



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

GEMİ İNŞAATI SEKTÖRÜNDE GÜRÜLTÜ VE TOZ MARUZİYETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Damla AZKESKİN

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

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

**GEMİ İNŞAATI SEKTÖRÜNDE GÜRÜLTÜ VE TOZ
MARUZİYETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Damla AZKESKİN

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

**Tez Danışmanı
İlker ACAR**

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 **Damla AZKESKİN**' in Sayın İlker ACAR danışmanlığında başlığı "**Gemi İnşaatı Sektöründe Gürültü ve Toz Maruziyetinin Değerlendirilmesi**" 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

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
Müsteşar Yardımcısı
JÜRİ BAŞKANI

Tarkan ALPAY

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür V.
ÜYE

İsmail GERİM

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.
ÜYE

Doç. Dr. Pınar BIÇAKÇIOĞLU

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd. V.
ÜYE

Prof. Dr. Yasin Dursun SARI

Öğretim Üyesi
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.

TEŞEKKÜR

Mesleki açıdan yetişmem ve uzmanlık tezi çalışmamı hazırlama aşamasındaki değerli katkılarından dolayı Müsteşar Yardımcımız Sayın Serhat AYRIM, Genel Müdürümüz Sayın Tarkan ALPAY, eski Genel Müdürümüz Sayın Kasım ÖZER, Genel Müdür Yardımcılarımız Sayın İsmail GERİM, Sayın Doç. Dr. Pınar BIÇAKÇIOĞLU, Sayın Sedat YENİDÜNYA, eski Genel Müdür Yardımcımız Sayın Dr. H. N. Rana GÜVEN ve İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı Kocaeli Bölge Laboratuvar Müdürlüğü Müdür Vekili Sayın Hüseyin SEZEK'e teşekkürlerimi sunarım. Değerli bilgi ve deneyimleriyle tez çalışmama önemli ölçüde katkı sağlayan tez danışmanım Sayın İlker ACAR ve Sayın Dr. Fatma Işık COŐKUNSES'e ayrıca çalışmamın her aşamasında bana destek olan meslektaşım ve sevgili eşim Erman AZKESKİN'e ve dualarını eksik etmeyen canım anneme teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Damla AZKESKİN

Gemi İnşaatı Sektöründe Gürültü ve Toz Maruziyetinin Değerlendirilmesi

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel

Müdürlüğü İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi

Ankara, 2016

Bu tez çalışması, İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğinde çok tehlikeli sınıfta yer alan gemi inşaatı sektöründe gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yapıldığı tersanelerde ortak süreçler belirlenerek gürültü ve toz ölçümleri gerçekleştirilmiş ve çalışanların en fazla hangi bölümlerde ve hangi düzeyde gürültü ve toza maruz kaldıkları belirlenmiştir.

Bu çalışma ile gemi inşaatı sektöründe gürültü ve toz maruziyetinin değerlendirilmesi ve maruziyetin azaltılmasına yönelik önlemlerin anlatılması amaçlanmaktadır. Bu çalışma, çelik konstrüksiyon gemi inşaatı yapan üç tersanede yürütülmüştür. Bu kapsamda tersanelerde toz ve gürültü maruziyetinin bulunduğu ön imalat, blok imalat ve kızak montaj bölümlerinde ölçümler yapılmıştır. Çalışmada TS EN ISO 9612 “Akustik Çalışma Ortamında Maruz Kalınan Gürültünün Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi İçin Prensipler” standart metodu kapsamında çalışanların günlük gürültü maruziyetlerini($L_{ex,8h}$) tespit etmek amacıyla 24 noktada gürültü ölçümü yapılmıştır. MDHS 14/3 “Solunabilir Tozların Gravimetrik Analizi ve Örneklemesi Metodu” ile ise 27 noktada solunabilir toz ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Kişisel gürültü ölçümlerin tamamı 28.07.2013 tarihli Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelikte geçen en yüksek maruziyet eylem değerinin üzerinde çıkmıştır. İncelenen 782 odyometre raporunda ise çalışanların %41’inde işitme kaybı olduğu tespit edilmiştir. Toz ölçümlerinin gerçekleştirildiği noktaların dokuzunda ise toz maruziyetinin yasal sınır değerinin üzerinde çıktığı görülmüştür. Bu sonuçlar göz önünde tutulduğunda gürültü ve tozun tersane çalışanları için önemli bir tehlike oluşturduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: gemi inşaatı, gürültü maruziyeti, toz maruziyeti, işitme kaybı

ABSTRACT

Damla AZKESKİN

Assessment of Noise and Dust Exposure in Shipbuilding Industry

The Ministry of Labor and Social Security, Directorate General of

Occupational Health and Safety

Thesis for Occupational Health and Safety

Expertise Ankara, 2016

This thesis study was carried out in Shipbuilding Industry, which is in a very dangerous class on Occupational Health and Workplace Safety Hazard Class Declaration. Determining common main processes in the shipyards, measurement of noise and dust have been done and identified noise and dust exposure level in which part most.

It is aimed to evaluate noise and dust exposure in shipbuilding industry and show prevention to reduce exposure. This thesis is written in selected three shipyards. Within study, noise and dust measurements were performed in shipyards prefabrication, blok manufacturing and sled assembly department that noise and dust exposure is been. In this study, daily noise exposure ($L_{ex, 8h}$) was measured in specified 24 locations according to TS EN ISO 9612 Acoustics - Determination of occupational noise exposure - Engineering method .Dust exposure was measured in specified 27 locations according to MDHS 14/3: General methods for sampling and gravimetric analysis of respirable and inhalable dust. All of the personal noise measurement results were above the highest exposure action value, dated 28.07.2013 to Regulation on Prevention of Employees Noise Risks. Reviewing of 782 audiometer report, hearing loss was found at %41 of workers. In nine measurement points, dust exposure was found above the legal limit. According to these results, noise and dust are important risks for workers in shipyards.

Keywords: shipbuilding, noise exposure, dust exposure, hearing loss

İÇİNDEKİLER

İçindekiler	Sayfa
TEŞEKKÜR	i.
ÖZET	ii.
ABSTRACT	iii.
İÇİNDEKİLER.....	iv.
RESİMLEMELER LİSTESİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. TÜRKİYE’DE GEMİ İNŞA SANAYİ.....	3
2.2. DÜNYADA GEMİ İNŞA SANAYİ.....	5
2.3. GEMİ İNŞAATI ÇELİK KONSTRÜKSİYON SÜRESİNCE PROSESLER	6
2.2.1. CNC ve Optik İşlemleri.....	6
2.2.2. Ön İmalat.....	7
2.2.3. Blok İmalat.....	8
2.2.4. Kızak	9
2.4. TOZ KAVRAMI VE TOZUN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ	12
2.5. YASAL DÜZENLEMELER	13
2.5.1. Gürültü İçin Ulusal ve Uluslararası Maruziyet Sınır Değerleri	13
2.5.2. Toz İçin Ulusal ve Uluslararası Maruziyet Sınır Değerleri.....	14
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	15
3.1. ÇALIŞMA HAKKINDA BİLGİ	15
3.2. ÖLÇÜM YAPILAN TERSANELER	16
3.3. KİŞİSEL GÜRÜLTÜ MARUZİYETİNİN BELİRLENMESİ VE KULLANILAN CİHAZLAR	16
3.3.1. Kişisel Gürültü Maruziyeti Ölçümü Deney Talimatı.....	17
3.3.2. Ön İnceleme	17
3.3.3. Numune Alma Stratejisinin Belirlenmesi	18
3.3.4. Ölçümlerin Yürütülmesi.....	19
3.3.5. Ölçümlerin Hesaplanması	19

3.4. SOLUNABİLİR TOZ MARUZİYETİNİN BELİRLENMESİ VE KULLANILAN CİHAZLAR	20
3.4.1. Numune Almada Kullanılan Cihazlar	20
3.4.2. Kişisel Solunabilir Toz Numunesi Alma Prosedürü	20
3.4.3. Deneyin Yapılışı.....	22
4. BULGULAR	23
4.1. GÜRÜLTÜ MARUZİYET ÖLÇÜM DEĞERLERİ	23
4.1.1. Ön İmalat Atölyesi CNC Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri	24
4.1.2. Ön İmalat Atölyesi-Pres Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri	24
4.1.3. Ön İmalat Atölyesi Kaynak Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri	25
4.1.4. Ön İmalat Atölyesi Taşlama Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri	26
4.1.5. Blok İmalat Kaynak Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri.....	27
4.1.6. Blok İmalat Montaj Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri.....	27
4.1.7. Blok İmalat Taşlama Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri.....	28
4.1.8. Kızak Montaj Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri	29
4.2. TERSANEDE KULLANILAN KULAK KORUYUCUSU BASKILAMA DEĞERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	30
4.3. TOZ MARUZİYET ÖLÇÜM DEĞERLERİ	32
4.3.1. Ön İmalat Atölyesi Kaynak Bölümü Toz Maruziyet Değerleri	33
4.3.2. Ön İmalat Atölyesi Taşlama Bölümü Toz Maruziyet Değerleri	33
4.3.3. Ön İmalat Atölyesi CNC Bölümü Toz Maruziyet Değerleri	34
4.3.4. Blok İmalat Kaynak Bölümü Toz Maruziyet Değerleri.....	35
4.3.5. Blok İmalat Taşlama Bölümü Toz Maruziyet Değerleri.....	35
4.3.6. Blok İmalat Montaj Bölümü Toz Maruziyet Değerleri.....	36
4.3.7. Kızak Bölümü Toz Maruziyet Değerleri.....	37
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	41
KAYNAKLAR.....	47
ÖZGEÇMİŞ	51
EKLER	55

RESİMLEMELER LİSTESİ

TABLULARIN LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2. 1. Gürültünün Sağlık Üzerinde Etkileri.....	11
Tablo 2. 2. Ulusal Mevzuat Gürültü Sınır Değerleri	13
Tablo 2. 3. Uluslararası Mevzuat Gürültü Sınır Değerleri	13
Tablo 2. 4. Uluslararası Enstitülerin Toz Maruziyet Sınır Değerleri	14
Tablo 3. 1. Ölçüm Yapılan Tersanelerin Özellikleri	16
Tablo 3. 2. Numune Alma Stratejisi Tablosu	18

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. CNC Tezgâhında Sacların Kesilmesi	6
Resim 2.2. Ön İmalat Atölyesinde Taşlama	7
Resim 2.3. Ön İmalat Atölyesinde Gazaltı Kaynak.....	7
Resim 2.4. Blok İmalat	8
Resim 2.5. Kızak Üstünde Montajı Yapılan Gemi	9
Resim 2.6. Sağlıklı Bir Kulakta Salyangoz Yüzeyindeki Kıl Hücresinin Görüntüsü	10
Resim 2.7. Sağlıksız Bir Kulakta Salyangoz Yüzeyindeki Kıl Hücresinin Görüntüsü.....	10
Resim 3.1. 30A Kalibratör ve SV102 Gürültü Dozimetresi.....	16
Resim 3.2. Çalışanlara Gürültü Cihazının Takılması.....	19
Resim 3.3. Solunabilir Toz Örneklemesi için Kullanılan Toz Filtresi, Filtre Kaseti ve Siklon Örneklemeye Başlığı	20

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3. 1. Tez Çalışması Akış Şeması	15
Şekil 3. 2. Kişisel Gürültü Maruziyet Ölçümü Adımları.....	17

GRAFİKLERİN LİSTESİ

Grafik	Sayfa
Grafik 2.1. 2009-2014 Gemi İnşa İhracat Rakamları	4
Grafik 2.2. Türkiye Gemi İnşa İstihdam Rakamları	4
Grafik 2.3. Yıllara Göre Türkiye'nin Teslim Ettiği Gemi ve Yatlar	5
Grafik 4. 1. Ön İmalat Atölyesi –CNC Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri	24
Grafik 4. 2. Ön İmalat Atölyesi –Pres Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri	25
Grafik 4. 3. Ön İmalat Kaynak Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri	25
Grafik 4. 4. Ön İmalat Taşlama Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri	26
Grafik 4. 5. Blok İmalat Kaynak Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri	27
Grafik 4. 6. Blok İmalat Montaj Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri	27
Grafik 4. 7. Blok İmalat Taşlama Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri	28
Grafik 4. 8. Kızak Montaj Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri.....	29
Grafik 4. 9. Ön İmalat Atölyesi Kaynak Bölümü Toz Maruziyet Sınır Değerleri (TWA)	33
Grafik 4. 10. Ön İmalat Atölyesi Taşlama Bölümü Toz Maruziyet Sınır Değerleri (TWA)	33
Grafik 4. 11. Ön İmalat Atölyesi CNC Bölümü Toz Maruziyet Değerleri (TWA)	34
Grafik 4. 12. Blok İmalat Kaynak Bölümü Toz Maruziyet Değerleri (TWA).....	35
Grafik 4. 13. Blok İmalat Taşlama Bölümü (TWA).....	35
Grafik 4. 14. Blok İmalat Montaj Bölümünde Toz Maruziyet Değerleri (TWA).....	36
Grafik 4. 15. Kızak Kaynak Bölümünde Toz Maruziyet Değerleri (TWA).....	37
Grafik 4. 16. Kızak Taşlama Bölümü Toz Maruziyet Değerleri (TWA)	37
Grafik 4. 17. Kızak Montaj Bölümü Toz Maruziyet Değerleri (TWA)	38

SİMGELER VE KISALTMALAR

ACGIH	The American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Ulusal Endüstriyel Hijyenistler Konferansı, Amerika)
CNC	Computer Numerical Control (Bilgisayar Sayımlı Yönetim)
dB(A)	A Ağırlıklı Ses Basınç Seviyesi
DWT	Deadweight long tons (Detveyt ağırlık ölçü birimi)
EU-OSHA	EUROPA Occupational Safety and Health Administration (Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı)
HSE	Health and Safety Executive (İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu)
ILO	International Labour Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü)
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
İSGÜM	İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
LEL	Lower Explosive Limit (En düşük patlama limiti)
NIOSH	The National Institute for Occupational Safety and Health (Amerikan Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü)
SPL	Sound Pressure Level (Anlık Gürültü Düzeyi)
SNR	Single Number Rate (Tek Numaralı Derecelendirme A Ağırlıklı ses basınç seviyesi ile ilgili ses zayıflatma değeri)
TWA	Time Weighted Average (Zaman Ağırlıklı Ortalama)

1. GİRİŞ

Sektörel bazda ağır sanayi ile iç içe olan gemi yapımı; vinçlerle ağır parçaların taşınması, kaynak, kesim ve taşlama işleri, elektrik çalışmaları, boya işleri ve yüksekte çalışmaların yapıldığı bir sektördür.

20 Haziran 2012 tarihinde kabul edilen 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği tüm işyerlerinde çalışan sayısı ve sektör gözetilmeksizin İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) uygulamalarının etkin bir biçimde yürütülmesi gerekmektedir.

29.03.2013 tarihli ve 28602 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfı Tebliği’nde belirtilen 30.11.02 NACE kodlu “Yolcu gemi ve tekneleri, feribotlar, tankerler, frigorifik gemiler, kuru yük gemileri, çekici ve itici römorkörler, tarak gemileri, açık deniz gemileri, hover kraftların ve diğer gemilerin inşası (spor ve eğlence amaçlı olanlar hariç)” iş kolu çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır.

Hazırlanan bu tez çalışmasında gemi inşaatı tersanelerinin üretim süreçleri iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmiştir. Çalışma kapsamında tersanelerin ön imalat, blok imalat ve kızak montaj bölümlerinde toz ve gürültü ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen veriler ışığında aynı bölümlerde çalışanların farklı işletmelerdeki maruziyet durumlarının birbiriyle karşılaştırılmasına ve tersanelerde yapılan gözlemlere dayanılarak sektör bazında belirlenen risklere çözüm önerileri getirilmiştir. Bu kapsamda tez çalışmasının ikinci bölümünde araştırma yapılan sektörün durumu ve üretim aşamaları ile ilgili genel bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölüm olan gereç ve yöntemlerde toz ve gürültü maruziyeti incelenirken kullanılan metotlar, numunelerin alınışları ve analizleri hakkında bilgi verilmiştir. Dördüncü bölümde yer alan bulgularda ölçüm sonuçları grafiklerle verilmiştir. Beşinci bölümde ise kişisel maruziyet ölçüm sonuçları doğrultusunda sektörde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili genel durum ortaya konulmuş ve bununla birlikte gemi inşaatı sektöründe toz ve gürültü maruziyetleriyle ilgili literatürde yer alan bazı incelemeler paylaşılarak elde edilen maruziyet verileri desteklenmiştir. Altıncı bölümde ölçüm ve gözlemlere dayanılarak işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tespit edilen durumlar ve öneriler paylaşılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TÜRKİYE'DE GEMİ İNŞA SANAYİ

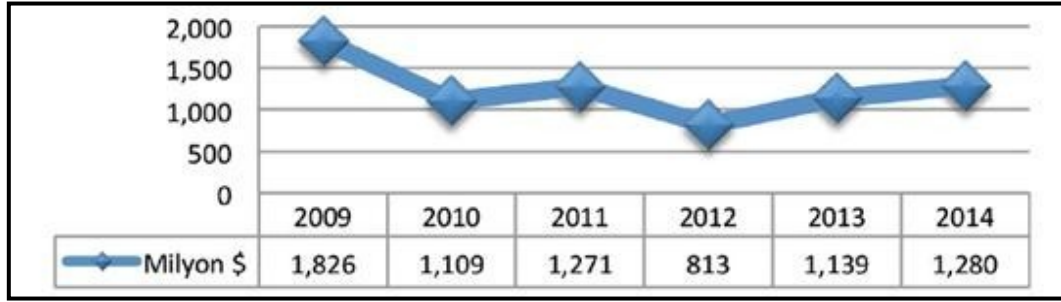
Tersanecilik Anadolu'da 600 yıllık bir gelenektir. İlk tersane 1390 yılında Gelibolu'da Osmanlı İmparatorluğu zamanında kurulmuştur. Taşları günümüze kadar varlığını korumuş olan Haliç Tersanesi 1455'te Fatih Sultan Mehmet tarafından kurulduğunda, Türk tersaneleri dünyanın en büyük tersaneleri olarak anılmaktaydı. Cumhuriyetin kurulmasıyla beraber tersaneciliğe ayrı bir önem verilmiş, Boğaz ve Haliçte yoğunlaşmış olan tersaneler 1969'da Tuzla Aydınli koyuna taşınmıştır [1].

