	46
Şekil 4.2. Önleme maliyetlerinin modüllere göre dağılımı	56
Şekil 4.3. Oluşturulan AHP modeli	59
Şekil 4.4. Modelin oluşturulması.....	60
Şekil 4.5. Kriterlerin karşılaştırılmasının sonuçları.....	61
Şekil 4.6. Yatırımların maliyet kriterine göre karşılaştırılması sonuçları	62
Şekil 4.7. Yatırımların maliyet kriterine göre yüzde dağılımı.....	62
Şekil 4.8. Yatırımların risk puanı kriterine göre karşılaştırılması sonuçları	63
Şekil 4.9. Yatırımların risk puanı kriterine göre yüzde dağılımları	64
Şekil 4.10. Yatırımların ihtiyaç kriterine göre karşılaştırılması sonuçları	65
Şekil 4.11. Yatırımların ihtiyaç kriterine göre yüzde dağılımları.....	65
Şekil 4.12. Sıralanmış yatırımlar	66
Şekil 4.13. Yatırımların sıralanması	67
Şekil 4.14. A işletmesi İSG maliyetlerinin dağılımı.....	72
Şekil 4.15. B işletmesi İSG maliyetlerinin dağılımı.....	72

SİMGE VE KISALTMALAR

(dB)A	A-frekans ağırlıklı desibel (Gürültü ölçüm birimi)
lux	Lüks (Aydınlatma şiddeti birimi)
AHP	Analytic Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Proses)
ISSA	International Social Security Association (Uluslararası Sosyal Güvenlik Kurumu)
ISO	International Organization for Standardization (Uluslararası Standartlar Teşkilâtı)
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
KOBİ	Küçük ve Orta Ölçekli İşletme
NACE	Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes (Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması)
OSGB	Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi
OHSAS 18001	Occupational Health and Safety Management Systems - Requirements (İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi)
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (Amerika İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı)
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) Ortak Komitesine göre iş sağlığı ve güvenliği (İSG) tanımı “hangi işi yaparlarsa yapsınlar bütün çalışanların fiziksel, zihinsel ve sosyal refahlarının mümkün olan en yüksek düzeye çıkarılmasını ve burada tutulmasının, sağlık sorunlarının önlenmesinin, çalışanların fiziksel ve biyolojik kapasitelerine uygun mesleki ortamlarda çalıştırılmalarının, özetle işin insana, insanın da işine uygun hale getirilmesinin hedeflenmesi” şeklindedir [1]. Bu tanıma göre sağlıklı ve güvenli işyerlerinde, verimli bir çalışma ortamı ve yüksek kalitede iş yaşamının sağlanması çalışma hayatı için oldukça önemlidir. Çalışma hayatındaki tüm ayrıntılar dikkate alınmadığı zaman çalışma ortamı kazalara ve hastalıklara neden olmaktadır. Bu yüzden iş sağlığı ve güvenliğini sağlamak çalışanlara, çalışma arkadaşlarına ve ailelerine karşı yerine getirilmesi gereken önemli bir sorumluluktur.

İçinde bulunduğumuz yüzyıla bakıldığında makineleşme ve endüstrileşmenin çalışanların yaşamlarının büyük bir bölümünü hızla çoğalan ve genişleyen fabrikalarda sürdürmelerine yol açtığını göstermektedir. Bu durumun kaçınılmaz bir sonucu olarak da önceden kestirilemeyen bazı yeni tehlikeler ortaya çıkmıştır. Endüstride, yapı işlerinde, madenlerde, yollarda ve hemen hemen çalışılan her yerde meydana gelen kazaların sebep olduğu tehlikelerin, insanlığı tehdit eder hale geldiği herkes tarafından anlaşılmaya başlanmıştır [2].

Çalışma yaşamındaki mevcut sektörler tehlike ve riskleri açısından değerlendirildiğinde ve ulusal ve uluslararası istatistiklere bakıldığında yıllara göre değişmekle birlikte metal, maden ve inşaat en riskli ilk üç sektör arasında yer almaktadır. 2013 yılı iş kazası sayılarının sektör bazında dağılımı incelendiğinde en çok iş kazası görülen sektörlerin %14,5 ile metalden eşya imali, %14,1 ile inşaat sektörü ve %7,4 ile maden sektörü olduğu görülmektedir. İş kazaları yüz bin çalışana oranlandığında sıralama maden, metal ve mobilya sektörleri olarak değişmektedir [3]. Bu nedenle ülkemizde sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturabilmek amacıyla iş sağlığı ve güvenliğine önleyici bir yaklaşım getiren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 30 Haziran 2012 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Kanunu'na göre işyerlerinde var olan tehlikelerin tespit edilmesi, tehlikelerden kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi, belirlenen risk faktörlerinin ölçüm, analiz ve teknik kontrolünün yapılması ve gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir [4].

Tüm bu gelişmelere rağmen iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucunda uğranılan kayıplar birey, firma ve toplum üzerinde çok büyük bir mali, sosyal ve psikolojik yük oluşturmakta, ülke ekonomilerini ve yaşam kalitesini sarsmakta, ekonomik ve sosyal gelişme süreçlerini bozucu yönde etkiler yapmaktadır [5].

Bu amaçla, çalışmada ülkemizde en çok iş kazasının görüldüğü metal sektörü ele alınarak işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, mevcut riskler, bu risklerin önlem maliyetleri ve işverenlerin yapması gereken iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin maliyetleri hesaplanarak, işveren ve çalışanlar açısından sonuçları değerlendirilmiştir. İlk olarak metal sektörü ile ilgili genel bilgiler ve İSG riskleri ile istatistiklere yer verilmiştir. Ekonomik analiz kısmında işverenlerin yükümlü oldukları iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin mali boyutları ile iş kazalarının neden olduğu maddi ve kayıplardan bahsedilmiştir. Daha sonra çalışmanın gerçekleştirildiği işyerleri tanıtılmış; ilk işyerinde uygulanan 3T Risk Değerlendirme metodu detaylıca anlatılmıştır. Risk değerlendirmesi sonucu belirlenen önlemlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi ile önceliklendirilmesi yapıldığı için yöntemin uygulanması hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Risk değerlendirmesi sonuçları ve belirlenen önlemlerin her birinin maliyetleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar neticesinde işyerinin 2016 yılında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili hangi yatırımları yapacağı ve bu yatırımlara ne kadar kaynak ayıracağı ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu yatırımların hangi sıra ile yapılacağı AHP yöntemini uygulayan “Super Decisions” programı kullanılarak yapılmıştır. Bununla beraber işverenlerin yükümlü oldukları iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin işverene olan yıllık maliyetinin hesaplanması için ikinci bir işyeri seçilerek İSG yüzdeleri belirlenmiş, bu yüzdelerin işletmenin büyüklüğüne göre oranları kıyaslanmış, iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin işletmenin toplam giderinin içerisinde ne kadar yer tuttuğu ve kişi başı İSG maliyetleri hesaplanmıştır. Daha sonra bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve literatürde rastlanan benzer çalışmalar karşılaştırılmış, ortak ve farklı noktalar ele alınmıştır. Son olarak bu çalışma ile elde edilen nihai veriler ve tavsiyeler belirtilmiş, bu iş kolundaki İSG riskleri, işyerlerinin mali İSG haritası ortaya konulmuş ve sektörde yapılacak yeni çalışmalara rehberlik etmek amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. METAL SEKTÖRÜ

Metaller, yüksek elektrik ve ısı iletkenliği ile kendine özgü parlaklığı olan, şekillendirmeye yatkın, katyon oluşturma eğilimi yüksek, oksijenle birleşerek çoğunlukla bazik oksitler veren elementler olarak tanımlanmaktadır [6]. Doğada en çok kullanılan metaller; demir, alüminyum, bakır, çinko ve magnezyumdur. Ayrıca metaller aşağıdaki özelliklerinden dolayı metal, elektrik-elektronik, inşaat, ulaşım, kimya gibi birçok sanayi kuruluşunda hammadde veya son ürün olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Metallerin özellikleri [6]:

- Tel ve levha haline getirilebilirler,
- Civa dışındaki tüm metaller oda sıcaklığında katıdır,
- Işığı yansıtma özellikleri vardır,
- Isı ve elektriği iletirler,
- Nispeten yoğunlukları fazladır,
- Yüksek mukavemet değerlerine sahiptirler.

Metal sektörünü bu kadar ön plana çıkaran metal sanayinin stratejik önemidir. Metal sanayi gerek ekonomik açıdan, gerekse savunma, ulaştırma ve bunun gibi bütün sektörler için düşünüldüğünde bütün sanayilerin lokomotifi niteliğinde önemli bir iş koludur. Metal sanayisinin ürettiği ürünler bütün sanayiden çıkarıldığı zaman geriye neredeyse hiçbir şey kalmaz. Salt emeğe dayalı aletin bulunmadığı bir sanayi yok denecek kadar azdır [7]. Bu yüzden Dünyada ve Türkiye’de mevcut olan sektörlerle öncülük etmektedir.

2.1.1. Dünyada Metal Sektörü

2012 yılında %1,5 oranında artış gösteren dünya ham çelik üretimi, 2013 yılında %3,1 oranında artışla, 1 milyar 607 milyon tona yükselmiştir. Söz konusu üretim artışı, dünya çelik üretimindeki toparlanma eğiliminin devam ettiğine işaret etmektedir. Ancak dünya çelik üretimindeki artışta, Çin ve Asya’nın rolüne bakıldığında, dünya genelinde henüz ciddi bir toparlanmadan söz edilmesinin mümkün olmadığı ortaya çıkmaktadır. 2013 yılında, Çin’in

ham çelik üretimi %6,6 oranında artışla, 779 milyon tona; Asya'nın üretimi ise %5,3 oranında artışla, 1 milyar 81 milyon tona yükselmiş bulunmaktadır. 2013 yılında, Çin hariç tutulduğunda, dünya ham çelik üretiminin sabit kaldığı; Asya hariç tutulduğunda ise, %1,3 oranında gerilediği anlaşılmaktadır. Asya'daki güçlü üretim artışına karşılık, Avrupa Birliği (AB)-28, Diğer Avrupa, Kuzey Amerika ve Güney Amerika'da üretimin gerilediği görülmektedir [8].

Metaller çok değişik türdeki üstün özellikleri nedeniyle endüstride geniş uygulama alanına sahiplerdir. Özellikle üstün mekanik özelliklere sahip olduklarından en önemli yapı ve makine malzemesi sayılırlar. Bu yüzden yıllık Dünya üretimi 1 Milyar tonu aşmış olan çelik olmaksızın betonarme bina inşaatı, makina ve ulaşım araçları (otomobil, tren, gemi) imalatı düşünülemeyecektir. Yine aynı zamanda dünya yıllık üretimi 16 milyon ton mertebesinde gerçekleşen bakır metali olmasaydı jeneratör, iletken kablo ve elektrik motoru imal edilemeyeceği için elektrik enerjisi üretimi, iletimi ve kullanımı mümkün olamayacaktır. Alüminyum, titanyum ve magnezyum metalleri olmasaydı uçak gövdeleri imal edilemeyecektir [9]. Dünyadaki metal üretim/tüketim miktarları çok farklı olsa da bunların mekanik imalatı teknolojik yaşamı kolaylaştıran ve zenginleştiren ürünleri arttırdığı gözlemlenmektedir.

2.1.2. Türkiye'de Metal Sektörü

Türkiye'de metal sanayi bütün sanayi kolları içinde hem ekonomik büyüklük hem barındırdığı iş gücü hem de stratejik önem itibari ile Türkiye'nin en önemli sanayi kolu durumundadır. Bu büyük metal sanayinin içinde demir çelik, döküm, otomotiv, metal, beyaz eşya, savunma, otomotiv yedek parça gibi sanayinin olmazsa olmazlarını üreten, hatta insan hayatının artık vazgeçilmezlerini üreten sektörler bulunmaktadır [7, 9].

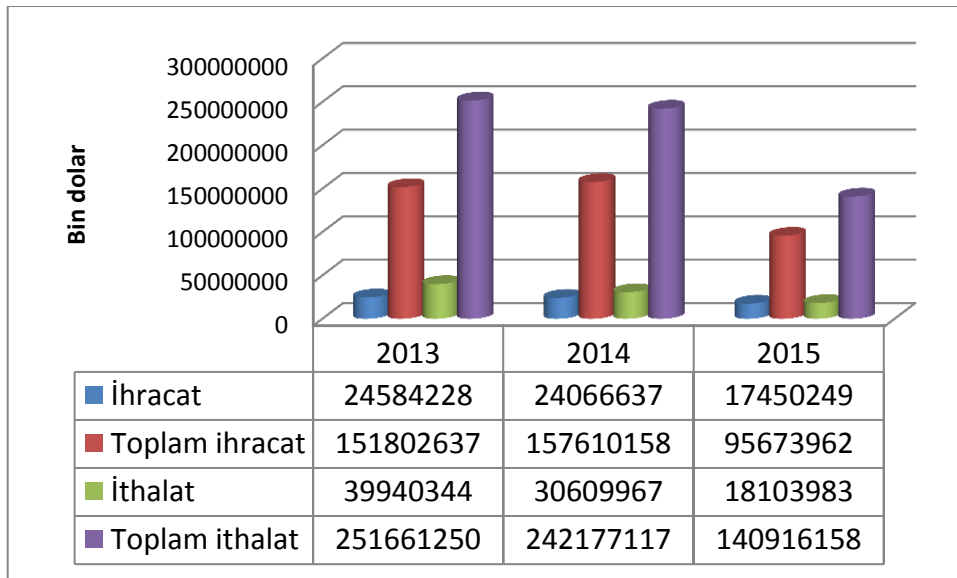
Demir-çelik, dünyada olduğu kadar Türkiye'de de önemli bir sektör konumundadır. Mevcut durum itibariyle Türkiye, dünyadaki 66 çelik üreten ülke arasında 10. sırada, Avrupa'daki çelik üreticileri arasında ise Almanya'dan sonra 2. sırada yer almaktadır. Sektörün teknolojik açıdan sürekli gelişme göstermesi, dünya ticaretindeki payının yüksekliği, büyük işgücü istihdam etmesi, dünya genelinde toplam ekonomik faaliyetlerin artması ve ülke ekonomilerindeki büyümenin bir yansıması olarak konuta olan ihtiyacın, otomobile ve otomobil yan sanayine, makine ve ekipmanlara, beyaz eşyaya talebin artması, olmak üzere

diğer demir çelik ürünleri talebinin her geçen gün büyük bir hızla artması dünya toplam çelik üretimini de artırmaktadır [10].

Türk demir çelik sektörü, Gayri Safi Milli Hâsılının (GSMH) %3'üne, endüstriyel sektörlerdeki toplam istihdamın %2'sine, toplam ihracatın %12'sine sahip bulunmaktadır. Bu yönü ile sektör en çok ihracat yapan sektörler arasında 3. sırada yer almaktadır [10].

Sanayi şirketleri olarak değerlendirdiğimizde İstanbul Sanayi Odası'nın yayınladığı Türkiye'nin en büyük 500 sanayi şirketinde 142 metal iş kolunda faaliyet gösteren sanayi şirketi bulunurken, ilk 100'de 41 adet metal iş kolunda faaliyet gösteren sanayi şirketi bulunmaktadır. Bu rakamlara göre, metal sanayinde akla gelen ilk sektörlerden metal ve teçhizat sektörü ekonomik katkı, katma değer, ihracat odaklılığı, üretim ve istihdam alanlarında tüm göstergeler açısından 1. sırada ortalamaların çok üzerinde bir konuma sahiptir [7].

Şekil 2.1.'de metal sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin Uluslararası Standart Sanayi Sınıflamasına (ISIC, Rev.3) göre ihracat ve ithalat istatistikleri ile toplam değerler içindeki yeri gösterilmektedir [11].



Şekil 2.1. Metal sektöründeki ithalat ve ihracat değerleri [11]

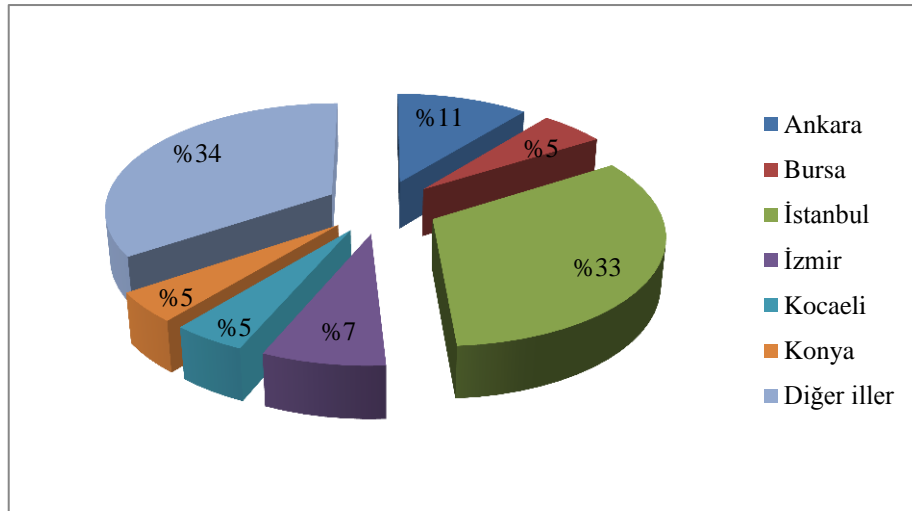
Türkiye'deki resmi istatistik verilerine (SGK, 2014) göre ve Tablo 2.1.'de görüldüğü üzere metal sektöründe faaliyet gösteren işyerlerinin ve çalışanların sayıları incelendiğinde,

sektörün yaklaşık %96'sının 1 ila 50 çalışanın olduğu KOBİ düzeyindeki işletmelerden oluştuğu görülmektedir [12].

Tablo 2.1. Metal sektöründeki işletmelerin büyüklüğü (2014) [12]

İşyeri Büyüküğü (Çalışan sayısı)	İşyeri Sayısı (n)	%	Çalışan Sayısı (n)	%
1-9	33.427	77,84	106.016	19,4
10-49	7.798	18,16	161.945	29,64
50-99	888	2,07	61.616	11,28
100-249	590	1,37	90.665	16,59
250-499	168	0,39	57.833	10,59
500+	72	0,16	68.292	12,5
TOPLAM	42.943	100	546.367	100

Ayrıca Şekil 2.2.'de metal sektöründe faaliyet gösteren işyeri sayılarının illere göre dağılımı gösterilmekte ve İstanbul'un %33'lük bir pay ile sektörün çoğunluğunu elinde tuttuğu görülmektedir [12].



Şekil 2.2. Metal sektöründe faaliyet gösteren işyeri sayısının illere göre dağılımı [12]

Metal sanayi, yapısı gereği oldukça yaygın alt sektörler grubunu içinde barındırmaktadır. Metal sektörünü daha iyi incelemek için hangi alt sektörlerden oluştuğunu bilmekte fayda vardır. 26.12.2012 tarihli ve 28509 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan İş Sağlığı ve

Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'ne göre metal sektörü faaliyetleri; NACE Rev.2'de “Ana metal sanayii” ve “Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)” başlıklarının altında yer almaktadır [13].

Ana metal sanayi sektörü, NACE Rev.2. sınıflandırmasına göre üçlü düzeyde 5 alt sektör, dördü düzeyde ise 16 alt sektörden oluşmakta ve Tablo 2.2.'deki gibi sınıflandırılmaktadır. Bu bölüm elektro metalürjik ve diğer metalürjik teknikleri kullanarak, maden, demir külçesi, hurdadan elde edilen demir içeren ve demir içermeyen metallerin eritilmesi ve/veya ayrıştırılması faaliyetlerini kapsamaktadır [13].

Tablo 2.2. Ana Metal Sanayi Sektörü NACE Rev. 2. Sınıflandırması [13]

Seviye	NACE Rev.2_Altılı Kod	NACE Rev.2_Altılı Tanım
3	24.1	Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı
4	24.10	Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı
3	24.2	Çelikten tüpler, borular, içi boş profiller ve benzeri bağlantı parçalarının imalatı
4	24.20	Çelikten tüpler, borular, içi boş profiller ve benzeri bağlantı parçalarının imalatı
3	24.3	Çeliğin ilk işlenmesinde elde edilen diğer ürünlerin imalatı
4	24.31	Barların soğuk çekilmesi
4	24.32	Dar şeritlerin soğuk haddelenmesi
4	24.33	Soğuk şekillendirme veya katlama
4	24.34	Tellerin soğuk çekilmesi
3	24.4	Değerli ana metaller ve diğer demir dışı metallerin imalatı
4	24.41	Değerli metal üretimi
4	24.42	Alüminyum üretimi
4	24.43	Kurşun, çinko ve kalay üretimi
4	24.44	Bakır üretimi
4	24.45	Demir dışı diğer metallerin üretimi
4	24.46	Nükleer yakıtların işlenmesi
3	24.5	Metal döküm sanayii
4	24.51	Demir döküm
4	24.52	Çelik dökümü
4	24.53	Hafif metallerin dökümü
4	24.54	Diğer demir dışı metallerin dökümü

Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç) sektörü ise NACE Rev.2. sınıflandırmasına göre üçlü düzeyde 8 alt sektör, dördü düzeyde ise 17 alt sektörden oluşmakta olup Tablo 2.3.'teki gibi sınıflandırılmaktadır. Bu bölüm, genellikle statik, sabit bir işleve sahip "saf" metal ürünlerin (parçalar, muhafaza kapları (fıçı, varil vb.), yapılar gibi) imalatını ve hareketli parçalarla çalışan, tamamıyla elektrikli, elektronik veya optik olmayan ürünlerin (bazen diğer materyallerle) daha karmaşık birimlere dönüştürülmesine yönelik bağlantı veya montaj ürünlerinin imalatını kapsamaktadır [13].

Tablo 2.3. Fabrikasyon Metal Ürünleri (Makine ve teçhizat) İmalatı Sektörü NACE Rev.2. Sınıflandırması [13]

Seviye	NACE Rev.2_Altılı Kod	NACE Rev.2_Altılı Tanım
3	25.1	Metal yapı malzemeleri imalatı
4	25.11	Metal yapı ve yapı parçaları imalatı
4	25.12	Metalden kapı ve pencere imalatı
3	25.2	Metal tank, rezervuar ve muhafaza kapları imalatı
4	25.21	Merkezi ısıtma radyatörleri (elektrikli radyatörler hariç) ve sıcak su kazanları (boylerleri) imalatı
4	25.29	Metalden diğer tank, rezervuar ve konteynerler imalatı
3	25.3	Buhar jeneratörü imalatı, merkezi ısıtma sıcak su kazanları (boylerleri) hariç
4	25.30	Buhar jeneratörü imalatı, merkezi ısıtma sıcak su kazanları (boylerleri) hariç
3	25.4	Silah ve mühimmat (cephane) imalatı
4	25.40	Silah ve mühimmat (cephane) imalatı
3	25.5	Metallerin dövülmesi, preslenmesi, baskılanması ve yuvarlanması; toz metalürjisi
4	25.50	Metallerin dövülmesi, preslenmesi, baskılanması ve yuvarlanması; toz metalürjisi
3	25.6	Metallerin işlenmesi ve kaplanması; makede işleme
4	25.61	Metallerin işlenmesi ve kaplanması
4	25.62	Metallerin makede işlenmesi ve şekil verilmesi
3	25.7	Çatal-bıçak takımı ve diğer kesici aletler ile el aletleri ve genel hırdavat malzemeleri imalatı
4	25.71	Çatal-bıçak takımları ve diğer kesici aletlerin imalatı
4	25.72	Kilit ve menteşe imalatı
4	25.73	El aletleri, takım tezgahı uçları, testere ağızları vb. imalatı
3	25.9	Diğer fabrikasyon metal ürünlerin imalatı

Tablo 2.3. Fabrikasyon Metal Ürünleri (Makine ve teçhizat) İmalatı Sektörü NACE Rev.2. Sınıflandırması (devam) [13]

Seviye	NACE Rev.2_Altılı Kod	NACE Rev.2_Altılı Tanım
4	25.91	Çelik varil ve benzer muhafazaların imalatı
4	25.92	Metalden hafif paketlenme malzemeleri imalatı
4	25.93	Tel ürünleri, zincir ve yayların imalatı
4	25.94	Bağlantı malzemelerinin ve vida makinesi ürünlerinin imalatı
4	25.99	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer fabrikasyon metal ürünlerin imalatı

İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin işyeri tehlike sınıfı belirlenirken çalışanın iş kazası geçirme ihtimali, yaptığı iş nedeniyle meslek hastalığına yakalanma ihtimali ve bu konuda yapılmış araştırma sonuçları değerlendirilmektedir. İş süreçleri, girdiler, kullanılan kimyasallar ve ürün ağacı incelenerek sektöre ait ayrıntılı bilgiler edinilir ve tehlike sınıfı atanır. Bu kapsamda bu kodların altındaki altılı kodlara bakıldığında metal sektörü faaliyetlerinin “tehlikeli” veya “çok tehlikeli” sınıfta yer aldığı, “az tehlikeli” sınıfta ise hiçbir faaliyetin yer almadığı görülmektedir.

2.2. METAL SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

2.2.1. Metal Sektöründe Gerçekleştirilen İşlemler ve İş Sağlığı ve Güvenliği Riskleri

Metal sektörü genel olarak; metal eritme ve arıtma endüstrisi ile metal işleme endüstrisi olarak tanımlanabilir. Metal eritme ve arıtma işlemlerinde saf metalleri elde etmek için metal cevherleri ve hurdalarının işlenmesi söz konusudur. Metal işleme işlerinde ise; diğer sektörlerin ihtiyaç duyduğu makine, makine parçaları, alet ve araçların üretimi söz konusudur [14].

Metal sektöründe yapılan ilk işlemler [14];

- Eritme ve arıtma,
- Döküm,
- Dövme-şekillendirme ve presleme,
- Kaynak ve metal kesme,

- Sinterleme (Metal filizlerini ısıtarak toprak hale getirme vb.)
- Talaşlı imalat-Talaş kaldırma işleri (Tornalama, Freze vb.)

Son ürün elde etmek için yapılan işlemler aşağıda sıralanmıştır;

- Taşlama,
- Parlatma,
- Zımparalama,
- Yüzey işleme,
- Yüzey kaplama işlemleri (elektro, galvaniz, ısıtma işlemi, eloksal, toz boya vb.).

Yukarıda bahsi geçen işlemlerin her biri çalışan sağlığı ve güvenliği açısından farklı tehlike ve riskleri içerisinde barındırmaktadır. Bu bağlamda Tablo 2.4.'te [14] metal sektöründe yapılan işlemler ve iş sağlığı ve güvenliği riskleri detaylı olarak anlatılmıştır [15].

Tablo 2.4. Metal sektöründe gerçekleştirilen işlemler ve İSG riskleri [14, 15]

Yapılan İşlem	Tanımı	İSG Riskleri ve Tehlikeler
Kaynak ve kesme işlemleri	Kaynakçılık sıcak veya basınç altında metal veya plastik parçaların birleştirilmesi işlemlerinin genel adıdır. Metal sektörünün en yüksek riskli alanlarından biridir.	<ul style="list-style-type: none"> • Zehirli gazlar, metal dumanlar (nitrojen dioksit, karbon monoksit), metal buharı ve partikülleri, • Kaynak dumanından dolayı akciğer, kalp, böbrek gibi vücudun herhangi bir parçasını ve merkezi sinir sistemini rahatsızlıkları, • Yanıklar, • Fiziksel zorlanma, • Aşırı yorgunluk, • Kas iskelet hasarları, • İnfrared radyasyona maruziyet, • Metal dumanlarının solunması nedeniyle meydana gelen hastalıklar (sideroz), • Gürültü, • Patlamalar vb. tehlikeler.

Tablo 2.4. Metal sektöründe gerçekleştirilen işlemler ve İSG riskleri (devam) [14, 15]

Yapılan İşlem	Tanımı	İSG Riskleri ve Tehlikeler
Dövme ve presleme	<p>Metal parçalarına yüksek basınç uygulanarak şekil verilmesi işlemidir. Preslemede genellikle yaprak, şerit veya rulo halindeki metal, ortam ısısında kesme, presleme, çekme gibi işlemlere tabi tutularak belirli şekillere sokulur. Birbirini izleyen bu işlemler genellikle ayrı ayrı yapılır. Çoğu zaman soğuk çelik rulolar kullanılır ve otomobil ve çeşitli cihazların plaka kısımları üretilir.</p>	<p>Presleme:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kalıp yağları: Petrol ürünleri, hayvansal ve bitkisel yağ asiti türevleri, klorlu yağlar,• Mumlar, alkanolaminler, petro sülfonatlar, boratlar, selüloz türevi koyulaştırıcılar, korozyon inhibitörleri ve biyositler,• Kaynak emisyonları,• Formaldehit, nitrozaminler,• Sistemdeki mikrobiyolojik kirlenmeler. <p>Dövme:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ellerde laserasyon riski,• Kas iskelet sistemi yaralanmaları riski,• Sıcak stresi, gürültü, ergonomik ve biyolojik riskler.
Tornalama	<p>Sinterlenmiş metallere oluşan kesici delici uçlara sahiptirler. Sistemde soğutmak, işlem kalitesini artırmak ve kesici delici yüzeylerin ömrünü uzatmak amacıyla sıvı ve yağ bazlı metal işleme sıvıları kullanılır.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Kullanılan sıvılarda bakteriyel kontaminasyon ve kolonizasyonlar,• Bu sıvılarda lejyonella türleri ve hipersensitivite pnömonisine neden olan çeşitli etkenler,• Gürültü,• Vibrasyon,• Kaza ve özellikle el yaralanmaları,• Metal talaşı sıçramalarına bağlı göz ve vücut yaralanmaları.

Tablo 2.4. Metal sektöründe gerçekleştirilen işlemler ve İSG riskleri (devam) [14, 15]

Yapılan İşlem	Tanımı	İSG Riskleri ve Tehlikeler
Zımparalama ve parlatma	Doğal korundum (kristalize alüminyum), zımpara taşı (alüminyum oksit), elmas, kumtaşı, çakmak taşı gibi doğal aşındırıcıların yerine, tebeşir, ponza, tripoli, kalay macun ve demir oksit gibi ince taneli malzemeler de özellikle parlatma ve polisaj için kullanılır. Zımpara ve parlatma bantlarında; alüminyum oksit, silisyum karbür, granat ve çakmaktaşı kullanılmaktadır.	<ul style="list-style-type: none">• Göz hasarları,• Vibrasyon,• Solunum korunmasız yoğun kullanımda zımparalanan yüzeye de bağlı olarak akciğer etkilenmeleri,• Alimünyum oksit, silisyum karbür gibi kimyasal tehlikeler.
Endüstriyel yağlar, metal işleme sıvıları	Delme, kesme, torna, freze ve ezme gibi metal işleme süreçlerinde, üzerinde çalışılan metal parçaları veya gereçleri soğutmak, yağlamak veya kesilen yüzey üzerindeki metal talaşını temizlemek için kullanılan sıvılardır.	<ul style="list-style-type: none">• Sıcak, toz, buhar, duman, metal tuzları, kimyasallar ve katkı maddelerinden kaynaklanan riskler,• Yağlardan dolayı mesleki dermatit oluşması,• Solunum sistemi problemleri,• Uzun süreli maruziyette kanser riski,• Cilt, akciğer ve sistemik toksik etkiler ile kanser riski.

Tablo 2.4. Metal sektöründe gerçekleştirilen işlemler ve İSG riskleri (devam) [14, 15]

Yapılan İşlem	Tanımı	İSG Riskleri ve Tehlikeler
Metallerin yüzey işlemleri	Metal yüzeyine çeşitli özellikler ve görünüm kazandırmak amacıyla yapılır.	<ul style="list-style-type: none">• Isıl işlem, elektro-kaplama, elektrolitik parlatma, galvanizasyon işlemlerinde kostik ve aşındırıcı kimyasalların kullanımına bağlı yanıklar ve tahrişler,• Elektrik çarpması, ıslak çalışmaya bağlı kayma ve düşme tehlikeleri, toz patlamaları,• Ergonomik tehlikeler,• Kostik ve korozif maddeler, krom, nikel, toz, karbonmonoksit vb. kimyasal tehlikeler.

2.2.2. Metal Sektöründeki İş Sağlığı ve Güvenliği İstatistikleri

Metal iş kolunda kullanılan makine, araç ve gereçlerin sert ve kesici maddelerden olması, bu alanda çalışan işyerlerinin pek çoğunun orta ölçekli veya küçük işletmeler olması, koruyucu önlemlerin gerektiği gibi alınmaması, çoğunlukla çalışanların emek gücüne dayanan işler olması ve çalışanların ve işverenlerin bilinçsiz ve eğitimsiz davranışları çalışanın tehlikeye maruz kalmasına neden olan sorunlardan bazılarıdır [16]. Tüm bu risk ve tehlikeler İSG istatistiklerine de yansımaktadır.

Tablo 2.5.'te gösterilen son 10 yılın SGK istatistiklerine göre metal iş kolunda yıllar itibariyle önemini koruyan büyük boyutlarda bir sorun olduğunu ortaya koymaktadır. 2014 yılında metal sektöründe 30.886 iş kazası meydana gelmiştir. Bu iş kazalarının 45'i ölümlle sonuçlanmıştır. 2014 yılında karşılaşılan meslek hastalığı sayısı 26 olup meslek hastalığından hayatını kaybeden bulunmamaktadır [12].

Tablo 2.5. Metal sektöründeki İSG istatistikleri [12]

Yıllar	İşyeri Sayısı	Çalışan Sayısı	İş Kazası Sayısı*	MH Sayısı	İş Kazası Oranı	Ölüm Sayısı	Ölüm Oranı *	Geçici İş Göremezlik Süresi	Sürekli İş Göremezlik Sayısı
2003	20.790	253.117	14.135	10	5.584	34	13,4	319.291	167
2004	23.022	288.010	17.220	15	5.979	53	18,4	328.674	173
2005	24.961	317.204	15.247	30	4.807	42	13,2	304.817	162
2006	27.321	358.560	16.545	52	4.614	50	13,9	327.365	250
2007	29.920	396.167	17.147	61	4.328	61	15,4	346.792	187
2008	41.030	472.722	11.000	27	2.327	53	11,2	239.251	156
2009	39.981	442.865	12.133	58	2.740	13	2,9	276.403	133
2010	38.104	468.665	11.539	95	2.462	67	14,3	244.873	190
2011	39.605	515.932	12.540	54	2.431	90	17,4	279.621	215
2012	40.101	522.636	11.983	32	2.293	35	6,7	230.417	220
2013	41.266	535.918	27.760	15	5.180	69	12,8	371.537	210
2014	42.943	546.367	30.886	26	5.653	45	8,2	329.331	206

*İş kazası sayısı ve ölüm oranı yüz bin çalışan için hesaplanmıştır.

Ayrıca 2013 ve 2014 yılı istatistiklerine göre sürekli iş görmemezlik sayısı geçmiş yıllarda iş kazası ve meslek hastalığı geçirmiş ancak bu yıllarda sonuçlanmış olanlar da dahil edildiği için yüksek çıkmaktadır. Yani istatistiklere göre 2014 yılı içinde geçirdiği iş kazası veya meslek hastalığı sonucu gelir bağlanan sigortalı sayısı 25 iken geçmiş yıllarda iş kazası veya meslek hastalığı geçiren sigortalılardan 2014 yılı içinde gelir bağlananların sayısı 181'dir. Her ikisi de 2014 yılı içerisinde gerçekleştirildiği için toplam sayı 206 olarak hesaplanmaktadır [12].