Ülkemizdeki tersane alanları bölgesel olarak ele alındığında, yirmi yedi tanesi İstanbul Tuzla Tersaneler Bölgesinde, otuz beş tanesi Yalova'da, on iki tanesi Zonguldak'da, altısı Kocaeli'de, beşi Samsun'da, üçü Kastamonu'da, ikişer adedi de Çanakkale, Trabzon ve Balıkesir illerinde bulunmaktadır. Bunlara ek olarak, Adana, Mersin, Sakarya, Ordu ve Hatayda da birer tane tersane bulunmaktadır. Bunların dışında başta Tuzla Tersaneler Bölgesi olmak üzere çeşitli illerde 50 metreden küçük kıyı şeridi bulunan işletmeler de Tekne İmal Yeri adı altında gemi inşa ve bakım onarım faaliyetleri gerçekleştirmektedir [2].

Türk özel sektör tersaneciliği günümüzde 4.4 milyon DWT (detweyt ağırlık ölçü birimi) gemi inşa, 19 milyon DWT bakım onarım, 239 bin ton çelik işleme, 80,000 DWT'lik tek parça gemi inşa, 282.270 tona kadar kaldırma kapasitesine sahiptir. Ayrıca, Türk tersanelerinden biri 80 metrelik boy, 355 metrelik en uzunluğuna sahip, 300 DWT yüzdürme kapasitesi ile dünyadaki en büyük yüzdürme havuzlarından birine sahiptir. Gemi inşa sektörü ahşap, çelik, makina imalat, elektrik-elektronik, boya ve lastik-plastik sanayiye de teşvik ederek Türkiye'deki istihdam sorununun çözümüne önemli katkıda bulunmaktadır [2].

Türk tersaneciliğindeki hızlı gelişim ve artan dış talep sonucu gemi yan sanayi gerek üretim hacmi gerekse ürün çeşitliliği açısından son yıllarda büyük gelişme göstermiştir. Gemi yan sanayi sektörünün ürünlerini pazarladığı serbest bölgeler haricindeki başlıca dış pazarlar ABD, Almanya, Yunanistan'dır [1].

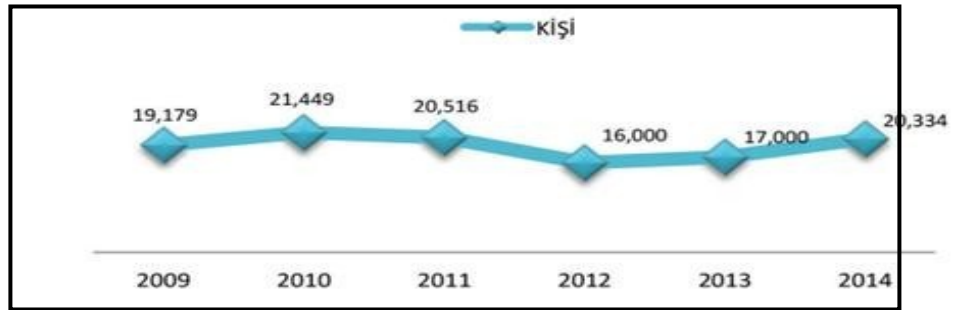
2009-2014 yılları gemi inşa ihracat rakamları Grafik 2.1.'de gösterilmektedir [1].



Grafik 2.1. 2009-2014 Gemi İnşa İhracat Rakamları [1]

Grafik 2.1.'e bakacak olursak Türkiye İhracatçılar Meclisi verilerine göre 2009-2014 yılları arasında ülkemizin gemi inşa ihracat rakamları 2012 yılında krizin etkisiyle 813 milyon dolara gerilerken son yıllarda tekrar canlanarak 1,280 milyon dolara yükselmiştir [1].

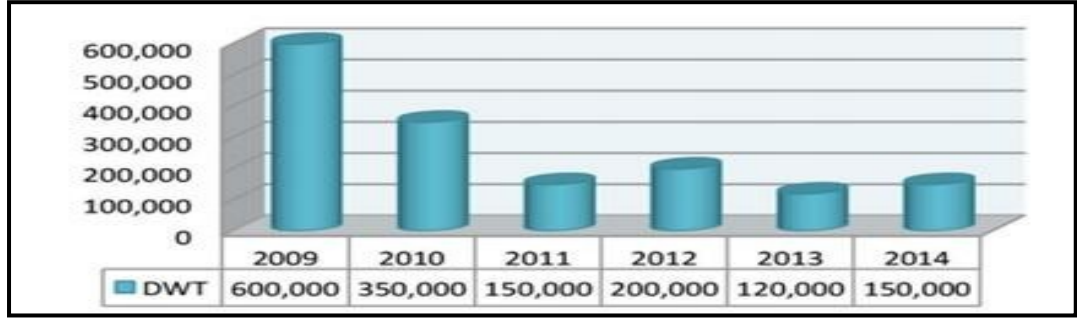
2009-2014 yılları arasında Türkiye gemi inşa istihdam rakamları Grafik 2.2.'de gösterilmektedir [1].



Grafik 2.2. Türkiye Gemi İnşa İstihdam Rakamları [1]

2008 yılında meydana gelen ekonomik kriz ülkemiz genelinde olduğu gibi gemi inşa sektörünü de olumsuz etkilemiştir. Bu dönemde binlerce çalışan işten çıkarılmıştır. Grafik 2.2.'de de görüldüğü üzere kriz öncesinde 34000 olan çalışan sayısı 2009 yılında 19179'a düşmüştür. 2010 yılından itibaren sürekli bir artış halinde olsa da hala eski sayıya ulaşamamıştır [1].

Yıllara göre Türkiye'nin teslim ettiği gemi ve yatlar Grafik 2.3'te gösterilmiştir [1].



Grafik 2.3. Yıllara Göre Türkiye'nin Teslim Ettiği Gemi ve Yatlar [1]

Grafik 2.3. incelendiğinde, 2008 yılında meydana gelen ekonomik krizin etkilerini tersanelerin halen yaşamakta olduğu; yeni gemi inşa faaliyetlerinde önceki yıllara oranla bir artış olmakla birlikte 2014 yılında da düşük DWT'lerde seyrettiği görülmektedir [1].

2.2. DÜNYADA GEMİ İNŞA SANAYİ

Ülkelerin genel ticaretinin artmasıyla birlikte gemi talebinde de artış görülmüştür. Son yıllarda Dünya genelinde sipariş edilen gemi sayısında olduğu gibi tonaj miktarında da artış vardır. Clarkson Araştırma Şirketi tarafından yayınlanan Dünya Gemi İnşa Sanayi 2014 Raporuna göre, 2014 yılında tersanelere 51 milyar 21 milyon 890 bin USD değerinde 120 milyon 986 bin 213 DWT taşıma kapasitesine sahip, 2 bin 874 parça yeni gemi siparişi verilmiştir. Verilen siparişlerde 792 parça gemi ile dökme yük gemileri başı çekerken, 391 parça gemi ile ham petrol ve ürün tankerleri ikinci sırada, LNG ve LPG taşıyıcı gemiler ise 170 parça yeni siparişe üçüncü sırada yer almıştır. Gemi inşa sektöründe, özellikle Çin'de kapasite artırımları devam etmektedir. Güney Kore tersanelerinin birçoğu bilinen yöntemler dışında gemi inşa yöntemlerine başvurarak kapasitelerini artırmışlardır. 2014 yılı dünya gemi ihracatına bakıldığında ihracatın, 2013 yılına göre değer bazında, %9,2 azalarak 135.7 milyar dolar seviyesine düştüğü görülmektedir. 2013 yılında ise 2012 yılına göre %6 oranında bir azalış gerçekleşmiş ve dünya gemi ihracatı 149,5 milyar dolar olmuştur. 2014 yılında dünyada en fazla ihracatı gerçekleştiren gemi grubu %53'lük pay ile yolcu gemileri, gezi gemileri, feribotlar, yük gemileridir. Bu grubu %28'lik pay ile fener gemileri, yangın söndürme gemileri izlemektedir. 2014 yılı dünya gemi ihracat verilerine göre Güney Kore %28,3'lük pay ile dünyanın en fazla gemi ihracatı yapan ülkesidir. Güney Kore'yi sırasıyla Çin (%18,6), Japonya (%9,5), Polonya (%4.1) ve Almanya (%4) izlemektedir. Türkiye, ihrac amaçlı gemi inşası dünya sıralamasında %0,9'luk pay ile 19. sırada yer almaktadır [2].

2.3. GEMİ İNŞAATI ÇELİK KONSTRÜKSİYON SÜRESİNCE PROSESLER

Çelik konstrüksiyon süreci, geminin tekne ve üst yapı imalat sürecidir. Bu aşamada çelik saclar uygun biçim ve tekniklerle kesilerek (nesting) montaja uygun hale getirilir. Montaj, planlara göre hazırlanmış olan malzemelerin birleştirilme aşamasıdır. Bu aşama onaylandıktan sonra kaynak işlemi başlar. Tersanenin çalışma usulüne göre önce bloklar imal edilir. Ardından bloklar kızak ya da havuz üzerinde birleştirilmek sureti ile geminin teknesi oluşturulur [3].

2.2.1. CNC ve Optik İşlemleri

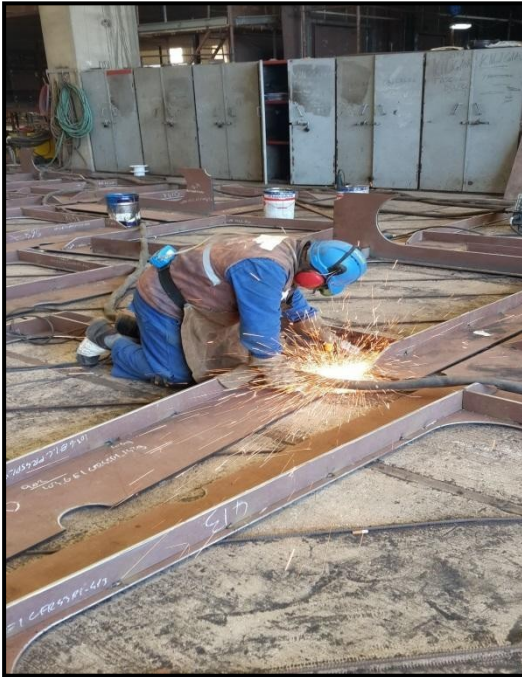
CNC tezgâhında, tekil parça imalatları gerçekleştirilmektedir. İşaretlenmiş veriler sac üzerine lazer kesim yardımıyla sorunsuz bir şekilde işlenmektedir. Bu sayede üretime ve imalata uygun saclar hazırlanır. Yüzey hazırlığı yapılarak tersaneye gelen malzemelerin kenar kesim, kaynak ağızı açılması ve sac eğim işleri yapılır. Resim 2.1.'de CNC tezgâhında tersaneye gelen sacların teknik çizimlere uygun şekilde kesilerek montaja hazır hale getirilmesi gösterilmektedir [3].



Resim 2.1. CNC Tezgâhında Sacların Kesilmesi

2.2.2. Ön İmalat

Yüzey hazırlığı yapılarak tersaneye gelen malzemeler çelik işleme atölyesi ve yeni panel hattı atölyesindeki işlerinin tamamlanmasının ardından ön imalat sahalarına alınır. Ön imalat atölyesinde kaynak ve taşlama işlemleri yapılır. Tozaltı, gazaltı ve elektrot kaynak makineleri, taş motorları, bu ekipmanları çalıştırmak için kullanılan yardımcı ekipmanlar bu alanda bulunur. Ön imalat atölyesinde yapılan kaynak ve taşlama işleri Resim 2.2. ve Resim 2.3.'te gösterilmektedir [3].



Resim 2.2. Ön İmalat Atölyesinde Taşlama



Resim 2.3. Ön İmalat Atölyesinde Gazaltı Kaynak

2.2.3. Blok İmalat

Kapalı atölyelerde imatları tamamlanan ön imalat parçaları, panel hattında imalatı tamamlanan düz panellerden oluşan ön bloklar ve jiglerde bitirilen ön bloklar, ana blok imalat sahalarına alınır. Saha imalat üretimin boya öncesi son aşaması olup, kaynakların tamamlanması, kontroller, loyd standartları uygulama noktasıdır. Blok imalat Resim 2.4.'te gösterilmektedir [3].



Resim 2.4. Blok İmalat

2.2.4. Kızak

Saha imalatları tamamlanan bloklar boyandıktan sonra yüksek kapasiteli kreyinlerle kızak veya kuru havuzda birleştirilir. Resim 2.5.'te kızaktaki bir çalışma gösterilmektedir [3].



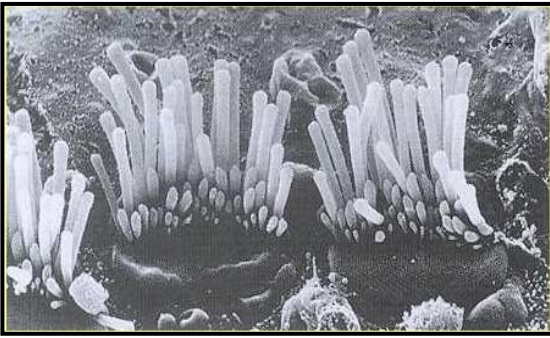
Resim 2.5. Kızak Üstünde Montajı Yapılan Gemi

2.3. GÜRÜLTÜ KAVRAMI VE GÜRÜLTÜNÜN SAĞLIK ÜZERİNDE ETKİLERİ

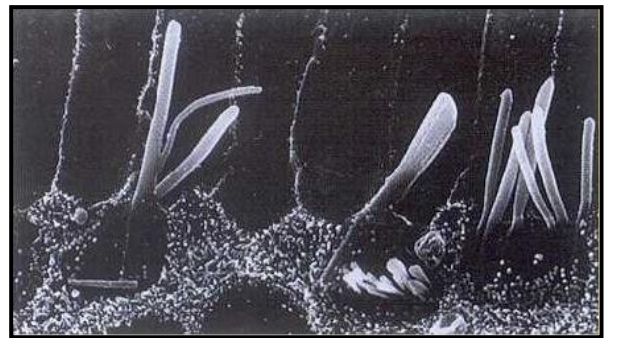
Gürültü genellikle yapay olarak ortaya çıkan, niteliği ve niceliği bozulmuş, arzu edilmeyen sestir. Tanımdan da anlaşılacağı gibi, arzu edilmeme kavramı, gürültünün subjektifliğini, yani kişiden kişiye değişkenlik gösterebileceğini, dolayısıyla psikolojik ve nörovegetatif sistem üzerine etkilerinin de insanlarda farklı farklı olabileceğini göstermektedir. Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) 155 No'lu İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin Sözleşme'de ise "Gürültü terimi, bir işitme kaybına yol açan veya sağlığa zararlı olan veya başka tehlikeleri ortaya çıkaran bütün sesleri kapsar." şeklinde tanımlanmıştır. Gürültüyü insan sağlığına olan etkileriyle açıklayan bu tanım bizim için daha önemlidir [4].

Tehlikeli gürültü iç kulak işleyişini etkileyerek geçici işitme kaybına neden olabilir. Gürültüden uzaklaştıktan bir süre sonra, işitme duyusu iyileşebilir fakat daha fazla maruz kalırsa kulak yavaş yavaş duyma yeteneğini kaybeder ve bu kayıp kalıcı olur. Eğer bir kişi çok yüksek darbeli gürültüye maruz kalırsa kalıcı işitme kaybı aniden de ortaya çıkabilir. Bu tür hasar akustik travma olarak bilinir. İç kulaktaki kıl hücrelerinin ölmesiyle kalıcı işitme kaybı olur. Bu hücreler, mevcut tıbbi tedaviler veya teknoloji ile düzeltilemez [5].

Resim 2.6. ve 2.7.'de sağlıklı ve sağlıksız salyangoz kıl hücreleri aşağıdaki gibi gösterilmektedir [5].



Resim 2.6. Sağlıklı Bir Kulakta Salyangoz Yüzeyindeki Kıl Hücresinin Görüntüsü [5]



Resim 2.7. Sağlıksız Bir Kulakta Salyangoz Yüzeyindeki Kıl Hücresinin Görüntüsü [5]

Tehlikeli gürültü, başlangıçta yüksek frekanstaki işitme yeteneğini etkiler. Bu kişi sesleri duyabiliyor olsa da, konuşma ona boğuk gelecektir ve söylenenleri zor anlayacaktır. Bu durum modern işitme cihazlarıyla giderilse de, tamamen eski fonksiyonunda olduğu gibi duyma netliği sağlanamamaktadır. Tehlikeli gürültülere maruz kalan kişilerde kalıcı kulak çınlaması meydana gelebilir. Şiddetli kulak çınlaması olduğu durumlarda, çalışanlarda uyku düzeni bozulabilir, konsantrasyon düşebilir ve depresyon görülebilir [5].

Tablo 2.1.'de ise gürültünün sağlık üzerinde etkileri genel olarak verilmiştir [5].