2.3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİNİN EKONOMİK ANALİZİ

2.3.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Yatırımları ve Getirisi

İş kazaları ve meslek hastalıkları sonucunda uğranılan maddi ve maddi olmayan kayıplar çalışan, işveren ve işyerleri üzerinde çok büyük bir mali, sosyal ve psikolojik yük oluşturmakta, ülkelerin ekonomilerini ve yaşam kalitesini azaltmakta, ekonomik ve sosyal gelişmeleri olumsuz yönde etkilemektedir. Zor ekonomik koşullarda İSG maliyetlerinin parasal değeri önemli bir yer tutmaktadır. İyi bir iş sağlığı ve güvenliği yönetimi, performans ve karlılığı da beraberinde getirmektedir veya getirmelidir. Ancak İSG ihmal edildiğinde toplumun en küçük bireyinden en büyük kuruluşlarına kadar herkes zarar görmektedir. Güçlü bir ulusal İSG stratejisi ile [17];

- Daha az hastalık ile daha fazla verimlilik,
- Sağlık harcamalarında azalma,
- Daha verimli çalışma yöntemleri ve teknolojileri,

sağlanmaktadır.

İSG yatırımlarının olmadığı veya çok az olduğu işletmelerdeki maliyetler göz ardı edilmemelidir. Bu maliyetlerden bazıları kayıp iş günü maliyetleri veya tazminatlar gibi açık bir şekilde doğrudan maliyetler olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak bazıları vardır ki çalışana olan psikolojik ve sosyal etkileri gibi olup maliyetini belirlemek çok zordur ve dolaylı maliyetler olarak tanımlanmaktadır. İş kazası ve meslek hastalıklarının toplum üzerindeki ekonomik etkileri çalışanlardaki moral kaybı, müşteri ve prestij kayıpları veya işlerin azalması gibi görünmeyen etkiler de oluşturmaktadır. Son yapılan çalışmalar iş kazası ve meslek hastalıklarının birçok ülkeye maliyetinin Gayri Safi Yurt İçi Hasılasının (GSYİH) %2,8 ile %3,8'i arasında değiştiğini göstermektedir [17].

İSG yatırımlarının getirisini hesaplamak için Almanya'da kasaplar arasında bir çalışma yapılmıştır. Şirketler daha güvenli bıçaklar alarak veya sürücülerine güvenlik eğitimleri vererek İSG şartlarını arttırmış ve kazançları zaman içinde gözlemlenmiştir.

Sonucunda ise;

- Almanya'da sektör için yılda 1000'den daha az raporlanabilir kaza tespiti,
- Altı yıl içinde 40 milyon Euro değerinde maliyetlerde azalma,
- Yatırılan her 1 Euro için 4,81 Euro kazanç,

sağlandığı gözlenmiştir [17].

Büyük ve küçük işletmeler için iyi bir İSG, çok önemli ekonomik avantajlar sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar yüksek İSG standartlarına sahip işyerlerinde çalışan üretkenliğinin arttığını, devamsızlığın ve tazminat ödemelerinin azaldığını göstermektedir. Bununla birlikte Uluslararası Sosyal Güvenlik Kurumunun (ISSA) yaptığı 19 ülkeden 337 şirket ile yapılan “Şirketlerde iş sağlığı ve güvenliğine yapılan yatırımların maliyet kazanç hesaplaması” araştırmasına göre iş sağlığı ve güvenliği için yatırılan her bir Euro işverene 2.2 Euro olarak geri dönmektedir. Bu fayda-maliyet oranlarının önümüzdeki yıllarda İSG yatırımlarını daha cazip hale getirmesi beklenmektedir [18].

2.3.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Maliyetleri

2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile birlikte işverene iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili maddi olan ve olmayan birçok sorumluluk yüklenmiştir. Kanuna göre, işveren, çalışanların işle ilgili sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlü olup bu çerçevede, mesleki risklerin önlenmesi, eğitim ve bilgi verilmesi dâhil her türlü tedbirin alınması, organizasyonun yapılması, gerekli araç ve gereçlerin sağlanması, sağlık ve güvenlik tedbirlerinin değişen şartlara uygun hale getirilmesi ve mevcut durumun iyileştirilmesi için çalışmalar yapar. Ancak işveren tüm bunları yaparken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin maliyetini çalışanlara yansıtamaz [4].

• Kişisel koruyucu donanım maliyetleri

İşyerindeki risklerin önlenmesinin veya yeterli derecede azaltılmasının, teknik tedbirlere dayalı toplu korunma, iş organizasyonu veya çalışma yöntemleri ile sağlanamadığı durumlarda kullanılacak kişisel koruyucu donanımların özellikleri, temini, kullanımı 02.07.2013 tarihli ve 28695 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelikte” tanımlanmıştır. İşveren, yapılacak risk değerlendirmesi sonucu alınacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri ile kullanılması gereken KKD belirlemekle yükümlüdür. İlgili Yönetmeliğin Ek-3’ünde KKD

kullanılmasının gerekli olabileceği işler ve sektörler tanımlanmıştır. Ayrıca aynı Yönetmeliğin Ek-2'sinde KKD listesi yer almaktadır. Bu listeye göre KKD'ler 9 başlık altında toplanmıştır [19].

1. Baş koruyucuları,
2. Kulak koruyucuları,
3. Göz ve yüz koruyucuları,
4. Solunum sistemi koruyucuları,
5. El ve kol koruyucuları,
6. Ayak ve bacak koruyucuları,
7. Cilt koruyucuları,
8. Gövde ve karın bölgesi koruyucuları,
9. Vücut koruyucuları.

- **Eğitim maliyetleri**

Eğitim maliyetleri 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 30. Maddesine istinaden çıkarılan Yönetmelikle işverenlerin çalışanlarına vermekle yükümlü oldukları eğitimleri ve aynı zamanda iş güvenliği faaliyetlerinin yürütümünde çalışana katkı sağlayacak eğitimleri kapsamaktadır. 13.07.2013 tarihli ve 28706 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelikte" tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan işlerde çalışanların mesleki eğitimlerinin usul ve esaslarını düzenlemektir [20]. 15.05.2013 tarihli ve 28648 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelikte" ise çalışanlara verilecek iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin usul ve esasları düzenlenmektedir. İlgili Yönetmeliğin Ek-1'inde verilecek eğitimlerin konuları belirlenmiş ve genel, sağlık ve teknik konular başlığı altında incelenmiştir [21].

Bu eğitimler, işyerinde görevli iş güvenliği uzmanları ile işyeri hekimleri tarafından veya işçi, işveren ve kamu görevlileri kuruluşları veya bu kuruluşlarca kurulan eğitim vakıfları ve ortaklaşa kurdukları eğitim merkezleri, üniversiteler, kamu kurumlarının eğitim birimleri, kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşları ile Bakanlıkça yetkilendirilmiş eğitim kurumları ve ortak sağlık ve güvenlik birimleri (OSGB) tarafından verilmektedir. Ayrıca, iş kazası geçiren veya meslek hastalığına yakalanan çalışana işe dönüşünde çalışmaya başlamadan önce, kazanın veya meslek hastalığının sebepleri, korunma yolları ve güvenli çalışma yöntemleri ile ilgili ilave eğitim verilir. Herhangi bir sebeple altı aydan fazla süreyle

işten uzak kalanlara, tekrar işe başlatılmadan önce bilgi yenileme eğitimi verilir [21]. Ayrıca sistem eğitimleri (işe giriş ve periyodik), iş sağlığı ve güvenliği yöneticilerinin alacakları eğitimler, çalışan temsilcileri eğitimi, geçici iş ilişkisi kurulanlar için İSG eğitimi ve risk değerlendirmesi ekibi eğitimi gibi diğer yönetmeliklerce düzenlenmiş eğitimlerin çoğu iş güvenliği uzmanı tarafından verilmektedir.

Yangın eğitimi ile arama kurtarma ve tahliye eğitimleri 18.06.2013 tarihli ve 28681 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan "İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmeliğin" 11. Maddesinde işyerinin tehlike sınıfına ve çalışan sayısına göre belirlenmiştir. İşveren, çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde 30 çalışana; tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde 40 çalışana; az tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde 50 çalışana kadar arama, kurtarma, tahliye ve yangınla mücadele konularının her biri için uygun donanıma sahip ve özel eğitilmiş en az birer çalışanı destek elemanı olarak görevlendirir. İşyerinde bunları aşan sayılarda çalışanın bulunması halinde, tehlike sınıfına göre her 30, 40 ve 50'ye kadar çalışan için birer destek elemanı daha görevlendirir. İlgili yönetmelikte bu eğitimlerin ne kadar sürede yenileneceğine dair bilgilendirme yapılmamıştır. İşveren ve iş güvenliği uzmanı gerekli gördüğü durumlarda eğitimleri yenileyebilmektedir [22].

İlk yardım eğitimi için Sağlık Bakanlığı tarafından hazırlanan 29.07.2015 tarihli ve 29429 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "İlkyardım Yönetmeliğinin" 19. Maddesinde iş sağlığı ve güvenliği kapsamında; az tehlikeli işyerlerinde, her 20 çalışan için 1 ilkyardımcı; tehlikeli işyerlerinde, her 15 çalışana kadar 1 ilkyardımcı; çok tehlikeli işyerlerinde, her 10 çalışana kadar 1 ilkyardımcı bulundurması zorunludur. Ayrıca ilgili yönetmelikte bu belgenin geçerlilik süresi 3 yıl olarak belirlenmiş olup belge süresi biten ilkyardımcıların, geçerlilik süresinin bitimini takiben en geç 3 (üç) ay içerisinde güncelleme eğitimi alınması zorunlu kılınmıştır [23].

Ayrıca işyerlerinde İSG standartlarının sağlanması amacıyla bazı çalışanlar İSG Yönetim Sistemi hakkında eğitimler almaktadırlar. OHSAS 18001 olarak tanımlanan Yönetim Sistemi, BSI (British Standards Institute) tarafından yayınlanmış olan "İş Sağlığı ve Güvenliği" standardıdır. OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi konusundaki gereklilikleri belirleyen uluslararası bir standarttır. OHSAS 18001, kuruluşların kalite, çevre ve iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerini entegre edebilmelerini sağlamak amacıyla ISO 9001 (QMS, Kalite Yönetim Sistemi) ve ISO 14001 (EMS, Çevre Yönetim Sistemi) standartlarıyla uyumlu

olacak şekilde geliştirilmiştir. Ulusal sağlık ve güvenlik standartlarına uyum tüm kuruluşlar için zorunludur. OHSAS 18001 bir yandan kuruluşların yasal standartlarla olan uyumunu gösterirken öte yandan iş ortamının sürekli iyileştirilmesi sayesinde iş yerindeki üretkenliği ve verimi artırır [24].

- **Sağlık maliyetleri**

Sağlık maliyetleri sağlık taramalarından ve sağlık birimi için gerekli ekipmanın maliyetinden oluşmaktadır. İşverenin sağlık gözetimi yükümlülüğü 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 15. Maddesinde belirtilmiş ve bu maddeye göre işveren, çalışanların işyerinde maruz kalacakları sağlık ve güvenlik risklerini dikkate alarak sağlık gözetimine tabi tutulmalarını sağlamakla yükümlüdür. İşyerlerinde sağlık gözetimi işyeri hekimi veya işyeri sağlık ve güvenlik birimi tarafından sağlanır. İşyeri hekimi çalışanlara işe girişlerinde, iş değişikliğinde, iş kazası, meslek hastalığı veya sağlık nedeniyle tekrarlanan işten uzaklaşmalarından sonra işe dönüşlerinde talep etmeleri hâlinde ve işin devamı süresince, çalışanın ve işin niteliği ile işyerinin tehlike sınıfına göre Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığınca belirlenen düzenli aralıklarla sağlık muayenesi yapmak zorundadır [4].

Ayrıca, 20.07.2013 tarihli ve 28713 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkındaki Yönetmelikte” az tehlikeli sınıftaki işlerde en geç beş yılda bir; tehlikeli sınıftaki işlerde en geç üç yılda bir; çok tehlikeli sınıftaki işlerde en geç yılda bir ve özel politika gerektiren grupta yer alanlardan çocuk, genç ve gebe çalışanlar için en geç altı ayda bir defa olmak üzere periyodik muayenenin tekrarlanacağı belirtilmektedir. Ancak işyeri hekiminin gerek görmesi halinde bu süreler kısaltılır [25].

İşyeri hekimi ile ilgili yönetmeliğin Ek-2’sinde yer alan işe giriş/periyodik muayene formunda istenen bilgiler ışığında işyeri hekimi, işyerinin tehlike sınıfına ve yapılan işe bağlı olarak bazı sağlık taraması testlerini isteyebilmektedir [25].

Diğer sağlık maliyetlerini ise sağlık birimi için alınması gereken tıbbi ve büro malzemeleri oluşturmaktadır. “İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği” Ek-1’inde işyeri sağlık ve güvenlik birimlerinde ve ortak sağlık ve güvenlik birimlerinde bulundurulması gereken asgari malzemeler listesi yer almaktadır [26].

- **Personel maliyetleri**

Personel maliyetleri İSG faaliyetlerinin yürütümünde görev alan İSG profesyonellerinin maliyetlerini içermektedir. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin sunulması için işveren; çalışanları arasından iş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi ve on ve daha fazla çalışanı olan çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde diğer sağlık personeli görevlendirir. Çalışanları arasında gerekli niteliklere sahip personel bulunmaması hâlinde, bu hizmetin tamamını veya bir kısmını ortak sağlık ve güvenlik birimlerinden hizmet alarak yerine getirebilir. Ancak gerekli niteliklere ve belgeye sahip olması hâlinde, tehlike sınıfı ve çalışan sayısı dikkate alınarak, bu hizmetin yerine getirilmesini kendisi üstlenebilir. Belirlenen niteliklere ve gerekli belgeye sahip olmayan ancak 10'dan az çalışanı bulunan ve az tehlikeli sınıfta yer alan işyeri işverenleri veya işveren vekili tarafından Bakanlıkça ilan edilen eğitimleri tamamlamak şartıyla işe giriş ve periyodik muayeneler ve tetkikler hariç iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerini yürütebilirler [4]. Bu düzenlemeler 29.06.2015 tarihli ve 29401 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan İşyerlerinde İşveren veya İşveren Vekili Tarafından Yürütülecek İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetlerine İlişkin Yönetmelikte detaylı olarak düzenlenmiştir [27].

- **Uygulama maliyetleri**

Uygulama maliyetleri işyerinin İSG faaliyetlerini yürütürken yaptığı işleri veya aldığı hizmetleri kapsamaktadır . Uygulama maliyetleri içerisinde yangın, trafik, çevre, iş güvenliği, acil durum, elektrik vb. gibi konularda farkındalık oluşturmak için işyerine asılan uyarı levhaları ve panoları, kaldırma ve iletme araçlarının geri vites kornaları, sapanlar, zincirler ve halatlar yer almaktadır [28]. Ayrıca emniyet mandallarının takılması, seyyar merdiven ve iskeleler, korkuluk ve döşeme üzeri boşluk kapama malzemeleri, yangın söndürme cihazları, fiziki önlemler (kenar boşlukları için harcanan demirler, makine koruyucuları, kompresör ve yakıt depolarının etraflarının kapatılması, elektrik kablolarının korunması, trafik yolları işaretleri), depolama yöntemlerine uygun depolama sistemleri (kimyasalların ayrı depolanması, raf sistemi) gibi iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin maliyetleri de uygulama maliyetleridir [29].

25.04.2013 tarihli ve 28628 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde" işyerinde iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili sağlık ve güvenlik yönünden uyulması gerekli asgari şartlar belirlenmiştir. İş ekipmanlarının, bu Yönetmelikte öngörülen aralıklarda ve belirtilen yöntemlere uygun

olarak, yetkili kişilerce periyodik kontrollerin ve ayrıca bakımların yapılması gerekmektedir. İlgili yönetmeliğin Ek-3'ünde bakım, onarım ve periyodik kontroller ile ilgili hususlar belirtilmiştir. İş ekipmanlarının bakım, onarım ve periyodik kontrolleri, ilgili ulusal ve uluslararası standartlarda belirlenen aralıklarda ve kriterlerde, imalatçı verileri ile fen ve tekniğin gereklilikleri dikkate alınarak yapılması gerektiği belirtilmektedir. Periyodik kontrole tabi iş ekipmanları; basınçlı kap ve tesisatlar (buhar kazanları, kalorifer kazanları, taşınabilir gaz tüpleri (dikişli, dikişsiz), taşınabilir asetilen tüpleri, manifoldlu asetilen tüp demetleri, manifoldlu tüp demetleri, sıvılaştırılmış gaz tankları (LPG, ve benzeri) (yerüstü), kullanımdaki LPG tüpleri, basınçlı hava tankları, kriyojenik tanklar, tehlikeli sıvıların bulunduğu tank ve depolar), kaldırma ve iletme ekipmanları (kaldırma ve/veya iletme araçları, asansör (insan ve yük taşıyan), yürüyen merdiven ve yürüyen bant, istif makinesi (forklift, transpalet, lift, yapı iskeleleri), tesisatlar (elektrik tesisatı, topraklama tesisatı, paratoner, akümülatör, transformatör, yangın tesisatı ve hortumlar, motopomplar, boru tesisatı, yangın söndürme cihazı, havalandırma ve klima tesisatı) ve tezgahlardır [30].

28.07.2013 tarihli ve 28721 sayılı Resmi Gazete 'de yayınlanan "Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelikte" gürültü maruziyetinin belirlenen sınır değeri içerisinde kalması için gerekli gürültü ölçümlerinin yapılması gerekmektedir [31]. 05.11.2013 tarihli ve 28812 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan "Tozla Mücadele Yönetmeliği'nin" Ek-1'inde yer alan toz mesleki maruziyet sınır değerleri tablosunda belirlenen maruziyet değerlerinin aşılması için düzenli toz ölçümlerinin yapılması belirtilmiştir [32]. Ayrıca, 05.10.2013 tarihli ve 28786 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan "Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği "ne göre yapılması gereken aydınlatma ve termal konfor ölçümlerinin standartlarda belirlenen sınır değerler içerisinde olması gerekmektedir [33]. Tüm bu ölçümlerin maliyeti uygulama maliyetleri içerisinde yer almaktadır.

İşverenler İSG hizmetleri yürütmekle, bu hizmetlerin yürütülmesi için işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı istihdam etmekle, yönetmeliklerle belirlenen risk değerlendirmesi, kontrol, ölçüm ve araştırmaları yaptırmasıyla, sağlık gözetiminin yaptırmakla ve çalışanlarına gerekli eğitimi vermekle yükümlüdür. Bahsedilen tüm bu yükümlülükler işverene maliyet olarak yansımaktadır. Tablo 2.6.'da bahsedilen tüm bu kanuni yükümlülükler, işletmelerin gider kalemlerine göre sınıflandırılmıştır [4,19-33].

Tablo 2.6. İş sağlığı ve güvenliği faaliyetleri için öngörülen maliyetler [4, 19-33]

Temel İSG Maliyetleri	Tanımı ve İçeriği
Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) maliyetleri	<ul style="list-style-type: none">• Baş koruyucuları: Plastik iç destekli başlık, kepler, baret, yangın başlığı, boneler, siperlikli veya siperliksiz saç fileleri.• Kulak koruyucuları: Kulak içine ve dışına takılan tüm koruyucular, kulak tıkaçları, manşonlu kulaklıklar, baretlerle birlikte takılan kulaklıklar ve benzeri cihazlar.• Göz ve yüz koruyucuları: Gözlükler, taşlama gözlüğü, kaynak gözlüğü, asit gözlüğü, x-ışını gözlüğü, lazer ışını gözlüğü, ultra-viyole, kızılötesi, görünür radyasyon gözlükleri, yüz siperleri, ark kaynağı maskeleri ve baretleri.• Solunum sistemi koruyucuları: Gaz, toz ve radyoaktif toz filtreli maskeler, hava beslemeli gaz maskeleri, gaz maskesi filtreleri, dalgıç elbisesi.• El ve kol koruyucuları: Makine, kimyasal, elektrik ve sıcak-soğuktan koruyan eldivenler, parmaksız eldivenler, parmakları birleşik eldivenler, sadece parmakları veya avuç içini koruyan giysiler dâhil eli veya elin bir kısmını koruyan tüm koruyucular, kolluklar.• Ayak ve bacak koruyucuları: Normal ayakkabılar, botlar, çizmeler, uzun botlar, güvenlik bot ve çizmeleri, çelik burunlu ve tabanlı ayakkabılar, ısıya ve/veya titreşime dayanıklı ayakkabılar, dizlik, tozluk, çizme.• Cilt koruyucuları: Koruyucu kremler/merhemler• Gövde ve karın bölgesi koruyucuları: Makinelere, kimyasallara, sıcaklığa, ışınlara karşı dayanıklı koruyucu yelek, ceket ve önlükler, vücut kuşakları / kemerleri.

Tablo 2.6. İş sağlığı ve güvenliği faaliyetleri için öngörülen maliyetler (devam) [4, 19-33]

Temel İSG Maliyetleri	Tanımı ve İçeriği
Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) maliyetleri (devam)	<ul style="list-style-type: none">• Vücut koruyucuları: Koruyucu giysiler: Reflektif yelek, mekanik/biyolojik/kimyasal/radyoaktif risklere karşı koruyucu tulum, ısıya dayanıklı tulum, asit ve kimyasal önlüğü, dalgıç elbiseleri ve su kayağı için koruyucu giysiler, toz ve gaz geçirmez giysi vb. spor aktiviteleri için kullanılan koruyucu giysiler. Düşmelere karşı kullanılan donanımlar: Emniyet kuşağı, emniyet kemerleri bacak bantları, tam vücut emniyet kemerleri, bel tipi emniyet kemerleri, mesleki kullanım için ucu kancalı halat (lanyard), seyyar düşme engelleyicileri, karabinalar, enerji soğurucular, bağlayıcılar, bağlama noktaları vs.
Eğitim maliyetleri	<ul style="list-style-type: none">• Tehlikeli işlerde çalışacakların alacağı eğitimler,• Yangın (periyodik ve gruplar halinde) eğitimi,• Arama, kurtarma ve tahliye eğitimi,• İlk yardım eğitimi,• Acil durum eğitimi,• Sistem eğitimleri (işe giriş ve periyodik),• Kimyasal malzeme ile çalışanlara verilecek eğitimler,• İş sağlığı ve güvenliği yöneticilerinin alacakları eğitimler,• Yönetim sistemleri temsilcilerinin alacakları eğitimler,• Çalışan temsilcileri eğitimi,• İş kazası ve meslek hastalığı geçirmiş olanlar için bilgi yenileme eğitimi,• Geçici iş ilişkisi kurulanlar için İSG eğitimi,• Risk değerlendirmesi ekibi eğitimi,• Biyolojik, psikososyal, kimyasal, fiziksel ve ergonomik risk etmenleri eğitimi,

Tablo 2.6. İş sağlığı ve güvenliği faaliyetleri için öngörülen maliyetler (devam) [4, 19-33]

Temel İSG Maliyetleri	Tanımı ve İçeriği
Eğitim maliyetleri (devam)	<ul style="list-style-type: none">• Elle kaldırma ve taşıma eğitimi,• Parlama, patlama, yangın ve yangından korunma eğitimi,• İş ekipmanlarının güvenli kullanımı eğitimi,• Ekranlı araçlarla çalışma eğitimi,• Elektrik, tehlikeleri, riskleri ve önlemleri eğitimi,• Güvenlik ve sağlık işaretleri eğitimi,• Kişisel koruyucu donanım kullanımı eğitimi.
Sağlık maliyetleri	<ul style="list-style-type: none">• Sağlık taramaları (Kanda veya idrarda kurşun analizi, idrarda fenol / Hippürik asit / Triklorasetikasit (TCA) analizi, İşitme testi (Odyometri), Elektrokardiyografi (EKG), Kanda Glikoz / Kolesterol / Albumin / Total Protein / GGT / AST / ALT / ALP / Üre / Ürik Asit / Kreatinin, tam idrar tetkiki, akciğer filmi, Solunum fonksiyon testi (SFT), tam kan sayımı, sedimentasyon, boğaz kültürü, burun kültürü, gaita kültürü, gaita mikroskopisi ve klinik muayene (Portör muayeneleri), Karaciğer fonksiyon testleri, fiziki muayene vb.)• Sağlık birimi için tıbbi malzemeler (Steteskop, tansiyon aleti, otoskop, Oftalmoskop, Termometre, Işık kaynağı, Küçük cerrahi seti, Paravan, Perde v.b, Muayene masası, Refleks çekici, Tartı aleti, Boy ölçer, Pansuman seti, Dil basacağı, Enjektör, Gazlı bez gibi gerekli sarf malzemeleri, Keskin atık kabı, Manometreli oksijen tüpü (taşınabilir), Seyyar lamba, İlaç ve malzeme dolabı, EKG cihazı, Negatoskop, Tekerlekli sandalye)• Revir büro malzemeleri (Bilgisayar, yazı masası ve koltuk, kırtasiye malzemesi, dosya dolabı)

Tablo 2.6. İş sağlığı ve güvenliği faaliyetleri için öngörülen maliyetler (devam) [4, 19-33]

Temel İSG Maliyetleri	Tanımı ve İçeriği
Personel maliyetleri	<ul style="list-style-type: none">• İş güvenliği uzmanı maaşı,• İşyeri hekimi maaşı,• Diğer sağlık personeli maaşı,• OSGB maliyeti.
Uygulama maliyetleri	<ul style="list-style-type: none">• Uyarı levhaları (Yangın, trafik, çevre, iş güvenliği, acil durum, elektrik vb.), uyarı ve duyuru panoları,• Kaldırma ve iletme araçlarının eksiklerinin tamamlanması (Geri vites sireni)• Sapanlar, zincirler ve halatların yenileriyle değiştirilmesi, emniyet mandallarının takılması,• Seyyar merdiven ve iskeleler,• Korkuluk ve döşeme üzeri boşluk kapama malzemeleri,• Yangın söndürücüler (6, 12 ve 50 kg.lık),• Araçlar için alınacak yangın söndürücüleri,• Fiziki önlemler (Kenar boşlukları için harcanan demirler, makine koruyucularının takılması, kompresör ve yakıt depolarının etraflarının kapatılması, elektrik kablolarının korunması),• Vinç, kompresör ve kazanların periyodik kontrolleri,• Makinelerin bakımları,• Basınçlı tüplerin depolanması için yapılacak (boş ve dolu) deposu,• Oksijen ve LPG tüpleri için taşıma arabaları, alev geri tepme ventilleri,• Kaynak noktalarının bölüm içine alınması için paravanalar,• Kaynak noktalarına cebri havalandırma,• Depolama yöntemlerine uygun depolama maliyetleri (Kimyasalların ayrı depolanması, raf sistemi),• Uyarı bantları, çevre ve iş güvenliği el kitapçıkları, poster veya afişler.

2.3.3. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları Maliyetleri

İş kazası ve meslek hastalıklarının maliyetleri hesaplanırken doğrudan ve dolaylı maliyetler olarak ikiye ayrılır. Doğrudan maliyetler tazminat ödemeleri, sağlık giderleri ve hukuk hizmetleri için gerekli maliyetleri içerir. Dolaylı maliyetler ise kaza yapan kişinin yerine geçen çalışanın eğitim maliyeti, kaza soruşturması ve düzeltici önlemlerin uygulanması, üretim kaybı, hasarlı ekipman ve işyerinin onarım ve bakımı ile diğer çalışanların moral ve devamsızlıkları ile ilgili maliyetleri içermektedir. Ayrıca Amerika İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansına (OSHA) göre son yapılan araştırmalarda toplam iş kazası ve meslek hastalığı maliyetleri hesabında dolaylı maliyetin doğrudan maliyete olan oranları Tablo 2.7'deki gibi hesaplanmaktadır [34].

Tablo 2.7. İş kazası maliyetlerindeki doğrudan ve dolaylı maliyetler [34]

Doğrudan maliyetler (Dolar)	Dolaylı maliyetler (Çarpan)
0 - 2,999	4.5
3,000 - 4,999	1.6
5,000 - 9,999	1.2
10,000 ve daha fazlası	1.1

İş kazaları ve meslek hastalıklarının sonucunu sadece mali olarak değerlendirmek doğru değildir. Kazaya maruz kalanlarda veya toplumun diğer kesimlerinde de psikolojik ve sosyal yönden ve ölçülemeyen nitelikte olumsuz etkileri olmaktadır. Tablo 2.8 çalışanlar, işletmeler ve toplumun bütünü için iş kazaları ve meslek hastalıklarının sonuçlarının ne kadar çeşitli ve geniş kapsamlı etkileri olduğunu göstermektedir [35].

Tablo 2.8. İş kazası ve meslek hastalıklarından kaynaklanan kayıplar [35]

	Somut olmayan/ Ölçülemeyen sonuçlar	Somut/ Ölçülebilen sonuçlar
İş kazası ve meslek hastalığına maruz kalan çalışanlar	Mağduriyet, manevi ve psikolojik sorunlar (özellikle kalıcı sakatlık durumlarında), kendine saygı ve güvende azalma, ilişkilerde gerginlik, hayat tarzında değişme	Maaş ve prim kaybı, profesyonel kapasitede düşüş, tıbbi giderler, zaman kaybı (tıbbi tedaviler)
Aile ve arkadaşlar	Manevi ve psikolojik sorunlar, tıbbi ve ailevi yük, ilişkilerde gerginlik	Finansal kayıp, ekstra giderler
İş arkadaşları	Psikolojik ve fiziksel sıkıntı, endişe veya panik (ciddi veya sık kazalar/hastalık durumları halinde)	Zaman ve muhtemel prim kayıpları, iş yükünün artması, geçici çalışanların eğitimi
Firma	İşyerinde var olamama (çalışanlar işyerinde olmalarına rağmen fiziksel ve/veya ruhsal problemler nedeniyle iş performansları konusunda kısıtlıdır), firma imajı, çalışma ilişkileri ve sosyal ortamda olumsuz etkilenme	İç denetim, işe devamsızlık, üretimde düşüş, ekipman ve materyallere verilen zarar, kalite kayıpları, yeni eleman eğitimi, teknik bozulmalar, organizasyonel zorluklar, üretim maliyetlerinde artış, sigorta priminde artış veya indiriminde azalma, erken emeklilik, yönetsel giderler, resmi yaptırımlar
Toplum	İnsan emeği potansiyelinde düşüş ve hayat kalitesinde düşüş	Üretimde kayıp, sosyal güvenlik giderlerinde artış, tıbbi tedavi ve rehabilitasyon giderleri, erken emeklilik, yaşam standardında düşüş

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÇALIŞMA HAKKINDA BİLGİ

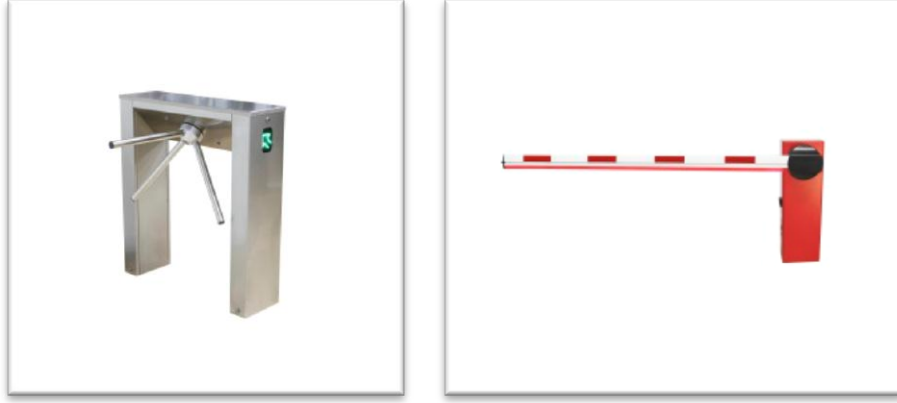
Bu çalışmanın amacı metal sektöründe faaliyet gösteren işyerlerinin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yaptığı faaliyet ve yatırımların maliyetlerinin işletmeye olan ekonomik etkilerinin analiz edilmesidir. 2012 yılında yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, işverenlere bir takım mali sorumluluklar yüklemiştir. Bu yükümlülükler özellikle işverenler açısından bakacak olursak işletme giderlerine ek olarak iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin maliyetleri de eklenmiştir. İşverenlerin sorumluluklarını yerine getirirken maliyetlerden çekinmeleri nedeni ile bu çalışmanın yapılarak, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yatırım ve gider kalemlerinin işverene olan yükümlülüğün daha somut hale getirilmesi hedeflenmiştir.

Çalışma konusunun belirlenmesinin ardından bir çalışma planı hazırlanmış; İSG yatırımları ve maliyetleri ile ilgili ulusal ve uluslararası literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışmanın metal sektöründe faaliyet gösteren bir işyerinde detaylı ekonomik analizi, bir işyerinde de İSG maliyetlerinin belirlenmesinden dolayı sektörün durumu iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmiştir.

Saha çalışması yapılan işyerlerinin detayları Tablo 3.1’de gösterilmektedir.

Tablo 3.1. Uygulama yapılan işyerleri

	A işletmesi	B işletmesi
Faaliyet alanı	Geçiş kontrol sistemleri Turnike sistemleri	Çelik Konstrüksiyon İmalat Uzay Kafes Sistem İmalat Kompozit Çelik Döşeme Sistemleri Asma Germe ve Membran Yapılar Çelik Dekoratif - Lazer Kesim Merdivenler
Faaliyete başladığı yıl	1993	1985
Çalışan sayısı	114 kişi	11 kişi
Alan	3000 m ²	1500 m ²
Tehlike sınıfı	Tehlikeli	Tehlikeli



Şekil 3.1. A işletmesinin ürünleri



Şekil 3.2. B işletmesinin ürünleri

Seçilen iki işyerinden A işletmesinde İSG ile ilgili tüm maliyetler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Çalışmaya başlamadan önce A işletmesinin işveren vekili ve iş güvenliği uzmanı ile çalışmanın amacı ve yöntemi ile ilgili detaylı bir görüşme yapılmıştır. Çalışmanın temelini oluşturan İSG maliyetleri olduğu için işyerinin mali verileri konusunda doğru ve güvenilir akışın sağlanacağını belirtmişlerdir. Yapılan görüşmeler neticesince işyeri; işveren vekili, iş güvenliği uzmanı ve kalite sorumlusu ile birlikte gezilmiş ve daha sonra ekip olarak işyeri gezilerek risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir.