Tablo 2.1. Gürültünün Sağlık Üzerinde Etkileri [5]

Fiziksel Etkenler	İşitme Hasarı
Fizyolojik Etkenler	Kalp atışının bozulması Metabolizmanın bozulması Uyku bozukluğu
Psikolojik Etkenler	Sinir Sisteminin bozulması Aşırı tepkiler Hoşnutsuzluk, tedirginlik duygusu
Performans Etkileri	Dinleme ve anlama güçlüğü Konsantrasyon bozukluğu Eylem üzerindeki etkisi

2.4. TOZ KAVRAMI VE TOZUN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Havada asılı durumda bulunan katı parçacıklara toz denilmektedir. İnsan sağlığı bakımından daha önemli olan boyutlar ise 0,5–100 mikron arasındaki büyüklüklerdir.

Büyüklüğü 100 μm 'den daha az olan tozlar akciğerlere girebilir. Solunum yoluna girebilen tozlara teneffüs edilebilen (inhalable) toz adı verilir. Solunum yollarına giren tozların alveollere (akciğerlerde bulunan oksijen kesecikleri) kadar ulaşan türü 10 μm 'un altındaki tozlardır. Bu gruptaki tozlara solunabilir (respirable) toz adı verilir. Partikül büyüklüğü 5 μm ve daha ufak olan tozlar ise alveollere ulaşır. Akciğerlerde hastalık meydana gelmesi bakımından en büyük tehlikeyi 0,5 ile 5 μm arasında olan tozlar oluşturur [6].

Hastalığın nerede gelişeceği ya da hastalığın türü, partiküllerin boyutuna ya da solunan maddenin ne olduğuna ve solunum yollarında ya da akciğerlerde nereye kadar gittiğine bağlıdır. Maruziyetin etkileri, üst solunum yollarının irritasyonu ile kronik enflamasyonundan pnömokonyoza ve akciğer kanserine kadar değişiklik gösterir. Bazı olgularda daha büyük parçacıklar burunda veya geniş hava yollarında tutulabilir. Fakat daha küçük parçacıklar akciğerlere kadar ulaşır. Bu partiküller bazen çözünerek kana karışabilir. Çözünemeyen daha büyük boyuttaki partiküller genellikle vücudun doğal savunma mekanizmaları tarafından dışarı atılır. Vücudun solunum yoluyla içine alınan parçacıklardan kurtulmak için kullandığı çok çeşitli yollar vardır. Solunum yolundaki mukus partikülü kaplayarak öksürükle dışarı atılmasını kolaylaştırır. Partiküller akciğerlere ulaştığında, burada bulunan özel süpürücü hücreler parçacıkları kaplar ve zararsız hale getirir. Solunan parçacıklar, hangi maddeden yapıldıklarına bağlı olarak, vücutta farklı tepkiler doğururlar [7].

2.5. YASAL DÜZENLEMELER

2.5.1. Gürültü İçin Ulusal ve Uluslararası Maruziyet Sınır Değerleri

Gürültüyle ilgili yasal düzenlemeler 28.07.2013 tarihli ve 28721 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik” kapsamında belirtilmiştir. Bu yönetmeliğin uygulanması bakımından, maruziyet eylem değerleri ve maruziyet sınır değerleri Tablo 2.2.’te verilmiştir [8].

Tablo 2.2. Ulusal Mevzuat Gürültü Sınır Değerleri [8]

En düşük maruziyet eylem değerleri	<ul style="list-style-type: none">• ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 80 dB(A) veya (P_{tepe}) = 112 Pa [135 dB(C) re. 20 μPa] (20 μPa referans alındığında 135 dB(C) olarak hesaplanan değer).
En yüksek maruziyet eylem değerleri	<ul style="list-style-type: none">• ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 85 dB(A) veya (P_{tepe}) = 140 Pa [137 dB(C) re. 20 μPa].
Maruziyet sınır değerleri	<ul style="list-style-type: none">• ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 87 dB(A) veya (P_{tepe}) = 200 Pa [140 dB(C) re. 20 μPa].

Maruziyet sınır değerleri uygulanırken, çalışanların maruziyetinin tespitinde, çalışanın kullandığı kişisel kulak koruyucu donanımların koruyucu etkisi de dikkate alınır. Maruziyet eylem değerlerinde kulak koruyucularının etkisi dikkate alınmaz [8]. Uluslararası öncü kuruluşların maruziyet sınır değerleri Tablo 2.3.’te verilmektedir [9-11].

Tablo 2.3. Uluslararası Mevzuat Gürültü Sınır Değerleri [9-11]

Kuruluş	Maruziyet Değerleri
HSE (Health and Safety Executive) İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu	8 saatlik maruziyet sınır değeri: 85 dB(A)
OSHA (Occupational Safety and Health Administration) Amerikan Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü	8 saatlik maruziyet sınır değeri: 90
NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health) Amerikan Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü	8 saatlik maruziyet sınır değeri: 85 dB(A)

2.5.2. Toz İçin Ulusal ve Uluslararası Maruziyet Sınır Değerleri

Tozla ilgili yasal düzenlemeler maruziyet sınır değerleri, maruziyetin önlenmesi ve toz ölçümleri ile ilgili maddeler 05.11.2013 tarihli ve 28812 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Tozla Mücadele Yönetmeliği’ nde belirtilmiştir. Yönetmelikte belirtilen toz ve tavsiye niteliğinde uluslararası enstitülerce belirlenen solunabilir toz maruziyet sınır değerleri Tablo 2.4.’te verilmiştir [12-15].

Tablo 2.4. Uluslararası Enstitülerin Toz Maruziyet Sınır Değerleri [12-15]

Kuruluş	Maruziyet Sınır Değerleri	
	Toplam Toz (mg/m ³)	Solunabilir Toz (mg/m ³)
Yasal Mevzuat	15	5
HSE (İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu)	10	4
NIOSH (Amerikan Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü)	15	5
ACGIH (The American Conference of Governmental Industrial Hygienists) Amerikan Ulusal Endüstriyel Hijyenistler Konferansı	10	3

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

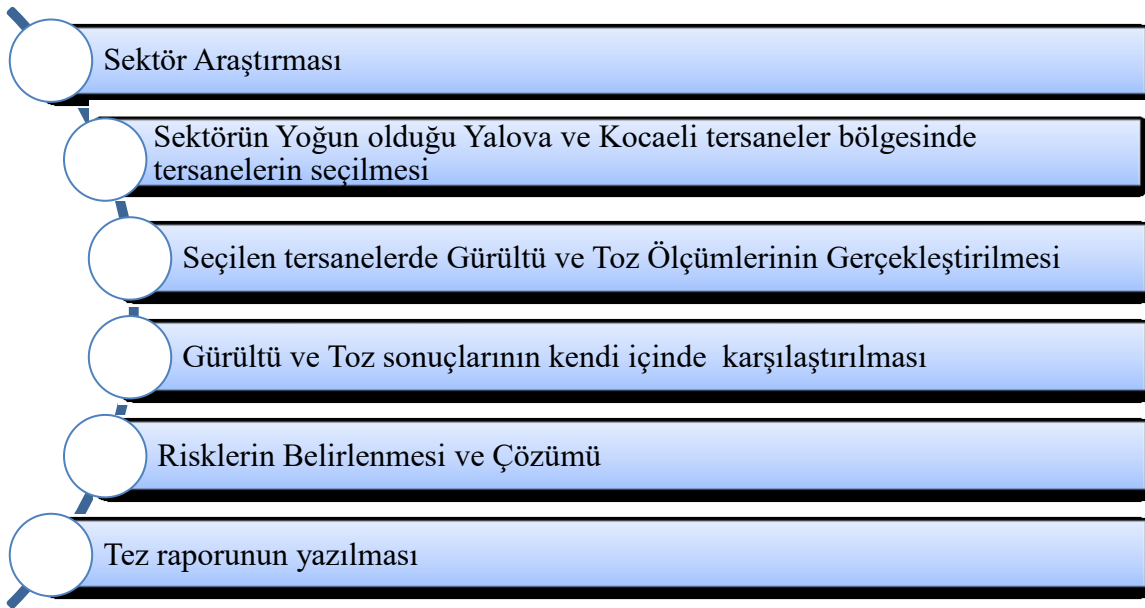
3.1. ÇALIŞMA HAKKINDA BİLGİ

Bu tez çalışması gemi inşaatı tersanelerinde çalışanların toz ve gürültü maruziyeti araştırılmıştır. Tez çalışması için pilot bölge olarak gemi inşaatı tersanelerinin yoğun olduğu Kocaeli ve Yalova Tersaneler Bölgesi seçilmiştir. Bu bölgede yer alan aynı işi yapan üç farklı büyüklükteki tersanede tez çalışmasının yürütülmesine karar verilmiştir. Seçilen tersanelerde ilk önce ön inceleme yapılmış ve üretim süreçleri detaylı olarak incelenmiştir. Buna göre toz örnekleme yapılacak noktalar ve gürültü ölçüm noktaları belirlenmiştir.

Solunabilir toz örnekleme ve analizi için MDHS 14/3 “Solunabilir Tozların Gravimetrik Analizi ve Örneklenmesi için Genel Metotlar” metodu, gürültü ölçümleri için TS EN ISO 9612 “Akustik çalışma ortamında maruz kalınan gürültünün ölçülmesi ve değerlendirilmesi için prensipler” standardı esas alınmıştır.

İşyerlerinde yapılan ölçüm ve analiz sonuçlarına ve yapılan gözlemlere dayanılarak mesleki riskler belirlenmiş ve bu riskler için çözüm önerileri EK 1-9’da verilmiştir.

Bu tez kapsamında gerçekleştirilen çalışmanın adımları Şekil 3.1.’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Tez Çalışması Akış Şeması

3.2. ÖLÇÜM YAPILAN TERSANELER

Ölçümler Kocaeli ve Yalova’da üretim yapan üç tersanede gerçekleştirilmiştir. İşletmelerle ilgili genel bilgiler Tablo 3.1.’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Ölçüm Yapılan Tersanelerin Özellikleri

İşletme	Çalışan Sayısı	Kuruluş Yılı	Fiziksel Büyüklük(m ²)	Üretim Kapasitesi(ton)	Hijyen Ölçümleri
A	232	2014	46 800	8 500	Yok
B	1940	2008	225 000	40 250	Var
C	950	1996	67 000	12 500	Var

3.3. KİŞİSEL GÜRÜLTÜ MARUZİYETİNİN BELİRLENMESİ VE KULLANILAN CİHAZLAR

Seçilen tersanelerde gürültü ölçümleri için birer gün ön inceleme yapılmıştır. Ön incelemeler tersanelerdeki tüm bölümlerde iş güvenliği uzmanının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Ön inceleme sonucunda ön imalat atölyesinde, açık sahada ve kızak üzerinde olmak üzere toplam 24 noktada ölçüm yapılmasına karar verilmiştir. A, B ve C tersanelerinin her birinde dörder gün olmak üzere toplam on iki gün gürültü ölçümü yapılmıştır.

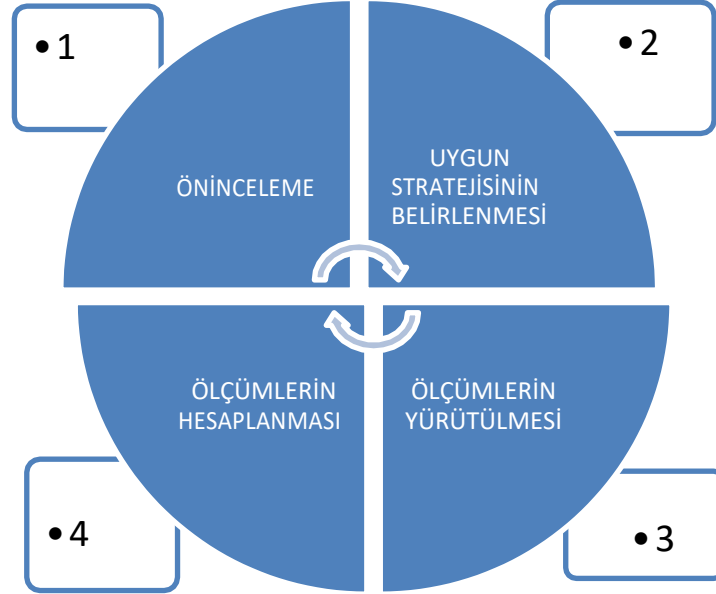
Gürültü ölçümlerinde TS EN ISO 9612 “Akustik çalışma ortamında maruz kalınan gürültünün ölçülmesi ve değerlendirilmesi için prensipler” standart metodu kullanılmıştır. Resim 3.1’de gürültü ölçümlerinde kullanılan 30A Kalibratör ve SV102 Gürültü Dozimetresi gösterilmektedir.



Resim 3.1. 30A Kalibratör ve SV102 Gürültü Dozimetresi

3.3.1. Kişisel Gürültü Maruziyeti Ölçümü Deney Talimatı

Ölçüme hazırlık aşamasında sırasıyla ön inceleme ve numune alma stratejilerinde belirtilen adımlar tamamlandıktan sonra ölçümlerin yürütülmesi aşaması uygulanır. Bu adımlar Şekil 3.2.'te gösterilmektedir.



Şekil 3.2. Kişisel Gürültü Maruziyet Ölçümü Adımları

3.3.2. Ön İnceleme

İnceleme yapılan bölümlerde, ön inceleme öncesi temin edilen yardımcı dokümanlar, belgeler, veriler ile birlikte çalışanlar ve bölüm şefleriyle görüşme esnasında sırasıyla bölümler, yürütülen işler ve süreçler, kullanılan cihazlar, alet ve ekipmanlar, gürültü kaynakları, birbirini etkileyen durumlar, değişken malzeme kullanımları, çalışma süreleri ve çalışma grupları gözlemlenir olası önemli ve dikkat çeken gürültü kaynakları, yürütülen işler, kullanılan cihazlar, alet ve ekipmanlar, değişken malzeme kullanımları, çalışma süreleri ve, çalışma grupları gözlemlenir [16].

3.3.3. Numune Alma Stratejisinin Belirlenmesi

Yapılan işe göre gürültü ölçümü için Tablo 3.2'den uygun olan strateji belirlenir [16].

Tablo 3.2. Numune Alma Stratejisi Tablosu [16]

İşin Tipi veya Düzeni	1.Strateji Görev Tabanlı Ölçüm	2. Strateji İş Tabanlı Ölçüm	3.Strateji Tam Gün Ölçüm
Sabit Çalışan Yeri Basit veya Tek İş	✓ *	-	-
Sabit Çalışma Yeri Kompleks veya Çoklu İş	✓ *	✓	✓
Gezici Çalışan Öngörülebilir Düzen Az Sayıda Görev	✓ *	✓	✓
Gezici Çalışan Öngörülebilir Düzen Çok Sayıda Görev Veya Kompleks İş Düzeni	✓	✓	✓ *
Gezici Çalışan Öngörülemez İş Düzeni	-	✓	✓ *
Sabit veya Gezici Çalışan Belirsiz Görev Sürekli Çoklu Görevler	-	✓ *	✓
Sabit veya gezici Çalışan Görev Belirlenmemiş	-	✓ *	✓
✓ Strateji Kullanılabilir			
* Tavsiye Edilen Strateji			

Görev Tabanlı Ölçüm Stratejisi: Yapılan işin iyi belirlenmiş alt görevlere bölünebildiği, her bir görevin çalışma süresinin kesin olarak belirlenebildiği, ses seviyesinde az miktarda değişim gözlemlendiği (kararlı gürültü) durumlarda, Görev Tabanlı Ölçüm Stratejisi kullanılır. Her bir görev için 3 x 5 dk ölçüm alınır. Alınan ölçümler arası 3 dB(A) ve daha fazla fark varsa aynı süreyle 3 ölçüm daha alınır [16].

İş Tabanlı Ölçüm Stratejisi: Yapılan işlerin ve görevlerin tam olarak belirlenemediği, detaylı iş analizinin mümkün olmadığı durumlarda İş Tabanlı Ölçüm Stratejisi kullanılır. Bu ölçüm stratejisinde, çalışanların iş unvanına, görevlerine, çalışma alanlarına veya mesleklerine göre homojen gürültü maruziyet grupları belirlenir. Gruptaki çalışanlar, aynı işi yapan ve bir çalışma günü süresince benzer gürültüye maruz kalması beklenen kişilerden oluşmalıdır. Bir ölçüm mesai başında, bir ölçüm mesai sonunda ve diğer ölçümler mesainin

kalan kısmına dağılmak şartıyla günü en az beşe bölecek şekilde planlama yapılır. Minimum toplam ölçüm süresi, gruptaki çalışan sayısına göre standarttaki bir denklemle hesaplanır [16].

Tam Gün Ölçüm Stratejisi: Yapılan işlerin ve çalışma sürelerinin tanımlanmasının zor olduğu, belirlenemediği, çalışanların gürültü maruziyetinin karmaşık olduğu, tahmin edilemediği durumlarda Tam Gün Ölçüm Stratejisi kullanılır [16].

3.3.4. Ölçümlerin Yürütülmesi

Her ölçümden önce ve sonra tüm sistemin akustik kontrolü, ölçümün yürütüleceği işyerinde yapılır. Ölçümler öncesinde her bir cihaz için “C faktörü” belirlenmesi ve SPL (Ses Basınç Seviyesi) ölçümü yapılır. Ölçümler tamamlandığında ise sadece SPL ölçümü yapılır. Ölçüm öncesi ve sonrası yapılan SPL ölçümleri arasında 0,5 dB(A)’dan fazla bir fark varsa ölçümler iptal edilir ve cihaz bakıma gönderilir. Ölçümlere başlamadan önce ölçümün birlikte yürütüleceği işyeri çalışanları ölçümün nasıl yürütüleceği hususunda (ölçümün amacı, nasıl yapılacağı ve normal çalışma düzeninin dışına çıkılmaması, ölçüm cihazını çıkarmamaları) bilgilendirilir. Mikrofon, en çok maruz kalan kulağın tarafındaki iç kulak kanalının girişinden en az 0,1 m uzaklıkta omuz başına takılır ve omzun yaklaşık olarak 0,04 metre yukarısına takılır (Resim 3.2) [16].