Risk değerlendirmesi yapılırken çalışanlarla görüşülmüş, işletmenin kaza kayıtları, ortam ölçümleri, daha önce yapılmış risk değerlendirmeleri vb. dokümanlar incelenmiştir. İş güvenliği uzmanının ve çalışanların da katılımı ile firmada risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiş, ayrıntılı fotoğraf ve videolarla birlikte risk değerlendirme formu

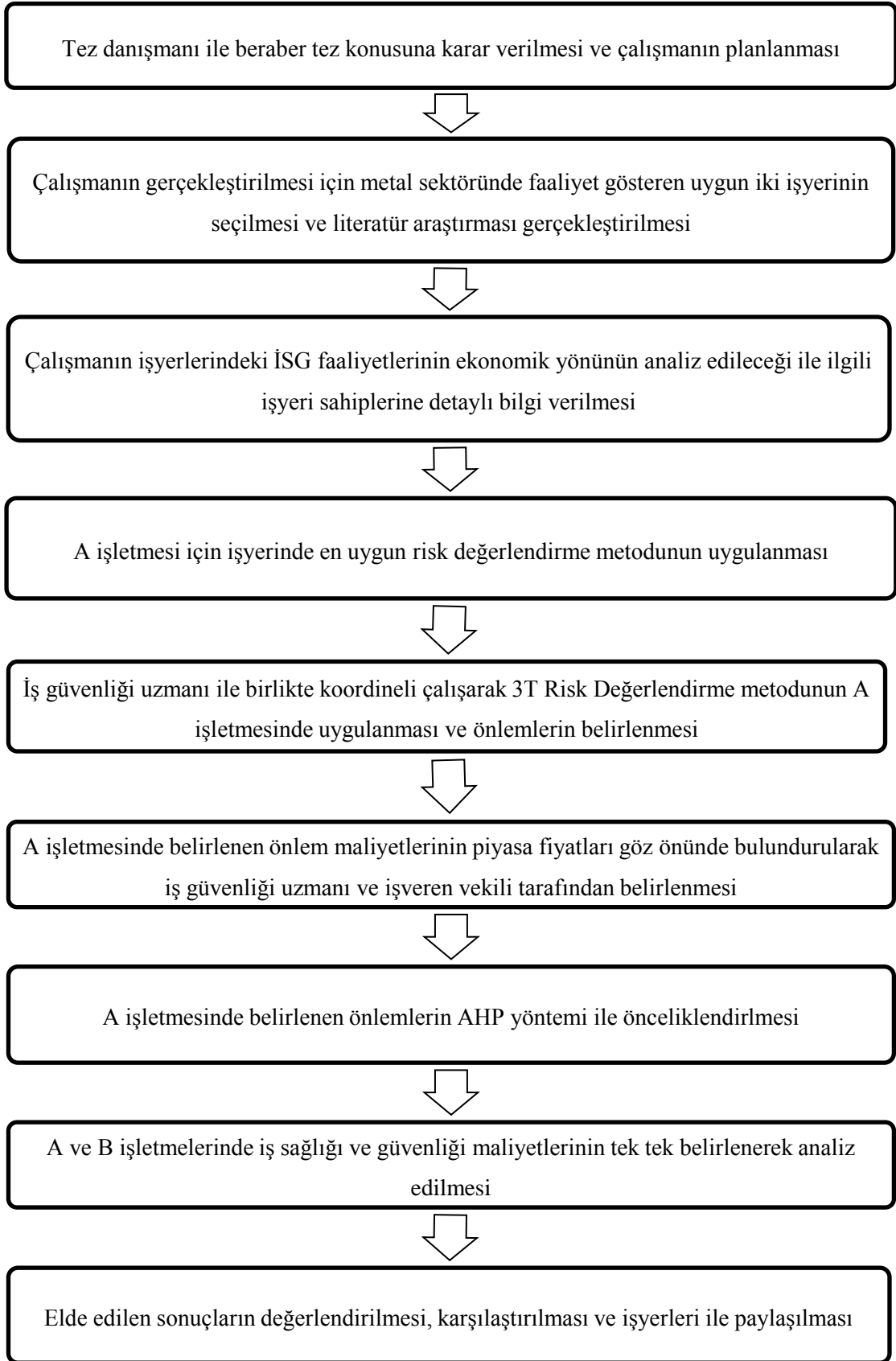
doldurulmuş, riskler derecelendirilerek iyileştirme yapılması gereken riskler tespit edilmiş ve çözüm önerileri getirilmiştir. Risk değerlendirmesi metodu olarak, literatür incelemesi ile avantajları ve uygulanabilirliği açısından imalat sektörü için en uygun yöntemlerden biri olan “3T Risk Değerlendirme Metodu” seçilmiştir. Risk değerlendirmesi formu EK-1’de sunulmuştur.

Yapılan risk değerlendirmesi sonucunda çalışmanın amacının gerçekleşmesi için belirlenen çözüm önerilerinin işyerine olan maliyetinin ne kadar olacağı yani “Önleme Maliyeti” iş güvenliği uzmanı ve işveren vekili ile yapılan değerlendirmeler ve piyasadaki mevcut fiyatların incelenmesi sonucu belirlenmiştir. Böylelikle risk değerlendirmesi sonucu ortaya çıkan risklerin boyutu ile bu risklerin elimine edilmesi için alınan önlemlerin maliyeti karşılaştırılmıştır.

Risk değerlendirmesi sonucu belirlenen önlemlerin hangi sıra ile gerçekleştirilmesi gerektiği çok ölçütlü karar verme tekniklerinden Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) yöntemi ile analiz edilmiştir. Çünkü işveren için önlemlerin maliyeti öncelikli olmasına karşın İSG standartları açısından risk puanı ve mevcut ihtiyacı karşılama oranı önemlidir. Bu yüzden, belirlenen önlemler maliyet etkinliğine, risk puanına ve ihtiyaçlara cevap verme oranına göre iş güvenliği uzmanı ve işveren vekili tarafından değerlendirilmiş ve sonuçlar “Super Decision” programı ile analiz edilmiştir.

Daha sonra ikinci işyeri olarak belirlenen B işletmesinde literatür taraması sonucu elde edilen ve Kanun ve Yönetmeliklerde belirlenen unsurlara göre iş sağlığı ve güvenliği maliyet tablosu (bkz. Tablo 2.6.) doldurularak her bir iş sağlığı ve güvenliği maliyet kaleminin (KKD, sağlık, eğitim, uygulama ve personel giderleri) toplam İSG maliyeti içerisinde ne kadar yer tuttuğu, İSG maliyetlerinin işyerinin toplam maliyetleri arasında ne kadarlık bir kısmı kapsadığı, kişi başına düşen İSG maliyetleri gibi değerler hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar işyerinin büyüklüğüne, yapısına ve üretim kapasitesine göre karşılaştırılmış ve sektörde İSG maliyetlerinin ne kadar bir paya sahip olduğuna dair değerlendirme ve analizler yapılmıştır.

Çalışmanın aşamaları Şekil 3.3’teki iş akış şeması ile verilmiştir.



Şekil 3.3. Çalışmanın aşamalarını gösteren iş akış şeması

3.2. 3T RİSK DEĞERLENDİRMESİ METODU

Risk değerlendirmesinin amacı; iş kazaları ve meslek hastalıklarını oluşturan nedenler ve bunları etkileyen faktörler ile ilgili mümkün olan en geçerli ve doğru bilgiyi toplayarak görünmeyen tehlikelerin ortaya çıkmasını engellemek için etkili bir güvenlik ağı kurmaktır. İyi bir risk analizi, doğabilecek kazalardan korunma açısından büyük değer taşır ve görünmeyen tehlikelerin ortaya çıkarılmasını, etkili güvenlik önlemlerinin alınmasını sağlar [36].

Risk değerlendirmesinin işyerlerinde ne şekilde yapılacağı ile ilgili usul ve esaslar 29.12.2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği’nde belirtilmiştir. İlgili Yönetmelikte tehlike, risk ve risk değerlendirme kavramları aşağıdaki gibi tanımlanmıştır [37]:

- Tehlike: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli.
- Risk: Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimali.
- Risk değerlendirme: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan etmenler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalar.

Risk değerlendirme işi, çalışanı, işvereni ve işyerini korumak adına önemli bir adımdır. İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi (HSE), risk değerlendirme sürecini beş temel basamakta toplamıştır [38].

1. Adım: Tehlikelerin belirlenmesi

Tüm tehlikelerin belirlenmesi için iş akışına bağlı kalınarak hiçbir nokta atlanmadan dolaşılır ve nelerin çalışanlara zarar verebileceğine bakılır. Diğer bir deyişle, çalışanlara zarar verebilecek veya sağlıklarını tehlikeye atabilecek faaliyetlerin, süreçlerin veya maddelerin teker teker tanımlanmasıdır. Bunu yaparken çalışan veya çalışan temsilcilerinin tehlikelerle ilgili düşünceleri alınır, geçmiş kaza ve sağlık kayıtları incelenir, tehlike ve tehlike kaynakları listelenir ve üretici firmalarına talimatları ve malzeme güvenlik bilgi formlarından yararlanılır [38].

2. Adım: Tehlikelerin değerlendirilmesi (Kimlerin ve ne kadar zarar göreceğine karar verilmesi)

İşyerinde hangi çalışanların nasıl zarar göreceğine karar verilir. Tehlikelere maruz kalınmasıyla oluşacak yaralanma çeşidi ve meslek hastalıkları belirlenir [39].

3. Adım: Risklerin derecelendirilmesi (Risklerin değerlendirilmesi ve alınacak önlemlere karar verilmesi)

Tehlikeler belirlendikten sonra, mevcut bir kazada tehlikenin çalışana ve işyerine ne kadar zarar vereceğini yani riskin derecesini ve ne yapılması gerektiğinin belirlendiği aşamadır. Birinci adımda oluşturulmuş tehlike listesine göre alınacak önlemler belirlenir. Makul sınırlar içinde uygulanabilir önlemlerle çalışanların tehlikeden korunması amaçlanır. Öngörülemeyen risklerin tespitinin yapılamayacağı için risklerden yüksek olanlara ve/veya çalışanı en çok etkileyebilecek olanlara göre öncelik verilir. Öncelikle aşağıda yer alan sorular sorulur [38]:

1. Tehlikeden tümüyle kurtulabilir miyiz?
2. Eğer kurtulamazsak, tehlikeleri çalışanlara zarar vermemesi için nasıl kontrol edebilir hale getirebiliriz?

Riskler kontrol ederken aşağıdaki kontrol önlemleri uygulanmalıdır [38]:

- Daha az riskli seçeneği denemek,
- Tehlikeye erişimi önlemek,
- Tehlikeyi maruz kalmayı azaltmak üzere işi düzeltmek,
- Kişisel koruyucu donanım kullanmak,
- Sıhhi araç ve gereçleri kurmak ve temin etmek.

4. Adım: Kontrol önlemlerinin uygulanması (Bulguların kaydedilmesi ve uygulanması)

Belirlenen kontrol önlemleri uygulamaya konur ancak tanımlanan her gerekli risk azaltma ve kontrol önlemleri ile ilgili değişiklikler uygulamaya konulmadan önce denenmelidir. Kontrol önlemleri; öncelikle tehlikelerin bertaraf edilmesi ve riskin ortadan kaldırılması prensibini yansıtmalıdır, risk ortadan kaldırılamıyorsa azaltılma yoluna gidilir, riskin azaltılması için KKD kullanılması ise son tedbir olarak düşünülmelidir. Riskin ortaya çıkma ihtimalinin önlenmesi, azaltılması veya hasarın potansiyel şiddet derecesinin azaltılması sırası ile amaçlanır [36].

5. Adım: Denetim, izleme ve gözden geçirme

Risk değerlendirme işlemi yukarıda belirtilen aşamalar çerçevesinde gerçekleşir. Ancak bazı tehlikeler gözden kaçırılabilir veya yeniden tanımlamaya ihtiyaç duyulabilir, yeni tehlikeler zaman içinde ortaya çıkabilir ve tüm işlemlerin tekrarlanması gerekebilir. Uygun kontrol ölçümleri uygulandıktan sonra, daha önceden tespit edilmiş tehlikelerin artan risk değerlerinin kabul edilebilirliklerini değerlendirmek için yeniden değerlendirmeye ihtiyaç duyulabilir [36].

Değişik amaçlar için kullanılan yüzlerce risk değerlendirmesi yöntemi bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında işyerine 3T risk değerlendirme yöntemi uygulanmıştır. 3T risk değerlendirme yöntemi özellikle imalat ve proses endüstrileri de dahil çeşitli sektörlerde uygulanmak üzere tasarlanmış ayrıca büyük şirketlerin yanı sıra KOBİ'lerde de kullanılabilmesinden dolayı seçilmiştir [40]. Risk değerlendirme yöntemlerinden 3T, Finlandiya'da geliştirilmiştir. Geliştiricisi Dr. Heikki Laitinen'dir. Bu risk değerlendirme yöntemi adını yöntemin geliştirdiği ve patent sahibi olan 3T Results LTD firmasından almaktadır ve 3T'nin açılımı Fince'de sağlık, güvenlik ve verimlilik anlamına gelen "terveys, turvallisuus, tuottavuus" kelimeleridir. 3T risk değerlendirme yöntemi İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi (İSGİP) kapsamında değerlendirilmiş ve proje ekibi tarafından dilimize tercüme edilerek ülkemiz şartlarına göre uyumlaştırılmıştır [41].

3T RD yöntemi risk değerlendirmesi ile ilgili adımların yürütülmesi için genel ve kapsamlı bir yol izlemektedir. Bir işyerinde bulunabilecek geniş yelpazede risk alanlarını kapsayan çeşitli modüllerden oluşmuştur. Bu modüllerin yanında, işyerlerinde oluşabilecek çeşitli tehlikeleri tasvir eden, toplamda yüz civarında maddeden oluşan bir kontrol listesi içeren A4 formlar bulunmaktadır. Ayrıca bunlara yeni maddeler ve yeni modüller eklemek de mümkündür. Bu özellik riskler için en baştan araştırma yapma yükümlülüğünü epeyce azaltmakta ve önemli bir tehlikenin gözden kaçırılması ihtimalini düşürmektedir. Bu yöntem, geleneksel olasılık tanımlarının yerine kontrol düzeylerini koyarak risk için yeni bir tanım getirmekte, böylelikle uygulamayı daha kolay hale getirmektedir [40].

3T RD yöntemi modüler bir yapıya sahiptir. Her risk değerlendirmesinde kullanılması gereken 5 temel modülden oluşur. Bunlar metal sektöründeki tüm ilgili riskleri kapsamaktadır. Ayrıca bazı proses veya işleri değerlendirirken kullanılan 9 adet özel ve daha kapsamlı modül de bulunmaktadır. Her modül, bir kontrol listesi ve her bir tehlike için ayrı

açıklamaların yanı sıra temel yasal yükümlülüklerin tanımlarını veya iyi işyeri uygulamalarını içermektedir. 5 temel modül içerisinde toplam 32 kontrol maddesi bulunmaktadır. Yöntem kendi içinde, tehlikeleri belirlemek ve riskleri değerlendirmek için gerekli olan temel İSG eğitim paketini ve gerek duyulan önleyici ve kontrol edici faaliyetleri içermektedir. Ayrıca, bazı tehlike ve iş türlerinin daha kapsamlı analizi için kullanılan çeşitli özel modüller de mevcuttur [42]. Tablo 3.2.'de bu modüller yer almaktadır [40, 41].

Tablo 3.2. 3T Risk Değerlendirme yönteminin uygulama modülleri [40, 41]

Temel modüller	Özel modüller
A. Kaza tehlikeleri	F. İç nakliyat ve sevkiyat
B. Çalışma ortamındaki fiziksel zorlayıcı faktörler	G. Umumi trafikte araç kullanma
C. Kimyasal ve biyolojik faktörler	H. Makineler ve el aletleri
D. İşin kas-iskelet sistemini zorlayıcı faktörleri	I. Yangın güvenliği
E. İşin psiko-sosyal zorlayıcı faktörleri	J. Çevresel konular
	K. İşyerinde güvenlik ve davranış kültürü
	L. İşyeri bina ve tesisleri
	M. Kurulum ve bakım işleri
	N. İş sağlığı hizmetleri
	O. Hedefe özgü nitelikler

3T Risk Matrisi

3T RD’de kullanılan yeni risk matrisi Tablo 3.3.’te gösterilmiştir. Bu geleneksel 3 puanlı şiddet ölçeği ile yeni 3 puanlı kontrol ölçeğinden oluşmaktadır [40- 42].

Tablo 3.3. 3T Risk Değerlendirme matrisi [40 - 42]

Mevcut kontrol önlemlerinin düzeyi	Yaralanma ve hastalıkların potansiyel şiddeti		
	1. Hafif	2. Ciddi	3. Çok ciddi
1. Kontrol önlemleri yeterli/sorun çıkmadı	1:Risk önemsiz.	1: Hafif risk. Durumu gözlemlemeye devam ediniz	2:Küçük risk. Sorunların kontrol altında tutulmasını sağlayın
2. İyileştirmeye ihtiyaç var/ sorun çıktı	2: Küçük risk. Durumu gözlemlemeye devam edin; kolay önlemleri uygulayın.	3:Orta derece risk. Uygun önlemleri planlayıp uygulayın.	4:Büyük risk. Önlemleri hızla planlayıp uygulayın.
3. Kayda değer iyileştirme gerekli/ Sık sık sorun çıkıyor	3: Orta derece risk. Uygun önlemleri planlayıp uygulayın.	4:Büyük risk. Önlemleri hızla planlayıp uygulayın	5:Çok ciddi risk. Derhal önlem planlayıp uygulamaya geçirin.

Şiddet ölçeği aşağıdaki gibidir [40-42]:

1. Hafif şiddetli

- Hafif yaralanma veya rahatsızlık (En fazla 3 gün çalışamama)

2. Orta şiddetli

- Uzun süreli yaralanma veya hastalık (Basit yaralanmalar veya kırıklar gibi, en fazla 30 gün çalışamama)

3. Son derece şiddetli

- Kalıcı yaralanma/hastalık veya ölüm (Uzuv kayıpları, ikinci ya da üçüncü derece yanıklar, kafatası çatlakları, kanser, astım, vb.)

Daha kolay ve güvenilir olmasından ve öncelik belirlemek için 3 kademenin yeterli olmasından dolayı 3 kademeli ölçek kullanılmaktadır.

Kontrol ölçeği aşağıdaki gibidir :

1. Önlem ve kontroller yeterlidir, hiçbir sorun belirmemiştir. Daha ayrıntılı olarak:
 - a) Makineler, aletler ve yapılar kanun ve standartlar ile uyumludur,
 - b) İş sağlıklı ve güvenli olması için tasarlanmış ve organize edilmiştir,
 - c) Çalışanlar eğitim almış ve gerçekten doğru (güvenli) çalışma uygulamalarını kullanmaktadır.
2. İyileştirmeye bir miktar ihtiyaç duyulmaktadır, sorunlar belirmiştir.
3. İyileştirmelere ciddi ihtiyaç duyulmaktadır, sorunlar sık sık belirmektedir.

Şekil 3.4'te 3 kademeli uyum ölçeği gösterilmiştir: Olasılığı öngörmek için yeni bir yol [41];

- Gelecekte olabilecek kaza ve hastalıkları öngörmek güçtür; bu tahminler güvenilir değildir.
- Mevcut kontrol seviyesini ilgili mevzuat ve standartlarla kıyaslamak daha kolaydır.
- İş güvenliği ile ilgili mevzuat ve standartlar, iş kazaları ve meslek hastalıklarına ilişkin uzun tecrübelerden yola çıkılarak hazırlanır.
- Bunlara uyulduğunda olasılık düşük olur.
- Uyumluluk değerlendirmesi yapılıncaya, İSG koşullarının iyileştirilmesi için hangi faaliyetlerin gerektiği doğrudan ortaya çıkar.

Uyumluluk ölçeği \approx Olasılık ölçeği

Olasılık	1. Düşük	1. Kontrol seviyesi standartlara uygun	Uyumluluk
	2. Orta	2. Bazı uygunsuzluklar	
	3. Yüksek	3. Ciddi uygunsuzluklar	

Şekil 3.4. 3T Risk Değerlendirme metodu uyumluluk ölçeği [41]

Her modülde belirlenen her bir risk için, yukarıdaki kurallar uyarınca bir risk puanlaması yapılmalıdır. 3T RD formlarında her bir riskin karşısına puanların yazılması için sütunlar bulunmaktadır. Örneğin, hesaplanan şiddet derecesi 3 iken mevcut kontrol düzeyi 2 olarak tahmin edilmiş ise, risk puanı 4'tür [40].

Risk puanlarının verilmesi bittikten sonra, değerlendirme ekibi iyileştirme önlemleriyle ilgili önerileri tartışmak üzere beyin fırtınası yapmalıdır. Teklifler ayrıca 3T RD formlarında bulunan ilgili tablolara yazılmış olmalıdır. Ekip ayrıca önerilen iyileştirme önlemi uygulandıktan sonra azaltılacak riskin gelecekteki puanını tahminen hesaplamayı tercih edebilir. Böylece durumun daha iyi anlaşılması beklenir [40].

Risk değerlendirmesi ekibi tarafından kontrol düzeyi ve şiddeti kararlaştırılan bir maddenin 3T risk değerlendirmesi matrisi yardımıyla risk derecesi belirlendikten sonra toplam modül risk puanı ve modül güvenlik endeksi bulunur. Risk puanı 1 ile 5 arasında değişen risk matrisi kullanılarak belirlenir. Ancak eğer sorun ortadan kaldırılabiliyorsa puan bire indirilir. Modüldeki her bir maddenin aldığı risk puanları toplanarak toplam modül risk puanı hesaplanır. Daha sonra modülün azami modül risk puanı hesaplanır. Örneğin A modülünde toplam 8 konu varsa (A1-A8) her bir konu için azami puan 5 olarak alınır ve azami modül risk puanı $5 \times 8 = 40$ olarak hesaplanır. Daha sonra her bir modül için modül güvenlik endeksi hesaplanır (Güvenlik endeksi = $\%100 - (\text{modülün toplam risk puanı} / \text{modülün azami risk puanı}) \times \%100$). Modül güvenlik endeksinin $\%100$ 'e yaklaşması modüldeki iyi uygulama ifadelerinde belirtilen şartların sağlandığı yani ilgili modül kapsamında işyerinin daha güvenli hale geldiği anlamı taşır. Risk değerlendirmesinin yapıldığı işletme için “uygulanamaz” olarak belirlenen maddeler hesaplamalarda dikkate alınmaz.

3.3. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSES YÖNTEMİ

Analitik Hiyerarşi Proses (AHP), ilk olarak 1977 yılında Prof. Thomas L. Saat tarafından çok ölçütlü karar verme yöntemi olarak geliştirilmiştir. AHP, karar hiyerarşisinin tanımlanabilmesi durumunda kullanılan, kararı etkileyen faktörler açısından karar noktalarının yüzde dağılımlarını veren bir karar verme ve tahminleme yöntemi olarak açıklanabilir. AHP bir karar hiyerarşisi üzerinde, önceden tanımlanmış bir karşılaştırma skalası kullanılarak, gerek kararı etkileyen faktörler ve gerekse bu faktörler açısından karar noktalarının önem değerleri açısından, birebir karşılaştırmalara dayanmaktadır. Sonuçta önem farklılıkları, karar noktaları üzerinde yüzde dağılıma dönüşmektedir. Yöntem kararın kendi içinde tutarlılığını ölçerek, kriter ve alternatifler arasında öncelikleri sağlayarak ve karar kriterleri arasında ikili karşılaştırma yapılması sayesinde tercih derecelendirmelerini sağlayarak kullanıcıya karara verme açısından kolaylıklar sunmaktadır [43].

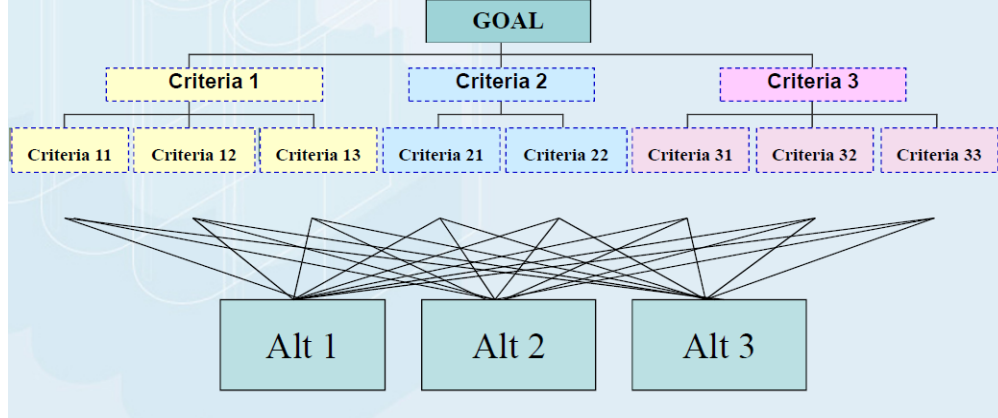
AHP yönteminin adımları [44];

1. Karar verme problemini bir hiyerarşi içerisinde ayrıştırmak,
2. İkili karşılaştırmaları yapmak ve hiyerarşi içinde unsurlar arasında öncelikleri belirlemek,
3. Kararları sentezlemek (Hedefe ulaşmak için genel veya ağırlıklandırılmış kümeyi elde etmek)
4. Sonuçları değerlendirmek ve kararların tutarlılığını kontrol etmek,

olarak sıralanabilir.

Hiyerarşinin oluşturulması:

AHP’de kullanılan hiyerarşiler, sistem yapısını oluşturan öğelerin birbiri ile olan işlevsel ilişkilerini ve tüm sistem üzerindeki etkilerini saptamak amacı ile söz konusu yapıyı ortaya çıkarmak üzere oluşturulurlar. Şekil 3.5’te [44] görüldüğü gibi, belirlenen problem, hiyerarşi zincirinde farklı düzeylerde bulunan elemanlara ayrılır ve her eleman, hiyerarşinin en alt seviyesine kadar alt elemanlara ayrılmaya devam eder [45].



Şekil 3.5. Hiyerarşinin oluşturulması [44]

İkili karşılaştırma matrisine göre üstünlüklerin belirlenmesi:

Değerlendirme yapmanın en etkin yolu, her bir düzeydeki öğelerin, diğer nitelik ya da öğelerden bağımsız olarak, tek bir nitelik üzerine ikili olarak karşılaştırılmasıdır. İkili karşılaştırmalar matrisinde Tablo 3.4’te verilen ölçek kullanılır [43].

Tablo 3.4. İkili karşılaştırma önem skalası [43]

Önem düzeyi	Tanımı	Açıklama
1	Eşit Önemli	İki faaliyet hedefe eşit düzeyde katkıda bulunmaktadır.
3	Orta Derece Önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine daha az tercih ettirir.
5	Kuvvetli Derece Önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine kuvvetli derece tercih ettirir.
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir faaliyet kuvvetli bir derecede tercih edilir.
9	Aşırı Derecede Önemli	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük güvenilirliğe sahiptir.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	Önem dereceleri hakkında tam karar verilemediği durumlarda, yukarıda yazılı değerler arasına düşen değerlerdir.

AHP ölçeğinden yararlanarak elde edilen, ikili karşılaştırmalar ile kriterlerin görece önem dereceleri tahmin edilir. A $n \times n$ boyutlu ikili karşılaştırma matrisi ve a_{ij} kriterlerin ikili karşılaştırma değerleri olmak üzere;

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

A matrisindeki diyagonal elemanlar, kriterlerin kendi kendileri ile karşılaştırılması olduğundan, $a_{ij} = 1$, $i=j$, $i,j=1,2, \dots, n$. A matrisinin sağ ve sol taraflarındaki değerler, i. eleman j. eleman ile karşılaştırıldığında elde edilen görelî önem derecesini temsil etmektedir. $a_{ij} > 0$, olduğundan, $a_{ij} = 1/a_{ji}$ elde edilir [45].

Görelî önem vektörünün hesaplanması;

İkili karşılaştırmalar matrisinin elde edilmesinin ardından, kriterlerin ana hedefi gerçekleştirmedeki görelî önemleri hesaplanır. Kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesinde geometrik ortalama normalizasyonu yönteminden yararlanılır [45].

$$W_i = \frac{(\prod_{j=1}^n a_{ij})^{1/n}}{\sum_{i=1}^n (\prod_{j=1}^n a_{ij})^{1/n}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3.2)$$

Tutarlılığın kontrol edilmesi;

İkili karşılaştırmalar matrisinde yapılan değerlendirmelerin kabul edilirdiğinden emin olmak amacıyla, tutarlılık analizi uygulanır [45].

C n boyutlu sütun matrisi olmak üzere;

$$C = [c_i]_{n \times 1} = A \cdot W^T \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3.3)$$

$$A \cdot W^T = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \times [w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n]^T = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix} \quad (3.4)$$

Tutarlılık değer vektörü $CV = [cv_i]_{1 \times n}$;

$$CV_i = \frac{c_i}{w_i} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3.5)$$

En büyük özdeğer λ_{max} ;

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n cv_i}{n} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3.6)$$

İşlemin sonucunda en büyük özdeğer (λ_{max}) değeri için yaklaşık bir tahmin değeri elde edilir. Bu değer, n (matris boyutu) değerine ne kadar yakın ise, sonuç o kadar tutarlı olacaktır. Elde edilen en büyük özdeğer ile tutarlılık indeksi aşağıdaki formül ile hesaplanabilir [45]:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3.7)$$

Eğer $CI=0$ ise, ikili karşılaştırma matrisi tamamen tutarlıdır. Genel olarak, tutarlılık kontrolü için tutarlılık oranı (CR) kullanılır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.8)$$

Burada RI, tesadüfilik indeksidir ve farklı boyutlardaki ikili karşılaştırma matrislerinden elde edilen bir değerdir. 1-15 boyutundaki matrisler için tesadüfilik (RI) göstergeleri Tablo 3.5.'te yer almaktadır. Elde edilen tutarlılık oranı (CR), 0.1'den küçük ise, önem derecelerinin değerlendirilmesi tutarlıdır [45].

Tablo 3.5. Tesadüfilik (RI) göstergeleri

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Karar seçeneklerinin değerlendirilmesi;

AHP yönteminin son aşaması karar seçeneklerinin değerlendirilmesidir. Bu aşamada, birleşik görelî önemler vektörü hesaplanır. Birleşik görelî önemler vektörünü elde etmek için her kriter görelî önemleri matris halinde yazılır ve söz konusu matrisin her sütunu, karşılık gelen kriterin görelî önem değeri ile çarpılıp, satır toplamı alınır. Sonuçta elde edilen vektör, alternatiflerin ana hedefine hizmet etmek açısından görelî önemlerini verir. Birleşik görelî önemler vektörünün incelenmesi sonucunda, en yüksek görelî öneme sahip alternatif tercih edilir [45].

Çalışma kapsamında risk değerlendirilmesi sonucu belirlenen önlemlerin önceliklendirilmesi için AHP yöntemi kullanılmıştır. Sonuçlar daha etkin ve hızlı bir biçimde hesaplanmak için "Super Decision" adlı program kullanılarak hesaplanmış, bu yüzden yukarıdaki matematiksel işlemler tek tek yapılmamış olup program çıktısı değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmanın detaylı analiz kısmında A işletmesi incelenmiş olup işletmede döner ocağı, döner ocağı bıçağı, tam ve yarım boy turnike üretimi ve hassas döküm işleri yapılmaktadır. Çalışma kapsamında metal işlemlerinin yapıldığı bölüm üzerinden ilerlenmiş olup hassas döküm işleri çalışmaya dahil edilmemiştir. Döner ocağı ve turnikelerin üretildiği kısım metal, mekanik ve montaj olarak üç kısımdan oluşmaktadır. Ancak üretim bant şeklinde olmadığı için bölümler de iç içe geçen bir çalışma prensibi vardır.

Risk değerlendirmesi yapılırken işyerindeki riskler; üretim süreci, yapılan iş ve tehlike kaynakları göz önünde bulundurularak iki kısma ayrılarak incelenmiştir. Bunlar;

- Metal ve mekanik kısmı
- Montaj ve test kısmı

olmak üzere iki bölümdür.

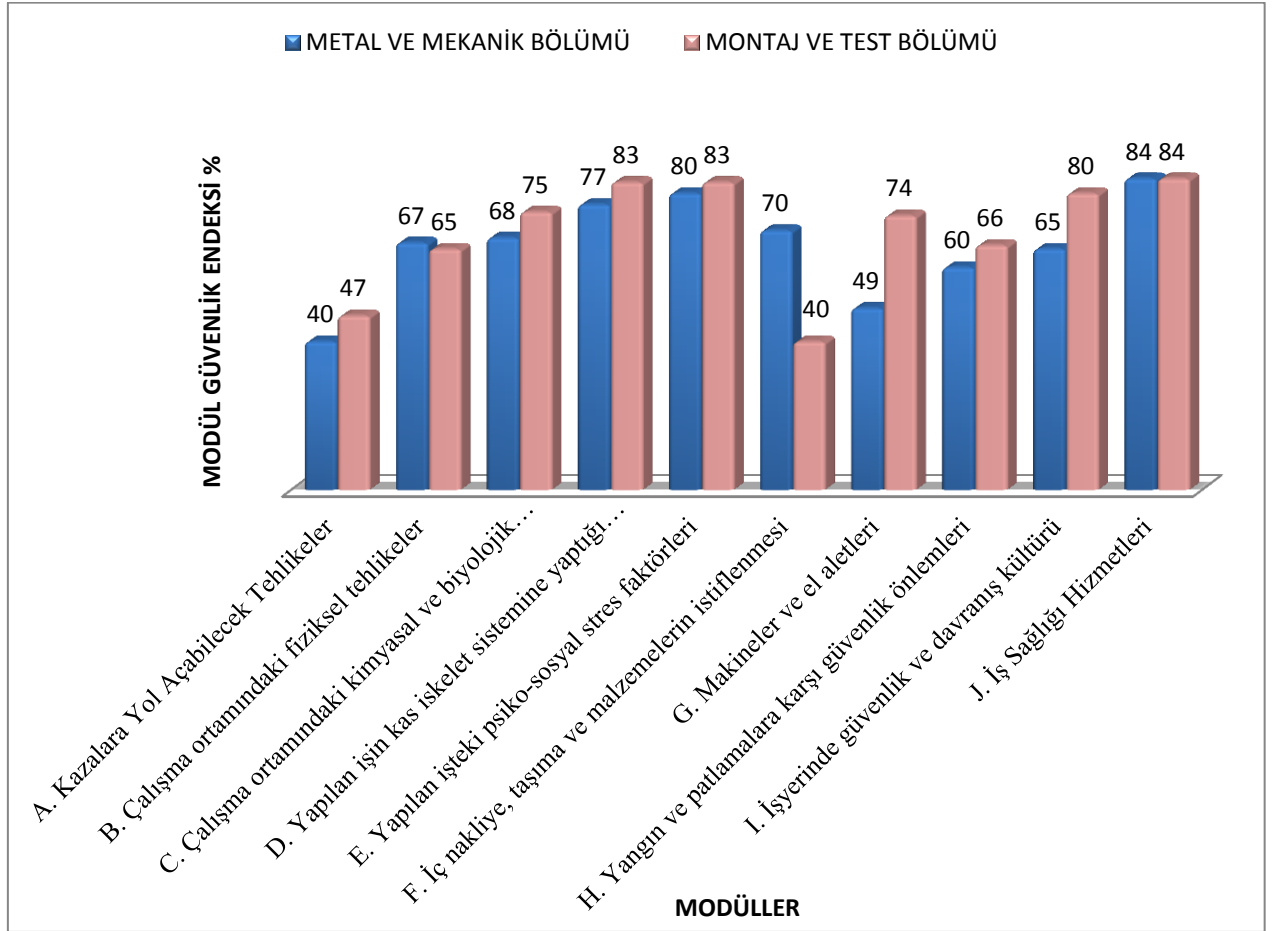
Her bir bölüm 10 modül altında değerlendirilip, her modül için toplam modül risk puanları ve modül güvenlik endeksleri belirlenmiş ve bu veriler ışığında bölümler için genel modül güvenlik endeksi hesaplanmıştır. Belirlenen her bir risk için alınacak önlemler belirlenmiştir. Bu önlemlerin maliyeti 2015 yılı piyasa fiyatları göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır. Modül başlıklarına göre önlem maliyetleri hesaplanmış ve riskli modüllerdeki toplam önlem maliyeti değerlendirilmiştir.