Resim 3.2. Çalışanlara Gürültü Cihazının Takılması

3.3.5. Ölçümlerin Hesaplanması

Ölçüm sonuçları, bir dosya ismi ile cihaza kaydedilir; daha sonra kullanılan yazılım programı (üretici firma tarafından üretilen) yüklü olan bilgisayara ara bağlantı kablosu ile bağlanır [16].

3.4. SOLUNABİLİR TOZ MARUZİYETİNİN BELİRLENMESİ VE KULLANILAN CİHAZLAR

Bu çalışma kapsamında seçilen tersanelerde solunabilir toz maruziyetinin olduğu belirlenen üretim süreçlerinde çalışanların kişisel toz maruziyetlerinin incelenmesi için “MDHS 14/3 Solunabilir Tozların Gravimetrik Analizi ve Örnekleme İçin Genel Metotlar” kullanılmıştır.

3.4.1. Numune Almada Kullanılan Cihazlar

1. Filtreler: 25 mm ve 37 mm çapında PVC (Poli Vinil Klorür), GLASS FIBER (Cam Yünü) filtreler.
2. Rotametre: 0,4 - 5 lt arası hava hacmini gösteren hacimsel hava akış ayarlama cihazı.
3. Örnekleme Pompaları: EN 13205’e uygun, ayarlanabilir akış hızına sahip olan ve seçilmiş akış hızını numune alma süresi boyunca anma değerlerinin $\pm\%5$ sınırları içerisinde muhafaza edebilen özellikte pompalar.
4. Örnekleyciler: 25 mm çaplı filtrelerin kullanıldığı ve solunabilir tozların örneklendiği IOM (Institute of Occupational Medicine) başlık ve 25 mm veya 37 mm çaplı filtrelerin kullanıldığı ve alveollere ulaşan tozların örneklendiği Siklon tipi başlık (Resim 3.3.).



Resim 3. 3. Solunabilir Toz Örnekleme için Kullanılan Toz Filtresi, Filtre Kaseti ve Siklon Örnekleme Başlığı

3.4.2. Kişisel Solunabilir Toz Numunesi Alma Prosedürü

1. Tartım için kullanılacak terazilerin her tartım öncesi terazi kullanım talimatına göre doğrulaması yapılır ve bu teraziler aynı talimat doğrultusunda kullanılır.
2. Kullanılacak filtreler metodun öngördüğü şekilde seçildikten sonra (örn. solunabilir tozlar için Glass Fibre ve alveollere ulaşan tozlar için PVC filtreler gibi), kullanılacakları kasetlerin içine yerleştirilerek tartım odasında bulunan terazilerde ilk

tartımları yapılır ve sonuçlar kaydedilir. Tartılan kasetlerin her biri ayrı bir kilitli poşete konulur ve etiketlenir.

3. Ölçüm yapılacak yere gitmeden önce pompaların hacimsel akış hızı ayarı Dry Cal DC-2 cihazı ile yapılır.
4. Numune'nin alınacağı bölge seçildikten sonra içinde filtre bulunan bir kaset kilitli poşetten çıkarılarak örnekleme başlığına yerleştirilir ve hortum ile pompaya bağlanır. Örnekleme pompalarının hacimsel akış hızı bir kez de rotametre kullanılarak ayarlanır. Bu ayar solunabilir toz ölçümleri için 2 lt/dk iken alveollere ulaşan tozlar için 2.2 lt/dk'dır. Pompa, örnekleme için seçilen çalışanın üzerine takılır ve örnekleme başlığı kişinin solunum (ağız ve burun) bölgesinden en fazla 30 cm çaplı küre içinde bir yere iliştirilmelidir ve hava çekiş kısmının ağzı ölçüm boyunca açık kalmalıdır. Pompa, çalışanın rahatsızlığını en aza indirgeyecek şekilde takılmalıdır.
5. Pompa çalıştırılır ve metodun tavsiye ettiği sürede ölçüm yapılır.
6. Ölçüm sonunda, pompa dahili bir zamanlayıcıya sahipse pompanın hesapladığı zaman ile kendi hesapladığımız zaman arasında fark var mı diye bakılır. Bu fark % 5'ten fazla ise numune alma işlemi geçersiz sayılır.
7. Numune alma süresinin sonunda, hacimsel akış hızı tekrar rotametre ile kontrol edilir ve okunan değer kayıt edilir. İlk ve son ölçüm arasındaki fark $\pm 0,1$ lt/dk veya %5'ten fazla ise ölçüm geçersiz sayılır. Eğer fark bu aralıkta ise o zaman önerilen hacimsel akış hızı değeri kabul edilir ve formülde kullanılır.
8. Pompa kapatılır ve örnekleme başlığı hortumdan çıkarılarak pompa ile bağlantısı kesilir.
9. Başlığın içindeki kaset çıkarılır ve koruyucu klipsle kapatılarak kendine ait olan kilitli poşete konur ve muhafaza edilir.
10. Numuneler metotta belirtilen koşullarda taşınır ve saklanır.
11. Numune alınan ortamdan, metotta belirtilen sayıda şahit (kör) numune alınır.
12. Numune alma için kullanılan filtrelerle aynı şekilde hazırlanan şahit filtreler, ilk ve son tartım arasında geçen zamanda diğer filtrelerle beraber taşınır ve örnekleme ortamına bırakılırlar. Ancak şahit filtrelere pompa ile hava çekişi yapılmaz. Şahit filtrelerde ayrıca etiketlenir ve aynı taşıma koşulları ile laboratuara getirilir [17].

3.4.3. Deneyin Yapılışı

1. Laboratuvara getirilen filtreler, kasetlerden çıkarılmadan tartılır. Sonuçlar kaydedilir.
2. Şahit (kör) numuneler de yine kasetlerden çıkarılmadan tartılır ve kaydedilir.
3. Rotametre ile ölçüm öncesi ve sonrası yapılan hacimsel akış hızı ayarlaması farkı metotta anlatılan şekilde hesaplanır [17].

Gravimetrik Toz Hesaplama

Alınan hava numunesinde bulunan tozun konsantrasyonu, hesap programında aşağıda yer alan formüle göre hesaplanır .

$$C = \frac{(W_f - W_i) - (B_f - B_i)}{V \cdot t} \times 1000, \text{ mg/m}^3$$

Formülde yer alan değerler şu şekildedir:

C :Kimyasal madde konsantrasyonu, (mg/m³)

(W_f) :Numune Filtre Son Tartım, (mg)

(W_i) :Numune Filtre İlk Tartım, (mg)

(B_f) :Şahit Numune Filtre Son Tartım, (mg)

(B_i) :Şahit Numune Filtre İlk Tartım, (mg)

V :Hacimsel Hava Akış Hızı, (litre / dakika)

t :Ölçüm Süresi (dakika)

8 saatlik ağırlıklı ortalama cinsinden, TWA (Zaman Ağırlıklı Ortalama), toz konsantrasyon hesabı yapılmıştır [17].

4. BULGULAR

Bu araştırma kapsamında, çelik gemi inşası yapan üç farklı tersanenin ortak bölümlerinde çalışanların maruziyetlerini belirlemek amacıyla gürültü ve solunabilir toz ölçümleri yapılmıştır. Tersanelere ait ölçüm sonuçları bölüm bazında olmak üzere grafikler halinde verilmiş ve sonuçlar birbirleriyle karşılaştırılarak değerlendirmeler yapılmıştır.

4.1. GÜRÜLTÜ MARUZİYET ÖLÇÜM DEĞERLERİ

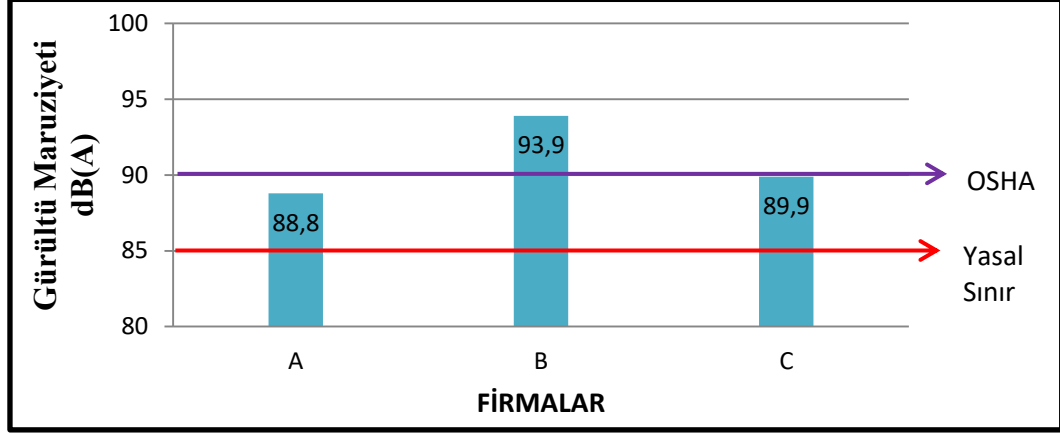
Tablo 4.1'deki sonuçlar kullanılarak tersanelerdeki çalışanların gürültü maruziyet değerleri birbirleriyle karşılaştırılmış ve grafikler halinde sunulmuştur.

Tablo 4.1. İşyerlerinde Tespit Edilen Gürültü Maruziyet Değerleri

İŞYERİ	SÜREÇ	GÜRÜLTÜ MARUZİYET dB(A)	EN YÜKSEK MARUZİYET EYLEM DEĞERİ(L _{EX} , 8 saat) dB(A)
A	Ön İmalat CNC	88,8	85
	Ön İmalat Pres	89,9	
	Ön İmalat Kaynak	86,8	
	Ön İmalat Taşlama	101,1	
	Blok İmalat Kaynak	90	
	Blok İmalat Montaj	94,5	
	Blok İmalat Taşlama	95	
	Kızak Montaj	96,5	
B	Ön İmalat CNC	93,9	85
	Ön İmalat Pres	91,8	
	Ön İmalat Kaynak	88,8	
	Ön İmalat Taşlama	95,9	
	Blok İmalat Kaynak	88	
	Blok İmalat Montaj	95	
	Blok İmalat Taşlama	95	
	Kızak Montaj	99,8	
C	Ön İmalat CNC	89,8	85
	Ön İmalat Pres	88	
	Ön İmalat Kaynak	94,7	
	Ön İmalat Taşlama	98	
	Blok İmalat Kaynak	85,8	
	Blok İmalat Montaj	96,9	
	Blok İmalat Taşlama	98,5	
	Kızak Montaj	92,2	

4.1.1. Ön İmalat Atölyesi CNC Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri

A,B ve C tersanelerinin ön imalat atölyesi CNC bölümündeki çalışanlara ait gürültü maruziyet değerleri Grafik 4.1.'de gösterilmiştir.

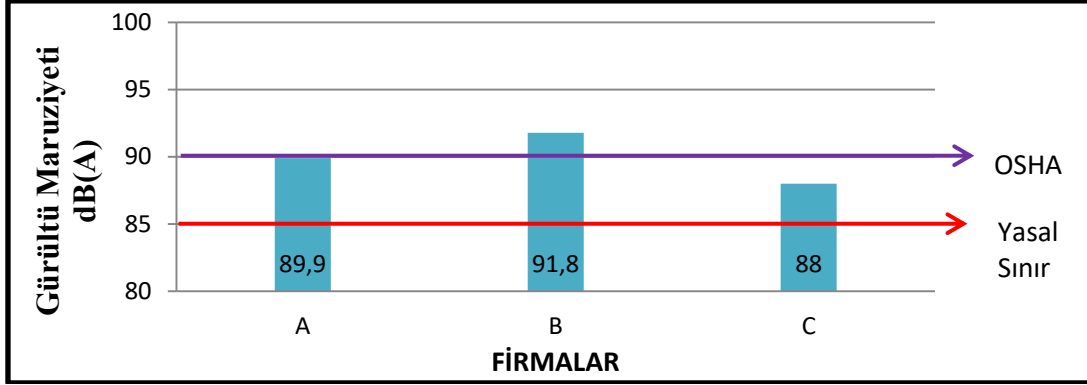


Grafik 4.1. Ön İmalat Atölyesi –CNC Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri

Grafik 4.1’de görüldüğü üzere ön imalat atölyesi CNC bölümünde, B tersanesinde çalışanların gürültü maruziyeti en yüksek, A tersanesinde ise en düşük çıkmıştır. Tüm firmalarda gürültü maruziyet değeri, yasal mevzuata göre en yüksek maruziyet eylem değerinin üzerinde çıkmıştır. Ayrıca B tersanesinde çalışanların maruz kaldığı gürültü OSHA sınır değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. B tersanesinde çalışanların gürültü maruziyeti A ve C tersane göre fazla çıkmasının sebebi, A ve C tersane birer adet CNC sulu kesim tezgâhı varken, B firmasında 5 adet CNC sulu kesim tezgâhı vardır. Bu durum, ekipman sayısı ve iş yükü artıkça gürültü maruziyetinin de arttığını göstermektedir.

4.1.2. Ön İmalat Atölyesi-Pres Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri

A,B ve C tersanelerinin ön imalat atölyesi pres bölümündeki çalışanlara ait gürültü maruziyet değerleri Grafik 4.2.’de gösterilmiştir.

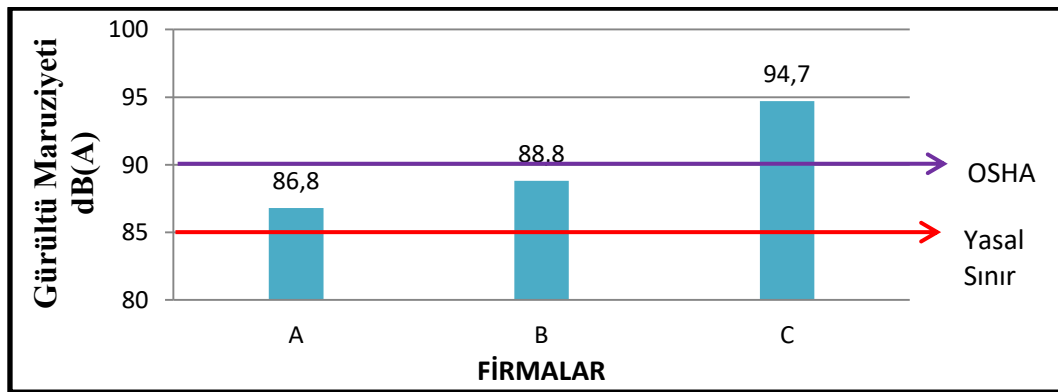


Grafik 4.2. Ön İmalat Atölyesi –Pres Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri

Grafik 4.2.’de ön imalat atölyesi pres bölümünde çalışanların gürültü maruziyet değerleri, en yüksek maruziyet eylem değerinin üzerinde ve hemen hemen aynı seviyededir. En yüksek maruziyet B tersanesinde tespit edilmiştir, en düşük maruziyet ise C tersanesinde görülmektedir. Ayrıca B tersanesinde gürültü maruziyet değerinin, OSHA sınır değerlerinin de üzerinde çıktığı görülmektedir.

4.1.3. Ön İmalat Atölyesi Kaynak Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri

A,B ve C tersanelerinin ön imalat atölyesi kaynak bölümündeki çalışanlara ait gürültü maruziyet değerleri Grafik 4.3.’te gösterilmiştir.



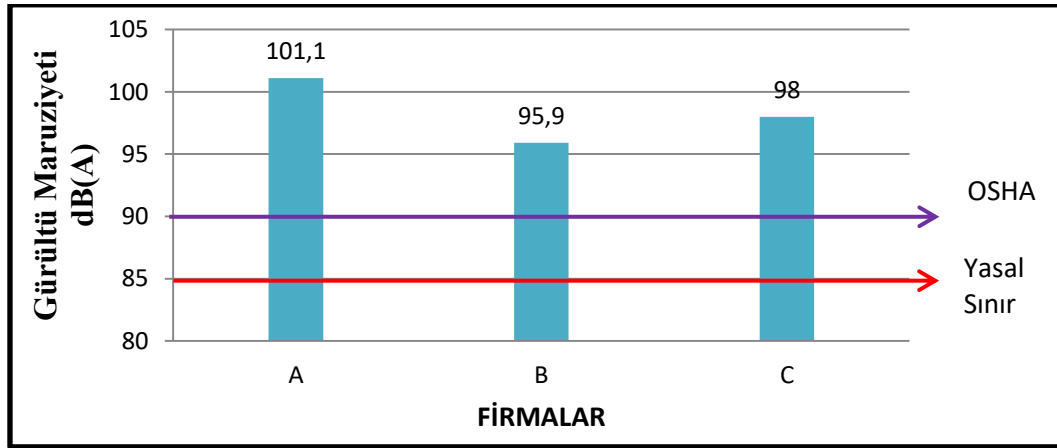
Grafik 4.3. Ön İmalat Kaynak Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri

Grafik 4.3’e göre ölçüm yapılan tersanelerin ön imalat kaynak bölümünde çalışanların gürültü maruziyetleri, en yüksek maruziyet eylem değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. En yüksek gürültü maruziyeti C tersanesinde ve OSHA sınır değerinin de üzerine çıkmıştır. En düşük maruziyet ise A tersanesinde görülmektedir.

Gürültü maruziyet değeri 94,7 dB(A) olan C firmasının diğer firmalara göre daha fazla gürültülü olduğu ölçülmüştür. Gürültü seviyesi, kullanılan malzemelere ve kullanılan kaynak türüne göre değişkenlik gösterebilmektedir Gürültü seviyesini etkileyen diğer bir unsur ise çalışanın yakınında bulunan diğer gürültü kaynaklarının mevcudiyetidir. C tersanesinde çalışanların daha çok gürültüye maruz kalmasının sebebi çekiçle vurma ve taşlama işlerinin çalışanın hemen yakınında yapılıyor olmasıdır.

4.1.4. Ön İmalat Atölyesi Taşlama Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri

A,B ve C tersanelerinin ön imalat atölyesi taşlama bölümündeki çalışanlara ait gürültü maruziyet değerleri Grafik 4.4.'te gösterilmiştir.

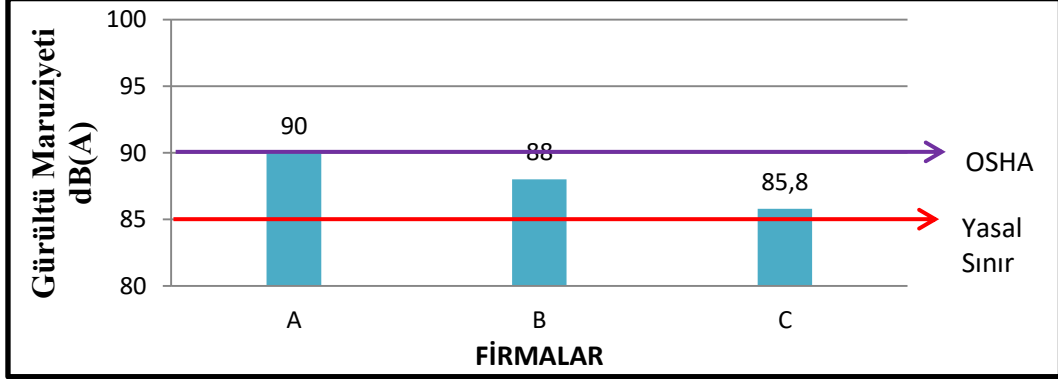


Grafik 4.4. Ön İmalat Taşlama Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri

Grafik 4.4.'e göre ön imalat taşlama bölümünde tersanelerin hepsinde çalışanların gürültü maruziyet değeri, en yüksek maruziyet eylem değeri ve OSHA sınır değerinin de üzerinde çıktığı görülmüştür. En düşük maruziyet B firmasında görülmektedir. En yüksek maruziyet ise A firmasında tespit edilmiştir. Diğer proseslere göre en fazla gürültü bu alanda görülmüştür bunun sebebi ise taşlama işinde ekipmanın direk metalle güçlü bir temasın olmasıdır. HSE'nin verilerine göre taşlama işi için gürültü maruziyet aralığı 95 dB(A) ile 105dB(A) arasında değişmektedir.

4.1.5. Blok İmalat Kaynak Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri

A,B ve C tersanelerinin blok imalat kaynak bölümündeki çalışanlara ait gürültü maruziyet değerleri Grafik 4.5.'te gösterilmiştir.

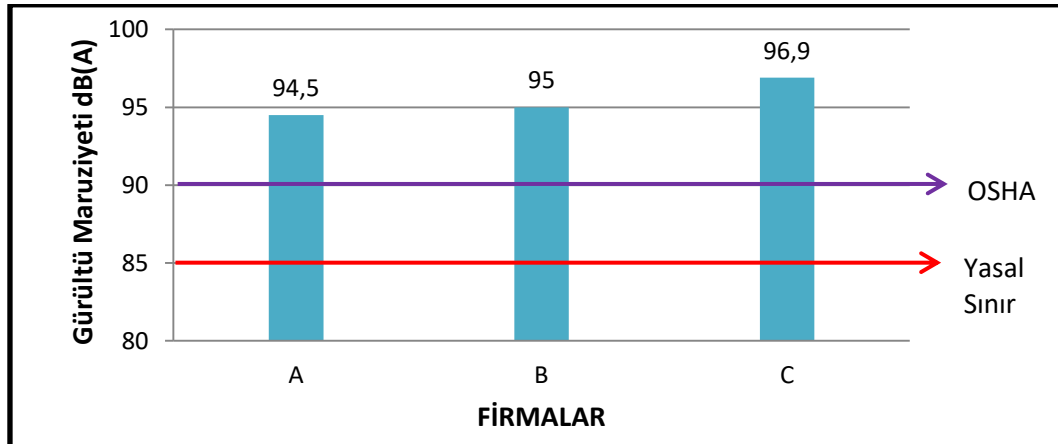


Grafik 4.5. Blok İmalat Kaynak Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri

Grafik 4.5.'te blok imalat kaynak bölümünde gürültü maruziyet değeri tüm firmalarda en yüksek maruziyet eylem değerin üzerinde çıkmıştır. En düşük gürültü maruziyeti C tersanesinde görülmektedir, en yüksek maruziyet ise A firmasında olup OSHA sınır değerinde gürültüye olduğu görülmektedir. Kaynak çalışmaları sırasında en yüksek maruziyet A firmasındaki çalışanda tespit edilmiştir. Bunun sebebi çalışanın çok yakınında taşlama ve montaj işinin yapıyor olmasıdır.

4.1.6. Blok İmalat Montaj Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri

A, B ve C tersanelerinin blok imalat montaj bölümündeki çalışanlara ait gürültü maruziyet değerleri Grafik 4.6.'da gösterilmiştir.

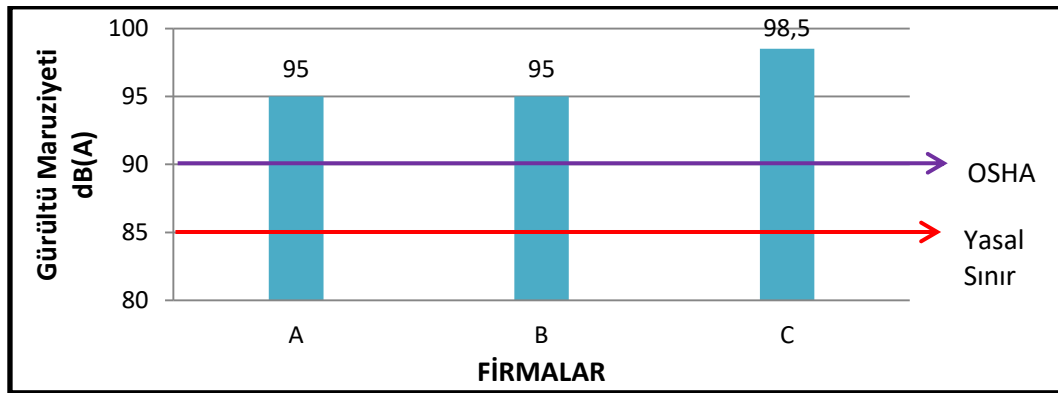


Grafik 4.6. Blok İmalat Montaj Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri

Grafik 4.6'da görüldüğü üzere blok imalat montaj işlerinde gürültü maruziyeti en yüksek maruziyet eylem değerin üzerinde ve hemen hemen aynı seviyededir. Aynı zamanda bu proseste tüm firmalarda gürültü maruziyeti değerleri OSHA sınır değerin de üzerinde çıktığı görülmektedir. A firmasında 94,5 dB(A), B firmasında 95 dB(A), C firmasında 96,9 dB(A) gürültü maruziyeti hesaplanmıştır. Bunun sebebi ise kaynak işleminden önce parçaların çekiçle vurularak oturtulmasıdır.

4.1.7. Blok İmalat Taşlama Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri

A,B ve C tersanelerinin blok imalat taşlama bölümündeki çalışanlara ait gürültü maruziyet değerleri Grafik 4.7.'de gösterilmiştir.

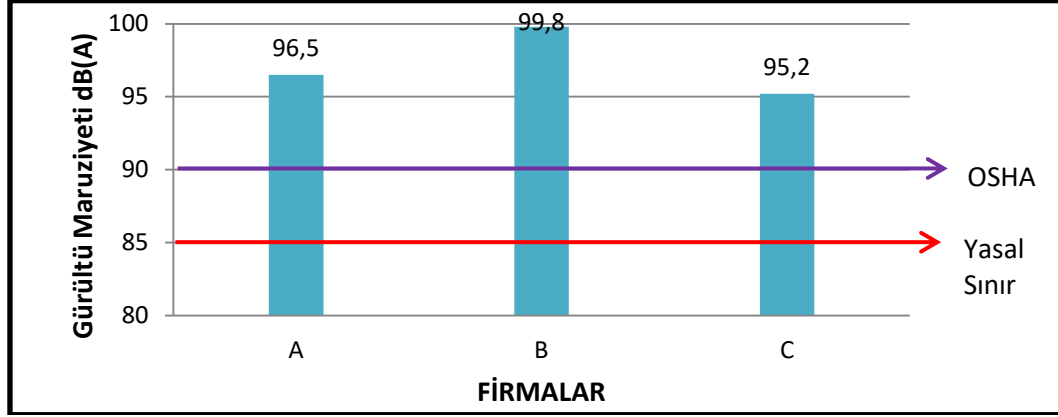


Grafik 4.7. Blok İmalat Taşlama Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri

Grafik 4.7'de blok imalat taşlama bölümünde gürültü maruziyeti en yüksek maruziyet eylem değeri ve OSHA sınır değerlerinin üzerinde çıktığı görülmektedir. Buradaki sonuçların ön imalat atölyesindeki taşlama işi yapan çalışanların sonuçlarıyla benzer olduğu görülmektedir. Bunun sebebi ise taşlama işinde, ekipmanın direk metalle güçlü bir temasın olmasıdır. HSE'nin verilerine göre de taşlama işi için gürültü maruziyet aralığı 95 dB(A) ile 105 dB(A) arasında değişmektedir.

4.1.8. Kızak Montaj Bölümü Gürültü Maruziyet Ölçüm Değerleri

A,B ve C tersanelerinin kızak montaj bölümündeki çalışanlara ait gürültü maruziyet değerleri Grafik 4.8.'de gösterilmiştir.



Grafik 4.8. Kızak Montaj Bölümü Gürültü Maruziyet Değerleri

Grafik 4.8.'de kızak montaj bölümünde çalışanların gürültü maruziyet değeri en yüksek maruziyet eylem değeri ve OSHA sınır değerini geçtiği görülmektedir. Kızak montaj bölümünde, blok imalatta üretilen parçalar havuz ya da kızak üzerinde çekiçlerle vurularak yerine oturtulup kaynatılmaktadır. Bu aşama çok fazla gürültünün ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

4.2. TERSANEDE KULLANILAN KULAK KORUYUCUSU BASKILAMA DEĞERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tersanede işitmenin korunması programı çerçevesinde kulak koruyucu kullanıldığı tespit edilmiştir. Kullanılan kulak koruyucusunun **SNR (Single Number Rate: Tek Numaralı Derecelendirme A- Ağırlıklı ses basınç seviyesi ile ilgili ses zayıflatma değeri)** değerinin tersanede tespit edilen gürültü seviyelerine uygunluğunun değerlendirilmesi **TS EN 458 “İşitme koruyucuları-Seçimi, kullanımı, korunması ve bakımı için tavsiyeler-Kılavuz”** Standardına uygun olarak yapılmış ve değerlendirme sonuçları Tablo 4.2.’de gösterilmiştir [18].

Kulaktaki Etkin Seviye L_{ET} dB Bir gürültü ortamında işitme koruyucusunun, çeşitli kişiler tarafından uygun bir şekilde kullanıldığı durumlarda kulakta etkin A-Ağırlıklı ses basınç seviyesi değeridir [18].

$$L'p,A,eqT = Lp,C,eqT - SNR + Hata$$

Lp,C,eqT : C ağırlıklandırılmalı zamana göre eşdeğer

$L'p,A,eqT$: İç kulaktaki A ağırlıklandırılmalı zamana göre eşdeğer ses basınç seviyesi

İşitme koruyucular için hesaplanan koruma derecesine (Kulaktaki Etkin Seviye $L'p,A,eqT$) gerçek ortam koşullarındaki muhtemel sapmalardan ve kullanımdan kaynaklanan hatalardan dolayı, kulak tıkacıları için +9 dB(A), kulaklıklar için +5 dB(A) hata payı eklenmesi tavsiye edilmektedir. Kulak koruyucusunun SNR değeri ambalajının üzerinde genellikle mevcuttur, olmadığı takdirde üretici firmadan temin edilebilir [18].

Tablo 4.2. Kulakta etkili ses basınç seviyesi ve koruyucu etkinin belirlenmesi [18]

Kulakta etkili ses basınç seviyesi $L'p,A,eqT$ dB(A)	Koruyucu etkinin belirlenmesi
85 ve	Yetersiz
80-85	Kabul edilebilir
75-80	İyi
70-75	Kabul edilebilir
70 altında	Aşırı Koruma Riski ^a

^a Aşırı koruma çalışanlar arasında iletişim sorununu meydana getirebilir. Bu durum kontrol edilmelidir. Tablo 4.3’te tersanelerde kullanılan kulak koruyucusu baskılama değeri hesaplanmıştır. A ve C firmasında kulak tıkacı kullanıldığı için hata payı olarak 9 dB(A)

eklenmiştir. B firmasında ise manşonlu kulaklık kullanıldığı için hata payı 5 dB(A) olarak eklenmiştir. B firmasında kullanılan manşonlu kulak koruyucuların bazı proseslerde aşırı koruma sağladığı görülmektedir fakat bu aşırı koruma işyerinde çalışanların iletişimi engelleyebilir, ayrıca forklift ikazının ve yangın alarm sesinin duyulmasını engelleyebilir [18].

Tablo 4.3. Tersanede Kullanılan Kulak Koruyucusu Baskılama Değerinin Hesaplanması

İŞYERİ	PROSES	Lp,C,eqT dB(A)	SNR Değeri dB(A)	HATA dB(A)	L'p,A,eqT dB(A)	Koruma Derecesi
A	Ön İmalat CNC	87,6	25	9	71,6	Kabul
	Ön İmalat Pres	88,8			72,8	Kabul
	Ön İmalat Kaynak	85,7			69,7	Aşırı
	Ön İmalat Taşlama	100			84	Kabul
	Blok İmalat Kaynak	89,8			73,8	Kabul
	Blok İmalat Montaj	93,4			77,4	İyi
	Blok İmalat Taşlama	93,9			77,9	İyi
	Kızak Montaj	95,4			79,4	İyi
B	Ön İmalat CNC	92,8	28	5	69,8	Aşırı
	Ön İmalat Pres	90,7			67,7	Aşırı
	Ön İmalat Kaynak	88,8			65,8	Aşırı
	Ön İmalat Taşlama	94,8			71,8	Kabul
	Blok İmalat Kaynak	87			64	Aşırı
	Blok İmalat Montaj	93,9			70,9	Kabul
	Blok İmalat Taşlama	94,9			71,9	Kabul
	Kızak Montaj	98,7			75,7	İyi
C	Ön İmalat CNC	88,7	25	9	72,7	Kabul
	Ön İmalat Pres	87,9			71,9	Kabul
	Ön İmalat Kaynak	93,6			77,6	İyi
	Ön İmalat Taşlama	97,6			81,6	Kabul
	Blok İmalat Kaynak	84,7			68,7	Aşırı
	Blok İmalat Montaj	95,8			79,8	İyi
	Blok İmalat Taşlama	97,4			81,4	Kabul
	Kızak Montaj	91,1			75,1	İyi

4.3. TOZ MARUZİYET ÖLÇÜM DEĞERLERİ

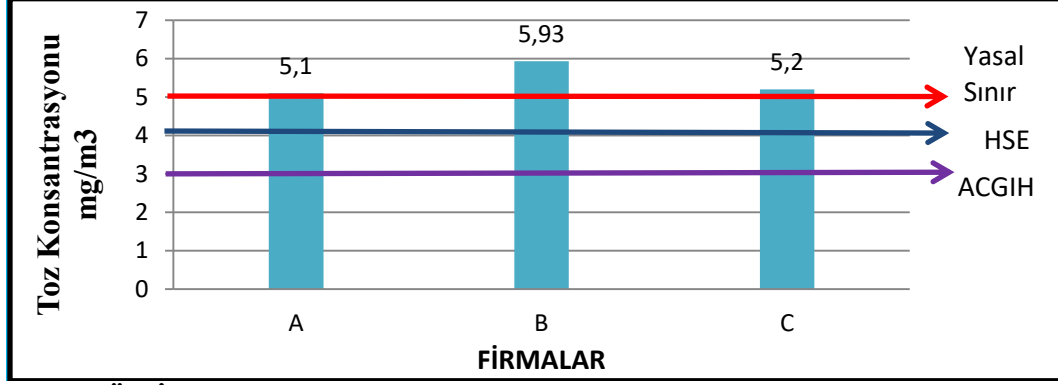
Tablo 4.4’de Tersanelerde ölçülen solunabilir toz maruziyet değerleri verilmiştir. Maruziyet sınır değerinin üstünde çıkan değerler sarı renk ile işaretlenmiştir.

Tablo 4.2. Tersanelerde Tespit Edilen Toz Maruziyet Değerleri

İŞYERİ	SÜREÇ	Solunabilir Toz Maruziyet Değerleri(mg/m ³)	Solunabilir Toz Maruziyet Sınır Değeri(mg/m ³)
A	Ön İmalat Atölyesi Kaynak	5,10	5
	Ön İmalat Atölyesi Taşlama	4,18	
	Ön İmalat Atölyesi CNC	1,51	
	Blok İmalat Kaynak	10,04	
	Blok İmalat Taşlama	2,27	
	Blok İmalat Montaj	6,05	
	Kızak Kaynak	2,66	
	Kızak Taşlama	1,48	
	Kızak Montaj	3,20	
B	Ön İmalat Atölyesi Kaynak	5,93	5
	Ön İmalat Atölyesi Taşlama	2,84	
	Ön İmalat Atölyesi CNC	0,47	
	Blok İmalat Kaynak	10,67	
	Blok İmalat Taşlama	0,31	
	Blok İmalat Montaj	6,92	
	Kızak Kaynak	1,41	
	Kızak Taşlama	1,47	
	Kızak Montaj	4,63	
C	Ön İmalat Atölyesi Kaynak	5,20	5
	Ön İmalat Atölyesi Taşlama	3,75	
	Ön İmalat Atölyesi CNC	2,53	
	Blok İmalat Kaynak	9,80	
	Blok İmalat Taşlama	1,47	
	Blok İmalat Montaj	5,45	
	Kızak Kaynak	2,50	
	Kızak Taşlama	2,30	
	Kızak Montaj	3,50	

4.3.1. Ön İmalat Atölyesi Kaynak Bölümü Toz Maruziyet Değerleri

A,B ve C tersanelerinin ön imalat kaynak bölümündeki çalışanlara ait toz maruziyet değerleri Grafik 4.9.'da gösterilmiştir.