Riski yüksek olan ve işletme için önem taşıyan 6 tane öncelikli önlem ve maliyetleri belirlenmiştir. Bu önlemler AHP yöntemi kullanılarak risk puanı, maliyet ve ihtiyaç oranına cevap verme kriterlerine göre değerlendirilmiş ve sıralanmıştır.

Daha sonra ise işletme bu önlemleri almasa dahi işletmede İSG için kanuni sorumluluktan dolayı aldığı önlemlerin maliyetleri hesaplanarak kişi başı İSG maliyetleri ve oranları belirlenmiştir. Bu kısımda B işletmesi de çalışmaya dahil edilmiş olup detaylı İSG maliyetleri hesaplanarak A işletmesi ile karşılaştırılması yapılmış ve sonuçlar işletme yapılarına göre değerlendirilmiştir.

4.1. İŞLETME GENELİNDE TESPİT EDİLEN RİSKLERİN VE ÖNLEME MALİYETLERİNİN GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ

A işletmesinde yapılan risk değerlendirmesinde, işyeri “metal-mekanik” ve “montaj-test” bölümü olarak ikiye ayrılmıştır. Risk değerlendirmesi sonucu bu bölümlerde temel ve özel modüller için modül güvenlik endeksleri hesaplanmış ve bu hesaplama sonucunda belirlenen en riskli üç modülün maddelerinin risk dereceleri yüzdeler halinde sunulmuştur.



Şekil 4.1. İşletme genelinde tespit edilen risklerin modül güvenlik endeksi yüzdeleri

Şekil 4.1.'den de görüldüğü üzere işletme geneli için en riskli olanlar yani güvenlik endeksi en düşük olanları sırasıyla;

1. A. Kazalara yol açabilecek tehlikeler (%40) – (Metal ve mekanik bölümü)
1. F. İç nakliye, taşıma ve malzemelerin istiflenmesi (%40) – (Montaj ve test bölümü)
2. A. Kazalara yol açabilecek tehlikeler (%47) – (Montaj ve test bölümü)
3. G. Makineler ve el aletleri (%49) – (Metal ve mekanik bölümü)

Risk değerlendirmesi sonucu risk derecesi en yüksek olan yani “5” olan ve modüllerde yer alan başlıklar aşağıdaki gibidir.

- Makine koruyucuları (Metal ve mekanik bölümü)
- Zemin, yollar ve merdivenler (Montaj ve test bölümü)
- Toz ve havalandırma (Montaj ve test bölümü)

Ayrıca incelenen bölümlerin ayrı ayrı modül güvenlik endekslerinin hesaplanmıştır. Tablo 4.1.'de modüllerin toplam modül güvenlik endeksi yüzdesine bakılacak olursa “metal ve mekanik bölümü” %63, “montaj ve test bölümü” %70'lik bir güvenlik endeksine sahiptir. Bu oranlara göre “metal ve mekanik bölümünün” diğer bölümüne göre daha risklidir.

Tablo 4.2.'de ise işyerinin genel risk puanı dağılımı gösterilmektedir. Tabloda metal ve mekanik bölümünde “Makineler ve el aletleri ile kazalara yol açabilecek tehlikeler” modülünde risk puanı 4 ve 5 olan 8 adet eylem bulunmaktadır. Yine aynı şekilde montaj ve test bölümünde “Kazalara yol açabilecek tehlikeler ve çalışma ortamındaki fiziksel tehlikeler” modüllerinde risk puanı 5 olan 2 adet eylem bulunmaktadır.

Tablo 4.1. İşyerinin genel modül güvenlik endeksi

KULLANILAN MODÜL İSMİ	İÇERİĞİNDEKİ RİSK SAYISI		UYGULANAMAZ İŞARETLİ RİSK SAYISI		OLABİLECEK EN YÜKSEK RİSK PUANI		MODÜLÜN TOPLAM RİSK PUANI		MODÜL GÜVENLİK ENDEKSİ	
	MM*	MT**	MM	MT	MM	MT	MM	MT	MM	MT
A. Kazalara yol açabilecek tehlikeler	8	8	2	2	30	30	18	16	%40	%46,7
B. Çalışma ortamındaki fiziksel tehlikeler	7	7	1	3	30	20	10	7	%66,7	%65
C. Çalışma ortamındaki kimyasal ve biyolojik tehlikeler	5	5	0	1	25	20	8	5	%68	%75
D. Yapılan işin kas iskelet sistemine yaptığı baskılar	8	8	1	1	35	35	8	6	%77,1	%82,8
E. Yapılan işteki psiko-sosyal stres faktörleri	8	8	2	2	30	30	6	5	%80	%83,3
F. İç nakliye, taşıma ve malzemelerin istiflenmesi	8	8	2	2	30	30	9	18	%70	%40
G. Makineler ve el aletleri	14	14	0	1	70	65	36	17	%48,5	%73,8
H. Yangın ve patlamalara karşı güvenlik önlemleri	10	10	0	0	50	50	20	17	%60	%66
I. İşyerinde güvenlik ve davranış kültürü	8	8	0	0	40	40	14	8	%65	%80
J. İş sağlığı hizmetleri	5	5	0	0	25	25	4	4	%84	%84
Modüllerin toplamı	81	81	8	12	365	345	133	103	%63,56	%70,14

* MM: Metal ve mekanik bölümü

** MT: Montaj ve test bölümü

Tablo 4.2. İşyerinin genel risk puanı dağılımı

KULLANILAN MODÜL İSMİ	İÇERİĞİNDEKİ RİSK SAYISI		UYGULANAMAZ İŞARETLİ RİSK SAYISI		OLABİLECEK EN YÜKSEK RİSK PUANI		1 ila 5 arasındaki risk puanına göre sorun sayısı										
	MM*	MT **	MM	MT	MM	MT	MM					MT					
							1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
A. Kazalara yol açabilecek tehlikeler	8	8	2	2	30	30	1	1	1	3			2	1	1	1	
B. Çalışma ortamındaki fiziksel tehlikeler	7	7	1	3	30	20	3		1	1			1				1
C. Çalışma ortamındaki kimyasal ve biyolojik tehlikeler	5	5	0	1	25	20	1		1	1			1	1			
D. Yapılan işin kas iskelet sistemine yaptığı baskılar	8	8	1	1	35	35	1	2	1					2			
E. Yapılan işteki psikososyal stres faktörleri	8	8	2	2	30	30			2				1	1			
F. İç nakliye, taşıma ve malzemelerin istiflenmesi	8	8	2	2	30	30		1	1	1			2	2	2		
G. Makineler ve el aletleri	14	14	0	1	70	65	1	1	4	4	1	1	2		3		
H. Yangın ve patlamalara karşı güvenlik önlemleri	10	10	0	0	50	50		3	2	2			1	1	3		
I. İşyerinde güvenlik ve davranış kültürü	8	8	0	0	40	40	1		3	1		1	2	1			
J. İş sağlığı hizmetleri	5	5	0	0	25	25		2					2				
Modüllerin toplamı	81	81	8	12	365	345	8	10	16	13	1	2	14	9	9	2	

* MM: Metal ve mekanik bölümü

** MT: Montaj ve test bölümü

A işletmesinde yapılan risk değerlendirmesi sonucu iş güvenliği uzmanı, işveren vekilinin katkılarıyla alınması gereken önlemler ve bunların 2015 yılı içerisindeki piyasa fiyatlarına göre ortalama maliyetleri hesaplanmıştır. Tablo 4.3.'te işyerinde alınacak önlemler ve maliyetleri risk değerlendirmesinde yer alan modüllere göre ayrılarak belirlenmiştir.

Tablo 4.3. Risk değerlendirmesi sonucu alınacak güvenlik önlemleri ve maliyetleri

Modül	Güvenlik Önlemi	Maliyeti (TL)
A. Kazalara yol açabilecek tehlikeler	1. Trafik yollarının belirlenmesi	1.340 TL
	2. Metal talaş atıklarının temizlenmesi için temizlik görevlisi istihdam edilmesi (Asgari ücretin işverene maliyeti)	1.500 TL/ay
	3. Güvenlik kültürünün oluşturulması	≥20.000 TL
	4. İşyeri ortam düzenlemesinin çalışanlara uygun olarak yeniden düzenlenmesi	-
B. Çalışma ortamındaki fiziksel tehlikeler	1. Gürültü, toz ve aydınlatma ölçümlerinin yapılması	350 TL/yıl/adet
	2. Termal konfor ölçümlerinin yapılması	-
	3. Zımpara odasındaki havalandırmanın yenilenmesi	4.000 TL
	4. Döner ocağı test bölümündeki havalandırmanın yenilenmesi	5.000 TL
	5. Güvenlik kültürünün oluşturulması ve İSG eğitimleri	≥20.000 TL
C. Çalışma ortamındaki kimyasal ve biyolojik tehlikeler	1. Kullanılan soğutma sıvılarının paketlenmesi ve etiketlenmesi	50 TL
D. Yapılan işin kas iskelet sistemine yaptığı baskılar	1. Çalışanlar arasında rotasyon yapılması	-
	2. Çalışma alanının/rafların/makinelerin düzenlenmesi	-
E. Yapılan işteki psiko-sosyal stres faktörleri	1. İşyerinin bahçesine dinlenme alanı olarak kamelya yapılması/düzenlenmesi	2.000 TL
	2. Sipariş teslim tarihlerinin çalışma saatleri ve koşulları göz önüne alınarak verilmesi	-

**Tablo 4.3. Risk değerlendirmesi sonucu alınacak güvenlik önlemleri ve maliyetleri
(devam)**

Modül	Güvenlik nlemi	Maliyeti (TL)
F. İ nakliye, taşıma ve malzemelerin istiflenmesi	1. Trafik yollarının belirlenmesi	1.340 TL
	2. Taşıma/kaldırma amaçlı kullanılan vincin periyodik kontrolünün yapılması	275 TL/yıl
G. Makineler ve el aletleri	1. Trafik yollarının belirlenmesi	1.340 TL
	2. Metal talaş atıklarının temizlenmesi için temizlik görevlisi istihdam edilmesi (Asgari ücretin işverene maliyeti)	1.500 TL/ay
	3. İş ekipmanlarının periyodik kontrollerinin yapılması	2.015 TL
	4. Çalışanların makine kullanımı sırasındaki güvenlik kültürünün geliştirilmesi	-
H. Yangın ve patlamalara karşı güvenlik nlemleri	1. Acil ıkış kapılarının nnn açılması	-
	2. Kaynak bölümünün tecrit edilmesi	4.000 TL
	3. Yangın söndürücülerin ve güvenlik çıkışlarının belirgin hale getirilmesi	-
	4. Basınçlı kap emniyet cihazı/ventili periyodik kontrollerinin yapılması	55 TL/adet
	5. Elektrik kablolarının kanallar kullanılarak kapatılması	600 TL
I. İşyerinde güvenlik ve davranış kültürü	1. İş güvenliği uzmanının ve ustabaşının kontrollerinin arttırılması	-
	2. Metal talaş atıklarının temizlenmesi için işletmede temizlik görevlisi istihdam edilmesi (asgari ücretin işverene maliyeti)	1.500 TL/ay
	3. İşyerinde güvenlik ve davranış kültürünün oluşturulması (Eğitim yatırımı)	≥20.000 TL
J. İş sağlığı hizmetleri	1. İşe özgü sağlık risk haritasının çıkarılması	-
	2. Revirin yönetmeliklere uygun olarak düzenlenmesi/eksikliklerin giderilmesi	1.500 TL

- Trafik yollarının belirlenmesi: Maliyet hesabında, kullanılacak bandın metresi araştırılmış ve piyasa fiyatlarının ortalaması alınarak 10 TL olarak hesaplanmıştır. Bandın çekileceği alan 134 m (67 m×2) olarak ölçülmüş ve toplam maliyet 1.340 TL olarak hesaplanmıştır.
- Temizlik görevlisi istihdam edilmesi: Temizlik ve düzenin sağlanması ve yerde biriken metal talaş atıklarının temizlenmesi için belirlenen önlem işletmede meydancı olarak adlandırılan temizlik görevlisi istihdam edilmesi gerekmektedir. Bu görevli asgari ücretle çalışacaktır. Asgari ücretin işverene maliyeti Çalışma Genel Müdürlüğü tarafından 2015 yılı ikinci altı ayı için 1.496,36 TL olarak hesaplanmış ve [46] kolaylık olması açısından 1.500 TL olarak kabul edilmiştir.
- Gürültü (dB(A)), toz ve aydınlatma (lux) ölçümleri: Gürültü, toz ve aydınlatma ölçümleri yıllık olarak yapılmakta ve işletmeye maliyeti piyasa fiyatları göz önünde bulundurulduğunda ortalama fiyatı 350 TL/adet'tir.
- Termal konfor ölçümü: İş güvenliği uzmanı tarafından düzenli olarak yapılmakta ve termal konfor ölçümleri işyeri için ekstra bir maliyet getirmemektedir. Bu yüzden maliyet kısmı boş bırakılmıştır.
- Zımpara odasındaki havalandırma sisteminin yenilenmesi: Üretilen parçalardaki pürüzlerin/çapakların düzeltilmesi ve boyutlarının ayarlanması için metal zımparalama yapılmaktadır. Bu işlemin yapılması için metal bölümünden ayrı küçük bir oda tasarlanmıştır. Mevcut bir havalandırma sisteminin yeterli olmadığı gözlenmiştir. Burası için gerekli havalandırma sisteminin işverene maliyeti piyasa değerleri göz önünde bulundurulduğunda 3.000 ile 5.000 TL arasında değişmektedir. Piyasa ortalaması alınarak bu değer 4.000 TL olarak belirlenmiştir.
- Döner ocağı test odasındaki gaz filtresinin yenilenmesi: Döner ocağı test odasında üretilen döner ocaklarının son kontrolü yapılmaktadır. Ürünler teslim edilmeden önce ürünlerde gaz kaçağı olup olmadığının tespiti bu bölümde yapılmaktadır. Doğal gaz ile yapılan testler işyeri için ciddi patlama riski oluşturmaktadır. Odada havalandırma sistemi mevcuttur. Ancak yapılan risk değerlendirmesinde patlama riskinin yüksek olmasından dolayı

havalandırmanın yenilenmesine karar verilmiştir. Hem İSG koşullarının daha iyi sağlanması hem de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yapılan emisyon ölçümlerinde sıkıntı yaşanmaması için yeni bir havalandırma sisteminin gerekli olduğu değerlendirilmiştir. Piyasa fiyatları araştırıldığında bu bölüm için gerekli havalandırma sisteminin maliyeti 5.000 TL olarak hesaplanmıştır.

- Kimyasalların paketlenmesi ve etiketlenmesi: İşyerinde yapılan işlemlerde soğutma sıvısı olarak bor yağı kullanılmaktadır. Kısa süreli maruziyetlerde çalışanda ciddi zararlara neden olmamaktadır. Ayrıca bazı kısımlarda su ve mavi cam suyu kullanılmakta olup etiketsiz kaplarda muhafaza edilmektedir. Ancak kullanılan sıvıların uygun kaplarda olmamasından dolayı çalışana zarar verebilecek maruziyetlerin engellenmesi için etiketlenmesi ve paketlenmesi gerekmektedir. Tüm bu sıvıların paketlenmesi ve etiketlenmesinin maliyeti 50 TL olarak belirlenmiştir.

- Dinlenme alanının yenilenmesi: Çalışanlar çay ve dinlenme molalarını işyerindeki mevcut alanların yetersiz olmasından dolayı bahçede geçirmektedir. Ancak bahçede sınırlı sayıda çalışanın oturabileceği banklar mevcuttur. Dinlenme alanlarının genişletilmesi için işyerinin iç alanı kısıtlı olduğundan dolayı bahçesine kamelya yapılması kararlaştırılmıştır. Fiyatlar 350 TL ile 6.000 TL arasında değişmekte, işyeri çalışan sayısı da göz önünde bulundurularak iki tane kamelya yapılması planlandığında maliyeti tanesi 1.000TL'den toplam 2.000 TL'dir.

- İş ekipmanlarının periyodik kontrolü: Kullanılan iş ekipmanları ve vincin periyodik kontrollerinin maliyetinin hesaplanması için piyasa fiyatları araştırılmıştır. İşyerinde kullanılan transpalet, vinç, yangın söndürme tüpleri ve forklift için yapılan periyodik kontrol maliyeti (EK-2C 'de detaylı maliyet tablosu yer almaktadır) 2.015 TL'dir.

- Kaynak bölümünün tecrit edilmesi: Yangın ve patlamaların risklerinin önlenmesi ve tüm işyerinin daha güvenli olması açısından kaynak bölümünün işyerinden ayrılması planlanmaktadır. Mevcut bölümde havalandırma akrobat kol olarak adlandırılan havalandırma sistemi kullanılarak sağlanmaktadır. Kaynak çalışanları ayrıca gerekli KKD kullanımı ile dumana ve yangın riskine karşı önlemini almaktadır. Ancak diğer çalışanların kaynak dumanına maruziyetlerinin tam olarak engellenmesi için kaynak bölümünün taşınması gerektiği değerlendirilmiştir. Mevcut havalandırma ile kaynak bölümünün başka bir yere

taşınmasının maliyeti yaklaşık olarak 3.000 TL ile 5.000 TL arasında değişmektedir. Bu yüzden ortalama bir değer kullanılarak önlem maliyeti 4.000 TL olarak belirlenmiştir.

- Elektrik kablolarının kablo kanalı kullanılarak saklanması: Makinelerin ve kullanılan elektrikli aletlerin kabloları genellikle dağınık olarak durmaktadır. Elektrik kablolarının kanallar kullanılarak üzerinin kapatılması planlanmıştır. Kanalların fiyatı genişliğine ve büyüklüğüne göre değişmektedir. Metre fiyatı 60 kuruş ile 3,5 TL arasında değişmektedir. Toplam en az 200 metre çekilmesi planlanmaktadır. İşyerinin ihtiyaçlarını karşılayacak büyüklükteki kanalların fiyatı 3 TL'dir. Bu yatırımın işverene toplam maliyeti 600 TL olarak hesaplanmıştır.

- Revirin yönetmeliklere uygun olarak düzenlenmesi/ eksikliklerin giderilmesi: İşyerinde işyeri hekiminin çalışmalarını yürütmesi ve sağlık kontrollerinin yapılması için mevcut bir oda bulunmaktadır. Ancak standartların çok altında olan bu odanın başka bir yere taşınması ve gerekli teçhizatın alınması gerekmektedir. Taşınma ve eksik malzemelerin temini için maliyet yaklaşık 1.500 TL'dir.

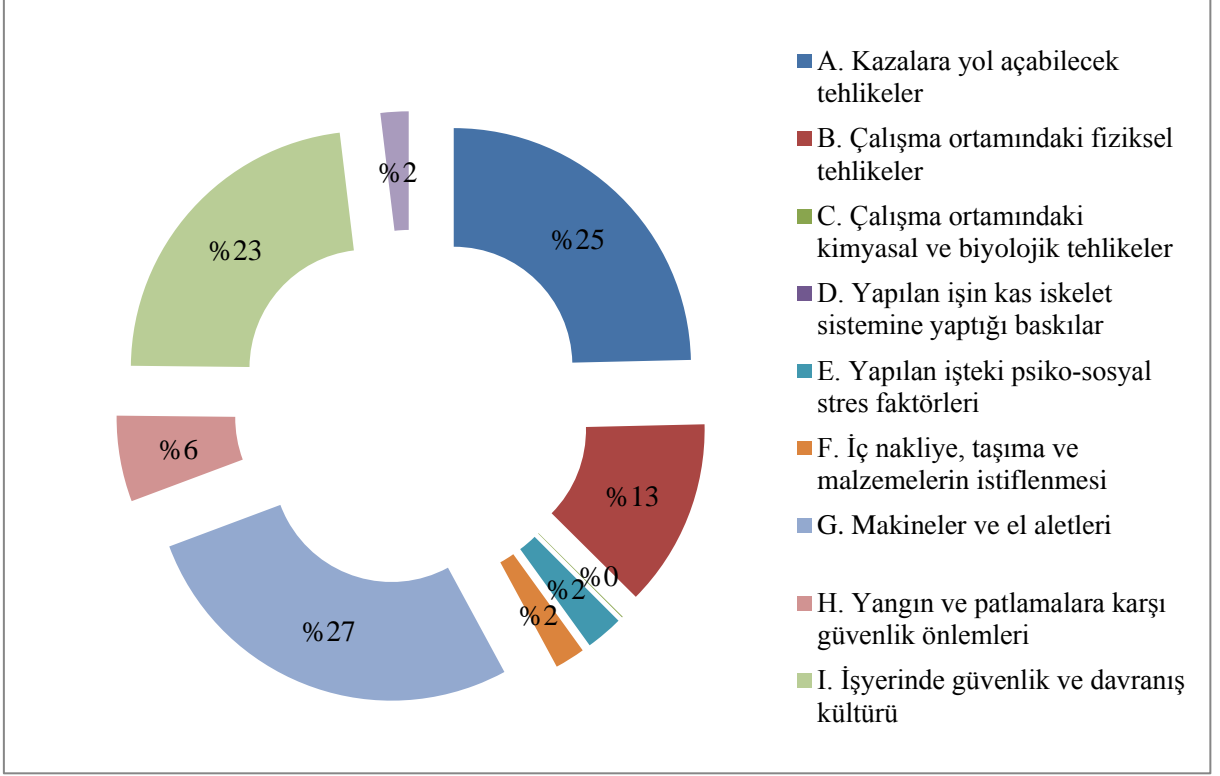
- Güvenlik kültürünün oluşturulması/geliştirilmesi (Eğitim yatırımı): Yapılan risk değerlendirmesi sonucunda birçok riskin çalışanlarda güvenlik kültürü algısının değişmesi ile çözülebileceği görülmektedir. Güvenlik kültürü hem çalışanların güvenlik algılarının değişmesi hem de eğitimler sayesinde artırılmaktadır. Güvenlik kültürünün artırılması için yapılacak eğitim yatırımlarının tutarı net olarak hesaplanamamaktadır. Ancak eğitim masrafı, verilecek eğitimler sırasında işin durması, üretim kaybı gibi durumlar göz önünde bulundurulduğunda bu tutarın 20.000 TL'den daha fazla olması beklenmektedir.

Tablo 4.3.'te risk değerlendirmesinde kullanılan temel ve özel modüllerin değerlendirilmesi sonucu belirlenen önlemlerin maliyetleri yer almaktadır. Bazı bölümlerde riski yüksek olmasına rağmen belirlenen önlem maliyetinin düşük olduğu görülmektedir. Bu uyumsuzluk çalışanların iş güvenliği önlemlerine yeterince dikkat etmemesinden ya da düzen, temizlik gibi bazı önlemlerin maliyetinin olmamasından veya düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Ayrıca hesaplama yaparken bazı modüllerde aynı güvenlik tedbiri karşımıza çıkmaktadır. Örneğin "temizlik ve düzenin sağlanması için işyerinde temizlik görevlisi istihdam edilmesi" önlemi "A. Kazalara yol açabilecek tehlikeler", "G. Makineler ve el aletleri" ve "I. İşyerinde

güvenlik ve davranış kültürü” modüllerinde çözüm önerisi olarak sunulmuştur. Ancak işletmenin geneli için değerlendirme yapıldığında sadece bir tane temizlik görevlisi alınması yeterlidir. Bu yüzden toplam önleme maliyeti hesaplanırken temizlik görevlisi maliyeti sadece bir kere hesaplanacaktır.

Tüm bu değerlendirmeler neticesinde A işletmesinde alınması gereken önlemlerin işverene olan maliyeti yani 2016 yılı için planlanan yatırımların toplam maliyeti 59.555 TL’dir (Eğitim maliyeti de dahil). Hesaplama yapılırken temizlik görevlisinin işyerine olan yıllık maliyeti $1500 \times 12 = 18.000$ TL şeklinde hesaplanmış ve 18.000 TL alınmıştır. Gürültü, toz ve aydınlatma ölçümlerinin her biri için belirlenen 350 TL/adet maliyet toplamı hesaplanarak 1.050 TL olarak hesaplanmıştır. Vincin periyodik kontrol masrafı (275 TL) ise iş ekipmanlarının periyodik kontrolleri içerisinde değerlendirilerek toplam periyodik kontrol maliyeti 2.015 TL alınmıştır.



Şekil 4.2. Önleme maliyetlerinin modüllere göre dağılımı

Şekil 4.2.'de risk değerlendirmesi sonucu alınacak önlem maliyetlerinin modüllere göre dağılımı verilmiştir. Dağılıma göre, risk değerlendirmesi sonucunda riskli çıkan modüllerin önlem maliyetlerinin de yüksek olduğu görülmektedir. Önlem maliyetlerinin modüllere göre sıralaması şu şekildedir:

1. G. Makineler ve el aletleri,
2. A. Kazalara yol açabilecek tehlikeler,
3. I. İşyerinde güvenlik ve davranış kültürü,
4. B. Çalışma ortamındaki fiziksel tehlikeler,
5. H. Yangın ve patlamalara karşı güvenlik önlemleri,
6. E. Yapılan işteki psiko-sosyal stres faktörleri,
7. F. İç nakliye, taşıma ve malzemelerin istiflenmesi,
8. J. İş sağlığı hizmetleri,
9. C. Çalışma ortamındaki kimyasal ve biyolojik tehlikeler,
10. D. Yapılan işin kas iskelet sistemine yaptığı baskılar.

4.2. YATIRIMLARIN ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ İLE ÖNCELİKLENDİRİLMESİ

4.2.1. Amaç, Kriter ve Alternatiflerin Belirlenmesi

Bölüm 4.1.'de risk değerlendirmesi sonucu alınması gereken önlemler ve maliyetleri belirlenmiştir. İş güvenliği uzmanı ve işveren vekili ile yapılan görüşmeler sonucunda bu önlemlerden 6 tanesi sıralanmak amacı ile değerlendirilmiştir. Sıralanacak önlemler yani yatırım alternatifleri belirlenirken risk puanı göz önünde bulundurulmuş ve risk puanı yüksek (değeri 4 ve 5 olanlar) olan önlemler sıralanmıştır. Ayrıca maliyeti çok düşük (elektrik kablolarının düzenlenmesi gibi) olan önlemler de değerlendirmeye alınmamıştır.

İşyeri için 2016 yılında İSG şartlarının iyileştirilmesi amacı ile belirlenen yatırım başlıkları şöyledir.

- Kaynak bölümünün tecrit edilmesi,
- Zımpara odasındaki havalandırmanın yenilenmesi,
- Temizlik personelinin istihdam edilmesi,
- Trafik yollarının belirlenmesi,
- Güvenlik kültürünün artırılması (Eğitim yatırımları),
- Döner ocağı test odasındaki gaz filtresinin yenilenmesi.

Hangi yatırımın önce seçilmesi gerektiğinin belirlenmesi için çalışmada öncelikle bir AHP modeli oluşturulmuştur. Modelin en üstünde “Amaç” yani “Yatırımların sıralanması” yer almaktadır.

Daha sonra amacın gerçekleştirilmesi için “Değerlendirme kriterleri” belirlenmiştir. Bu kriterler İSG koşullarının iyileştirilmesinde ve işverenin yatırımda öncelikli olarak değerlendirdiği veriler tespit edilerek işveren vekili ve iş güvenliği uzmanı ile yapılan görüşmeler neticesinde belirlenmiştir. Bu kapsamda yatırımların seçilmesi için 3 kriter belirlenmiştir. Bu kriterler “maliyet, risk puanı ve ihtiyaç” olarak seçilmiştir. Bu kriterlerin seçilme nedeni;

Maliyet: Para (maliyet), işletmelerin amaç ve stratejilerini gerçekleştirmek için kullandığı bir araçtır. İşverenlerin yapılacak yatırımları değerlendirmede bakacağı önemli bir unsur da yatırımın maliyetidir. Bu yüzden yatırımları değerlendirirken sadece İSG risklerine göre değil işletmenin ve işverenin mali durumlarının da göz önünde bulundurulması amacı ile seçilmiştir.

Risk puanı: Planlanan yatırımlar risk değerlendirmesi sonucu belirlenmiştir. Yapılan çalışmada işletmede İSG standartlarının artırılması planlandığı için risk puanının da göz önünde bulundurulması çok önemlidir.

İhtiyaç: Maliyet ve risklerin yanında ihtiyaç kriterinin belirlenmesindeki en önemli sebep planlanan yatırımın işletme genelindeki tüm risklere cevap verme oranının belirlenmesidir. İşletmedeki faaliyetler iç içe geçmiş şekilde yürütülmektedir. Bazı yatırımlar sadece kendi riskini değil çalışma yapılan işin çevresindeki diğer riskleri de yok etmekte veya azaltmaktadır.

Kriterlerden sonra ise yatırım alternatifleri belirlenmiştir. Yukarıda belirlenen yatırım alternatifleri kendi içinde maliyet, risk puanı ve ihtiyaç oranlarına göre Tablo 3.4.'te yer alan "İkili karşılaştırma önem skalasına" göre puanlandırılmıştır.

Tablo 4.4.'te planlanan yatırımlar ile belirlenen kriterlerin değerlendirmesi yer almaktadır. Bu tablo iş güvenliği uzmanı ve işveren vekilinin görüşleri değerlendirilerek hazırlanmıştır. İhtiyaç oranları işyerinin durumu ve risk değerlendirmesi sonuçları göz önünde bulundurularak yazılmıştır.

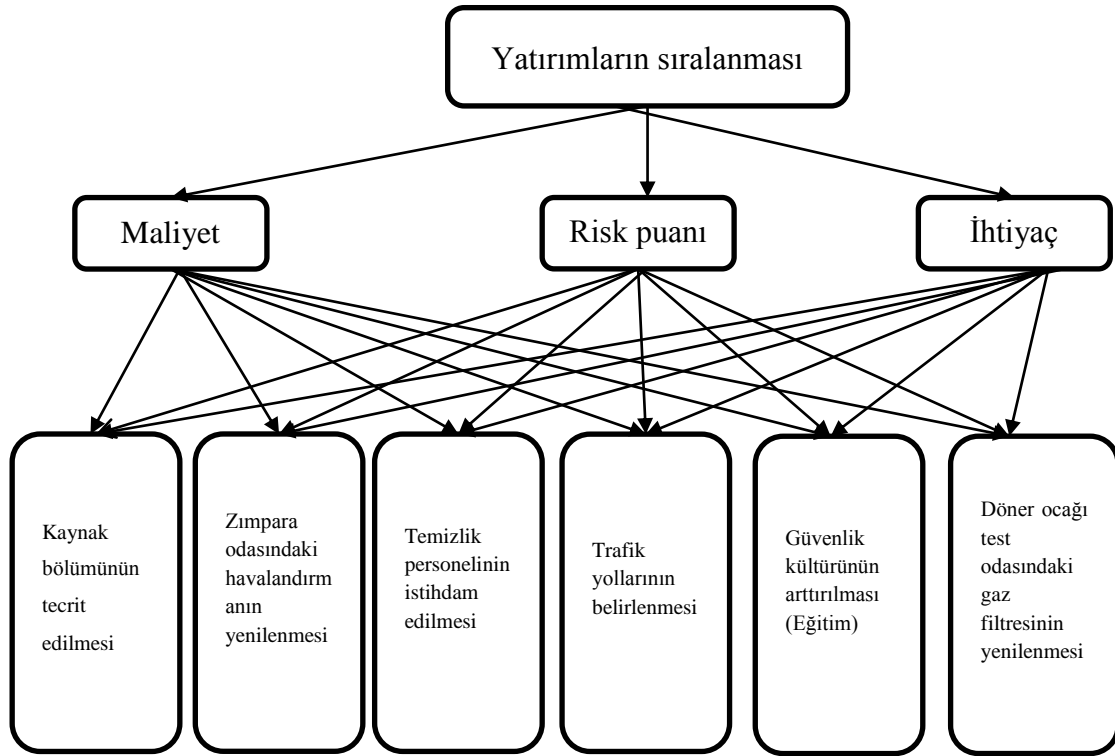
Ayrıca Şekil 4.3.'te tüm bu değerlendirmeler sonucunda oluşturulan AHP modeli sunulmaktadır. .

Tablo 4.4. Risk değerlendirmesi sonucu yapılması planlanan yatırımlar ve kriterler

Planlanan yatırım	Maliyeti	Risk puanı*	İhtiyaç**
1. Kaynak bölümünün tecrit edilmesi	4.000 TL	4	%70
2. Zımpara odasındaki havalandırmanın yenilenmesi	4.000 TL	4	%50
3. Temizlik personelinin istihdam edilmesi	18.000 TL	4	%80
4. Trafik yollarının belirlenmesi	1.340 TL	4	%80
5. Güvenlik kültürünün arttırılması (Eğitim yatırımları)	≥ 20.000 TL	5	%90
6. Döner ocağı test odasındaki gaz filtresinin yenilenmesi	5.000 TL	5	%50

* Risk puanı; risk değerlendirmesi sonucu elde edilen puanlamalardan (EK-1) alınmıştır.

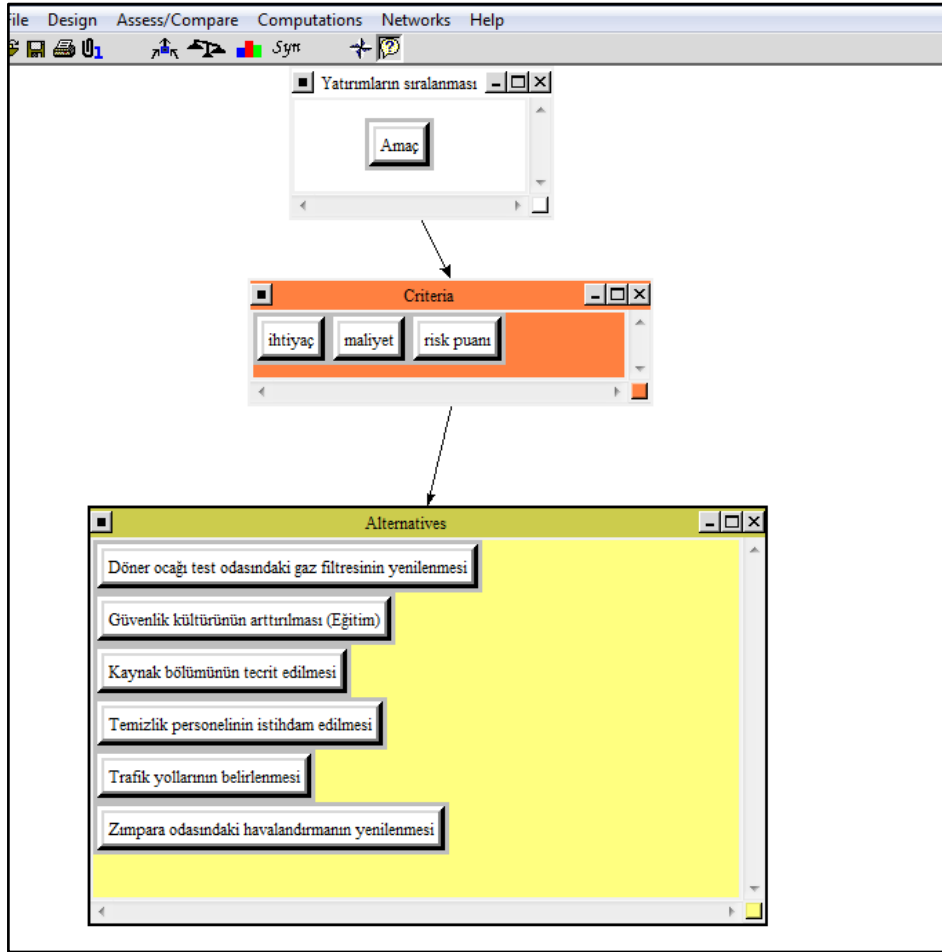
** İhtiyaç; belirlenen yatırımın ihtiyaca cevap verme yüzdeleri iş güvenliği uzmanı ile yapılan görüşmeler neticesinde belirlenmiştir. Örneğin eğitim yatırımı işyerindeki tüm sorunlara yönelik çözüm sağladığı için %90 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.3. Oluşturulan AHP modeli

4.2.2. Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

Belirlenen yatırımların her biri kriterlere göre ikili olarak, kriterler de kendi arasında ikili olarak karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma matrisleri iş güvenliği uzmanı ile birlikte belirlenmiş ve doldurulmuştur. Belirlenen alternatif ve kriterler ile “Super Decisions” programında Şekil 4.4.’teki model oluşturulmuştur.