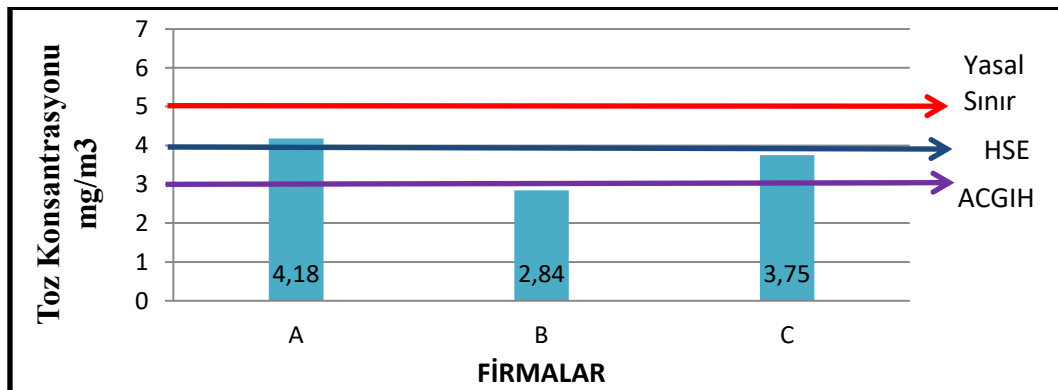


Grafik 4.9. Ön İmalat Atölyesi Kaynak Bölümü Toz Maruziyet Sınır Değerleri (TWA)

Grafik 4.9.'da görüldüğü üzere tersanelerin ön imalat kaynak bölümünde çalışanların solunabilir toz maruziyet değerleri yasal mevzuata göre toz maruziyet sınır değerini gösteren kırmızı çizginin üzerinde çıktığı hemen hemen aynı seviyede olduğu görülmektedir. Toz maruziyetinin, sınır değerinin üzerinde görülmesinin sebebi gaz altı kaynağı yapan çalışanların bulunduğu ortamda her hangi bir emiş sisteminin olmaması ve sadece doğal havalandırma yöntemiyle havalandırmanın sağlanmasıdır.

4.3.2. Ön İmalat Atölyesi Taşlama Bölümü Toz Maruziyet Değerleri

A, B ve C tersanelerinin ön imalat taşlama bölümündeki çalışanlara ait toz maruziyet değerleri Grafik 4.10.'da gösterilmiştir.



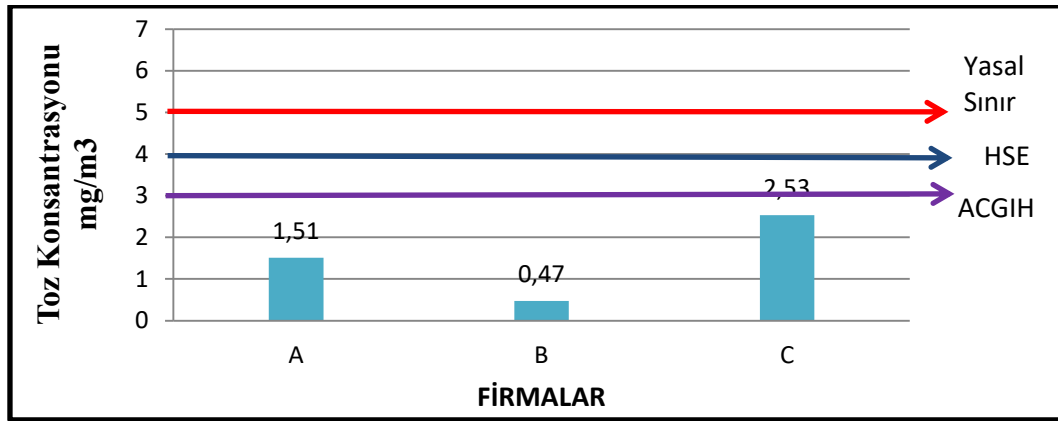
Grafik 4.10. Ön İmalat Atölyesi Taşlama Bölümü Toz Maruziyet Sınır Değerleri (TWA)

Grafik 4.10.'da görüldüğü üzere tersanelerin ön imalat taşlama bölümünde çalışanların

solunabilir toz maruziyet değerleri, maruziyet sınır değerinin altında çıkmıştır. Ön imalat taşlama bölümünde en yüksek toz maruziyeti A firmasında, en düşük toz maruziyeti ise B firmasında görölmektedir. Bunun sebebi ise A firmasında çalışan taşcının çok yakınında kaynak çalışmasının yapılmasıdır.

4.3.3. Ön İmalat Atölyesi CNC Bölümü Toz Maruziyet Değerleri

A, B ve C tersanelerinin ön imalat cnc bölümündeki çalışanlara ait toz maruziyet değerleri Grafik 4.11.'de gösterilmiştir.



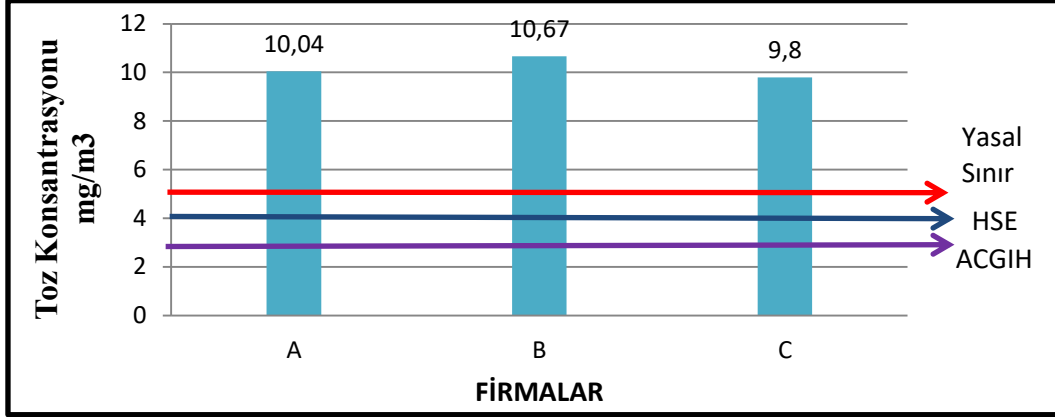
Grafik 4.11. Ön İmalat Atölyesi CNC Bölümü Toz Maruziyet Değerleri (TWA)

Grafik 4.11'de göröldüğü üzere ön imalat atölyesi CNC bölümünde çalışanların solunabilir toz maruziyeti, maruziyet sınır değerinin altındadır. Sadece C firmasında maruziyetin ACGIH sınır değerine yakın çıkığı tespit edilmiştir.

CNC kesme işleminin ıslak bir ortamda yapılmaktadır ve bu işlemden dolayı oluşan metal tozlarının, ıslanıp çamur olması ve dibe çökmesiyle çalışanların toz maruziyetini önemli seviyede düşürmüştür. En düşük maruziyet ise 0,47 mg/m³ ile B firmasında görölmektedir. B firmasındaki maruziyetin diğer firmalara göre az çıkmasının sebebi ölçüm sırasında diğer tersanelere göre kalınlığı az olan sac levha kesilmesidir.

4.3.4. Blok İmalat Kaynak Bölümü Toz Maruziyet Değerleri

A, B ve C tersanelerinin blok imalat kaynak bölümündeki çalışanlara ait toz maruziyet değerleri Grafik 4.12.'de gösterilmiştir.

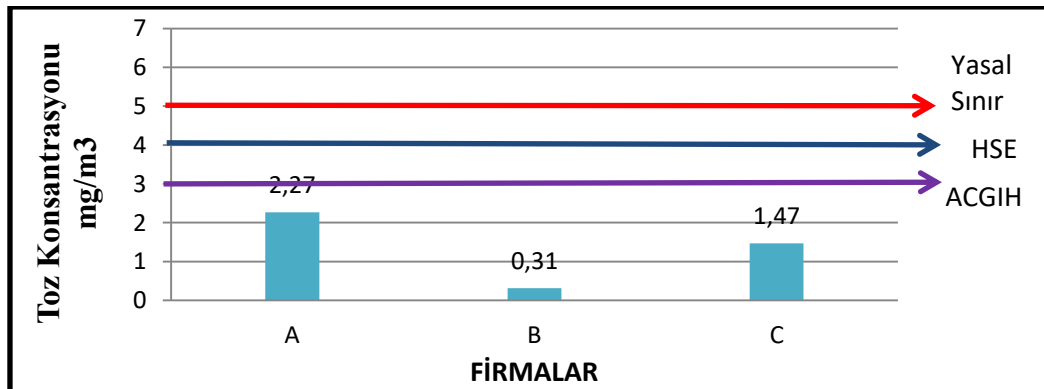


Grafik 4.12. Blok İmalat Kaynak Bölümü Toz Maruziyet Değerleri (TWA)

Grafik 4.12.'de görüldüğü üzere blok imalat kaynak bölümünde çalışanların toz maruziyeti, maruziyetsınır değerinin çok üzerinde olduğu görülmektedir. Çalışmalar açık sahada yapıldığı halde inşa edilen blokların içinde yapılan kaynak çalışması sırasında herhangi bir emiş olmaması toz maruziyetinin çok fazla olmasına sebep olmaktadır.

4.3.5. Blok İmalat Taşlama Bölümü Toz Maruziyet Değerleri

A, B ve C tersanelerinin blok imalat taşlama bölümündeki çalışanlara ait toz maruziyet değerleri Grafik 4.13.'te gösterilmiştir.

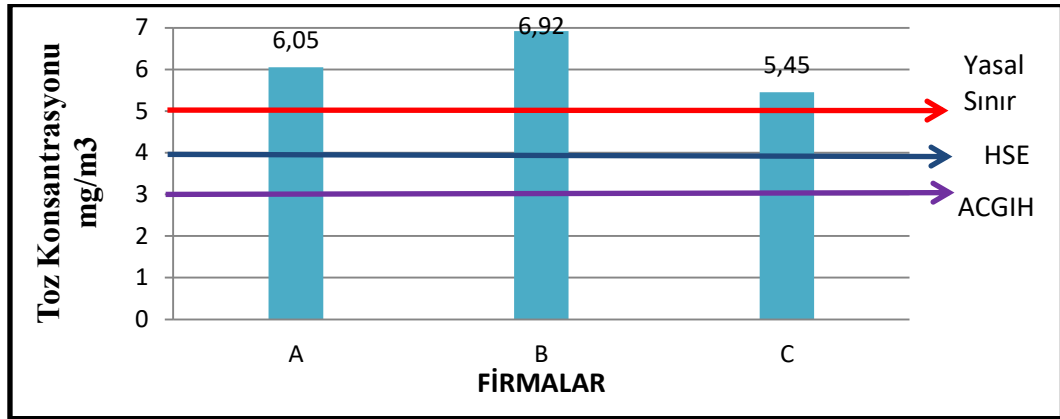


Grafik 4.13. Blok İmalat Taşlama Bölümü (TWA)

Grafik 4.13.'te görüldüğü üzere blok imalat taşlama bölümünde çalışanların toz maruziyet değerleri, maruziyet sınır değerinin altındadır. Blok imalatta en yüksek toz maruziyeti A tersanesinde görülmekte olup ACGIH sınır değerinin altında olduğu görülmektedir. En düşük maruziyet ise B firmasında görülmektedir. Taş motoru ile çalışırken ortaya zararlı, yanıcı, patlayıcı tozlar çıkabilir. Kapalı alanda çalışma yapılırken bu hususa dikkat edilmelidir ve emiş sistemi kurulmalıdır.

4.3.6. Blok İmalat Montaj Bölümü Toz Maruziyet Değerleri

A, B ve C tersanelerinin blok imalat montaj bölümündeki çalışanlara ait toz maruziyet değerleri Grafik 4.14.'te gösterilmiştir.

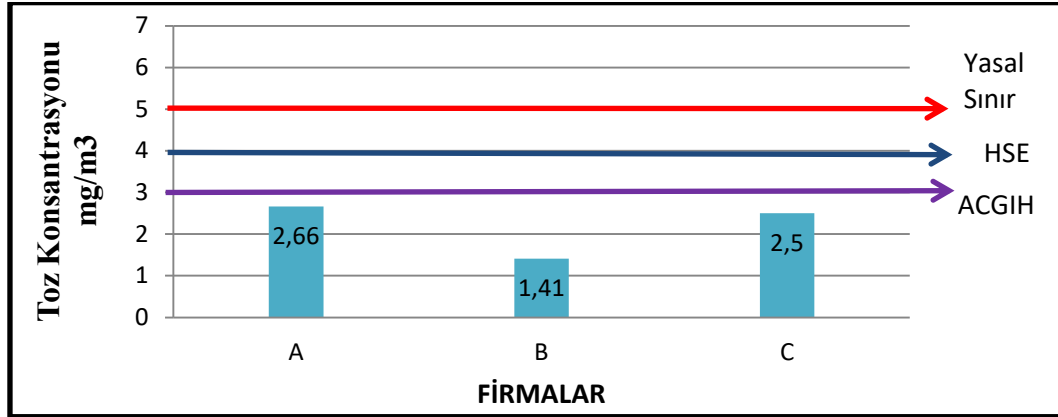


Grafik 4.14. Blok İmalat Montaj Bölümünde Toz Maruziyet Değerleri (TWA)

Grafik 4.14.'te görüldüğü üzere blok imalat montaj bölümünde toz maruziyeti yasal sınır değerinin üstünde çıkmıştır. En yüksek maruziyet B firmasında görülmektedir. En düşük maruziyet ise C firmasında görülmektedir. Blok imalat montaj işlerinde herhangi bir emiş sistemi kullanılmamaktadır. Bu durumdan dolayı çalışanların toz maruziyeti, maruziyet sınır değerinin üzerinde çıkmıştır. Çalışanlar montaj işleri sırasında gaz altı kaynağı, taş motoru ve çekiç kullanmaktadırlar. Çalışma sırasında maruziyete sebep olan asıl iş ise gaz altı kaynağıdır.

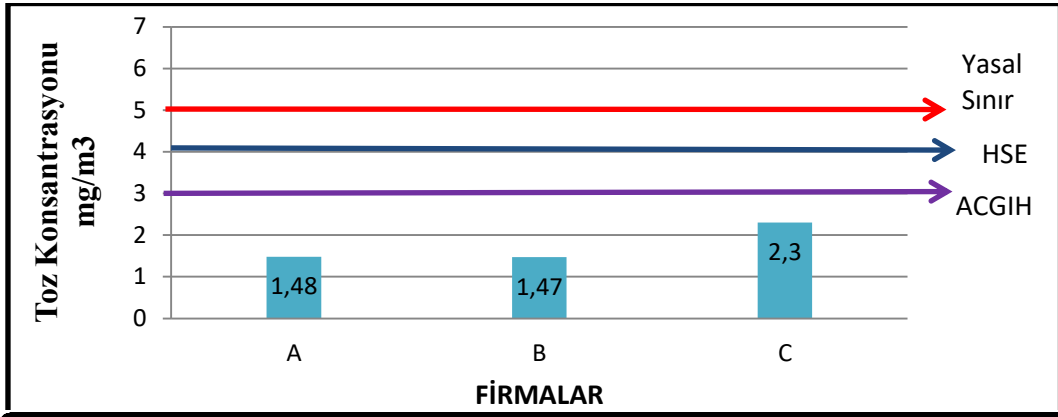
4.3.7. Kızak Bölümü Toz Maruziyet Değerleri

A, B ve C tersanelerinin kızak kaynak bölümündeki çalışanlara ait toz maruziyet değerleri Grafik 4.15.'te gösterilmiştir.



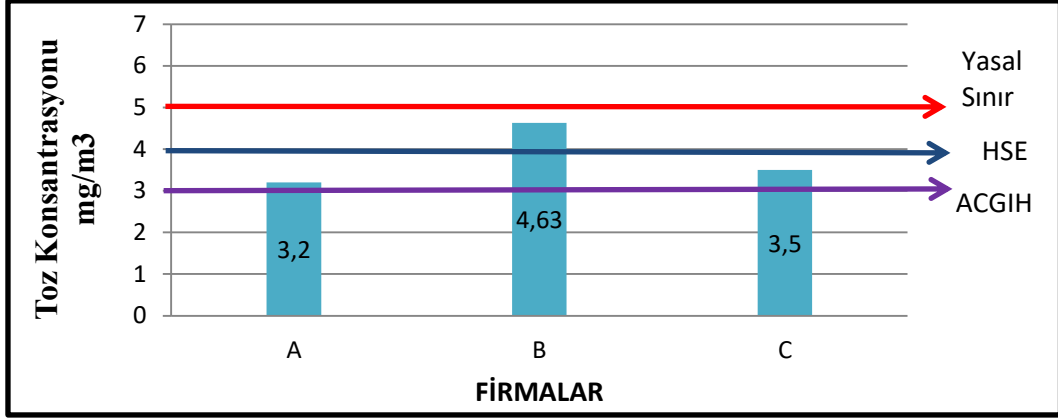
Grafik 4.15. Kızak Kaynak Bölümünde Toz Maruziyet Değerleri (TWA)

A, B ve C tersanelerinin kızak taşıma bölümündeki çalışanlara ait toz maruziyet değerleri Grafik 4.16.'da gösterilmiştir.