Şekil 4.4. Modelin oluşturulması

Kriterlerin karşılaştırılması

2. Node comparisons with respect to Amaç															3. Results						
Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct											Normal	Hybrid					
Comparisons wrt "Amaç" node in "Criteria" cluster															Inconsistency: 0.03703						
risk puanı is strongly more important than maliyet																					
1. ihtiyaç	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	maliyet	0.25828
2. ihtiyaç	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	risk puanı	0.10473
3. maliyet	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	risk puanı	0.63699

Şekil 4.5. Kriterlerin karşılaştırılmasının sonuçları

Şekil 4.5.'te görüldüğü üzere yatırım seçiminin yapılabilmesi için belirlenen kriterler kendi arasında kıyaslanmıştır. Örneğin maliyet ve risk puanı arasında yapılan karşılaştırmada riskin maliyetten 5 kat (kuvvetli derecede önemli) daha önemli olduğu seçilmiştir. Yine aynı şekilde riskin ihtiyaçtan 3 kat (önemli), ihtiyacın da maliyetten 3 kat daha önemli olduğu seçilmiştir. Kıyaslama sonucunda "risk puanı" %63 ile en yüksek yüzdeye sahip kriter olarak ortaya çıkmıştır. Yapılan kriter kıyaslamasına göre önlem maliyeti geri planda kalarak önce İSG risklerinin yüksek olan yerlere yatırım yapılması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Alternatiflerin kriterlere göre karşılaştırılması

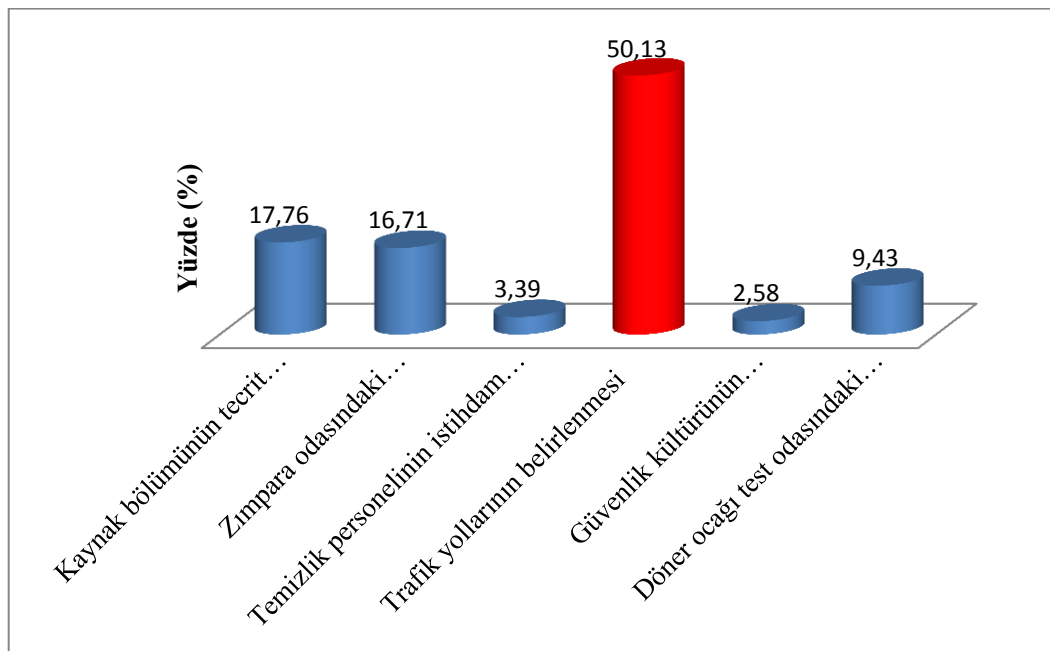
Belirlenen yatırım alternatiflerinin her biri maliyet, risk puanı ve ihtiyaç kriterine göre ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma matrisinin amacı, alternatiflerin hangi kriterde ne kadar üstün olduğunun belirlenmesidir. Örneğin eğitim yatırımı veya temizlik görevlisinin istihdam edilmesi maliyeti yüksek olmasına rağmen risklerin çoğunu azaltmakta olup ihtiyacın %80-90'ına cevap vermektedir. Tüm bu olasılıklar her bir yatırım alternatifi için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

- *Alternatiflerin “maliyet” kriterine göre karşılaştırılması*

2. Node comparisons with respect to maliyet										3. Results													
Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct						Normal	Hybrid												
Comparisons wrt "maliyet" node in "Alternatives" cluster										Inconsistency: 0.07229													
Döner ocağı test odasındaki gaz filtresinin yenilenmesi is strongly more preferable than Güve										Döner oca~	0.09426												
1. Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Güvenlik kültür~	Güvenlik ~	0.02582	
2. Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Kaynak bölümünü~	Kaynak bö~	0.17763	
3. Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Temizlik person~	Temizlik ~	0.03393	
4. Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Trafik yolların~	Trafik yo~	0.50125	
5. Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~	Zımpara o~	0.16711	
6. Güvenlik kültür~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Kaynak bölümünü~			
7. Güvenlik kültür~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Temizlik person~			
8. Güvenlik kültür~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Trafik yolların~			
9. Güvenlik kültür~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~			
10. Kaynak bölümünü~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Temizlik person~			
11. Kaynak bölümünü~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Trafik yolların~			
12. Kaynak bölümünü~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~		
13. Temizlik person~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Trafik yolların~			
14. Temizlik person~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~			
15. Trafik yolların~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~			

Şekil 4.6. Yatırımların maliyet kriterine göre karşılaştırılması sonuçları

Alternatifler, ilk önce maliyet kriterine göre karşılaştırılmış olup Şekil 4.6.'daki tabloya veriler girilerek sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre alternatiflerin öncelik sırası Şekil 4.7.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Yatırımların maliyet kriterine göre yüzde dağılımı

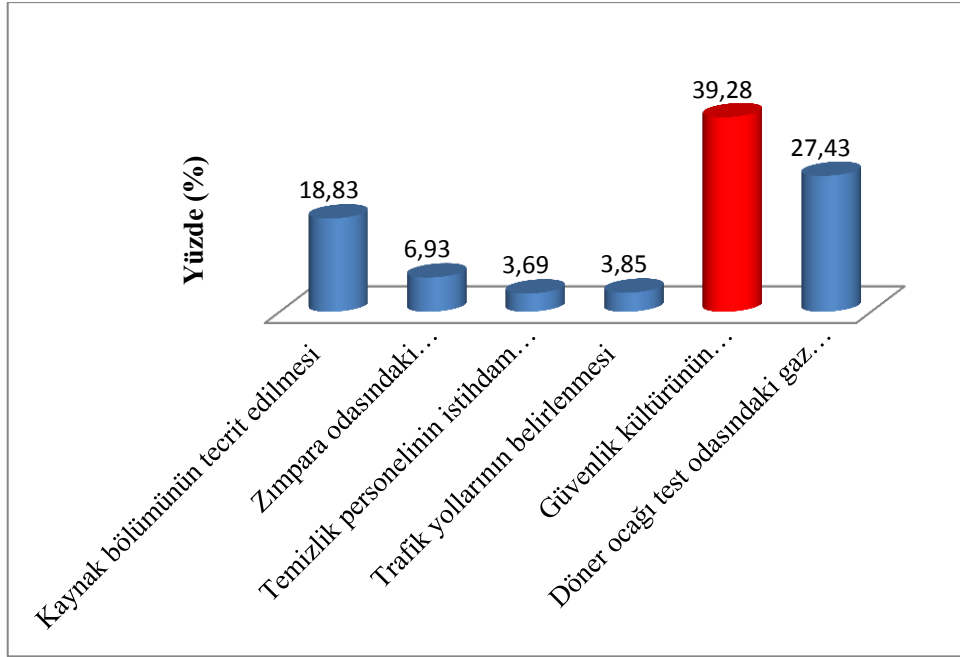
Şekil 4.7.'deki sonuçlardan da anlaşılacağı üzere maliyeti düşük olan trafik yollarının belirlenmesi yatırımı %50'lik bir değerle diğer yatırımlara göre önde çıkmıştır. İşveren maliyeti düşük olan yatırımı önce yapmak isteyecektir. “Kaynak bölümünün tecrit edilmesi” ile “zımpara odasındaki havalandırmanın yenilenmesi” yatırımları maliyetleri bakımından aynı olmasından dolayı öncelik yüzdeleri birbirine yakın çıkmıştır. Aslında sıralama genel olarak değerlendirilecek olursa alternatifler düşük maliyetten yüksek olana doğru sıralanmıştır. Ancak burada AHP sayesinde alternatiflerin ağırlıklandırılmış yüzdeleri elde edilmiştir.

- *Alternatiflerin “risk puanı” kriterine göre karşılaştırılması*

2. Node comparisons with respect to risk puanı										3. Results											
Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct										Normal Hybrid											
Comparisons wrt "risk puanı" node in "Alternatives" cluster										Inconsistency: 0.06600											
Güvenlik kültürünün artırılması (Eğitim) is equally to moderately more preferable than Döner ocağı										Döner ocağı	0.27427										
1. Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Güvenlik kültür~	0.39278
2. Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Kaynak bölümünü~	0.18831
3. Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Temizlik person~	0.03686
4. Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Trafik yolların~	0.03853
5. Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~	0.06925
6. Güvenlik kültür~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Kaynak bölümünü~	
7. Güvenlik kültür~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Temizlik person~	
8. Güvenlik kültür~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Trafik yolların~	
9. Güvenlik kültür~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~	
10. Kaynak bölümünü~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Temizlik person~	
11. Kaynak bölümünü~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Trafik yolların~	
12. Kaynak bölümünü~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~	
13. Temizlik person~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Trafik yolların~	
14. Temizlik person~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~	
15. Trafik yolların~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~	

Şekil 4.8. Yatırımların risk puanı kriterine göre karşılaştırılması sonuçları

Alternatifler, risk puanı kriterine göre Şekil 4.8.'deki tabloya veriler girilerek karşılaştırma yapılmış ve sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre alternatiflerin öncelik sırası Şekil 4.9.'da gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Yatırımların risk puanı kriterine göre yüzde dağılımları

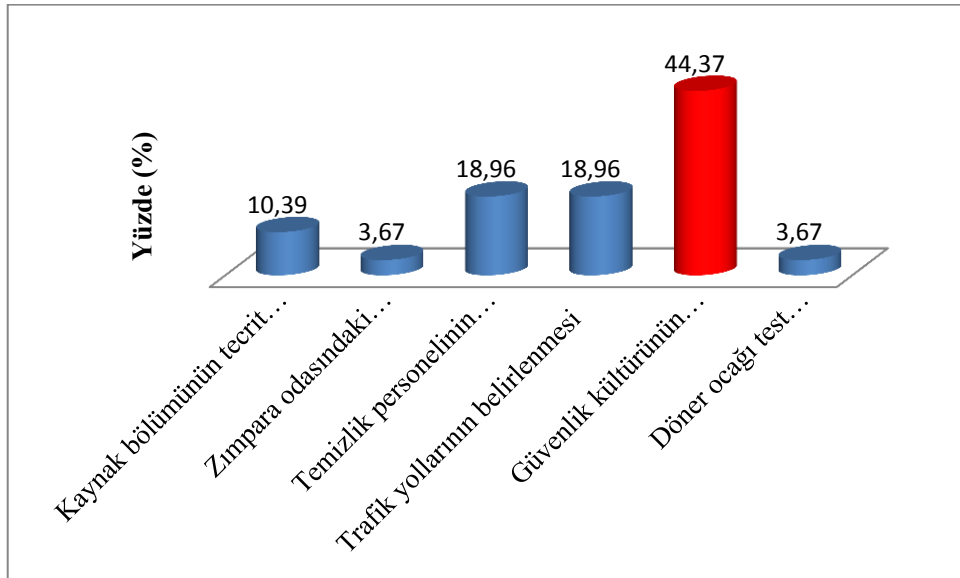
Şekil 4.9.'da elde edilen sonuçlara göre güvenlik kültürü yetersizliği, risk değerinin yüksek olmasından dolayı ilk sırada çıkmıştır. Yani işyerinde iş güvenliği risklerini azaltacak yatırım yapılsa dahi çalışanların güvenlik kültürü anlayışı değişmedikçe bu işyeri için riskler tam olarak yok edilemeyecektir. Ayrıca döner ocağı test odasında ise direk LPG tüpü ile test yapıldığı için yani patlama riski yüksek ve sonuçları çok ciddi olacağı için bu seçenek ikinci sırada çıkmıştır. Yine aynı şekilde kaynak bölümündeki yangın ve patlama riski yüksek olduğu için %18 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Aslında diğer yatırım seçeneklerinin yüzdeleri de birbirine çok yakın bulunmaktadır. Risk değerlendirmesi sonucu sadece riski yüksek olan yerlerde (risk puanı 4 ve 5 olanlar) yatırım planlamasının yapılmasından dolayı diğer yüzdeler birbirine yakın değerlerde bulunmuştur.

- *Alternatiflerin "ihtiyaç" kriterine göre karşılaştırılması*

2. Node comparisons with respect to ihtiyaç										3. Results													
Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct										Normal Hybrid													
Comparisons wrt "ihtiyaç" node in "Alternatives" cluster										Inconsistency: 0.05757													
Güvenlik kültürünün artırılması (Eğitim) is very strongly more preferable than Döner ocağı test																							
1.	Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Güvenlik kültür~	0.03669	
2.	Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Kaynak bölümünü~	0.44367	
3.	Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Temizlik person~	0.10386	
4.	Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Trafik yolların~	0.18955	
5.	Döner ocağı tes~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~	0.18955
6.	Güvenlik kültür~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Kaynak bölümünü~	0.03669	
7.	Güvenlik kültür~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Temizlik person~	0.44367	
8.	Güvenlik kültür~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Trafik yolların~	0.10386	
9.	Güvenlik kültür~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~	0.18955	
10.	Kaynak bölümünü~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Temizlik person~	0.18955	
11.	Kaynak bölümünü~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Trafik yolların~	0.03669	
12.	Kaynak bölümünü~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~	0.18955	
13.	Temizlik person~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Trafik yolların~	0.44367
14.	Temizlik person~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~	0.18955	
15.	Trafik yolların~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Zımpara odasınd~	0.03669	

Şekil 4.10. Yatırımların ihtiyaç kriterine göre karşılaştırılması sonuçları

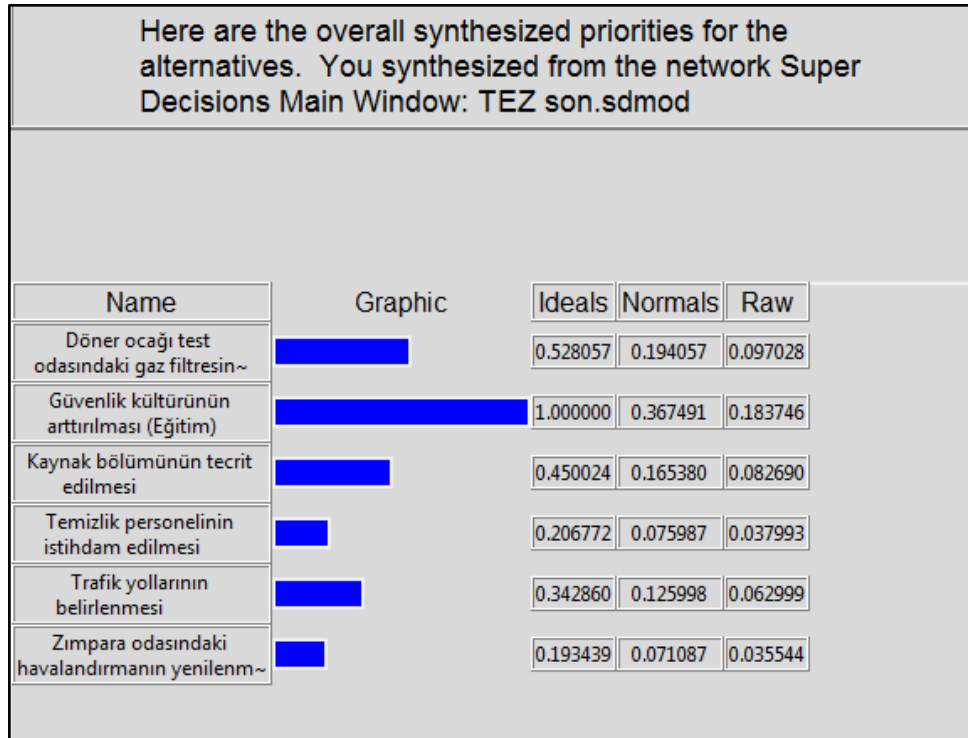
Alternatifler, ihtiyaç kriterine göre Şekil 4.10.'daki tabloya veriler girilerek karşılaştırma yapılmış ve sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre alternatiflerin öncelik sırası Şekil 4.11.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.11. Yatırımların ihtiyaç kriterine göre yüzde dağılımları

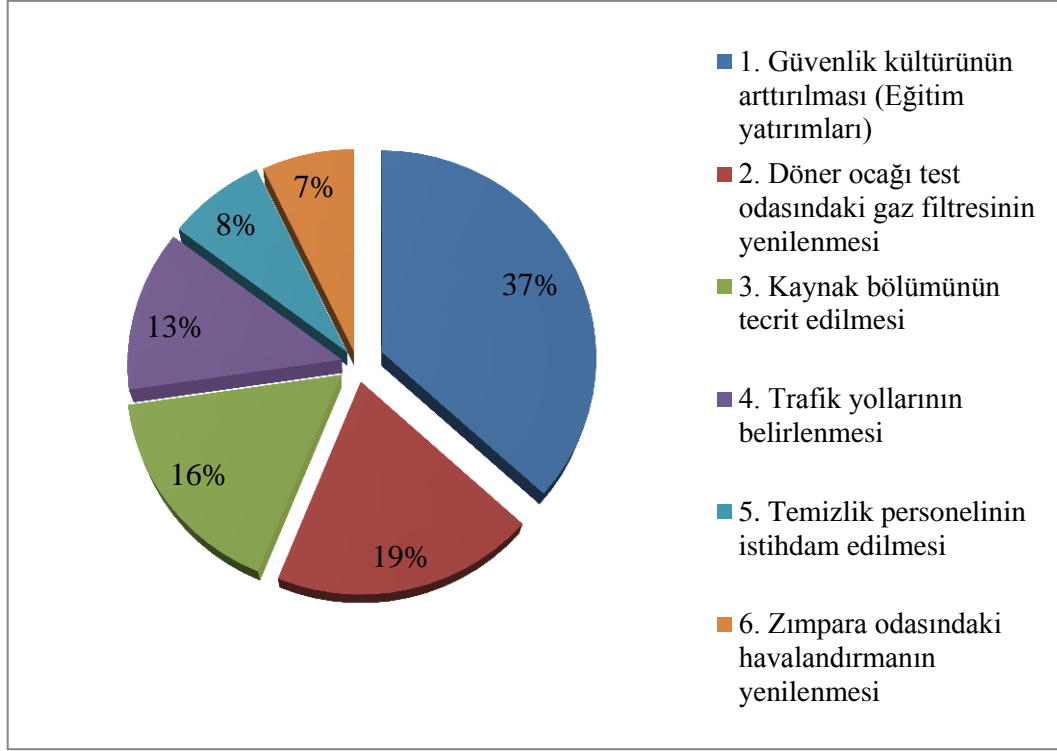
Şekil 4.11.'de elde edilen sonuçlara göre ilk sırada güvenlik kültürünün artırılması seçeneği çıkmıştır. Çünkü bu alternatif işletmenin iş güvenliği ile ilgili neredeyse tüm ihtiyaçlarına cevap vermektedir. Daha sonra temizlik görevlisi istihdamı ile trafik yollarının belirlenmesi yatırımları aynı yüzde ile ikinci sırada yer almış ve diğer yatırımlar sadece buldukları alandaki ihtiyaca cevap verdikleri için yüzdeleri daha düşük çıkmıştır.

4.2.3. Yatırımların Sıralanması ve “Super Decisions” Programı Çıktısı



Şekil 4.12. Sıralanmış yatırımlar

Tüm kriter ve alternatiflerin kendi arasında yapılan değerlendirmeleri sonucunda yatırımlar “Super Decisions” programında sıralanarak Şekil 4.12.’deki sonuçlar elde edilmiştir. Şekil 4.13.’te ise sıralanmış yatırımlar yüzdeleri ile gösterilmektedir.



Şekil 4.13. Yatırımların sıralanması

Sıralamada riskin ve ihtiyaca cevap verme yüzdesinin yüksek olduğu yatırım seçeneklerinin öncelikli çıktığı görülmektedir. Kriterlerin karşılaştırılması yapılırken maliyet kriterinin diğer kriterlere göre daha az önemli olması bu sonucun çıkmasında önemli rol oynamıştır. İkili karşılaştırmalarda da öne çıkan “güvenlik kültürünün artırılması” seçeneği tüm değerlendirmeler sonucunda da ilk sırada çıkmıştır.

Yapılacak yatırımlar sadece maliyet etkinliğine göre sıralanacak olursa sonuçlar Tablo 4.5'teki gibi olacaktır. Tablo 4.5'te AHP yöntemi ile yapılan sıralama ile sadece maliyetlerine göre yapılan sıralamanın birbirinden farklı olduğu görülmektedir.

Tablo 4.5. Yatırımların sadece maliyetlerine göre ve AHP ile sıralanması

Yatırımlar	Maliyet	AHP
Trafik yollarının belirlenmesi	1	4
Kaynak bölümünün tecrit edilmesi	2	3
Zımpara odasındaki havalandırmanın yenilenmesi	3	6
Döner ocağı test odasındaki gaz filtresinin yenilenmesi	4	2
Temizlik personelinin istihdam edilmesi	5	5
Güvenlik kültürünün artırılması (Eğitim yatırımları)	6	1

4.3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ MALİYETLERİNİN ANALİZİ

Uygulamanın ilk bölümünde A işletmesinin İSG ile ilgili faaliyetlerinin ekonomik olarak detaylı incelemesi yapılmıştır. Bu kısımda ise B işletmesinin İSG maliyetlerinin sektörel açıdan A işletmesi ile karşılaştırması yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında iki işyerinin İSG maliyetleri incelenmiştir. Bu işletmelerin yıllık toplam giderleri Tablo 4.6’da gösterilmiştir. Ayrıca işletmelerin diğer özellikleri “Gereç ve Yöntemler” kısmında detaylı olarak anlatılmış olup elde edilen sonuçlar tüm bu veriler ışığında değerlendirilmiştir.

Tablo 4.6. İşletmelerin 2015 yılı giderleri

2015 yılı toplam gideri	Tutar (TL)
A İşletmesi	4.800.000 TL/yıl
B İşletmesi	1.500.000 TL/yıl

İSG maliyetleri 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununa dayanılarak çıkarılan Yönetmeliklerce belirlenen gereklilikler esas alınarak düzenlenmiştir. Maliyetlerin içerikleri tezin 2. Bölümünde anlatılmış ve Tablo 2.6.’da detaylı olarak verilmiştir. Ancak hesaplamalar işyerlerinin mali tabloları esas alınarak düzenlenmiştir. İncelenen işyerlerinin iş sağlığı ve güvenliği hizmetleri İSG profesyonellerinin bireysel istihdamı ile değil OSGB’den hizmet satın alınarak yürütülmektedir. Bu yüzden İSG maliyet başlıkları işletmenin mali yapısına göre belirlenmiş ve değerlendirmeler de bu sonuçlara göre yapılmıştır.

4.3.1. Kişisel Koruyucu Donanım Maliyetleri

Kişisel koruyucu donanımlar mevzuatta yer aldığı şekliyle sınıflandırılmıştır. Ancak işyeri KKD giderlerini tek tek (baş koruyucuları, kulak koruyucuları, göz ve yüz koruyucuları, solunum sistemi koruyucuları, el ve kol koruyucuları, ayak ve bacak koruyucuları, cilt koruyucuları, gövde ve karın bölgesi koruyucuları, vücut koruyucuları) tutmadığı için Tablo 4.7.'de A ve B işletmesi için KKD maliyetleri toplam tutarı ve oranları verilmiştir.

Tablo 4.7. Kişisel koruyucu donanım maliyetleri

Kişisel Koruyucu Donanım (KKD)	Maliyetler	Kişi başı KKD maliyeti	KKD maliyeti /Toplam maliyet
A İşletmesi	26.623,51 TL	242,03 TL	%0,55
B İşletmesi	4.700 TL	427,27 TL	%0,31

4.3.2. Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi Maliyetleri

OSGB giderleri içerisinde İSG profesyonellerine ödenen ücretler ve alınan hizmetler yer almaktadır. Ayrıca daha sonra incelenecek olan eğitim maliyetlerinin bir kısmı da bu başlık altında yer almaktadır. Tehlikeli işlerde çalışacakların alacağı eğitimler, acil durum eğitimleri, sistem eğitimleri (işe giriş ve periyodik), kimyasal malzeme ile çalışanların alacakları eğitimler, iş sağlığı ve güvenliği yöneticilerinin alacakları eğitimler, çalışan temsilcileri eğitimleri, iş kazası ve meslek hastalığı geçirmiş olanlar için bilgi yenileme eğitimleri, risk değerlendirmesi ekibi eğitimi gibi İSG eğitimleri iş güvenliği uzmanı tarafından verilmektedir. Dolayısıyla bu eğitimler işyeri için ayrı bir maliyet gerektirmemekte olup OSGB giderlerine dahil edilmektedir. Tablo 4.8.'de A ve B işletmesi için OSGB maliyetleri ve oranları verilmiştir.

Tablo 4.8. Ortak sağlık ve güvenlik birimi maliyetleri

Ortak sağlık ve güvenlik birimi (OSGB)	Maliyetler	Kişi başı OSGB maliyeti	OSGB maliyeti/Toplam maliyet
A İşletmesi	42.480 TL	386,18 TL	%0,89
B İşletmesi	6.600 TL	600 TL	%0,44

4.3.3. Eğitim Maliyetleri

Eğitim maliyetleri 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 30. Maddesine istinaden çıkarılan Yönetmeliklerce işverenlerin çalışanlarına vermekle yükümlü oldukları eğitimleri ve aynı zamanda iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin yürütümünde çalışana katkı sağlayacak eğitimleri kapsamaktadır. İşyerindekilerin kanuni olarak almaları gerekli eğitimler ve kişi sayısı Bölüm 2.3.2.'de belirtilen bilgiler kapsamında Tablo 4.9.'da düzenlenmiştir. Ayrıca A işletmesi için hazırlanan detaylı eğitim maliyetleri tablosu EK-2A'da yer almaktadır.

Tablo 4.9. Eğitim maliyetleri

Eğitim	Maliyetler	Kişi başı eğitim maliyeti	Eğitim maliyeti /Toplam maliyet
A İşletmesi	4.279 TL	38,90 TL	%0,09
B İşletmesi	3.000 TL	272,73 TL	%0,20

4.3.4. Sağlık Maliyetleri

Sağlık maliyetleri işyeri hekimi ve diğer sağlık personelinin ücretleri, sağlık taramaları ve sağlık birimi için gerekli ekipmanın maliyetinden oluşmaktadır. Ancak işyeri hekimi ücreti OSGB maliyetleri arasında yer aldığı için burada tekrar hesaplanmamıştır. Ayrıca işyeri tehlikeli sınıfta yer aldığı için 6331 sayılı Kanuna göre diğer sağlık personeli çalıştırma zorunluluğu bulunmadığı için bu maliyete dahil edilmemiştir. A işletmesi için hazırlanmış detaylı sağlık maliyetleri EK-2B'de gösterilmiştir. Tablo 4.10.'da A ve B işletmesi için sağlık maliyetleri ve oranları verilmiştir.

Tablo 4.10. Sağlık maliyetleri

Sağlık	Maliyetler	Kişi başı sağlık maliyeti	Sağlık maliyeti /Toplam maliyet
A İşletmesi	7.150 TL	65 TL	%0,15
B İşletmesi	3.500 TL	318,18 TL	%0,23

4.3.5. Uygulama Maliyetleri

Uygulama maliyetleri, işyerinin İSG faaliyetlerini yürütürken yapması gereken faaliyetlerin ve aldığı hizmetlerin maliyetlerini kapsamaktadır. A işletmesi için hazırlanan uygulama maliyetlerinin detaylı tablosu EK-2C’de yer almaktadır. Tablo 4.11.’de A ve B işletmesi için uygulama maliyetleri ve oranları verilmiştir.

Tablo 4.11. Uygulama maliyetleri

Uygulama	Maliyetler	Kişi başı uygulama maliyeti	Uygulama maliyeti / Toplam maliyet
A İşletmesi	10.865 TL	98,77 TL	%0,23
B İşletmesi	4.500 TL	409,09 TL	%0,30

4.3.6. Toplam İSG Maliyetleri

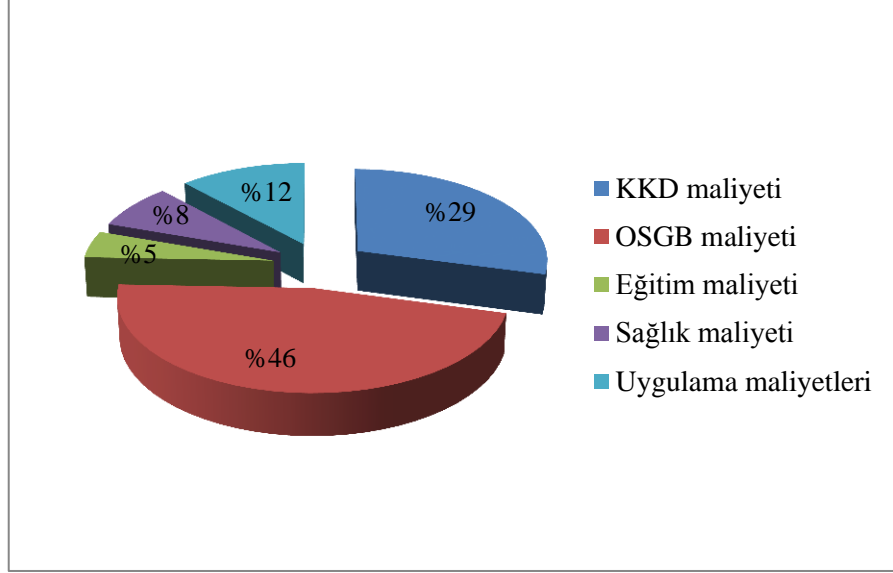
KKD, OSGB, eğitim, sağlık ve uygulama maliyetlerinin bütünü İSG maliyetlerini oluşturmaktadır. Tablo 4.12.’de bu maliyetlerin toplam İSG maliyetleri içindeki oranları verilmiştir.

Tablo 4.12. İSG maliyetlerinin oranı

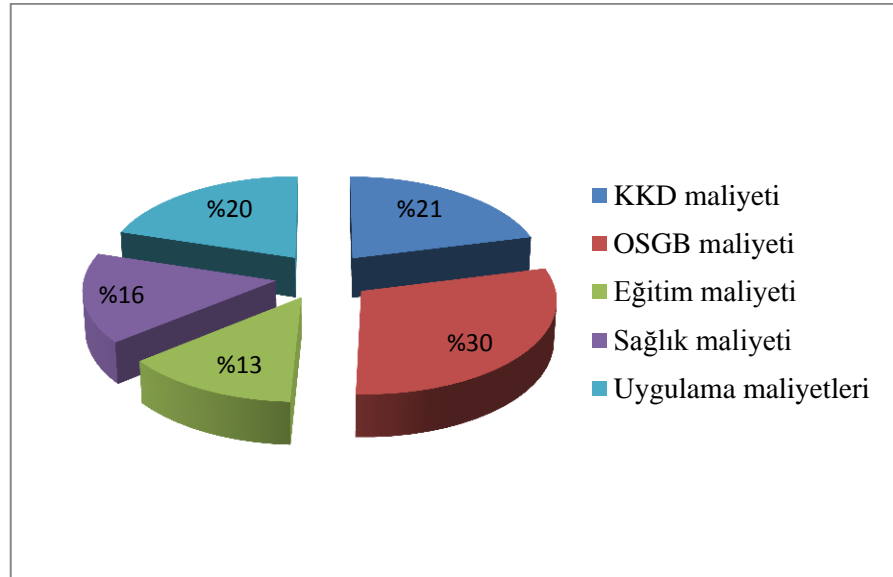
İSG maliyetleri	İSG maliyet oranları*		Sıralama
	A İşletmesi (%)	B İşletmesi (%)	
KKD maliyeti	29,13	21,08	2
OSGB maliyeti	46,48	29,60	1
Eğitim maliyeti	4,68	13,45	5
Sağlık maliyeti	7,82	15,70	4
Uygulama maliyetleri	11,89	20,18	3
Toplam	100	100	

*Birim İSG maliyeti / Toplam İSG maliyeti

İSG maliyetleri yüzdelere göre sıralandığında her iki işletme için de ilk üç sıralama OSGB, KKD ve uygulama maliyetleri olarak sıralanmaktadır. Eğitim ve sağlık maliyetleri yüzdeleri birbirine yakın olmakla birlikte son sıralarda yer almaktadırlar.



Şekil 4.14. A işletmesi İŞG maliyetlerinin dağılımı



Şekil 4.15. B işletmesi İŞG maliyetlerinin dağılımı

Şekil 4.14. ve 4.15.’te İSG maliyetlerinin kendi içerisinde dağılımı grafik olarak gösterilmektedir. Her iki işletme için de İSG maliyetleri büyükten küçüğe doğru OSGB, KKD, uygulama, sağlık ve eğitim olarak sıralanmaktadır. Ancak yüzde dağılımlarına bakıldığında farklılık göstermektedir. Örneğin A işletmesinde OSGB maliyeti toplam İSG maliyetinin nerdeyse yarısını oluşturmaktadır. Kalan yarısını diğerleri oluşturmaktadır. Ancak B işletmesinde İSG maliyetleri kendi içerisinde daha homojen bir dağılım oluşturmaktadır.

Tablo 4.13. İSG maliyetinin toplam maliyet içerisindeki oranı

	İSG maliyeti	Toplam maliyet	Oran
A işletmesi	91.397,51 TL	4.800.000 TL	% 1,9
B işletmesi	22.300 TL	1.500.000 TL	% 1,5

Tablo 4.13.’te İSG maliyetlerinin toplam maliyet içerisindeki yüzdesi hesaplanmıştır. A işletmesi için sonuç %1,9 iken B işletmesi için bu oran %1,5 olarak hesaplanmıştır. B işletmesindeki oranının daha düşük çıkmasının nedeni işletmelerin büyüklüklerinin (çalışan sayısı 110 (A)-11(B), üretim kapasitesi gibi) farklı olmasıdır. Kullanılan KKD sayısı çalışan sayısı ile doğru orantılıdır. Aynı zamanda alınacak eğitimler yönetmelikte tanımlanan sayılara göre alınmaktadır. Örneğin A işletmesinde yangın eğitimini üç kişi alırken B işletmesinde bir kişinin bu eğitimi alması yeterli olmaktadır. Bu durum eğitim maliyetlerini B işletmesi için bir hayli azaltmaktadır. Yine sağlık kontrolleri sırasında işletmenin dışarıdan hizmet alarak yaptırdığı testler kişi başı maliyet olarak hesaplandığı için B işletmesinin sağlık maliyetleri daha düşük olmaktadır. Tüm bu değerlendirmeler B işletmesinin İSG maliyetinin neden düşük bir yüzdeye sahip olduğunu göstermektedir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışma, metal sektöründe faaliyet gösteren işyerlerinde risk değerlendirmesi yaparak tespit edilen risklerin önlenmesi amacı ile yapılan işlemlerin işverene olan maliyetini hesaplamaya ve sıralamaya yönelik yapılmıştır.

2012 yılında Semerci [39] tarafından, metal sektöründe Ön Tehlike Analizi (PHA), Kinney Risk Analizi ve Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA) yöntemleri kullanılarak yapılmış olan risk değerlendirmesi sonucunda mekanik, elektrik ve insan kaynaklı tehlikelere ağırlıklı rastlandığı belirtilmiştir. Tez çalışmasında yapılan 3T Risk değerlendirmesi sonucunda da; kullanılan makine ve el aletleri (mekanik), nakliye ve taşıma işleri ile yangın ve patlama (elektrik, yangın) tehlikelerinin olduğu yerlerde risklerin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Metal sektöründe tespit edilen öncelikli riskler her iki çalışmada da benzerlikler göstermektedir. Ayrıca makine ve el aletlerinin kullanımı sırasındaki tehlikelerin yüksek çıkmasının sebebi, tehlikeli makinelerin bulunması ve çalışanların makine kullanımı sırasında güvenlik önlemlerini ihmal etmeleri olarak değerlendirilmektedir.

Göztepe ve ark. [47] tarafından maden sektöründe 3T risk değerlendirmesi metodu kullanılması ile 3T modüllerinin küçük ve orta ölçekli her tür maden firmasında kolaylıkla kullanılabilirdiği belirtilmiştir. 3T yönteminin işyerinde bulunabilecek risk alanlarını kapsayan çeşitli modül/tehlike grubu/kontrol listelerinden oluşması ve bunlara yeni maddeler ve yeni modüller eklenerek yenileme yapılmasının mümkün olması, geleneksel olasılık tanımlarının yerine kontrol düzeyleri ile risk için yeni bir tanım getirmesi yöntemin avantajları arasında olduğu söylenmiştir. Tez çalışması sırasında da modüllerin işyerine ve işleyişe göre esnek olması ile olasılık yerine daha net tanımlanan kontrol düzeyi ifadesinin kullanılması çalışmanın işleyişini kolaylaştırmıştır.

Gülenç ve ark. [48] tarafından 2010 yılında yapılan çalışmada sanayi tesisleri imal eden bir işletmede yatırım kararı verilmesi için AHP yöntemi kullanılarak “maliyet, emniyet, kullanım kolaylığı, arıza olasılığı” vb. karar kriterleri belirlenmiştir. Bu çalışmadan da anlaşılacağı üzere yatırım yapılırken işverenin öncelikli olarak değerlendireceği konuların başında “maliyet” etkinliği gelmektedir. Daha sonrasında ise ürünün teknik özellikleri ve kullanıcıya sağladığı kolaylık değerlendirilmektedir. Yapılan çalışmada fabrikaya alınacak makine için

ilk üç karar kriteri “emniyet, arıza olasılığı ve maliyet” belirlenmiştir. Aynı şekilde tez çalışmasında da yatırım karar kriterleri benzer sonuçlar ile “risk puanı, ihtiyaç ve maliyet” olarak belirlenmiştir.

Alexander [49] tarafından 2012 yılında yapılan çalışmada basit bir akıllı telefon alırken bile kullanıcının kriterlerini belirleyerek AHP metodu ile hedefine ulaşması sağlandığı belirtilmektedir. AHP yöntemi uygulamada oldukça basit, popüler ve çok kriterli karar verme için kullanılan öncü bir yaklaşımdır. Kullanıcıya bireysel veya takım olarak karar alma imkanı sağlamaktadır. Tez çalışmasında da yöntemin basit, hızlı ve birlikte karar almayı sağlayan özelliklerinden yararlanılmıştır. Ancak bazı durumlarda metodun kullanılmasının bazı dezavantajları da vardır. Örneğin kriter ve alternatiflerin çok olması hesaplamada zorluğa, karar almada zaman etkinliğinin kaybedilmesine neden olmaktadır. Bu nedenle optimum sayıda kriter ve alternatif belirlenerek hesaplamalar yapılmıştır. Ayrıca kişilerin yargılarının çözüm sürecine dahil edilmesi kullanıcıya nitel ve nicel faktörleri birleştirme imkanı da sunduğu gözlemlenmiştir.

2014 yılında Sevinç [50] tarafından yapılan iş sağlığı ve güvenliği uzmanlık tezinde risk değerlendirmesi sonucu belirlenen önlemler sıralanmıştır. Yapılan çalışmada işletmede 26 tane önlem yatırımı belirlenmiş ve maliyetleri hesaplanmıştır. Belirlenen yatırımlar önce sadece finansal sonuçlarına sonra ise risk seviyelerine göre matematiksel bir model kurularak sıralanmıştır. Çalışmada ilk modeldeki sonuçlara göre risk seviyesi B olan bir yatırımın son seneye bırakıldığı, daha az tehlike önleyen, yani C seviyesindeki yatırımların daha önce yapıldığı belirtilmiştir. İkinci modelde sadece risk seviyelerini göz önüne alıp yüksek risk seviyelerindeki olaylara ilişkin yatırımları ilk sıralara alıp düşük risk seviyesindeki olaylara ilişkin yatırımları son sıralara alarak sıralama yapmıştır. Bu durumda aynı risk seviyesine sahip yatırımların nasıl bir sırada yapılacağı sorununun ortaya çıktığını değerlendirmiştir. Daha sonra risk seviyelerinin firmaya neden olabileceği finansal kayıpları (tazminat, ceza, maddi hasar, prestij kaybı, verim düşmesi vb.) niceliklendirdikten sonra yapacağı yatırımlarla bu kayıpların önüne geçeceği gerçeğiyle hareket ederek sadece finansal kriterleri göz önüne alarak bir önceliklendirme yapmış ve üçüncü modelde hem maliyet hem de risk seviyeleri göz önüne alındığı bir modelleme kurmuş ve işyerinin yatırım planlarında değişiklik olduğunu tespit etmiştir. Ancak en son kurulan modelin işveren ve İSG profesyonelleri açısından daha etkin olduğu kanısına varmıştır. Tez çalışmasında da belirlenen yatırım alternatiflerinin sadece maliyetlerine göre sıralanması ile “maliyet, risk ve ihtiyaç” kriterlerinin aynı anda

değerlendirilerek sıralanması arasında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5). Böyle durumlarda yatırım yapılırken her bir kriterin aynı anda değerlendirileceği şekilde bir model oluşturulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada yatırımların sıralanması yapılırken çok ölçütlü karar verme yöntemi olan AHP modeli kullanılmış ve bu modelleme sonucunda elde sıralama tercih edilmiştir.

2010 yılında Korkutan [29] tarafından yapılan yüksek lisans çalışmasında bina inşaatları yapımında iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin toplam maliyete etkisi araştırılmıştır. 30 bina inşaatında gerçekleştirilen çalışma neticesinde İSG'ye harcanan paranın toplam maliyet içerisinde %3,73'lük bir paya sahip olduğu tespit edilmiştir. Tez çalışmasında da metal sektöründeki iki işletmede bulunan İSG maliyetlerinin ortalaması %1,7 (%1,9 ve %1,5) olarak hesaplanmıştır. İnşaat sektöründe İSG yüzdesinin yüksek çıkmasının sebebi her bir şantiye alanının çoğunlukla sıfırdan inşaa edilmesi olabilir. İnşaatlarda her bir bina için kurulum maliyeti hesaplanırken fabrikalarda bu durum sadece bir kere olmaktadır. Ayrıca İSG maliyetlerini işyerlerinin bütün maliyetleri ile kıyasladığımızda çok küçük yüzdelere sahip olduğu görülmüştür.

İSG maliyetlerinin kendi içerisindeki yüzdeler dağılımlarına bakıldığında her iki işletme için de (A ve B işletmesi) İSG hizmetlerini temsil eden OSGB maliyetinin %46 ve %30 ile ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Yani bu çalışmada işyerlerinde işverenin en çok iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin satın alımına para ayırdığı gözlemlenmiştir. Bu sıralamayı KKD, uygulama, sağlık ve eğitim maliyetleri takip etmektedir.

ISSA [18] tarafından 19 ülkeden 337 şirket ile yapılan “Şirketlerde iş sağlığı ve güvenliğine yapılan yatırımların maliyet kazanç hesaplaması” çalışmasında iş sağlığı ve güvenliği maliyetleri incelenmiş ve her bir maliyetin getirisi hesaplanmıştır. Yapılan çalışmada İSG maliyetleri kendi içerisinde “güvenlik teknolojisi konusunda rehberlik ve şirket tarafından tıbbi destek (%21), yatırım (%20), organizasyon (%19), KKD (%13), özel önleme eğitim tedbirleri (%12), kuruluş masrafları (%10) ve önleyici tıbbi kontrol maliyetleri (%5)” şeklinde sıralanmıştır. ISSA aynı çalışmayı Türkiye’de de gerçekleştirmiş olup benzer sonuçlar elde etmiştir. Tez çalışması ISSA’nın raporu ile karşılaştırıldığında;

- Her iki çalışmada İSG maliyetleri farklı başlıklar altında sınıflandırılmıştır. Aslında benzer konular farklı kelimeler ile değerlendirilmiştir. Örneğin ISSA'nın yaptığı çalışmada “güvenlik teknolojisi konusunda rehberlik ve şirket tarafından tıbbi destek” Türkiye’de İSG hizmetleri olarak adlandırılmaktadır. Yani işverenin iş güvenliği uzmanından ve işyeri hekiminden aldığı hizmetleri kastetmektedir. Yani ISSA'nın raporunda da tez çalışmasında da elde edildiği gibi OSGB veya İSG hizmetlerine ödenen tutar en yüksek payla ilk sırada yer almaktadır. Ayrıca OSGB'lere ödenen tutarın kayıt altında tutulması ve hesaplanabilir olmasından dolayı OSGB maliyeti ilk sırada yer almaktadır.
- KKD maliyetlerinin her iki çalışmada da ön sıralarda olduğu görülmektedir. Bunun sebebi KKD maliyetlerinin hesaplanabilir olmasıdır. Aynı zamanda işletmelerin geçirdiği teftişlerde KKD kullanımının gözlemlenmesi ve bazen de işveren için çalışanlarını meydana gelebilecek tehlike ve bunlara bağlı ortaya çıkacak risklerden korumak için daha kolay bir yöntem olması ve kullanılması nedeniyle maliyetlerinin yüksek çıkmasına neden olmuştur.
- Özel önleme eğitim tedbirlerinin ve önleyici tıbbi kontrol maliyetlerinin hesaplanması işverenler açısından zordur. Aslında önleyici yaklaşımın Türkiye’ye 2012 yılında İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile birlikte gelmesi bu kavramın çok yeni olduğunu göstermektedir. Özellikle küçük ölçekli işletmeler olaylara önleyici yaklaşımdan ziyade iş kazası ve meslek hatalıkları meydana geldikten sonra müdahale etmektedir. İlerleyen yıllarda önleyici yaklaşımdan kaynaklanan maliyetler daha da görünür hale gelecektir. Aynı zamanda eğitim ve sağlık tedbirlerinin sadece kanun ve yönetmeliklerde belirtilen asgari şartlar yerine getirilecek düzeyde yapılmasından dolayı da diğer maliyetlere göre de yüzdeleri düşük çıkmıştır. Her iki çalışmada da eğitim ve sağlık maliyetleri son sırada yer almıştır.
- Özel önleme eğitim tedbirlerinin yüzdesi ISSA'nın çalışmasında %12 iken tez çalışmasında A ve B işletmesi için sırasıyla %5 ve %13 olarak hesaplanarak son sırada yer almıştır. Eğitim maliyetlerinin düşük çıkmasının bir sebebi de bazı eğitimlerin iş güvenliği uzmanı tarafından veriliyor olmasından dolayı bu maliyetin eğitim giderleri içerisinde değil de OSGB maliyetleri içerisinde yer almasındandır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sırasında yapılan gözlemler, elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda özetlenmiştir.

- A işletmesinde 3T metodu ile yapılan risk değerlendirmesinde makine ve el aletleri, nakliye ve taşıma işleri ile yangın ve patlama tehlikelerinin olduğu yerlerde risklerin yüksek olduğu tespit edilmiştir. İşletmede bu risklerin azaltılması için alınacak önlemler ve maliyetleri belirlenmiş ve AHP yöntemi ile bu önlemlerin önceliklendirilmesi yapılmıştır.
 - Önlemler için yapılacak gerekli yatırım maliyeti oranı toplam yatırım tutarının %1,25'i olarak hesaplanmıştır. Bu oran önleme tedbirlerine yapılacak harcamaların istenmeyen durumlar ortaya çıktığında yapılacak ödemelerden daha ucuz olduğunu göstermektedir.
 - Alınacak önlemler maliyet ve risklerine göre sıralandığında sıralamanın farklı olduğu tespit edilmiş ve bu konuda karar vericilerin çok ölçütlü yöntemleri kullanması tavsiye edilmektedir.
 - AHP modellemesinde alınması gereken önlemlerden, eğitim yatırımı ilk sırada bulunmuştur. A işletmesinde çalışanların %64'ünün eğitim seviyesinin ortaöğretim düzeyinde olmasının, bu yatırım ihtiyacını ortaya çıkardığı değerlendirilmektedir.
 - Riskin yüksek olduğu bazı yerlerde (geçiş yolları, elektrik kabloları, makine güvenlik donanımları, vb.) önleme maliyetlerinin düşük olduğu gözlemlenmiştir. Kolay ve ucuz yöntemler ile birçok tehlikenin bertaraf edilebileceği ve çalışanların hayatları kurtarılacağı değerlendirilmektedir.
 - Eğitim ve uygulama maliyetleri gibi bazı İSG maliyetlerinin, KKD ve OSGB maliyetleri gibi görünür nitelikte veya kolay şekilde hesaplanamamasından dolayı maliyet hesabında zorluklar yaşanmıştır. Yeni teknoloji/makine alımı gibi bazı yatırımlar hem üretimin/verimliliğin artırılması hem de İSG koşullarının iyileştirilmesi için yapılmaktadır. Ancak bu yatırımlar doğrudan İSG' ye yapılmadığı için çoğunlukla toplam İSG maliyeti içerisinde yer almamaktadır.

- Yapılan çalışma sonucunda A ve B işletmesinde ki İSG maliyetlerinin toplam giderler içerisindeki payları sırasıyla %1,9 ve %1,5 olarak bulunmuştur. Bu değerlerin farklı olmasının sebebi işletmelerin büyüklüklerinin, çalışan sayısının ve üretim kapasitelerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.
- İSG maliyetlerinin her iki işletme için sıralaması OSGB, KKD, uygulama, sağlık ve eğitim maliyetleri şeklinde tespit edilmiştir. OSGB ve KKD gibi maliyetlerin hesaplanabilir olmasından dolayı değerlerinin daha fazla bulunduğu sonucuna varılmıştır.
- A işletmesinde OSGB maliyeti toplam İSG maliyetinin yaklaşık olarak %50'sini oluşturmaktadır. B işletmesinde ise maliyetler daha homojen bir şekilde dağılmaktadır. Bunun nedeni A işletmesinin B işletmesine göre daha büyük olmasından kaynaklanmaktadır.
- Eğitim, sağlık ve uygulama maliyetleri sadece Yönetmeliklerde belirtilen asgari şartların yerine getirilmesi durumuna göre hesaplanmıştır. Bunun bir sonucu olarak bu maliyetler diğerlerine göre daha düşük çıkmaktadır. Bu alandaki yatırımların artması maliyet yüzdelerinin de artmasına neden olacaktır.
- İSG yatırımları ile oluşturulacak sağlıklı ve güvenli çalışma koşulları verimliliği arttıran en önemli etkenlerden biridir. Verimliliği arttırmaya yönelik alınan tedbirler ile iş sağlığı ve güvenliğini sağlamaya yönelik alınan tedbirler ve yöntemler birbiri ile bağlantılı ve orantılıdır. Çalışma ortamının iyileştirilerek iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması, iş günü, makine, malzeme, ürün ve zaman kaybına neden olan koşulları ortadan kaldıracaktır. İş sağlığı ve güvenliğine yönelik çabalar aynı zamanda maliyetlerin azalmasını ve üretimin artmasını sağlayacaktır.
- İSG uygulamalarının çalışma hayatında daha etkin hale getirilebilmesi, işverenin ve devletin sağlık ve güvenlik politikaları ve yatırımları ile mümkün olacaktır. Gerçekleştirilecek bu yatırımlar sayesinde meslek hastalıklarının ve iş kazalarının azalması ve işletmelerde yüksek verimlilik sağlanacaktır. Ekonomik kaynakların bir bölümünün iş güvenliği eğitimi ve organizasyonuna ayrılması ile verimlilik ve üretim artışları sağlanarak, ekonomik gelişme ve kalkınmaya hız kazandırmak da mümkün olacaktır.

Yapılan çalışma sonucunda sunulan öneriler aşağıdaki gibidir;

- İşyerlerinde alınacak İSG ile ilgili önlemlerin çok ölçütlü karar verme teknikleri kullanılarak sıralanması,
- Yapılacak çalışmalarda İSG maliyetlerinin doğrudan ve dolaylı maliyetler olarak ayrı başlıklarda incelenmesi ve bu konuda yapılmış olan uluslararası çalışmaların takip ve tatbik edilmesi,
- İSG maliyetlerine ilişkin sektörel ve standart hesaplama metotlarının geliştirilmesi ve kullanılması,
- Devlet tarafından verilecek teşviklerde işletmelerin asgari İSG koşullarını yerine getirme şartının aranması.

KAYNAKLAR

- [1] Karabulut Ö, *Metal İş Kolunda İş Sağlığı ve Güvenliği*, Türk Metal Sendikası Yayınları, Ankara, 2011.
- [2] Çilengiroğlu O, *AB'ye Uyum Sürecinde Türkiye'de İş Sağlığı ve İş Güvenliği*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006.
- [3] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, *Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Politika Belgesi - III ve Eylem Planı 2014-2018*, Ankara, 2014.
- [4] 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmi Gazete Tarih: 30/6/2016, Sayı:28339.
- [5] T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Verimlilik Genel Müdürlüğü, *Kurumsal Performansı Artırmanın Bir Yolu Olarak İş Sağlığı ve Güvenliği*, Ankara, 2013.
- [6] <https://tr.wikipedia.org/wiki/Metal>, (Erişim Tarihi: 15/ 10/ 2015).
- [7] Şen M. K, *Türkiye'nin Lokomotifi Metal Sanayi*, Türk Metal Sendikası, <http://www.turkmetal.org.tr/default.asp?page=arastirmalar&id=312>, 2010.
- [8] Türkiye Çelik Üreticileri Derneği, 2013 Yılında Türk Çelik Sektörü, <http://www.dcud.org.tr/tr/page.asp?id=6#>, (Erişim Tarihi: 5/10/2015).
- [9] Sezer M, *Dünya Metalurji Sektöründe Gelişmeler*, Sarkuysan, 2006.
- [10] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, *Metal Sektöründe Çalışan İşçilerin Çalışma Koşullarının İyileştirilmesi Programlı Teftişi Sonuç Raporu*, Ankara, 2011.
- [11] Türkiye İstatistik Kurumu, Konularına Göre İstatistikler, 2015 İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=kategorist>, (Erişim Tarihi: 6/10/2015).
- [12] Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllığı, http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/tr/kurumsal/istatistikler/sgk_istatistik_yilliklari/, (Erişim Tarihi: 01/02/2016)
- [13] İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, Resmi Gazete Tarihi:26/12/2012, Sayısı:28509.
- [14] Alpsoy L, *İş Sağlığı ve Güvenliği Yönüyle Metal Sektörü*, İstanbul, Mayıs 2014.
- [15] Metal Sektöründe Sağlık Tehlikeleri ve Riskleri, <http://www.izmiralternatif.com/haberdetay/metal-sektorunde-saglik-tehlikeleri-ve->

riskleri/, (Erişim Tarihi: 10/10/2015).

- [16] Demir E., *Metal İş Kolunda Meydana Gelen İş Kazaları ve İş Kazalarının Oluşturduğu Kayıpların Ekonomik Yönden Analizi*, Marmara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2009.
- [17] <https://osha.europa.eu/en/themes/good-osh-is-good-for-business>, (Erişim Tarihi: 12/10/2015).
- [18] ISSA, International Social Security Association, *Calculating The International Return on Prevention for Companies: Costs and benefits of investments in occupational safety and health*, Final Report, 2013.
- [19] Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 02/07/2013, Sayısı: 28695.
- [20] Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 13.07.2013, Sayısı: 28706.
- [21] Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 15.05.2013, Sayısı: 28648.
- [22] İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 18.06.2013, Sayısı: 28681.
- [23] İlkyardım Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarih: 29.07.2015, Sayı: 29429.
- [24] http://www.kascert.com/goster.aspx?metin_id=268, (Erişim Tarihi: 12/12/2015).
- [25] İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkındaki Yönetmelik, Resmi Gazete Tarih: 20.07.2013 Sayı: 28713.
- [26] İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012 Sayısı: 28512.
- [27] İşyerlerinde İşveren veya İşveren Vekili Tarafından Yürütülecek İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetlerine İlişkin Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 29.06.2015, Sayısı: 29401.
- [28] Tan O, "*şantiyelerde Oluşan İş Kazalarının İşverene Maliyeti ve Hesaplama Yöntemleri*".
- [29] Korkutan N.T, *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Maliyetlerinin Bina İnşaatı Toplam Maliyetlerine Etkisi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2010.
- [30] İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik şartları Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 25.04.2013, Sayısı: 28628.

- [31] Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 28.07.2013, Sayısı: 28721.
- [32] Tozla Mücadele Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 05.11.2013, Sayısı: 28812.
- [33] Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 05.10.2013, Sayısı: 28786.
- [34] OSHA, Amerika İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı, <https://www.osha.gov/dcsp/products/topics/businesscase/costs.html>, (Erişim Tarihi: 10/11/2015).
- [35] T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Verimlilik Genel Müdürlüğü, *İş Sağlığı – Güvenliği ve Verimlilik İlişkisi, Hesapro Projesi, Hayatboyu Öğrenme Programı*, Ankara, 2013.
- [36] Özkılıç Ö, *İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri*, TİSK, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu.
- [37] İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012, Sayısı: 28512.
- [38] HSE, Health and Safety Executive, *Risk assessment: A Brief Guide to Controlling Risks in the Workplace*, Ağustos, 2014.
- [39] Semerci O, *İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Değerlendirmesi: Metal Sektöründe Bir Uygulama*, Ege Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2012.
- [40] İSGİP, Türkiye’de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi, *3T İmalat Sanayii için Risk Değerlendirmesi, Kullanıcı El Kitabı*, 2011.
- [41] Laitinen H, *3T Risk Değerlendirmesi*, Zonguldak: Ecbohs Projesi Erdemir Çalıştay, 2011.
- [42] Laitinen H, Vuorinen M. ve Simola A, İmalat Sanayinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi, İstanbul: MESS, Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası, 2012.
- [43] Saaty T, *Decision Making with The Analytic Hierarchy Process*, University of Pittsburgh: Int. J. Services Sciences, 1(1), 2008.
- [44] Bunruamkaew K, *How to Do AHP Analysis in Excel*, University of Tsukuba, Mart, 2012.
- [45] Karaağaçlı Y, *Üçüncü Parti Tersine Lojistik Sağlayıcı Firma Seçimi ve Değerlendirilmesine Yönelik Bütünleşik Model Tasarımı*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2014.

- [46] T. C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Çalışma Genel Müdürlüğü, Asgari Ücretin Net Hesabı ve İşverene Maliyeti, Ankara, 2015.
- [47] Göztepe C, Erdim B, Akyıldız S, *Mermer Ocağı ve Mermer Fabrikasında Risk Değerlendirmesi ve İSİG Uygunsuzluk İzleme Sistemi*, Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, 2012.
- [48] Gülenç F. ve Bilgin G, *Yatırım Kararları İçin Bir Model Önerisi: AHP Yöntemi*, Kocaeli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Kocaeli, Temmuz 2010.
- [49] Alexander M, *Decision-Making Using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and SAS/IML*, Social Security Administration, Baltimore, Paper SD-04, SESUG, 2012.
- [50] Sevinç A, *Risk Analizi Yapılmış Bir Altın Madeninde Önlemlerin Bir Yazılım ile Önceliklendirilmesi*, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara, 2014.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

SOYADI, adı : ULUCAN, Hatice Figen
Doğum tarihi ve yeri : 14.02.1985, Kırşehir
Telefon : 0 (312) 296 68 93
E-Posta : hfulucan@csgb.gov.tr



Eğitim

Derece	Okul	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	İstanbul Teknik Üniversitesi / Endüstri Mühendisliği	2011
Lisans	İstanbul Teknik Üniversitesi / Endüstri Mühendisliği	2008
Lise	Kırşehir Hacı Fatma Erdemir Anadolu Lisesi	2003

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012- (Halen)	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş Sağlığı ve Güvenliği Uzm. Yrd.

Yabancı Dil

İngilizce (YDS-2015: 76,25)

Yayımlar

-

Mesleki İlgi Alanları

Risk değerlendirmesi, Ergonomi, İSG maliyetleri

Hobiler: Tenis oynamak, yan flüt çalmak ve seyahat etmek.

EKLER

EK-1: 3T Risk değerlendirmesi tabloları

EK-1A: Metal ve mekanik bölümü risk değerlendirmesi

EK-1B: Montaj ve test bölümü risk değerlendirmesi

EK- 2: A İşletmesinin İSG maliyet hesaplama tabloları

EK- 2A: A İşletmesinin Eğitim maliyetleri

EK-2B: A İşletmesinin Sağlık maliyetleri

EK-2C: A İşletmesinin Uygulama maliyetleri

EK-1 3T RİSK DEĞERLENDİRMESİ

EK-1A METAL VE MEKANİK BÖLÜMÜ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet					
A. Kazalara yol açabilecek tehlikeler										
A1	ZEMİN, YOLLAR VE MERDİVENLER Zemin hasar görmemiştir ve dayanıklıdır. Yollar yeterli boyutlardadır ve gerektiği takdirde işaretlerle belirtilmiştir. Düşmelere karşı koruyucular kuralına uygundur. Merdivenler ve rampalar korkuluklarla ve kaydırmazlarla donatılmıştır.		*	Transpalet geçiş yolları ve çalışanların kullandığı geçiş yolları gerekli büyüklükte değildir ve gerekli işaretlerle belirtilmemiştir.	3	2	4	Geçiş yollarının işaretlenmesi ve genişletilmesi	İşveren, İş güvenliği uzmanı	3 ay
A2	DÜZEN, TEMİZLİK VE KAYMAYI ÖNLEYİCİ TERTİBAT Zemin, yollar, tezgahlar, mahfazalar, raflar ve askılar düzenli ve temizdir. Atık konteynerleri hasar görmemiştir, düzgündür ve uygun şekilde işaretlenmiştir. Daha fazla atık saklanabilir ve hiçbir zararlı materyal ya da unsur içermemektedir. Kaymayı önleyici tertibat kötü havalarda da işlev görmektedir.		*	Zemin, yollar ve raflar düzenli ve temiz değildir. Zeminde çok fazla (yürümeyi zorlaştıracak kadar) metal talaş atıkları ve kablolar bulunmaktadır. Talaş atıkları gerektiği gibi saklanmamakta ve temizlenmemektedir.	3	2	4	1. Metal talaş atıklarının düzenli temizlenmesi 2. Atıkların ve çalışma alanının daha düzenli ve temiz olması için bir temizlik görevlisinin istihdam edilmesi	İşveren, İş güvenliği uzmanı	6 ay
A3	İÇ NAKLİYE VE TRANSFERLER Trafik planı güncel durumdadır. Nakliye yolları, yükleme ve boşaltma platformları yeterince geniş ve güvenlidir. Nakliye ekipmanı düzgündür ve uygun bir şekilde depolanmıştır. Personel güvenli çalışma yöntemlerine uygun çalışmaktadır.		*	Nakliye yolları yeterince geniş değildir. Yükleme, boşaltma ve taşıma işlemleri çalışma alanı ile iç içe girmiştir. Nakliye ekipmanlarının mevcut bir park alanı yoktur.	2	2	3	1. Nakliye yollarının belirlenmesi 2. Nakliye ekipmanları için park alanı yapılması	İşveren, İş güvenliği uzmanı	3 ay
A4	GENEL TRAFİKTE ARAÇ KULLANMA Araçlar ve güvenlik ekipmanları uygun ve düzenlidir. Güvenli ve dikkatli araç kullanmaya özen gösterilmektedir. Uzun süre araç kullanmaktan, yoğun programlardan ve geceleri ve kötü havalarda araç kullanmaktan kaçınılmaktadır.		*							
A5	MAKİNELER VE EL ALETLERİ Makineler ve el aletleri uygun ve güvenlidir, uygun güvenlik cihazlarına sahiplerdir. Kontrol cihazları çalışır durumdadır ve açık bir şekilde işaretlenmiştir. Kullanım ve bakım alanlarına yönelik erişim yolları güvenlidir. Güvenli çalışma yöntemlerine riayet edilmektedir.		*	İşletmede kullanılan makine ve el aletlerinin uygun olmasına rağmen çalışanlar tarafından bazı güvenlik sistemlerinin iptal edildiği/kullanılmadığı görülmektedir. Güvenli çalışma yöntemlerine riayet edilmemektedir.	1	3	2	1. Güvenli çalışma yöntemleri için eğitim verilmesi 2. Operatörlerin ağır ve tehlikeli işlerde metal teknolojisi eğitimi olması	İşveren, İş güvenliği uzmanı	12 ay

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre	
		Uygun	Uygun değil		Şiddet	Risk derecesi				
A6	YÜKSEKTE ÇALIŞMA Yüksekte yapılan çalışmalar planlanmıştır ve güvenli bir şekilde yürütülmektedir. Platformlar ve yükseltilebilen çalışma platformları uygun bir şekilde kullanılmaktadır. Gerekliyse düşmeye karşı koruyucu donanımlar giyilmektedir.	*								
A7	YANGIN VE PATLAMALARA KARŞI GÜVENLİK ÖNLEMLERİ Depo alanları düzenlidir ve fazladan yanıcı madde yoktur. Elektrik kabloları ve cihazları düzgündür. Yangın alarmları ve ilk aşamada kullanılacak söndürme ekipmanı uygun durumdadır. Acil durum çıkışları uygun ve açık bir şekilde işaretlenmiştir. Yanıcı ve patlayıcı maddelerin, özellikle basınçlı kazanların bakımı ve kontrolü düzgün bir şekilde yapılmaktadır. Bu maddeler, kazayla çarpma vs. gibi durumların önüne geçecek şekilde güvenli yerlerde depolanırlar ve bu maddelerin idaresi kalifiye personel tarafından yürütülür.		*	Elektrik kabloları yerde dağınık durumdadır. Yangın alarmı ve yangın söndürücüler yeterli değildir. Acil çıkış kapıları içeriye açılmaktadır. Kaynak yapılırken kullanılan tüpler atıl durumdayken uygun yerlerde bulunmamaktadır.	2	3	4	1. Zemindeki kabloların güvenli bir şekilde saklanması 2. Acil çıkış kapısının dışarıya açılır bir şekilde yenilenmesi 3. Kaynak tüplerinin kullanılmıyor iken uygun yerlerde tutulması	İşveren, İş güvenliği uzmanı	6 ay
A8	İLK YARDIM VE ACİL DURUMLARA HAZIRLIK İlk yardım ekipmanı ve ilk yardım becerilerine sahip çalışan sayısı yeterlidir, tahliye planı güncel durumdadır.		*	Tahliye planı ve ilkyardım eğitimi alan çalışan sayısı yeterlidir. Ancak ilkyardım ekipmanı yeterli değildir.	1	1	1	İlk yardım ekipmanlarının gözden geçirilerek yeterli seviyeye getirilmesi	İşveren, İş güvenliği uzmanı, İşyeri hekimi	1 ay
A. Kazalara yol açabilecek tehlikeler				Toplam modül risk puanı	18			Modül güvenlik endeksi	40	

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre	
		Uygun	Uygun değil		Şiddet	Risk derecesi				
B. Çalışma ortamındaki fiziksel tehlikeler										
B1	GÜRÜLTÜ Yapılan iş işitme açısından güvenlidir. Devamlılık arz eden ya da darbeleri gürültü yoktur.		*	İşyerinde bulunan ve ayrı bir oda ile ayrılan "Mob odasında" yapılan yüzey temizleme işlemi sırasında çıkan gürültü seviyesi oldukça yüksektir. Çalışanların kulaklığı olduğu halde dikkatli kullanmadıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca çalışma sırasında kapının kapalı tutulmaması diğer çalışanları da rahatsız etmektedir. Çünkü ölçümler sonucunda gürültü seviyesi 93db/A çıkmıştır ve bu değer insan kulağı için tehlikeli sınırın biraz üzerinde bulunmaktadır.	2	2	3	1. Gürültü ölçümünün düzenli aralıklar ile tekrar edilmesi. 2. İGU tarafından KKD kullanımının gözlemlenmesi ve ilgili eğitimlerin verilmesi 3. Çalışılan yerin gerekirse yapılan işe göre tekrar dizayn edilmesi 4. Gerekli güvenlik koşullarını yerine getirmeyenler için hakkında tutanak tutulması veya cezai işlem uygulanması	İşveren, iş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
B2	AYDINLATMA Genel ışıklandırma yeterlidir, eşit derecede dağılmaktadır ve göz kamaştırılmamaktadır. Gerektiğinde spot lambalar kullanılır. Lambalar yönetmelikle uyum halinde, zarar görmemiş ve temizdir.		*	Binanın yapısından dolayı pencereler küçüktür. Doğal aydınlatma yetersiz olduğu için yapay aydınlatma kullanılmaktadır ve ışığın her yere eşit dağılmadığı gözlemlenmiştir.	1	1	1	1. Işığın eşit dağılımını sağlamak için yapay aydınlatmanın sayısının artırılması 2. Lambaların tozunun alınması 3. Aydınlatma değerinin ölçülmesi	İş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
B3	SICAKLIK KOŞULLARI (SICAKLIK, HAVA DEĞİŞİMİ, NEM) Sıcaklık yapılan işe uygundur. Hava akımı çok güçlü değildir.		*	Sıcaklık koşulları yerelidir ancak sürekli kontrol edilmesi gerekmektedir.	1	1	1	İGU tarafından termal konfor ölçümlerinin yapılması	İş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
B4	TİTREŞİM Yapılan iş elleri ya da vücudu titreşime maruz bırakmamaktadır.		*							