Grafik 4.16. Kızak Taşıma Bölümü Toz Maruziyet Değerleri (TWA)

A, B ve C tersanelerinin kızak montaj bölümündeki çalışanlara ait toz maruziyet değerleri Grafik 4.17.'de gösterilmiştir.



Grafik 4.17. Kızak Montaj Bölümü Toz Maruziyet Değerleri (TWA)

Kızak üzerinde gemide yapılan işlerde görüldüğü üzere çalışanların toz maruziyeti, maruziyet sınır değerinin altında olduğu görülmektedir. Bunun en önemli sebebi kullanılan salyangoz fanların oluşan tozu önemli seviyede düşürmesidir.

Kızak üzerindeki gemide kapalı alanda yapılan ölçümlerde kaynak çalışanın toz maruziyeti, maruziyeti sınır değerinin ve ACGIH sınır değerinin altında olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde taşıma işi yapan çalışanların toz maruziyeti, maruziyet sınır değerinin ve ACGIH sınır değerinin altında çıkmıştır. Montaj çalışmalarında ise çalışanların toz maruziyeti, maruziyet sınır değerinin altında olduğu görülmektedir; fakat kaynak işlerinde daha fazla toz maruziyeti yaşanmaktadır. Bunun sebebi ise kızak üzerinde montajlarda gazaltı kaynağı yerine elektrik ark kaynağı kullanılıyor olmasıdır.

5. TARTIŞMA

Sektörel bazda ağır sanayi ile iç içe olan gemi yapımı; vinçlerle ağır parçaların taşınması, kaynak, kesim ve taşlama işleri, elektrik çalışmaları, boya işleri ve yüksekte çalışmaların yapıldığı bir sektördür. Bu çalışmasında, gemi inşa tersanelerinde gürültü ve toz maruziyeti ölçülmüştür. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde aynı başlık altında yapılmış çalışmalar bulunmamaktadır. Fakat benzer konu başlığında fiziksel ve kimyasal etmenlerin çalışanların sağlığı üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar mevcuttur.

Sezek ve ark. [19] farklı sektörlerde yapılan ve sınır değeri geçen bazı endüstriyel hijyen ölçümlerinin sektörel bazda değerlendirilmesi çalışması kapsamında tersanelerde taşlama işlerinde 95 dB(A), gaz altı kaynakta 87,5 dB(A), montajda 94,7 dB(A), kaynak ağız açmada 115 dB(A), çekiçle vurma işlerinde 104 dB(A) gürültü maruziyeti çıkmıştır. Bu tez araştırması için yapılan ölçümlerde de taşlama işçisi 95 dB(A) ile 101 dB(A) değerleri arasında gürültüye maruz kalmış olduğu ölçülmüştür. Kaynakçının maruz kaldığı gürültü ise tersanelere göre 86 dB(A) ile 95 dB(A) arasında değişmektedir. Montajcı ise 96 dB(A) ile 99 dB(A) arasında gürültüye maruz kaldığı tespit edilmiştir.

Bhumika ve ark. [20] Hindistan'da gemi inşa sektöründe 552 çalışan üzerinde araştırma yapmıştır. Bu çalışanların 276'sı kaynak çalışanı olup geri kalan 276 kişi ise ofis elemanıdır. Kaynakçılar haftada ortalama 44 saat çalışmaktadır. Çekiçle çalışmaların olduğu, montaj, kaynak işlerinin yapıldığı, perçinleme ve kesme işlerinin yapıldığı yerlerde gürültü seviyesinin ortalama 90 dB(A) olduğu, jeneratörün ve fanların çalıştığı yerlerde gürültü maruziyetinin 70 dB(A) ile 80 dB(A) arasında olduğu, diğer yerlerde ise maruziyetin 65 dB(A) olduğu tespit edilmiştir. İncelenen odyogramlarda sahada çalışan kişilerden 17'sinde, yani % 6'sında mesleki işitme kaybı olduğu tespit edilmiştir. Ofis çalışanlarında ise her hangi bir duyma kaybı olmadığı görülmüştür. Duyma kaybı olan çalışanların ise kulak koruyucu donanımlarını düzenli kullanmadıkları rapor edilmiştir. Bu tez araştırması için yapılan ölçümlerde de taşlama işçisi 95 dB(A) ile 101 dB(A) değerleri arasında gürültüye maruz kalmış olduğu ölçülmüştür. Kaynakçının maruz kaldığı gürültü ise tersanelere göre 86 dB(A) ile 95 dB(A) arasında değişmektedir. Montajcı ise 96 dB(A) ile 99 dB(A) arasında gürültüye maruz kaldığı tespit edilmiştir. Bu tez kapsamında tersanelerden alınan odyogram raporları incelenmiştir. Bu raporlara göre 782 saha çalışanın %41'inde 4 veya 8 KHz'de orta derecede işitme kaybı olduğu tespit edilmiştir.

İsveç Göteborg Sahlgren Üniversitesi Hastanesi Odyoloji departmanında Nissona ve Sandena [21] gemi inşa sanayinde gürültü maruziyeti ve işitme kaybını araştırmıştır. Araştırmada incelenen 1492 tersane çalışanın %58,1'inde mesleki işitme kaybı söz konusudur. Bu tez çalışması kapsamında ise tersanelerden alınan odyogram raporları incelenmiştir. Bu raporlara göre 782 saha çalışanın %41'inde 4 veya 8 KHz'de orta derecede işitme kaybı olduğu tespit edilmiştir.

2006-2009 yılları arasında Alexopoulos ve Thomaella [22] tarafından Yunanistan'da yapılan bir araştırmada, 757 tersane çalışanın %27,1'inde gürültüye bağlı işitme kaybı tespit edilmiştir. Ölçümleri gerçekleştirdiği tersanelerde çalışanların odyogram raporları incelenmiş ve 782 saha çalışanın %41'inde 4 veya 8 KHz'de orta derecede işitme kaybı olduğu tespit edilmiştir.

Flynn ve ark. [23] tarafından yapılan bir araştırmada tersanelerde kaynak işlerinde toz maruziyeti değerlendirilmiştir. Kaynak işlemi sırasında havalandırmanın ve emiş sisteminin olduğu yerde toz maruziyeti ortalama $3,53 \text{ mg/m}^3$ olarak ölçülmüştür. Genel havalandırmanın olmadığı, sadece emiş sisteminin olduğu alanda toz maruziyeti $4,48 \text{ mg/m}^3$ olarak ölçülürken, genel havalandırmanın olduğu, emiş sisteminin olmadığı yerde maruziyet $11,1 \text{ mg/m}^3$ olarak ölçülmüştür. Her iki sistemin olmadığı yerlerde ise en yüksek maruziyet ortalama $20,9 \text{ mg/m}^3$ seviyesindedir. Bu araştırma sonuçlarına göre herhangi bir emiş ve havalandırma sistemi olmadığına çalışanların sınır değeri üzerinde toza maruz kaldığı görülmektedir. Bu tez araştırmasında blok imalatta kaynak çalışanlarının yüksek seviyede toz maruziyeti yaşadığı gözlenmiştir. Toz maruziyetleri A firmasında $10,04 \text{ mg/m}^3$, B firmasında $10,67 \text{ mg/m}^3$, C firmasında $9,8 \text{ mg/m}^3$ olarak ölçülmüştür. Çalışmalar açık sahada yapıldığı halde inşa edilen blokların içinde yapılan kaynak çalışması sırasında herhangi bir emiş olmaması, toz maruziyetinin çok fazla olmasına sebep olmaktadır. Bu tez araştırması için yapılan ölçümlerde de havalandırma ve emiş sisteminin olduğu yerlerde toz maruziyetinin, maruziyet sınır değerinin altında olduğu tespit edilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması gemi inşaatı çelik imalat bölümünde toz ve gürültü maruziyetini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Üç farklı tersanede gerçekleştirilen ölçümler neticesinde sektörün genel durumu hakkında bilgi verilmiştir.

Saha ziyaretlerinde ölçüm işlemleri öncesi işletmelerin iş güvenliği uzmanı ile birlikte gerekli ön incelemeler gerçekleştirilmiştir. Bu ön incelemelere göre belirlenen noktalarda toz ve gürültü ölçümleri yapılmıştır.

Çalışmanın yapıldığı işyerleri İSG açısından çalışmalara özen göstermektedir; fakat işin yapısal özelliği olarak şüphesiz gürültü büyük bir sorun oluşturmaktadır. Bu çalışmada kişisel gürültü ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde, tersanelerdeki günlük kişisel gürültü maruziyet değerlerinin, en yüksek maruziyet eylem değerinin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebi ise taşlama, montaj, çekiçle vurma, kaynak işlerinin ana iş olmasıdır ve malzemenin metal olmasıdır. Tersanelerin toz numunesi alınan üretim süreçlerinin bazılarında (Ön imalat Kaynak, Blok İmalat Kaynak, Blok İmalat Montaj) solunabilir toz maruziyet değerleri, maruziyet sınır değeri üzerine çıktığı görülmüştür

Yapılan incelemeler neticesinde aşağıdaki durumlar gözlenmiştir:

- ✓ İncelenen sağlık kayıtları tersanelerde gürültü maruziyetinin ne kadar tehlikeli olduğunu açığa vurmaktadır. Bu kayıtlara göre incelenen 782 çalışanın %41'inin odyogram raporlarında gürültüye bağlı işitme kaybı olduğu görülmektedir. Yapılan incelemelerde taşeron firmaların odyogram raporlarında kadrolu çalışanlara göre daha fazla işitme kaybı olduğu tespit edilmiştir.
- ✓ İşletmelerin eski gürültü ve toz ölçüm raporlarına bakılmış ve bir tersanede ölçümlerinin henüz yeni yapıldığı ve sonuçlarını beklediği bilgisi edinilmiştir. Diğer tersanelerin ise gürültü sonuçlarının benzer çıktığı görülmüştür; fakat toz ölçüm noktalarının ise yetersiz olduğu görülmüştür. Eski ölçüm raporlarına bakıldığında bir firmada kişisel toz ve gürültü yerine ortam ölçümleri yaptırıldığı görülmüştür.
- ✓ Ölçüm yapılan noktalarda gürültü maruziyeti tüm proseslerde en yüksek maruziyet

eylem değeri 85 dB(A)'nın üzerinde çıkmıştır. Özellikle taş motoru kullanan çalışanların çok fazla gürültüye maruz kaldığı tespit edilmiştir. Kaynak çalışanıyla taşıma yapan çalışanın birbirine yakın olması kaynakçının maruz kaldığı gürültüyü artırmıştır.

- ✓ İşletmelerin genelinde üretim teknolojilerinin yeni olduğu ve ortam fiziki yapılarının ve donanımlarının iyi olduğu görülmüştür. Fakat işin doğası gereği son teknoloji kullanılsa dahi ortamda gürültü ve toz maruziyeti söz konusudur.
- ✓ Bazı tersanelerin taşeron çalışanlarında gürültünün sağlık üzerinde etkileri konusunda bilinçsizlik olduğu görülmüş, kişisel koruyucu donanımları (KKD) olduğu halde düzenli kullanmadıkları tespit edilmiştir. Özellikle taşeron firmalarda uygun olmayan KKD kullanımı söz konusudur. Ayrıca tersanelerde SNR hesabı yapılmadan kulak koruyucu seçildiği tespit edilmiştir.
- ✓ Bir tersanede taşeron firmaya ait kaynakçıların açık alanda çalışırken sigara kullandığı, herhangi bir maske kullanmadıkları görülmüştür. Ayrıca aynı tersanede kaynakçının herhangi bir deri önlük ve kolluğunun olmadığı, uygun olmayan kaynak gözlüğünün kullanıldığı, maske kullanılmadığı görülmüştür. Bazı çalışanların el ve kollarında kaynak yanıkları mevcuttur.
- ✓ Kapalı alanlarda havalandırma ekipmanı olarak kullanılan salyangoz ve davul fanların çok fazla gürültü çıkardığı ve hiçbir teknik önlem alınmadığı görülmüştür.
- ✓ Açık sahada blok imalatında blok içerisinde ve ön imalatta çalışan kaynakçıların emiş sisteminin olmaması sebebiyle sınır değerin üzerinde toza maruz kaldığı görülmüştür. Kızak üstünde geminin içinde kullanılan havalandırmalar yeterli olduğu fakat hortumların bazı yerlerinde ezilmeler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca emiş sisteminin ağzının işe çok yakın tutulmadığı görülmüştür. Bu durum havalandırmanın etkili çalışmasına engel olmaktadır.
- ✓ Saha incelemesi sırasında tespit edilen diğer hususlar ise şöyledir: Bir tersanede kapalı alanda çalışma sırasında kaynakçının işini yaparken yanındaki çalışanın boya işi yaptığı tespit edilmiştir. Tersanelerin bazılarında ise kullanılan iskeleler güvenli değildir.

Bu çalışmalar kapsamında gemi inşaatı sektörünün en büyük problemlerinden biri olan gürültü ve toz maruziyetin azaltılması ve maruziyet sonucu oluşabilecek tehlikelerin en aza indirgenmesi için işyerlerinde önleyici mühendislik tedbirleri alınmalıdır. Bu tedbirlerin en önemlisi gürültüyü kaynağında yok etme ve kontrol teknikleridir. Daha sonraki basamaklarda ise gürültü maruziyeti azaltılmalı ve son koruyucu basamakta çalışanlara uygun KKD temin edilmeli ve kullanımı sağlanmalıdır. Bu sonuçlar çerçevesinde gemi inşaatı tersanelerinde aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- ✓ Gürültü ve toz insan sağlığı için tehlike arz eden unsurlardır. Taşeron firmalarda çalışanların ve işverenin İSG eğitimine daha çok önem verilmelidir. İşverenlere, risk değerlendirmesi ile ilgili yükümlülükleri bakımından yardımcı olmak veya yol göstermek amacıyla risk değerlendirmesi rehberleri hazırlanabilir,
- ✓ Firmalarda ortam ölçümleri yerine kişisel maruziyet ölçümlerinin yaptırılması ve bu ölçümlerin sonuçları baz alınarak yüksek maruziyet yaşanan noktalarda gerekli iyileştirmelerin yapılması gerekmektedir,
- ✓ Makine ve tezgâh seçiminde daima daha az gürültü yayacak son teknolojik ürünlerin seçimine önem verilmeli ve bakımları düzenli aralıklarla yapılmalıdır,
- ✓ Çalışanla gürültü kaynağı arasına gürültü perdeleri konulabilir. İzolasyon ve tavan yalıtımı sayesinde gürültü kaynağından çıkan sesler çalışana azalmış olarak etki edecektir,
- ✓ Kapalı alanlarda çalışma sırasında içerideki kaynak çalışmaları sırasında oluşan gazların emişini sağlayan salyangoz fanlar ve kapalı alanda hava sirkülasyonu yapan davul fanlar kullanılmaktadır. Özel susturucular ile gürültünün minimize edilmesi gerekmektedir. Ayrıca cihazın montaj şekilleri ve sabitleme tekniklerinde de özel izolatör görevi gören ürünler kullanılmalıdır,
- ✓ Çalışanlara gürültülü ortamdan uzakta dinlenme odaları sağlanmalıdır,
- ✓ Taşlama işi yapan çalışanlar çok fazla gürültüye maruz kalmaktadır bu durum etrafta çalışan kaynak çalışanlarını da etkilemektedir. Bu sebeple kaynak ve taşlama işi yapan

çalışanlar için bir iş planı oluşturulup farklı zamanlarda çalışmalarını sağlanmalıdır,

- ✓ Gürültülü işlerde çalışanların, periyodik olarak genel sağlık muayeneleri yapılmalıdır. İşitme kaybı tespit edilen çalışanlar, hipertansiyonlu olanlar, kulak ve sinir hastalığı olanlar özel olarak izlenmelidir,
- ✓ Son olarak, yapılan ölçüm sonuçlarına göre SNR hesabı yapılarak uygun olan kulak koruyucu seçilerek çalışanların kullanması sağlanmalı ve takibi yapılmalıdır. 85 dB(A) ile 90 dB(A) arasındaki gürültü düzeyi için SNR değeri 20 veya daha az olmalıdır; 90 dB(A) ile 95 dB(A) arasındaki gürültü düzeyi için SNR değeri 20 ile 30 arasında olmalıdır; 95 dB(A) ile 100 dB(A) arasındaki gürültü düzeyi için SNR değeri 25 ile 35 arasında olmalıdır; 100 dB(A) ile 105 dB(A) arasındaki gürültü düzeyi için SNR değeri 30 ve üzerinde tercih edilmelidir,
- ✓ İşletmelerin toz maruziyetinin bulunduğu çalışma alanlarında herhangi bir değişiklik olduğunda veya risk değerlendirmesi sonucuna göre belirlenen periyodik aralıklarla toz ölçümleri yaptırması gerekmektedir,
- ✓ Çalışanların sağlık gözetimi; risk değerlendirmesi, aralıklarla yapılan toz ölçüm sonuçları ve tozun cinsi dikkate alınarak işyeri hekimince belirlenen sıklıkta tekrarlanmalı ve her çalışan için sağlık kaydı tutulmalıdır,
- ✓ Blok imalat açık alanda yapıldığı halde kaynakçı ve montaj çalışanın blok içinde çalışması sırasında yüksek toz maruziyeti söz konudur. Emiş sistemleri ile tozun kaynağında bertaraf edilmesi sağlanmalıdır,
- ✓ Kaynak işlemi açık alanda yapılıyorsa çalışanın hava kirletici dumanları solumaması için hava akış yönünü arkasına alması gerekmektedir,
- ✓ Lokal emiş sisteminin ağız (emiş ucu) kaynak yapılan noktaya mümkün olduğunca yakın tutulmalıdır,
- ✓ İşletmelerde hava filtrelerinin görevini yerine getirip getiremediğini zamanında tespit edebilmek için uyarı amaçlı gösterge veya alarm sistemleri kullanılmalıdır,