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre	
		Uygun	Uygun değil		Şiddet	Risk derecesi				
B5	TOZ / HAVALANDIRMA: Çalışma ortamında sağlığı tehdit etmeyecek nitelikte havalandırma koşulları sağlanmıştır.			Yüzey temizleme işleminin yapıldığı bölümde çalışanların görüş seviyesini bile etkileyecek kadar toz çıkmaktadır. Maske ve gözlük kullanımında yetersizlikler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yine kaynak bölümünde lokal havalandırma kullanılmaktadır. Buradan çıkan gaz ve dumanda diğer çalışanları rahatsız etmektedir.	3	2	4	1. KKD kullanımı konusunda çalışanları bilinçlendirmek ve gerekiyorsa eğitim vermek 2. Zımpara odasındaki havalandırmanın değişmesi 3. Kaynak bölümünün işyerinden tecrit edilmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
B6	IŞIMA Ortamda zararlı iyonlaştırıcı radyasyon (Gama, X-ışını, vs.) ya da diğer ışınlar (UV, lazer, kızılötesi, elektromanyetik, vs.) bulunmamaktadır.			İşyerinde punto kaynak yapılmaktadır. Kaynak sırasında ışınma meydana gelmektedir. Kaynak çalışanları gerekli KKD'leri kullanmaktadır. Ancak kaynak bölümünün işyerinin ortasında olmasından dolayı meydana gelen ışınma diğer çalışanların gözlerine zarar verebilir.	1	1	1	Kaynak bölümünün tecrit edilmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı	12 ay
B7	SOĞUK VE SICAK NESNELER Soğuk ve sıcak nesnelere vücutta yanık riskinin ortaya çıkmasına vb. neden olmamaktadır.	*								
B. Çalışma ortamındaki fiziksel tehlikeler				Toplam modül risk puanı	10		Modül güvenlik endeksi	66,67		

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet					
C. Çalışma ortamındaki kimyasal ve biyolojik tehlikeler										
C1	HAVA KİRLİLİĞİ Hava solunan alanda zararlı olabilecek hava kirliliği yoktur (örneğin toz, toprak, gaz, duman vb.) Gerekli tüm iş hijyeni raporları hazırlanmıştır.		*	Kaynak bölümü işyerinin geçiş yollarının yanında bulunmaktadır ve konum olarak bazı makinelere çok yakındır. Kaynak yapan çalışanlar gerekli KKD'yi kullanmakta ama oluşan gaz ve dumanın diğer makine operatörlerine zarar verebilir. Çünkü sadece lokal havalandırma ile gaz ve duman uzaklaştırılmaktadır.	3	2	4	1. Kaynak bölümünün yerinin değiştirilmesi veya havalandırmanın kapasitesinin artırılması.	İşveren, iş güvenliği uzmanı	12 ay
C2	DERİ YA DA AĞIZDAN MARUZİYET Yapılan işin içerdiği görevler, yutulduğu ya da deriyle temas ettiği takdirde sağlığa zararlı olan kimyasallarla çalışmayı kapsamamaktadır.		*	Torna ve freze gibi tezgahlarda ve bazı makinelerde soğutma suyu olarak bor yağı kullanılmaktadır. Çok zararlı bir kimyasal değildir. Deri ile maruziyeti bazı küçük sağlık sıkıntılarına neden olabilir.	1	1	1	Çalışanların bor yağının zararları konusunda bilinçlendirilmesi ve MSDS'inin çalışanların ulaşabileceği yerde olması	İş güvenliği uzmanı	6 ay
C3	KİMYASAL PAKET VE KUTULARI, TESİSAT VE KİMYASALLARIN DEPOLANMASI Kimyasal kutuları ya da paketleri, konteynerler, tesisat ve depolar uygun durumdadır ve uygun bir şekilde işaretlenmiştir.		*	Çeşitli makinelerde kullanılan kimyasallar ve soğutma suları (çok tehlikeli olmasa da) uygun bir şekilde paket ve işarete sahip değildir.	3	1	3	Kullanılan kimyasalların uygun şekilde işaretlenmesi/etiketlenmesi	İş güvenliği uzmanı	6 ay
C4	MALZEME GÜVENLİK BİLGİ FORMLARI Çalışanlar için güncel malzeme güvenlik bilgi formları mevcuttur.		*							
C5	BULAŞICI HASTALIK TEHLİKESİ Bulaşıcı hastalık riski: Yapılan işin büyük bir bulaşıcı hastalık riskiyle ilişkisi yoktur.		*							
C. Çalışma ortamındaki kimyasal ve biyolojik tehlikeler				Toplam modül risk puanı	8		Modül güvenlik endeksi	68		

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre	
		Uygun	Uygun değil		Şiddet	Risk derecesi				
D. Yapılan işin kas iskelet sistemine yaptığı baskılar										
D1	EKRANLI TERMİNAL ERGONOMİSİ Monitör yeteri kadar yüksektir, rahatsız edici yansımalar yoktur. Klavye ve fare desteklenmiş el/bilekle doğal pozisyonda kullanılabilir.	*								
D2	OTURARAK ÇALIŞILAN ÇALIŞMA ALANLARININ TASARIMI Çalışma ortamında yeterli boş alan vardır. Sandalye dayanıklıdır, sırt ve eller desteklenmektedir ve sandalye bacaklara baskı yapmamaktadır. Sandalyenin ve masanın yüksekliği ayarlanabilmektedir. Ayaklar için yeterli boşluk vardır ve ayaklar zemine ya da ayak koymak için konmuş platforma ulaşmaktadır.		*							
D3	AYAKTA DURARAK YAPILAN ÇALIŞMALARDA İŞ ORTAMININ TASARIMI İşyerinde yeterli çalışma alanı vardır. Tezgah hassas işlerde dirsek seviyesinde, hafif işlerde kalça seviyesinde ve ağır işlerde daha aşağı seviyededir. Zemin kaymayı önleyici ve gerekirse de esnektir. Yapılan iş oturarak ya da vücuda destek sağlanarak yapılabilir.			* İşyerindeki çoğu makinede çalışma alanı yeterli değildir. Makine ve malzeme rafı arasındaki mesafenin az olması çalışmayı zorlaştırmaktadır. Torna tezgahı çalışanın boyuna uygun değildir.	2	1	2	Tezgah boyunun çalışana göre ayarlanması, ayağının altına yükselti konulması	İş güvenliği uzmanı	6 ay
D4	ELLE KALDIRMA VE TAŞIMA Kaldırma araçları olmadan yapılacak hiçbir ağır ya da zorlu kaldırma işi yoktur.		*	Torna ve freze tezgahlarında işlenecek parçalar makinenin hemen yanında bulunmaktadır. Ancak malzemenin saklandığı kutuların yerde olması çalışanın sürekli eğilip alıp tekrar kalkmasına neden olmaktadır. Bu da çalışmada kas iskelet sistemi bozukluklarına neden olabilir.	2	1	2	Malzeme kutularının yüksekliği çalışanın boyuna uygun seviyede bir yükselti ile yükseltilebilir.	İş güvenliği uzmanı	6 ay
D5	EL VE KOL İLE TEKRARLAYAN İŞLER Yapılan iş sıklıkla tekrar eden hareketler içermemektedir.		*	İşyerindeki çoğu makinede tekrarlayan işler yapılmaktadır. Ancak çalışanın sağlığına etkisi çok azdır.	1	1	1	Çalışanlar arasında rotasyon yapılabilir.	İşveren, iş güvenliği uzmanı	12 ay
D6	ARAÇ-GEREÇ ERGONOMİSİ Araçlar elle tutması kolay araçlardır ve çalışırken el doğal pozisyonundadır.	*								

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz	Uygun	Uygun değil	Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi	Şiddet	Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
D7	GENEL ÇALIŞMA ORTAMI Çalışanın hareket alanının kapasitesi, temizlik, düzen			*	Bazı makinelerde işyerinin alanının dar olmasından dolayı çalışana yeteri kadar hareket edecek alan kalmamaktadır.	3	1	3	1. Çalışma alanının düzenlenmesi 2. İşyerinin daha büyük bir yere taşınması	İşveren, iş güvenliği uzmanı	12 ay
D8	KAS-İSKELET SİSTEMİ ÜZERİNDEKİ DİĞER BASKI FAKTÖRLERİ Yapılan iş fiziksel olarak çeşitli hareketler içeriyorsa, örneğin oturarak yapılan bir işte çalışan kişinin gün içerisinde hareket etmesi de gerekiyorsa, veya tam tersi durumdaki kişi gün içinde oturuyorsa iyi kabul edilir.			*							
D. Yapılan işin kas iskelet sistemine yaptığı baskılar					Toplam modül risk puanı	8			Modül güvenlik endeksi	77,14	
E. Yapılan işteki psiko-sosyal stres faktörleri											
E1	İŞ STRESİ (İŞİN İÇERİĞİ VE MİKTARI) Yapılacak görevler normal çalışma saatleri içerisinde tamamlanabilmektedir ve her zaman performans seviyesinin en üst sınırında çalışmaya ihtiyaç yoktur.			*	Siparişlerin yoğun olmasından dolayı çalışanlar çoğu zaman fazla mesaiye kalmak zorundadırlar. Hatta daha performanslı ve hızlı çalışabilmek için yatay işleme makinesinde ve bazı makinelerdeki güvenlik tedbirleri iptal edilmiştir.	3	1	3	1. İşletme sahibinin alınan siparişi işin işleyişine uygun bitirme tarihini esas alarak müşteriye teslim tarihi vermesi 2. Güvenlik önlemlerinin İGU tarafından düzenli olarak kontrol edilmesi	İşveren, İş güvenliği uzmanı, İşyeri hekimi	12 ay
E2	ŞİDDET Çalışma sırasında şiddet ya da şiddete yönelik tehdit söz konusu değildir.	*									
E3	TACİZ (UYGUNSUZ MUAMELE) İşyerinde insanlara yönelik yersiz muamele, taciz ya da ayrımcılık yapılmamaktadır.	*									
E4	GÖREV VE SORUMLULUKLARIN NETLİĞİ Yapılacak işin amaçları ve işletmeyle olan bağlantısı net bir şekilde açıklanmıştır.			*							

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz	Uygun	Uygun değil	Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi	Şiddet	Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
E5	EĞİTİM VE REHBERLİK Çalışanlara genel eylemler ve talimatlar hakkında bilgi verilir. Çalışanlara verilen rehberlik hizmeti yeterli düzeydedir.		*								
E6	İLETİŞİM Çalışanlara bilgi verilmektedir ve işle ilgili konularda işçilere kulak verilmektedir. Yaptıkları işe yönelik yeterli geribildirim almaktadırlar.		*								
E7	DİNLENME ALANI Uygun dinlenme alanları mevcuttur.		*		Çalışanların mesai saatleri içerisinde tanımlanmış dinlenme molaları mevcuttur. Ancak işyerinin alanının küçük olmasından dolayı dinlenme alanları yeterli değildir.	3	1	3	1. Dinlenme yerlerinin genişletilmesi 2. İşyerinin bahçesine çalışanların vakit geçirebileceği bir alan yapılması	İşveren, iş güvenliği uzmanı	12 ay
E8	AMİRLERİN DESTEĞİ Amirler ihtiyaç duyulduğunda gerekli desteği verir, adil ve tutarlı bir şekilde hareket ederler.		*								
E. Yapılan işteki psiko-sosyal stres faktörleri					Toplam modül risk puanı	6		Modül güvenlik endeksi	80		
F. İç nakliye, taşıma ve malzemelerin istiflenmesi											
F1	NAKİL EDİLECEK ÜRÜNLER Parçaların ya da nesnelerin kaldırılması, yüklenmesi ve boşaltılması güvenlidir.		*								
F2	ARAÇLAR İşletme içi taşımada kullanılan araçlar, örneğin forkliftler, cereskal, vinç gibi kaldırma araçları, vb. uygun durumdadır.		*								
F3	KALDIRMA EKİPMANLARI Kaldırma amaçlı olarak yalnızca hasar görmemiş ve teftişi yapılan araçlar kullanılmaktadır.		*								
F4	TAŞIMA SİSTEMLERİ (KONVEYÖRLER), OTOMATİK DEPOLAMA VE DİĞERLERİ Taşıma sistemleri ve diğer otomatik depolama cihazları uygun bir şekilde korunmaktadır. Kontrol cihazları üzerindeki kontrol işaretleri ve uyarılar anlaşılabilir.		*								

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet					
F5	İNSAN TAŞIYAN ASANSÖRLER Kişilerin kaldırılması için uygun ekipman kullanılmaktadır. Zemin sağlamdır.	*								
F6	NAKLİYE YOLLARI İşletme içi taşıma ve transferler için kullanılan yollar güvenlidir.		*	Çalışma alanı içinde ve çevresinde taşıma yolları net olarak belirlenmemiştir. Herhangi bir işaretleme veya uyarı sistemi yoktur.	3	2	4	Çalışma alanı içerisindeki nakliye yollarının işaretler ile ayrılması	İşveren, iş güvenliği uzmanı	3 ay
F7	NAKLİYE VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİNİN ORGANİZE EDİLMESİ İşletmenin güncel bir trafik planı vardır. Güvenliğe dikkat edilmektedir, personel mesleki açıdan yetkindir ve güvenli çalışma yöntemlerine riayet etmektedir.		*	Herhangi bir trafik planı yapılmamıştır. İşletmede farklı ürünlerin üretimi ve depolanması düzensizliğe neden olmaktadır. Taşınacak malzemenin niteliğine göre ekipman kullanılmakta olup transpalet ve diğer ekipmanlar işlem sonrasında uygun bir yerde bekletilmemektedir.	2	1	2	1. Şu aşamada işyeri için trafik planı çizilmesi mümkün değildir. Ancak malzemelerin işyerinde daha planlı taşınması çalışanlar arasındaki iletişim sayesinde sağlanabilir. 2. Nakliye araçları için uygun park yerlerinin işaretlenmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı	3 ay
F8	MALZEMELERİN İSTİFLENMESİ Ara ürünler ve malzemeler yönetmeliklere ve kurallara uygun bir biçimde istiflenmektedir.		*	Kullanılan malzemeler raflara düzgün olarak yerleştirilmemektedir.	3	1	3	Çalışanın güvenli ve düzenli çalışma prensibine uymasının sağlanması	İş güvenliği uzmanı	6 ay
F. İç nakliye, taşıma ve malzemelerin istiflenmesi				Toplam modül risk puanı	9		Modül güvenlik endeksi	70		

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet	Şiddet				
G. Makineler ve el aletleri										
G1	EL ALETLERİ VE EKİPMANLAR El aletleri ve ekipmanlar uygundur ve güvenli bir durumdadır.		*	El aletleri ve ekipmanlar uygundur. Ancak alan yetersizliğinden dolayı güvenli bir şekilde depolanmamaktadır.	1	1	1	Ekipmanların bulunduğu rafların düzenlenmesi	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	6 ay
G2	MAKİNELERİN KONUMU Makinenin konumu güvenlidir. Trafik yoluna olan mesafe/güvenlik alanı yeterlidir.		*	Makinelerin çoğu trafik yoluna çok yakın olmasından dolayı güvenli değildir.	2	2	3	Trafik yolu ve makine konumlarının düzenlenmesi	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	6 ay
G3	DÜZEN VE TEMİZLİK Makinelerin etrafındaki alan düzenli ve temizdir. Alet ve malzemelerin kendilerine ayrılmış güvenli yerleri vardır.		*	Makinelerin etrafı metal talaş atıklarından ve kullanılan araç ve gereçlerin düzensizliğinden dolayı güvenli değildir.	3	2	4	1. Metal parça atıklarının düzenli temizlenmesi ve temizlik için bir temizlik görevlisinin istihdam edilmesi 2. Alet ve malzemeler için ayrılan alanın düzenlenmesi ve mevcut rafların yenilenmesi	İşveren, İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
G4	MAKİNELERDEN YAYILAN UNSURLAR Makine zararlı gürültü, koku, sıcaklık, hava kirliliği ya da radyasyona vb. neden olmaz. Gerekliyse makinenin lokal aspiratörü vardır.		*	Zımpara bölümünde gürültü ve kaynak bölümünde ise gaz ve duman yayılımı olmaktadır. Lokal aspiratörler mevcuttur ancak diğer çalışanların güvenliği için yeterli değildir.	2	2	3	1. KKD kullanımı konusunda çalışanların bilinçlendirilmesi 2. Kaynak bölümünde lokal havalandırma yerine bölümün işyerinden tecrit edilmesi	İşveren, İş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
G5	MAKİNELERİN DURUMU Makine ya da cihaz uygun ve dayanıklıdır. Elektrikli kaldırma aletleri ve spot ışıklar yönetmeliklere uygundur. Geçici eğreti tamiratlar yapılmamıştır. Bozuk bir makinenin kullanımı uygun bir şekilde önlenmektedir.		*	Pres makinelerinden biri yağ sızdırmaktadır. Makine çalışan tarafından tamir edilmeye çalışılmış ancak yine de yağ sızıntısı engellenememiştir. yağ sızıntısının altına küçük bir kap konularak sızıntının yere dökülmesi geçici olarak engellenmiştir.	3	2	4	1. Makinelerin düzenli periyodik kontrollerinin yapılması 2. Makine arıza verdiği zaman vakit geçirmeden tamirinin gerçekleştirilmesi	İş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
G6	MAKİNE KORUYUCULARI Hareket halinde olan, sıcak ya da diğer tehlikeli kısımlar yönetmeliklere uygun şekilde		*	Torna tezgahında mevcut olan makine koruyucusu işi yavaşlattığı ve çalışmayı	3	3	5	1. Makine koruyucuların çalışma esnasında	İş güvenliği	Sürekli kontrol

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet	Risk derecesi			
	korunmaktadır. Koruyucular hasar görmemiş, çalışır durumda ve olmaları gereken yerlerdedirler.			zorlaştırdığı gerekçesi ile kullanılmamaktadır. Ayrıca yatay işleme makinesinde parça girişinin yapıldığı yer her seferinde kapatılması gerekirken çalışanın dikkatsizliğinden ve uyarı bulunmadığından dolayı bazen açık kalmaktadır.			kullanımının sağlanması 2. Yatay işleme makinesinin yan kısmında bulunan kapağının kapatılması için uyarı işaretlerinin konulması	uzmanı, ustabaşı	edilmeli
G7	KONTROL CİHAZLARI Kontrol ve acil durdurma cihazları çalışır durumdadır ve üzerlerinde anlamı açık işaretler bulunmaktadır. Kontrol noktalarından makinenin tehlike alanlarını görebilirsiniz. Acil durum cihazına tehlike alanlarından ulaşmak mümkündür ve gerektiğinde makine acil durumda durdurma sistemine bağlıdır.		*	Yatay işleme makinesinin acil durdurma düğmesi çalışmayı yavaşlattığı için çalışan tarafından iptal edilmiştir. Ayrıca büküm makinesinde bulunan fotoselli acil durdurma uyarı sistemi çalışmayı zora soktuğu için yükseklik seviyesi değiştirilmiş. Bu da çalışanın güvenli çalışmasını tehlikeye sokmaktadır.	2	3 4	1. Makine güvenlik sistemlerinin İGU tarafından düzenli kontrolünün yapılması 2. Büküm makinesinin donanımlı kişiler tarafından kontrol edilerek acil durdurma sisteminin çalışana zarar vermeyecek seviyeye getirilerek gözden geçirilmesi	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
G8	KAZARA ÇALIŞTIRMANIN ENGELLENMESİ Gerektiğinde elektrik akımını bloke etmek için makine üzerinde kilitlenebilir bir kapama düğmesi (emniyet bağlantısı/bakım bağlantısı) bulunmaktadır ya da makinenin yanlışlıkla başlatılmasını engelleyecek güvenilir bir başka yol vardır.		*	Ayak pedalı ile çalışan pres makinesinde koruyucu pedal başlığı zarar görmüştür ve hali hazırda mevcut bir koruyucu bulunmamaktadır.	2	2 3	Ayak pedalı koruyucu başlığının yenilenmesi	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
G9	İŞARETLER Makinede makineyi tanımlayan, gerekli güvenlik ve kontrol işaretleri ve maksimum performans özelliklerini belirten bir levha bulunmaktadır. Yeni makinelerde CE işareti bulunmalıdır.		*						
G10	HER MAKİNE İÇİN TRAFİK YOLLARI VE ÇALIŞMA ALANLARI Çalışılan ve bakım yapmak için kullanılan alanlara giden yollar tezgah da dahil olmak üzere güvenli ve yeterince geniştir.		*	Her makine için trafik yolları belirlenmemiştir.	2	2 3	Trafik yollarının işaretlerle belirlenmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı	3 ay

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre	
		Uygun	Uygun değil		Şiddet	Risk derecesi				
G11	MALZEME VE PARÇALARLA ÇALIŞMAK Çalışma sırasında kullanılan malzeme ve aletlerle çalışmak güvenlidir. Kimyasalların ve tesisatın bulunduğu paketlerde uyarılar vardır, malzeme güvenlik bilgi formları mevcuttur.		*	Kullanılan malzemelerin düşmesi veya keskin yerlerinin çalışana zarar vermesi gibi durumlar söz konusudur. Ayrıca makinelerde soğutma sıvısı olarak kullanılan bor yağı uygun bir şekilde paketlenmemiştir.	2	1	2	1. Güvenli çalışma şartlarına riayet edilmesi ve İGU tarafından takip edilmesi 2. Kullanılan kimyasalların paketlenmesi	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
G12	ERGONOMİ Makinenin kullanımı kolda tekrar eden bir gerginliğe neden olmamaktadır. Çalışma pozisyonu bir sağlık riski oluşturmamaktadır. Makinenin kullanımı ve malzemenin taşınması ağır kaldırmayı gerektirmemektedir.		*							
G13	ÇALIŞANLARA YÖNELİK REHBERLER VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ Tüm makinelerin kullanma kılavuzu vardır ve makinelerin doğru ve güvenli kullanılması konusunda herkes eğitilmiştir. Makineleri kullanan kişiler doğru çalışma yöntemlerine riayet eder ve uygun koruyucuları ve kıyafetleri giyerler.		*	Makineler uygun güvenlik sistemi ile donatılmasına rağmen çalışanların uygun koruyucu kıyafet kullanmadıkları ve bazı güvenlik sistemlerini iptal ettikleri tespit edilmiştir.	3	2	4	1. Düzenli İSG eğitimleri ile çalışanlarda güvenlik kültürünün oluşturulması 2. Makine güvenlik sistemlerinin İGU tarafından düzenli olarak kontrol edilmesi	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
G14	DENETİM VE BAKIM Makinenin denetimi ve bakımı uygun bir şekilde organize edilmiştir.		*							
G. Makineler ve el aletleri				Toplam modül risk puanı	36		Modül güvenlik endeksi	48,57		

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		2	3				
H. Yangın ve patlamalara karşı güvenlik önlemleri										
H1	YANGIN YÜKÜ Yangın yükü yapı ve yapılacak çalışmalar planlanırken göz önünde bulundurulur. Yangın kapıları kapalıdır ve fazladan malzeme yığınları bulunmamaktadır.		*	Acil çıkış kapılarının bir bölümüne istif yapılmıştır.	2	3	4	Acil çıkış kapılarının önünün açılması	İş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
H2	TUTUŞMA VE SICAKTA ÇALIŞMA RİSKİ Kolayca tutuşma riski bulunan alanlarda sigara içilmez ve açık ateş bulunmaz. Sıcak işler yönetmeliklere uygun şekilde yapılır.		*	Kaynak bölümü geçiş yolları üzerinde bulunduğu için tutuşma riski her zaman vardır. Çünkü kaynak sırasında sıçrayan kıvılcım tutuşabilir.	2	3	4	1. Kaynak bölümünün tecrit edilmesi 2. İş güvenliği ilkelerine uyulması	İşveren, iş güvenliği uzmanı	12 ay
H3	ELEKTRİKLİ CİHAZLARIN DURUMU Elektrikli cihazlar ve kablolar düzenlidir.		*	Elektrikli cihazların kabloları dağınık bir durumda olduğu gözlemlenmiştir.	2	2	3	Kabloların görülmeyecek ve elektrik tehlikesi oluşturmayacak şekilde düzenlenmesi	İş güvenliği uzmanı	6 ay
H4	YANICI VE PATLAYICI MATERYALLER Yanıcı gaz ve sıvıların depolanması, kullanımı ve bu materyallerle ilgili ekipmanlar güvenlik gereklilik ve standartlarını karşılamaktadır.		*	İşyerinde oksijen değil punto kaynak kullanılmaktadır. Ancak kullanılan tüpler uygun işaretlere sahip değildir. Ayrıca atıl durumda iken konuldukları özel bir yoktur.	2	2	3	1. Tüplerin kullanımına ve içeriğine göre üzerinde işaretler yer alması, etiketlenmesi 2. Tüplerin geçiş yollarına uzak daha güvenli yerlerde tutulması	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	6 ay
H5	YANGIN SÖNDÜRÜCÜLER İlk aşamada kullanılan yangın söndürücü ekipman, yangın riskini karşılayabilecek düzeydedir ve personel bu ekipmanı nasıl kullanacağını bilmektedir.		*	Yangın söndürücüler yeterli sayıdadır. Ancak, yangın söndürme ekipmanlarının işaretlemeleri yeterli ve görünür değildir. Ayrıca yangın tüplerinin üzerinde tozlanmaması için poşetle kapatılmıştır.	2	1	2	Yangın söndürücülerin görünür yerlerde bulunması	İş güvenliği uzmanı	3 ay
H6	GÜVENLİK ÇIKIŞLARI Güvenlik çıkışları iyi işaretlenmiş ve bunlara kolayca erişilebilir.		*	Güvenlik çıkışları iyi işaretlenmiştir. Ancak işletmedeki tozdan dolayı bazı levhaların net olarak görünmediği fark edilmiştir.	2	1	2	Güvenlik çıkışları levhalarının temizlenmesi, görünür kılınması	İş güvenliği uzmanı	3 ay
H7	İLK YARDIM VE TAHLİYE UYARI Yeterli miktarda ilk yardım ekipmanı ve ilk yardım becerilerine sahip çalışan vardır ve tahliye planı günceldir.		*	İlk yardım ekibi ve tahliye planı vardır. Ancak ilk yardım ekipmanı yeterli değildir.	2	1	2	İlk yardım ekipmanlarının gözden geçirilerek yeterli seviyeye getirilmesi	İş güvenliği uzmanı	3 ay

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz	Uygun	Uygun değil	Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi	Şiddet	Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
H8	ACİL DURUM EYLEM PLANI: Acil durumlar için eylem planı mevcuttur.		*								
H9	YANGIN ALARMI VE YANGINLA MÜCADELE SİSTEMİ Çalışılan odalarda çalışan yangın alarmları bulunmaktadır. Uygun yerlerde otomatik yangın söndürme sistemi vardır.		*								
H10	ELEKTRİK AÇISINDAN GÜVENLİK Ana dağıtım panosunun yeri, işaretler, giriş şekilleri ve sorumlu kişilerin kim olduğu bilinmektedir.		*								
	H. Yangın ve patlamalara karşı güvenlik önlemleri				Toplam modül risk puanı	20			Modül güvenlik endeksi	60	
I. İşyerinde güvenlik ve davranış kültürü											
I1	TEMİZLİK VE DÜZENİN SÜRDÜRÜLMESİ İşyerinde temizlik, düzen ve bakım için talimatlar, prosedürler ve yeterli kaynak mevcuttur.		*		Yoğun çalışma zamanlarında makinelerin çevresinde metal talaş ve parça birikmektedir. Bekletilmeden temizlenmesi gerekmektedir.	3	2	4	Temizlik görevlisi istihdam edilmesi	İşveren, İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
I2	ÇALIŞANLARIN EĞİTİMİ Çalışanları yapılacak işin gerektirdiği görevlere alıştırmak için sistematik bir yöntem bulunmaktadır.		*								
I3	RISK DEĞERLENDİRMESİ İşyerinde risk değerlendirmesi düzenli ve sistematiktir, bu değerlendirmelere dayalı adım atılması sağlanır.		*		İşyerinde mevcut bir risk değerlendirmesi vardır. Ancak alınması gereken önlemlere yeterince önem verilmediği gözlemlenmiştir.	2	2	3	Mevcut risk değerlendirmesi ve önlemlerin gözden geçirilmesi	İş güvenliği uzmanı	6 ay
I4	ÇALIŞMA TALİMATLARI Çalışma, güvenlik ve iş talimatları günceldir ve herkesin erişimine açıktır.		*								
I5	TEHLİKELİ İŞLER VE ÇALIŞMA İZİNİ Özel tehlikeli işler yürüten çalışanlara çok iyi bir eğitim ve yazılı çalışma talimatlarının verilmesi gerekmektedir. Bazı işler için ehliyet gerekirken, bazı tehlikeli işler için ise çalışma izni gerekebilmektedir.		*		Tehlikeli işlerde çalışması ile ilgili eğitim iş güvenliği uzmanı tarafından verilmektedir. Ancak yoğun çalışma şartlarına bazı aksamalar ve gecikmelere neden olmaktadır.	1	1	1	İş güvenliği uzmanının ve işverenin eğitim daha hassas davranması	İşveren, iş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet					
16	ÇALIŞMA ORTAMININ VE ÇALIŞMA ŞEKLİNİN İZLENMESİ Çalışma koşullarının ne durumda olduğu ve çalışma yöntemlerinin izlenmesi gerekir.		*	İş yoğunluğundan dolayı çalışma ortamının ve şeklinin yeterince takip edilmediği gözlemlenmiştir. Ayrıca iş güvenliği uzmanının kısmi süreli hizmet vermesi sebebiyle de ortam yeterince izlenmemektedir.	2	2	3	İGU ve Ustabaşı tarafından çalışma ortamının daha sık izlenmesi ve gözden geçirilmesi	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
17	ÇALIŞANLARIN DURUMUNUN GÖZLEMLENMESİ Çalışan kesimin durumu düzenli bir şekilde gözlemlenmektedir.		*	İş yerinde görevlendirilen iş güvenliği uzmanının kısmi süreli hizmet vermesi sebebiyle ustabaşına da gerekli bilgi ve eğitim verilerek çalışma ortamındaki İSG şartlarının düzenli kontrolü sağlanmalıdır.	2	2	3	İGU ve ustabaşı tarafından gerekli güvenlik kontrollerinin düzenli aralıklarla yapılması	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
18	ORTAK İŞ SAHASI Ana yetkilinin kim olduğu bilinmektedir. Herkes görevini bilir ve buna uygun şekilde çalışır.		*							
I. İşyerinde güvenlik ve davranış kültürü				Toplam modül risk puanı	14		Modül güvenlik endeksi	65		
J. İş Sağlığı Hizmetleri										
J1	İŞ SAĞLIĞI HİZMETLERİNİN MEVCUDİYETİ İşletme yönetimi, çalışanları için yetkin bir iş sağlığı hizmeti sunucusu uzman ile birlikte, işyerinin ölçeğine ve yürütülen faaliyetlere uygun iş sağlığı hizmetleri sunmaktadır.		*	İşyerinde mevcut bir iş sağlığı hizmeti vardır. Ancak iş sağlığı hizmetlerinin yürütüldüğü alan gerek işyeri büyüklüğüne gerekse işyeri hekiminin işlerini yerine getirmesi için yeterli değildir.	2	1	2	İşyeri hekiminin odasının kanunda belirtilen standartlara uygun hale getirilmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi	12 ay
J2	İŞ SAĞLIĞI GÖZETİMİ İşe alım muayenesi, periyodik muayeneler ile maruziyet sonrası muayeneler gibi gerekli tıbbi muayeneler işçilerin sağlığını korumak amacıyla yapılır.		*							

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre	
		Uygun	Uygun değil		Şiddet	Risk derecesi				
J3	ÇALIŞMA ORTAMI ANKETİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ Sağlık çalışanları çalışma ortamını incelemiş ve işyerine özgü sağlık risklerini bilmektedirler. İşyeri risk değerlendirmesi yapılırken ve çalışma ortamında değişiklik yapılması planlanırken bu kişilerin bilgilerine başvurulur.		*	İşyerine özgü sağlık risklerinin genel olarak tespit edilebildiği, işin niteliğine göre oluşan sağlık riskleri konusunda eksiklikler mevcuttur.	2	1	2	1. İH tarafından işe özgü sağlık risk haritasının çıkarılması 2. Çalışma ortamında değişiklik yapılırken sağlık riskleri göz önünde bulundurularak ve İH'ye danışarak yapılması	İş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi	12 ay
J4	İLK YARDIM VE TIBBİ ACİL DURUM HAZIRLIĞI Gerekli ilk yardım planları yapılırken ve acil durumlara hazırlık ve müdahale düzenlemeleri planlanırken iş sağlığı profesyonellerinin bilgilerine başvurulur.		*							
J5	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURULU: İşveren, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmalarda bulunmak üzere kurul oluşturmuştur ve iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına uygun kurul kararlarını uygular.		*							
J. İş Sağlığı Hizmetleri				Toplam modül risk puanı		4	Modül güvenlik endeksi	84		

EK-1B MONTAJ VE TEST BÖLÜMÜ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorumlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi	Şiddet	Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil							
A. Kazalara yol açabilecek tehlikeler										
A1	ZEMİN, YOLLAR VE MERDİVENLER Zemin hasar görmemiştir ve dayanıklıdır. Yollar yeterli boyutlardadır ve gerektiği takdirde işaretlerle belirtilmiştir. Düşmelere karşı koruyucular kuralına uygundur. Merdivenler ve rampalar korkuluklarla ve kaydırmazlarla donatılmıştır.		*	Depolama yapılan raflar ile montaj masası birbirine çok yakın ve önlü-arkalı bir pozisyonda bulunmaktadır. Çalışanın üzerine boyu 3 metreyi bulan raflardan malzeme düşebilir.	3	3	5	Yüksek raflar ile çalışma alanının arasındaki genişliğin artırılması	İş güvenliği uzmanı	12 ay
A2	DÜZEN, TEMİZLİK VE KAYMAYI ÖNLEYİCİ TERTİBAT Zemin, yollar, tezgahlar, mahfazalar, raflar ve askılar düzenli ve temizdir. Atık konteynerleri hasar görmemiştir, düzgündür ve uygun şekilde işaretlenmiştir. Daha fazla atık saklanabilir ve hiçbir zararlı materyal ya da unsur içermemektedir. Kaymayı önleyici tertibat kötü havalarda da işlev görmektedir.		*	Çalışma yapılan alan dağınıktır.	2	1	2	Düzen ve temizliğin sağlanması	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
A3	İÇ NAKLİYE VE TRANSFERLER Trafik planı güncel durumdadır. Nakliye yolları, yükleme ve boşaltma platformları yeterince geniş ve güvenlidir. Nakliye ekipmanı düzgündür ve uygun bir şekilde depolanmıştır. Personel güvenli çalışma yöntemlerine uygun çalışmaktadır.		*	Montaj bölümünde paletler ve vinç aktif olarak kullanılmaktadır. Vincin bakımı düzenli olarak yapılmaktadır ancak yine vincin konumu çalışma alanının üzerinde yer aldığı için altından geçen çalışanlar için malzeme taşıma esnasında bir tehlike oluşturmaktadır. Ayrıca üretilen tam turnikelerin (2,58m) taşınması esnasında ürün paletle yerleştirirken çalışanlar paletin üzerine çıkmak zorunda kalmaktadırlar (2,60m). Transpaletin üzerinde basma yeri olmadığı için yüksekten düşme tehlikesi bulunmaktadır. Transpaletlerin park yeri de mevcut değildir.	3	2	4	1. Malzeme transferi sırasında daha farklı bir taşıma aracı kullanılabilir. 2. Raf ve montaj masası arasındaki mesafenin artırılması	İş güvenliği uzmanı	12 ay

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorumlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi	Şiddet	Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil							
A4	GENEL TRAFİKTE ARAÇ KULLANMA Araçlar ve güvenlik ekipmanları uygun ve düzenlidir. Güvenli ve dikkatli araç kullanmaya özen gösterilmektedir. Uzun süre araç kullanmaktan, yoğun programlardan ve geceleri ve kötü havalarda araç kullanmaktan kaçınılmaktadır.	*								
A5	MAKİNELER VE EL ALETLERİ Makineler ve el aletleri uygun ve güvenlidir, uygun güvenlik cihazlarına sahiplerdir. Kontrol cihazları çalışır durumdadır ve açık bir şekilde işaretlenmiştir. Kullanım ve bakım alanlarına yönelik erişim yolları güvenlidir. Güvenli çalışma yöntemlerine riayet edilmektedir.		*	Montaj esnasında kullanılan makineler ve el aletleri çalışma prensibine uygundur ancak çalışma sırasında çalışanın elinin kesilmesi gibi küçük kazalar da yaşanmaktadır.	2	1	2	Çalışanların daha dikkatli olması	İş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
A6	YÜKSEKTE ÇALIŞMA Yüksekte yapılan çalışmalar planlanmıştır ve güvenli bir şekilde yürütülmektedir. Platformlar ve yükseltilebilen çalışma platformları uygun bir şekilde kullanılmaktadır. Gerekliyse düşmeye karşı koruyucu donanımlar giyilmektedir.	*								
A7	YANGIN VE PATLAMALARA KARŞI GÜVENLİK ÖNLEMLERİ Depo alanları düzenlidir ve fazladan yanıcı madde yoktur. Elektrik kabloları ve cihazları düzgündür. Yangın alarmları ve ilk aşamada kullanılacak söndürme ekipmanı uygun durumdadır. Acil durum çıkışları uygun ve açık bir şekilde işaretlenmiştir. Yanıcı ve patlayıcı maddelerin, özellikle basınçlı kazanların bakımı ve kontrolü düzgün bir şekilde yapılmaktadır. Bu maddeler, kazayla çarpma vs. gibi durumların önüne geçecek şekilde güvenli yerlerde depolanırlar ve bu maddelerin idaresi kalifiye personel tarafından yürütülür.		*	Elektrik kabloları düzenli değildir. Geçiş yolları üzerinde dağınık bir şekilde durmaktadır. Ayrıca döner ocağının gaz kontrolünün yapıldığı alanda gaz sızıntısı ve patlama riskine karşı sürekli tedbir halinde olunması gerekmektedir.	2	2	3	1. Kabloların düzenli ve saklı bir şekilde toparlanması 2. Gaz sızıntısının düzenli olarak kontrol edilmesi	İş güvenliği uzmanı	6 ay
A8	İLK YARDIM VE ACİL DURUMLARA HAZIRLIK İlk yardım ekipmanı ve ilk yardım becerilerine sahip çalışan sayısı yeterlidir, tahliye planı güncel durumdadır.		*							
	A. Kazalara yol açabilecek tehlikeler			Toplam modül risk puanı			16	Modül güvenlik endeksi		46,67

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorumlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet					
B. Çalışma ortamındaki fiziksel tehlikeler										
B1	GÜRÜLTÜ Yapılan iş işitme açısından güvenlidir. Devamlılık arz eden ya da darbeli gürültü yoktur.		*							
B2	AYDINLATMA Genel ışıklandırma yeterlidir, eşit derecede dağılmaktadır ve göz kamaştırmamaktadır. Gerekğinde spot lambalar kullanılır. Lambalar yönetmelikle uyum halinde, zarar görmemiş ve temizdir.		*	Aydınlatma yeterlidir. Ancak montaj esnasında ince işçilik yapılırsa masa lambaları kullanılmaktadır. Beyaz ampul takılı olan masa lambalarının uzun süre kullanılması çalışanın gözünü kamaştırabilir.	2	1	2	Uygun masa ışıklandırmasının yapılması	İş güvenliği uzmanı	3 ay
B3	SICAKLIK KOŞULLARI (SICAKLIK, HAVA DEĞİŞİMİ, NEM) Sıcaklık yapılan işe uygundur. Hava akımı çok güçlü değildir.		*							
B4	TİTREŞİM Yapılan iş elleri ya da vücudu titreşime maruz bırakmamaktadır.		*							
B5	TOZ / HAVALANDIRMA: Çalışma ortamında sağlığı tehdit etmeyecek nitelikte havalandırma koşulları sağlanmıştır.		*	Döner ocağı test odasının havalandırmasının yeni teknolojiye uygun olarak tasarlanması gerekmektedir. Ancak daha büyük tehlikelerin önüne geçilmesi için yeni nesil bir filtre kullanmak daha iyi olacaktır. Ayrıca kontrollerinin düzenli yapılması gerekmektedir.	3	3	5	1. Havalandırmanın yeterliliğinin yapılan testler ile tespit edilmesi 2. Havalandırma filtresinin değiştirilmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı	12 ay
B6	İŞİMA Ortamda zararlı iyonlaştırıcı radyasyon (Gama, X-ışını, vs.) ya da diğer ışınlar (UV, lazer, kızılötesi, elektromanyetik, vs.) bulunmamaktadır.		*							
B7	SOĞUK VE SICAK NESNELER Soğuk ve sıcak nesnelere vücutta yanık riskinin ortaya çıkmasına vb. neden olmamaktadır.		*							
B. Çalışma ortamındaki fiziksel tehlikeler				Toplam modül risk puanı	7			Modül güvenlik endeksi	65	

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre	
		Uygun	Uygun değil		Şiddet						
C. Çalışma ortamındaki kimyasal ve biyolojik tehlikeler											
C1	HAVA KİRLİLİĞİ Hava solunan alanda zararlı olabilecek hava kirliliği yoktur (örneğin toz, toprak, gaz, duman vb.) Gerekli tüm iş hijyeni raporları hazırlanmıştır.		*	Döner ocağı test odasında test esnasında gaz sızıntısı olabilir.	2	2	3	Gaz kontrollerin düzenli olarak yapılması	İş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli	
C2	DERİ YA DA AĞIZDAN MARUZİYET Yapılan işin içerdiği görevler, yutulduğu ya da deriyle temas ettiği takdirde sağlığa zararlı olan kimyasallarla çalışmayı kapsamamaktadır.		*								
C3	KİMYASAL PAKET VE KUTULARI, TESİSAT VE KİMYASALLARIN DEPOLANMASI Kimyasal kutuları ya da paketleri, konteynerler, tesisat ve depolar uygun durumdadır ve uygun bir şekilde işaretlenmiştir.		*	Montaj esnasında kullanılan sıvılar tehlikeli kimyasal sınıfına girmese de paketlenmesi uygun şekilde değildir. Mesela cam suyu herhangi bir tehlike içermese de konulduğu kabin üzerinde ismi yazılı olmadığı için ne olduğu anlaşılmamaktadır.	2	1	2	Kimyasalların uygun ve etiketlenmesi ve depolanması	İş güvenliği uzmanı	3 ay	
C4	MALZEME GÜVENLİK BİLGİ FORMLARI Çalışanlar için güncel malzeme güvenlik bilgi formları mevcuttur.		*								
C5	BULAŞICI HASTALIK TEHLİKESİ Bulaşıcı hastalık riski: Yapılan işin büyük bir bulaşıcı hastalık riskiyle ilişkisi yoktur.		*								
C. Çalışma ortamındaki kimyasal ve biyolojik tehlikeler				Toplam modül risk puanı				5	Modül güvenlik endeksi	75	
D. Yapılan işin kas iskelet sistemine yaptığı baskılar											
D1	EKRANLI TERMİNAL ERGONOMİSİ Monitör yeteri kadar yüksektedir, rahatsız edici yansımalar yoktur. Klavye ve fare desteklenmiş el/bilekle doğal pozisyonda kullanılabilir.		*								
D2	OTURARAK ÇALIŞILAN ÇALIŞMA ALANLARININ TASARIMI Çalışma ortamında yeterli boş alan vardır. Sandalye dayanıklıdır, sırt ve eller desteklenmektedir ve sandalye bacaklara baskı yapmamaktadır. Sandalyenin ve masanın yüksekliği ayarlanabilmektedir. Ayaklar için yeterli boşluk vardır ve ayaklar zemine ya da ayak koymak için konmuş platforma ulaşmaktadır.		*	Siparişin yoğun olmasından ve işyerinde farklı ürünlerin aynı atölyede üretilmesinden dolayı montaj masası ve çalışma alanı yeterli olmayabilmektedir.	2	2	3	Ergonomik çalışma şartlarını engellemeyecek şekilde çalışma ortamında yer kalması için malzeme ve ürün istifinin düzgün yapılması, gerekli malzemelerin çalışma alanı dışına çıkarılması	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	6 ay	

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorumlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre	
		Uygun	Uygun değil		Şiddet	Risk derecesi				
D3	AYAKTA DURARAK YAPILAN ÇALIŞMALARDA İŞ ORTAMININ TASARIMI İşyerinde yeterli çalışma alanı vardır. Tezgah hassas işlerde dirsek seviyesinde, hafif işlerde kalça seviyesinde ve ağır işlerde daha aşağı seviyededir. Zemin kaymayı önleyici ve gerekirse de esnektir. Yapılan iş oturarak ya da vücuda destek sağlanarak yapılabilir.	*								
D4	ELLE KALDIRMA VE TAŞIMA Kaldırma araçları olmadan yapılacak hiçbir ağır ya da zorlu kaldırma işi yoktur.	*								
D5	EL VE KOL İLE TEKRARLAYAN İŞLER Yapılan iş sıklıkla tekrar eden hareketler içermemektedir.	*								
D6	ARAÇ-GEREÇ ERGONOMİSİ Araçlar elle tutması kolay araçlardır ve çalışırken el doğal pozisyonundadır.	*								
D7	GENEL ÇALIŞMA ORTAMI Çalışanın hareket alanının kapasitesi, temizlik, düzen	*		Montaj masası ve rafların birbirine yakın olmasından dolayı çalışanın hareket alanı kısıtlanmaktadır. Ayrıca montajı yapılan ürünlerinde aynı alanda tutulması alanı daha da daraltmaktadır.	2	2	3	1. Montajı yapılan ürünlerin farklı alanda tutulması 2. Masa ile raf arasındaki mesafenin arttırılması	İş güvenliği uzmanı	12 ay
D8	KAS-İSKELET SİSTEMİ ÜZERİNDEKİ DİĞER BASKI FAKTÖRLERİ Yapılan iş fiziksel olarak çeşitli hareketler içeriyorsa, örneğin oturarak yapılan bir işte çalışan kişinin gün içerisinde hareket etmesi de gerekiyorsa veya tam tersi durumdaki kişi gün içinde oturuyorsa iyi kabul edilir.	*								
D. Yapılan işin kas iskelet sistemine yaptığı baskılar				Toplam modül risk puanı			6	Modül güvenlik endeksi	82,85	

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet					
E. Yapılan işteki psiko-sosyal stres faktörleri										
E1	İŞ STRESİ (İŞİN İÇERİĞİ VE MİKTARI) Yapılacak görevler normal çalışma saatleri içerisinde tamamlanabilmektedir ve her zaman performans seviyesinin en üst sınırında çalışmaya ihtiyaç yoktur.		*	Çalışanlar işlerinin yoğunluğundan dolayı sürekli mesaiye kalmaktadırlar. Montaj esnasındaki hızlı ve dikkatsiz çalışma çalışanların ellerini kesmesi gibi küçük kazalarla sonuçlanmaktadır.	2	1	2	1. İşletme sahibinin alınan siparişi işin işleyişine uygun bitirme tarihini esas alarak müşteriye teslim tarihi vermesi 2. Güvenlik önlemlerinin İGU tarafından düzenli olarak kontrol edilmesi	İşveren, İş güvenliği uzmanı, İşyeri hekimi	12 ay
E2	ŞİDDET Çalışma sırasında şiddet ya da şiddete yönelik tehdit söz konusu değildir.		*							
E3	TACİZ (UYGUNSUZ MUAMELE) İşyerinde insanlara yönelik yersiz muamele, taciz ya da ayrımcılık yapılmamaktadır.		*							
E4	GÖREV VE SORUMLULUKLARIN NETLİĞİ Yapılacak işin amaçları ve işletmeyle olan bağlantısı net bir şekilde açıklanmıştır.		*							
E5	EĞİTİM VE REHBERLİK Çalışanlara genel eylemler ve talimatlar hakkında bilgi verilir. Çalışanlara verilen rehberlik hizmeti yeterli düzeydedir.		*							
E6	İLETİŞİM Çalışanlara bilgi verilmektedir ve işle ilgili konularda işçilere kulak verilmektedir. Yaptıkları işe yönelik yeterli geribildirim almaktadırlar.		*							
E7	DİNLENME ALANI: Uygun dinlenme alanları mevcuttur.		*	Çalışanların mesai saatleri içerisinde tanımlanmış dinlenme molaları mevcuttur. Ancak işyerinin alanının küçük olmasından dolayı dinlenme alanları yeterli değildir.	3	1	3	1. İşyerinin bahçesine çalışanların oturabileceği bir alan yapılması	İşveren, iş güvenliği uzmanı	12 ay
E8	AMİRLERİN DESTEĞİ Amirler ihtiyaç duyulduğunda gerekli desteği verir, adil ve tutarlı bir şekilde hareket ederler.		*							
E. Yapılan işteki psiko-sosyal stres faktörleri				Toplam modül risk puanı				5	Modül güvenlik endeksi	83,33

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorumlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet					
F. İç nakliye, taşıma ve malzemelerin istiflenmesi										
F1	NAKİL EDİLECEK ÜRÜNLER Parçaların ya da nesnelerin kaldırılması, yüklenmesi ve boşaltılması güvenlidir.		*	Malzemeler tarna palete yüklenirken ve yükleme aşamasında çalışanların güvenliğini tehlikeye sokmaktadır. Yükleme esnasında transpaletin üzerine çıkan çalışanlar düşme riski ile karşılaşmaktadır.	2	2	3	Güvenli yükleme ile ilgili çalışanların bilgilendirmesi	İş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
F2	ARAÇLAR. İşletme içi taşımada kullanılan araçlar, örneğin forkliftler, cereskal, vinç gibi kaldırma araçları, vb. uygun durumdadır.		*	Malzemeler taşınırken transpaletin büyüklüğü ile taşınan ürünlerin büyüklüğü uyum sağlamamaktadır.	2	2	3	Yüklenecek yükün transpaletin kapasitesi göz önünde bulundurularak ayarlanması	İş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
F3	KALDIRMA EKİPMANLARI Kaldırma amaçlı olarak yalnızca hasar görmemiş ve teftişi yapılan araçlar kullanılmaktadır.		*	Kaldırma ekipmanı olarak vinç ve transpalet kullanılmaktadır. Vinç montaj alanı içerisinde yer aldığı için bakımlarının düzenli yapılması gerekmektedir.	1	3	2	Vincin bakımlarının düzenli yapılması	İş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
F4	TAŞIMA SİSTEMLERİ(KONVEYÖRLER), OTOMATİK DEPOLAMA VE DİĞERLERİ Taşıma sistemleri ve diğer otomatik depolama cihazları uygun bir şekilde korunmaktadır. Kontrol cihazları üzerindeki kontrol işaretleri ve uyarılar anlaşılabilir. Kontrol cihazları üzerindeki kontrol işaretleri ve uyarılar anlaşılabilir.		*							
F5	İNSAN TAŞIYAN ASANSÖRLER Kişilerin kaldırılması için uygun ekipman kullanılmaktadır. Zemin sağlamdır.		*							
F6	NAKLİYE YOLLARI. İşletme içi taşıma ve transferler için kullanılan yollar güvenlidir.		*	Malzeme taşıma ve transfer için kullanılan yollar çalışma alanının çok yakınında yer almaktadır. Geçiş yolları işaretlenmemiştir.	3	2	4	Transfer ve taşıma yollarının işaretlenmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı	3 ay

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorumlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet					
F7	NAKLİYE VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİNİN ORGANİZE EDİLMESİ İşletmenin güncel bir trafik planı vardır. Güvenliğe dikkat edilmektedir, personel mesleki açıdan yetkindir ve güvenli çalışma yöntemlerine riayet etmektedir.		*	Herhangi bir trafik planı yapılmamıştır. İşletmede farklı ürünlerin üretimi ve depolanması düzensizliğe neden olmaktadır. Taşınacak malzemenin niteliğine göre ekipman kullanılmakta olup transpalet ve diğer ekipmanlar işlem sonrasında uygun bir yerde bekletilmemektedir.	2	1	2	1. Şu aşamada işyeri için trafik planı çizilmesi mümkün değildir. Ancak malzemelerin işyerinde daha planlı taşınması çalışanlar arasındaki iletişim sayesinde sağlanabilir. 2. Nakliye araçları için uygun park yerlerinin işaretlenmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı	3 ay
F8	MALZEMELERİN İSTİFLENMESİ Ara ürünler ve malzemeler yönetmeliklere ve kurallara uygun bir biçimde istiflenmektedir.		*	Ürünler yaklaşık 3 metrelik raflarda depolanmaktadır. Depolama sırasında uygun ekipman kullanılmaktadır ancak raflar çalışma alanı içerisinde yer aldığı için yine de tehlike arz etmektedir.	2	3	4	1. Ürün depo alanının değiştirilmesi 2. Ürünlerin çok bekletilmeden sevkiyata hazır hale getirilmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
F. İç nakliye, taşıma ve malzemelerin istiflenmesi				Toplam modül risk puanı	18			Modül güvenlik endeksi	40	
G. Makineler ve el aletleri										
G1	EL ALETLERİ VE EKİPMANLAR El aletleri ve ekipmanlar uygundur ve güvenli bir durumdadır.		*	Montaj esnasında eldiven kullanılmadığından dolayı malzeme ve el aletlerinden kaynaklanan küçük yaralanmalar olmaktadır.	1	1	1	1. Çalışanların dikkatli ve güvenli çalışma prensibine önem vermesi 2. İş sağlığı ve güvenliği farkındalığının artırılması	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorumlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi	Şiddet	Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil							
G2	MAKİNELERİN KONUMU Makinenin konumu güvenlidir. Trafik yoluna olan mesafe/güvenlik alanı yeterlidir.		*	Montaj bölümünün bir kısmı geçiş yollarına ve raflara çok yakındır. Özellikle büyük montaj masası ağır turnikelerin konulduğu yaklaşık 3m'lik rafların hemen yanında yer almaktadır.	2	3	4	Montaj masası için ayrılan alanın genişletilmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı	12 ay
G3	DÜZEN VE TEMİZLİK Makinelerin etrafındaki alan düzenli ve temizdir. Alet ve malzemelerin kendilerine ayrılmış güvenli yerleri vardır.		*	Farklı ürünlerin montajı farklı yerlerde yapılmaktadır. Bazı montaj odalarında dağınıklık vardır. Malzemeler ve aletler uygun yerlerde durmamaktadır.	2	1	2	Çalışanlara düzenli ve temiz çalışma prensinin öğretilmesi	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
G4	MAKİNELERDEN YAYILAN UNSURLAR Makine zararlı gürültü, koku, sıcaklık, hava kirliliği ya da radyasyona vb. neden olmaz. Gerekliyse makinenin lokal aspiratörü vardır.	*								
G5	MAKİNELERİN DURUMU Makine ya da cihaz uygun ve dayanıklıdır. Elektrikli kaldırma aletleri ve spot ışıklar yönetmeliklere uygundur. Geçici eğreti tamiratlar yapılmamıştır. Bozuk bir makinenin kullanımı uygun bir şekilde önlenmektedir.		*							
G6	MAKİNE KORUYUCULARI Hareket halinde olan, sıcak ya da diğer tehlikeli kısımlar yönetmeliklere uygun şekilde korunmaktadır. Koruyucular hasar görmemiş, çalışır durumda ve olmaları gereken yerlerdedirler.		*							
G7	KONTROL CİHAZLARI Kontrol ve acil durdurma cihazları çalışır durumdadır ve üzerlerinde anlamı açık işaretler bulunmaktadır. Kontrol noktalarından makinenin tehlike alanlarını görebilirsiniz. Acil durum cihazına tehlike alanlarından ulaşmak mümkündür ve gerektiğinde makine acil durumda durdurma sistemine bağlıdır.		*							
G8	KAZARA ÇALIŞTIRMANIN ENGELLENMESİ Gerektiğinde elektrik akımını bloke etmek için makine üzerinde kilitlenebilir bir kapama düğmesi (emniyet bağlantısı/bakım bağlantısı) bulunmaktadır ya da makinenin yanlışlıkla başlatılmasını engelleyecek güvenilir bir başka yol vardır.		*							

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorumlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet					
G9	İŞARETLER Makinede makineyi tanımlayan, gerekli güvenlik ve kontrol işaretleri ve maksimum performans özelliklerini belirten bir levha bulunmaktadır. Yeni makinelerde CE işareti bulunmalıdır.		*							
G10	HER MAKİNE İÇİN TRAFİK YOLLARI VE ÇALIŞMA ALANLARI Çalışılan ve bakım yapmak için kullanılan alanlara giden yollar tezgah da dahil olmak üzere güvenli ve yeterince geniştir.		*	Yollar ve tezgâh yeterince genişliğe sahip değildir.	3	2	4	Çalışma alanlarının genişletilmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı	12 ay
G11	MALZEME VE PARÇALARLA ÇALIŞMAK Çalışma sırasında kullanılan malzeme ve aletlerle çalışmak güvenlidir. Kimyasalların ve tesisatın bulunduğu paketlerde uyarılar vardır, malzeme güvenlik bilgi formları mevcuttur.		*	Montaj odalarında kullanılan sıvılar tehlikeli kimyasal sınıfına girmese de paket ve etiketlenmesi uygun değildir.	2	1	2	Kullanılan sıvıların paket ve etiketlerinin yapılması	İş güvenliği uzmanı	3 ay
G12	ERGONOMİ Makinenin kullanımı kolda tekrar eden bir gerginliğe neden olmamaktadır. Çalışma pozisyonu bir sağlık riski oluşturmamaktadır. Makinenin kullanımı ve malzemenin taşınması ağır kaldırmayı gerektirmemektedir.		*	Malzemeler transpaletle yüklenirken ağır kaldırmayı gerektiren durumlar olmaktadır. Bu tür kaldırma işlemleri birkaç çalışanın birlikte yapması ile mümkün olmaktadır.	3	2	4	Ağır kaldırmanın engellenmesi veya uygun kaldırma ekipmanının tedarik edilmesi	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
G13	ÇALIŞANLARA YÖNELİK REHBERLER VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ Tüm makinelerin kullanma kılavuzu vardır ve makinelerin doğru ve güvenli kullanılması konusunda herkes eğitilmiştir. Makineleri kullanan kişiler doğru çalışma yöntemlerine riayet eder ve uygun koruyucuları ve kıyafetleri giyerler.		*							
G14	DENETİM VE BAKIM Makinenin denetimi ve bakımı uygun bir şekilde organize edilmiştir.		*							
G. Makineler ve el aletleri				Toplam modül risk puanı	17			Modül güvenlik endeksi	73,85	

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorumlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet					
H. Yangın ve patlamalara karşı güvenlik önlemleri										
H1	YANGIN YÜKÜ Yangın yükü yapı ve yapılacak çalışmalar planlanırken göz önünde bulundurulur. Yangın kapıları kapalıdır ve fazladan malzeme yığınları bulunmamaktadır.		*	Acil çıkış kapılarının bir bölümüne malzeme istifi yapılmıştır. Ayrıca acil çıkış kapısının yönü içeri açılmaktadır.	2	3	4	1. Acil çıkış kapılarının önünün açılması 2. Acil çıkış kapısının dışarı açılır hale getirilmesi	İş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
H2	TUTUŞMA VE SICAKTA ÇALIŞMA RİSKİ Kolayca tutuşma riski bulunan alanlarda sigara içilmez ve açık ateş bulunmaz. Sıcak işler yönetmeliklere uygun şekilde yapılır.		*	Döner ocağı test odasında LPG tüpü kullanılmaktadır. Odada sigara içilmemektedir ancak tutuşma riski her zaman bulunmaktadır.	2	3	4	Çalışanın iş güvenliği önlemlerine dikkat etmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
H3	ELEKTRİKLİ CİHAZLARIN DURUMU Elektrikli cihazlar ve kablolar düzenlidir.		*	Bazı montaj odalarında elektrik kabloları dağınık bir halde bulunmaktadır.	2	2	3	Montaj odalarındaki kabloların üzerinin kapatılarak düzenlenmesi	İş güvenliği uzmanı	6 ay
H4	YANICI VE PATLAYICI MATERYALLER Yanıcı gaz ve sıvıların depolanması, kullanımı ve bu materyallerle ilgili ekipmanlar güvenlik gereklilik ve standartlarını karşılamaktadır.		*	Döner ocağı test odasındaki LPG tüpünün patlama ihtimaline karşı kontrollerinin düzenli yapılması gerekmektedir.	2	3	4	LPG tüpünün kontrol ve bakımının yapılması	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
H5	YANGIN SÖNDÜRÜCÜLER İlk aşamada kullanılan yangın söndürücü ekipman, yangın riskini karşılayabilecek düzeydedir ve personel bu ekipmanı nasıl kullanacağını bilmektedir.		*							
H6	GÜVENLİK ÇIKIŞLARI Güvenlik çıkışları iyi işaretlenmiş ve bunlara kolayca erişilebilir.		*	Güvenlik çıkışları iyi işaretlenmiştir. Ancak işletmedeki tozdan dolayı bazı levhaların net olarak görünmediği fark edilmiştir.	2	1	2	Güvenlik çıkışları levhalarının temizlenmesi, görünür kılınması	İş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorumlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet					
H7	İLK YARDIM VE TAHLİYE UYARI Yeterli miktarda ilk yardım ekipmanı ve ilk yardım becerilerine sahip çalışan vardır ve tahliye planı günceldir.		*							
H8	ACİL DURUM EYLEM PLANI Acil durumlar için eylem planı mevcuttur.		*							
H9	YANGIN ALARMI VE YANGINLA MÜCADELE SİSTEMİ Çalışılan odalarda çalışan yangın alarmları bulunmaktadır. Uygun yerlerde otomatik yangın söndürme sistemi vardır.		*							
H10	ELEKTRİK AÇISINDAN GÜVENLİK Ana dağıtım panosunun yeri, işaretler, giriş şekilleri ve sorumlu kişilerin kim olduğu bilinmektedir.		*							
H. Yangın ve patlamalara karşı güvenlik önlemleri				Toplam modül risk puanı			17	Modül güvenlik endeksi	66	
I. İşyerinde güvenlik ve davranış kültürü										
I1	TEMİZLİK VE DÜZENİN SÜRDÜRÜLMESİ İşyerinde temizlik, düzen ve bakım için talimatlar, prosedürler ve yeterli kaynak mevcuttur.		*	İşyerinde temizlik ve düzen yeterli değildir.	2	1	2	Etrafi temizleyecek ve çöpleri toplayacak bir temizlik çalışanın istihdam edilmesi	İşveren, İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
I2	ÇALIŞANLARIN EĞİTİMİ Çalışanları yapılacak işin gerektirdiği görevlere alıştırmak için sistematik bir yöntem bulunmaktadır.		*							
I3	RISK DEĞERLENDİRMESİ İşyerinde risk değerlendirmesi düzenli ve sistematiktir, bu değerlendirmelere dayalı adım atılması sağlanır.		*	İşyerinde mevcut bir risk değerlendirmesi vardır. Ancak alınması gereken önlemlere yeterince önem verilmediği gözlemlenmiştir.	2	2	3	Mevcut risk değerlendirmesi ve önlemlerin düzenli aralıklarla gözden geçirilmesi	İş güvenliği uzmanı	6 ay

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorumlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre	
		Uygun	Uygun değil		Şiddet	Risk derecesi				
I4	ÇALIŞMA TALİMATLARI Çalışma, güvenlik ve iş talimatları günceldir ve herkesin erişimine açıktır.		*							
I5	TEHLİKELİ İŞLER VE ÇALIŞMA İZİNİ Özel tehlikeli işler yürüten çalışanlara çok iyi bir eğitim ve yazılı çalışma talimatlarının verilmesi gerekmektedir. Bazı işler için ehliyet gerekirken, bazı tehlikeli işler için ise çalışma izni gerekebilmektedir.		*	Tehlikeli işlerde çalışması ile ilgili eğitim iş güvenliği uzmanı tarafından verilmektedir. Ancak yoğun çalışma şartlarına bazı aksamalar ve gecikmelere neden olmaktadır.	1	1	1	İş güvenliği uzmanının ve işverenin eğitim daha hassas davranması	İşveren, iş güvenliği uzmanı	Sürekli kontrol edilmeli
I6	ÇALIŞMA ORTAMININ VE ÇALIŞMA ŞEKLİNİN İZLENMESİ Çalışma koşullarının ne durumda olduğu ve çalışma yöntemlerinin izlenmesi gerekir.		*							
I7	ÇALIŞANLARIN DURUMUNUN GÖZLEMLENMESİ Çalışan kesimin durumu düzenli bir şekilde gözlemlenmektedir.		*	İş yerinde görevlendirilen iş güvenliği uzmanının kısmi süreli hizmet vermesi sebebiyle ustabaşına da gerekli bilgi ve eğitim verilerek çalışma ortamındaki İSG şartlarının düzenli kontrolü sağlanmalıdır. Çalışanlar her an kontrol edildiğinin bilincinde çalışma prensibine uymalıdır.	2	1	2	İGU ve ustabaşı tarafından gerekli güvenlik kontrollerinin düzenli aralıklarla yapılması	İş güvenliği uzmanı, ustabaşı	Sürekli kontrol edilmeli
I8	ORTAK İŞ SAHASI Ana yetkilinin kim olduğu bilinmektedir. Herkes görevini bilir ve buna uygun şekilde çalışır.		*							
I. İşyerinde güvenlik ve davranış kültürü				Toplam modül risk puanı			8	Modül güvenlik endeksi	80	

No	Aşağıdaki ifadeler doğru mu?	Uygulanamaz		Sorunlar ve mevcut kontrol önlemleri	Kontrol düzeyi		Risk derecesi	İyileştirmeye yönelik önlem önerileri	Sorumlu kişi	Süre
		Uygun	Uygun değil		Şiddet					
J. İş Sağlığı Hizmetleri										
J1	İŞ SAĞLIĞI HİZMETLERİNİN MEVCUDİYETİ İşletme yönetimi, çalışanları için yetkin bir iş sağlığı hizmeti sunucusu uzman ile birlikte, işyerinin ölçeğine ve yürütülen faaliyetlere uygun iş sağlığı hizmetleri sunmaktadır.		*	İşyerinde mevcut bir iş sağlığı hizmeti vardır. Ancak iş sağlığı hizmetlerinin yürütüldüğü alan gerek işyeri büyüklüğüne gerekse işyeri hekiminin işlerini yerine getirmesi için yeterli değildir.	2	1	2	İşyeri hekiminin kanunda belirtiren standartlara uygun hale getirilmesi	İşveren, iş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi	12 ay
J2	İŞ SAĞLIĞI GÖZETİMİ İşe alım muayenesi, periyodik muayeneler ile maruziyet sonrası muayeneler gibi gerekli tıbbi muayeneler işçilerin sağlığını korumak amacıyla yapılır.		*							
J3	ÇALIŞMA ORTAMI ANKETİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ Sağlık çalışanları çalışma ortamını incelemiş ve işyerine özgü sağlık risklerini bilmektedirler. İşyeri risk değerlendirmesi yapılırken ve çalışma ortamında değişiklik yapılması planlanırken bu kişilerin bilgilerine başvurulur.		*	Çalışanın yaptığı işe özgü sağlık riskleri konusunda daha iyi bilgilendirilmesi ve işin buna göre düzenlenmesi gerekmektedir.	2	1	2	Çalışanların sağlık riskleri konusunda bilgilendirilmesi	İş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi	12 ay
J4	İLK YARDIM VE TIBBİ ACİL DURUM HAZIRLIĞI Gerekli ilk yardım planları yapılırken ve acil durumlara hazırlık ve müdahale düzenlemeleri planlanırken iş sağlığı profesyonellerinin bilgilerine başvurulur.		*							
J5	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURULU: İşveren, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmalarda bulunmak üzere kurul oluşturmuştur ve iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına uygun kurul kararlarını uygular.		*							
J. İş Sağlığı Hizmetleri				Toplam modül risk puanı	4			Modül güvenlik endeksi	84	

EK- 2 İSG MALİYET HESAPLAMA TABLOLARI**EK- 2A EĞİTİM MALİYETLERİ**

Eğitim maliyetleri	Birim maliyeti	Kişi sayısı	Toplam maliyet
Yangın eğitimi	150 TL +KDV	3	531 TL
Arama, kurtarma ve tahliye eğitimi	200 TL +KDV	3	708 TL
İlk yardım eğitimi	140 TL + KDV	8	1.321,6 TL
OHSAS 18001 Eğitimi	580 TL + KDV	2	1.368,8 TL
Diğer eğitim giderleri (Eğitim malzemesi)			350 TL
Toplam maliyet			4.279 TL

EK-2B SAĞLIK MALİYETLERİ

İSGB tıbbi malzemeleri	Fiyat (TL)
Tıbbi malzemeler (Dil basacağı, enjektör, gazlı bez gibi gerekli sarf malzemeleri, diğer tıbbi gereçler)	750 TL
Büro malzemeleri	
Büro malzemeleri (kırtasiye malzemeleri, diğer giderler)	500 TL
Hastane giderleri	
İş kazaları sonucu gerçekleşen tedavi giderleri ve diğerleri	500 TL
Toplam	1.750 TL

Sağlık taramaları	Birim fiyatı	Kişi sayısı	Toplam
İşitme Testi (Odyometri)	10 TL	110	1100
Akciğer Grafisi	15 TL	110	1650
Solunum Fonksiyon Testi	15 TL	110	1650
Tam Kan Sayımı	5 TL	110	550
Göz muayenesi (Büro çalışanları)	15 TL	30	450
Toplam			5.400 TL

Toplam sağlık maliyetleri	Fiyat (TL)
Tıbbi malzeme ve hastane giderleri	1.750 TL
Sağlık taramaları	5.400 TL
Toplam	7.150 TL

EK-2C UYGULAMA MALİYETLERİ

Uygulama maliyetleri	Birim fiyatı	Sayısı	Toplam
İşyeri ölçümleri maliyeti toplamı			1.050 TL
Gürültü			350 TL
Aydınlatma			350 TL
Toz ölçümü			350 TL
Termal konfor ölçümü	İş güvenliği uzmanı tarafından yapılmaktadır.		
İş ekipmanlarının periyodik kontrolleri maliyeti toplamı			2.015 TL
Transpalet	110 TL	2	220 TL
Vinç	275 TL	1	275 TL
Yangın söndürme tüpü	30 TL	44	1.320 TL
Forklift	200 TL	1	200 TL
Diğer uygulama maliyetleri toplamı			7.800 TL
Uyarı levhaları, panolar ve işaretlerin yenilenmesi veya bakımı			300 TL
Diğer uygulama giderleri (havalandırma bakımları, kaldırma ve iletme araçlarının bakımları ve tamiri, makinelerin bakımı ve tamiri, makine koruyucuları, korkuluklar ve diğer uygulama giderleri)			7.500 TL
Genel toplam			10.865 TL