- ✓ Çalışanlara KKD kullanımı ve önemi hakkında bilgilendirme yapmak için gerekli eğitimlerin verilmesine özen gösterilmelidir,
- ✓ Çalışanlara uygun maske temini yapılması gerekmektedir,
- ✓ Yoğun maruziyet yaşanan bölümlerde yalnızca işi yapan çalışanın değil, çevredeki çalışanların da KKD kullanımına önem verilmesi gerekmektedir.
- ✓ Sigara kullanımı, solunabilir toza maruz kalan çalışanlarda solunum yolu hastalıklarını daha fazla tetiklediği için sigara kullanımının tehlikeleriyle ilgili çalışanlara gerekli bilgilendirilme yapılmalı ve farkındalığın artırılması sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı, Gemi İnşa Sektör Raporu, <http://www.ekonomi.gov.tr/portal/content/conn/UCM/uuid/dDocName:EK> (Erişim Tarihi: 12/09/2015).
- [2] Türkiye Gemi İnşa Sanayicileri Birliği, Gemi İnşa Bakım Onarım Sektör Raporu, <http://www.gisbir.com/content/uploads/kurumsal/dosya/GISBIRSEktorRaporu2014.pdf>, (Erişim Tarihi: 12/09/2015).
- [3] Karasu B, Yeni Gemi İnşa Prosesi, http://www.kalkavanshipyard.com/images/dosya/SEDEF_GEMI_URETIM_AKISI.pdf (Erişim Tarihi: 15/09/2015).
- [4] Özdemir S, Gürültü İle Oluşan İşitme Kayıpları ve Alınacak Önlemler, http://www.nurdogan.net/fiziksel_dosyalar/Isitme_Kayiplarina_Farkli_Bakis_Selcuk_Ozdemi r.pdf (Erişim Tarihi: 30/11/2015).
- [5] Akyıldız N, Kulak Hastalıkları ve Mikrosirürjisi, Ogun Kardeşler Matbaası, Sayfa: 587-598, Ankara, 1980.
- [6] Auditory Science Laboratory The Hospital for Sick Children, Hearing Loss, <http://www.sickkids.ca/Research/Auditory-science-laboratory/Hearing-loss/> (Erişim Tarihi: 12/12/2015).
- [7] Bilir N, Yıldız A.N, İş Sağlığı ve Güvenliği, Güneş Tıp Kitapevi, Sayfa: 45-60, 2004.
- [8] Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Sayısı:28721, Resmi Gazete Tarihi: 28/07/2013, T.C. Resmi Gazete, Ankara,2013.
- [9] The Occupational Noise Exposure Standard: 29 CFR 1910.95, OSHA, 2011.
- [10] The Control of Noise at Work Regulations, HSE, 2005.
- [11] Occupational Noise Exposure Standard, The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 1998.
- [12] NFPA 654: Standard for the Prevention of Fire and Dust Explosions from the Manufacturing, Processing, and Handling of Combustible Particulate Solids, ACGIH, 2006
- [13] Tozla Mücadele Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayısı: 28812, Resmi Gazete Tarihi: 05/11/2013.
- [14] Control of Substances Hazardous to Health Regulations, HSE, 2002.
- [15] General Industry Air Contaminants Standard (29 CFR 1910.1000), OSHA, 1910.
- [16] Türk Standartları Enstitüsü, TS EN ISO 9612: Akustik çalışma ortamında maruz kalınan gürültünün ölçülmesi ve değerlendirilmesi için prensipler, 2009.

- [17] Türk Standartları Enstitüsü, TS EN 689, İşyeri Havası- Solunumla maruz kalınan kimyasal maddelerin sınır değerler ile karşılaştırılması ve ölçme stratejisinin değerlendirilmesi için kılavuz, 2002.
- [18] Türk Standartları Enstitüsü, TS EN 458, İşitme koruyucuları-Seçimi, kullanımı, korunması ve bakımı için tavsiyeler-Kılavuz.
- [19] Sezek H, Karakuş K. D, Sarı E , Büyükfirat A, Kocaeli Bölgesi' nde Farklı Sektörlerde Yapılan ve Sınır Değeri Geçen Bazı Endüstriyel Hijyen Ölçümlerinin Sektörel Bazda Değerlendirilmesi, VI. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansı Poster Bildirisi, 2014.
- [20] Bhumika N, Prabhu, G, Ferreira M., Kulkarni K, Noise-Induced Hearing Loss Still a Problem in Shipbuilders: A Cross-Sectional Study in Goa, India, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23634321>, (ErişimTarihi: 12/10/2015)
- [21] Nilsson R, Liden G, Sanden A, Noise Exposure and Hearing Impairment in the Shipbuilding Industry Scandinavian Audiology, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/01050397709044999>, (ErişimTarihi: 14/10/2015)
- [22] Alexopoulos E, Tsoualtzidou T, Hearing Loss in Shipyard Employees, Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine <http://www.ijoem.com/article.asp?issn=00195278;year=2015;volume=19;issue=1;spage=14;page=18;aualast=Alexopoulos> (ErişimTarihi: 14/10/2015)
- [23] Michael R, PAM S, Local Exhaust Ventilation for the Control of Welding Fumes in the Construction Industry—A Literature Review, <http://annhyg.oxfordjournals.org/content/early/2012/03/28/annhyg.mes018> (ErişimTarihi: 16/10/2015)
- [24] İzdemir Çelik Fabrikası, Yardımcı Tesisler ve Teknik Emniyet Müdürlüğü, Kapalı Alanda Çalışanların Korunması, http://www.izdemir.com.tr/pdf/is_sagligi/13_Kapali_Alan_1.pdf (ErişimTarihi: 12/10/2015).
- [25] Koşar G, Çelebi U, Maden D, Özdemir N, Akcan Y, Gemi Üretim Prosesleri Esnasında Ortaya Çıkan Tehlikeler ve Alınması Gereken Tedbirler, Gemi Mühendisleri Odası, https://www.gmo.org.tr/documents/rapor/DD3_issag.pdf (ErişimTarihi:22/10/2015).
- [26] Occupational Health and Safety Administration, General Industry Standard https://www.osha.gov/dts/osta/otm/noise/standards_more.html (Erişim tarihi: 23/12/2015).

- [27] Safe Work Australia, Code of practice for working in Confined Spaces, <http://www.safeworkaustralia.gov.au/sites/SWA/about/Publications/Documents/634/ConfinedSpacesV2.pdf> (Erişim Tarihi: 13/01/2016).
- [28] Health and Safety Executive, Safe Work in Confined Space, <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/1101.pdf> (Erişim Tarihi: 13/01/2016).
- [29] Health and Safety Executive, Confined Spaces, <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg258.pdf> (Erişim Tarihi: 14/01/2016).
- [20] Yazıcı M, Kapalı Alanlarda Çalışmada İSG, Makine Mühendisleri Odası, http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/081594975a764c8_ek.pdf (Erişim tarihi: 15/01/2016).
- [31] Çetinkaya O, Tersanelerde İş Güvenliği Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2014.
- [32] The University of Nottingham United Kingdom, Hot Work Procedures, <http://www.nottingham.ac.uk/safety/documents/hotwork.pdf> (Erişim tarihi: 25/01/2016).
- [33] Health and Safety Executive, Safety in Gas Welding, Cutting and Similar Processes, <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg297.pdf> (Erişim Tarihi: 26/01/2016).
- [34] Tan O, Kaynak İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği, Türkiye Gemi İnşa Sanayicileri Birliği, <http://www.oktaytan.net/KAYNAKislerindeTehlike.pdf> (Erişim Tarihi: 22/10/2015).
- [35] Turan A, Kaynak İşlerinde İş Güvenliği, Makine Mühendisleri Odası http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/d44b9844b46e595_ek.pdf?tipi=&turu=&sube (Erişim Tarihi: 30/01/2016).
- [36] Occupational Health and Safety Administration, Shipyard Industry Standards OSHA 2268-10R 2014, https://www.osha.gov/Publications/OSHA_shipyard_industry.pdf (Erişim Tarihi: 03/01/2016).
- [37] Health and Safety Executive, Safe Use of Ladders and Stepladders, <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg455.pdf> (Erişim Tarihi: 05/01/2016).
- [38] Health and Safety Executive, Working at Height, <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg401.pdf> (Erişim tarihi: 06/01/2016)
- [39] T.C.Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Cephe İskelelerinde Güvenli Çalışma Rehberi, <http://app.csgb.gov.tr/isggm/guvenliiskele/Rehber.pdf> (Erişim Tarihi:08/01/2016).

[40] Nazlıoğlu A, İnşaat Sektöründe Kullanılan Kule Vinçler ile Yapılan Çalışmalarda Karşılaşılan Risklerin Tespiti ve Korunma Yolları, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C Çalışma ve Sosyal güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2014.

[41] Health and Safety Executive, Lifting Equipment at Work, <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg290.pdf> (Erişim Tarihi: 10/01/2016).

[42] Health and Safety Executive, Safe Use of Lifting Equipment, <http://www.hse.gov.uk/pubns/ priced/1113.pdf> (Erişim Tarihi: 12/01/2016).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : AZKESKİN, Damla
Doğum tarihi ve yeri : 01.01.1991 - Samsun
Telefon : 0 (262) 351 38 38
E-posta : damla.azkeskin@csgb.gov.tr



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yük. Lisans	Gazi Üniversitesi / Kaz. Çev. Tek. Araş.	----
Lisans	Yıldız teknik Üniversitesi / Gemi İnş. ve Gemi Mak. Müh.	2012
Lise	Bafra Anadolu Lisesi	2008

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2013-(Halen)	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş Sağ. ve GÜv. Uzm.Yrd.
2012-2013	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

İngilizce (YDS-2014: 72,5)

Yayımlar

Asbestli Çalışmalarda İş Güvenliği- ÇSGB Çalışma Dünyası Dergisi/2014

Mesleki İlgi Alanları

Asbest, Kişisel Gürültü Maruziyeti

Hobiler: Doğa yürüyüşü, Ahşap Boyama

EK TABLOSU

EK

Sayfa

EK 1. Kapalı Alanda Çalışma Risk ve Önlem Tablosu.....	55
EK 2. Taşlama İşleri Risk ve Önlem Tablosu	61
EK 3. Kaynak İşleri Risk ve Önlem Tablosu	64
EK 4. Makine ve Ekipman Kullanımı Risk ve Önlem Tablosu.....	75
EK 5. Yüksekte Çalışma-Merdivenle Çalışma Risk ve Önlem Tablosu	79
EK 6. İskele ile Çalışma Risk ve Önlem Tablosu	80
EK 7. Asma İskele İle Çalışma.....	82
EK 8. Kaldırma Ekipmanı Vinçlerle Çalışma Risk ve Önlem Tablosu.....	83
EK 9. Forklift ile Çalışma Risk ve Önlem Tablosu.....	88

EKLER

EK 1. Kapalı Alanda Çalışma Risk ve Önlem Tablosu [24-33]

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kpl alan-T1	Yalnız çalışma	<ul style="list-style-type: none">✓ Kapalı alanda en az iki kişi çalışmalıdır,✓ Bir veya birden fazla gözcü kapalı alan dışında olmalıdır ve kapalı alan içerisinde çalışan kişilerle irtibat halinde olmalıdır. Hangi koşulda olursa olsun gözlemciler kapalı alana girmemelidirler. Acil durumlarda ilgili amir bilgilendirilmelidir.	Yangın Patlama Düşme Zehirlenme
Kpl alan-T2	Uyarı işaret ve levhalarının bulunmaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Alev alabilen, yanıcı veya zehirli, aşındırıcı ya da tahriş edici maddeler (H₂S, CO vb.) için kapalı alan girişlerinde uyarı işaret ve levhaları bulunmalıdır,✓ Bu levhaların anlaşılır ve okunaklı olduğundan emin olunmalıdır,✓ Çalışanlara konuyla ilgili eğitim verilmelidir.	Yangın Patlama Düşme Zehirlenme
Kpl alan-T3	Çalışma izni olmadan kapalı alana girilmesi	<ul style="list-style-type: none">✓ Çalışma izni kişilerin kapalı alana girmelerine izin verilmeden önce güvenli bir çalışma sisteminin bütün unsurlarının yerine getirildiğini ve kontrollerinin yapıldığını garanti eder, bu yüzden işe uygun çalışma izni formu düzenlenir ve herşey uygun olduğu takdirde kapalı ortamda çalışmaya başlanmalıdır.	Yangın Patlama Düşme
Kpl alan-T4	Havalandırma ekipmanının periyodik kontrolünün yapılmaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Yetkili kişilerce üretici firmanın ön gördüğü sürelerde bakım ve kontrolü yapılmalıdır,✓ Herhangi bir yangın veya patlamaya sebebiyet vermemesi için Ex-proof malzemedan yapılmalıdır.	Yangın Patlama Zehirlenme

EK 1. Kapalı Alanda Çalışma Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kpl alan-T5	Yeterli ve uygun havalandırma yapılmaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Atmosferik tehlikelere karşı kapalı alanlar muhakkak havalandırılmalıdır,✓ Oksijen oranı, patlayıcı gaz oranı ve toksik malzeme oranı havalandırma yapılarak sınır değerlerde tutulması sağlanmalıdır,✓ Kapalı alan çalışmalarında alanın tehlikeli gazlardan havalandırma yoluyla uzaklaştırılması önemlidir. Kapalı alanın kapısının veya benzeri noktalarının açılması ve havanın içeri girmesiyle doğal bir şekilde sağlanır,✓ Diğer bir yöntem özel havalandırma sistemi kullanmaktır. Bu durumda havalandırma sisteminin kapalı alan içerisinde kuvvetli bir hava akımı oluşturacak kadar etkili olması önemlidir. Her iki durumda da havadan ağır gazların dibe çökme ihtimali hatırlanmalıdır. Bu sebeple havalandırma yapılsa dahi yapılan gaz ölçümleri sadece bel seviyesinden değil, kapalı alanın taban seviyesinde de yapılması çok önemlidir.	Yangın Patlama Zehirlenme
Kpl alan-T6	Çalışma alanında sigara içilmesi, çakmak çakılması vs.	<ul style="list-style-type: none">✓ Kapalı alanda çalışma yapacak personel özellikle gaz ölçüm sonucuna göre patlayıcı ve patlayıcı alan oluşma riski olan mahallerde tütün, tütün mamulleri, çakmak, cep telefonu ile girişlerine izin verilmemelidir. Çalışanlar bilgilendirilmeli, uyarılmalı ve kullanımı yasaklanmalıdır.	Yangın Patlama

EK 1. Kapalı Alanda Çalışma Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kpl alan-T7	Kullanılan ekipmanların topraklanmaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Kapalı alanda kullanılacak tüm elektrikli ekipmanların yalıtımlı olması sağlanmalıdır,✓ Elektrik kablolarında sıyrık kesik olmamalıdır.	Yangın Patlama Elektrik
Kpl alan-T8	Kapalı alanda sıcak çalışma yapılması	<ul style="list-style-type: none">✓ Patlayıcı ortam oluşma riski bulunan kapalı alanlarda çalışma, yetkin personeller gözetiminde gaz ölçüm limitleri göz önünde bulundurulmak kaydıyla yapılmalıdır,✓ Patlayıcı ortam oluşma riski bulunan kapalı alanların çevresinde sıcak çalışma izni verilmemelidir,✓ Kaynak/kesme takımları şaloma ya da hortum aksamı iş bitiminde kapalı alanda bırakılmamalıdır, tüpler kapatılarak uygun şekilde depolanmalıdır,✓ Yangın söndürme sistemi olmalıdır.	Yangın Patlama
Kpl alan-T9	Kapalı alanda boya vb. işlerin yapılması	<ul style="list-style-type: none">✓ Boya çalışması gibi uçucu organik bileşiklerin (VOC) ortamda sürekli bulunması durumunda özellikle çalışma bitiminden sonra havalandırma sisteminin en az 6 saat açık kalması sağlanmalıdır. İlgili kapalı alanda gaz ölçüm değerlerinin değişkenlik gösterdiği, solvent gazların sürekliliğinin tespit edildiği durumda ortam emniyet şeridi ve uyarı levhaları ile işaretlenmesinin ardından havalandırma, gaz ölçüm değerleri sınır değere düşüncüye kadar havalandırmanın açık kalması sağlanmalıdır.	Yangın Patlama Zehirlenme

EK 1. Kapalı Alanda Çalışma Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kpl alan-T10	Uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Havalandırmanın yeterli olmadığı alanda gaz maskeleri kullanılmalıdır. Sadece gaz maskenin kullanılmasının riskli olduğu yerlerde ise kendinden beslemeli solunum cihazları kullanarak kapalı alana girilmelidir,✓ Maskelerin filtreleri düzenli olarak değiştirilmelidir,✓ Yapılan işe göre tulum, baret, iş ayakkabısı, emniyet kemeri, eldiven, gözlük, kulak koruyucu kullanılmalıdır,✓ Kişisel koruyucu donanımlar kişiye uygun olmalıdır,✓ Yıpranmış KKD' ler kullanılmamalıdır,✓ Kişisel koruyucu donanımların temizlik ve bakımı periyodik olarak yapılmalıdır,✓ Her çalışanın kendine ait özel kişisel koruyucu donanımı olmalıdır.	Zehirlenme Yüksekten Düşme Yaralanma İşitme Kaybı
Kpl alan-T11	İşe başlamadan önce tehlikeli sıvı atıkların arındırılmaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Kapalı alanlar çoğu zaman kimyasallar, petrol ürünleri vb. gibi maddelerin saklandıkları yerlerdir. Bu maddeler buradan çıkarılırsalar dahi kaldıkları bu sürede maddelerin artıkları kalmış, yüzey tarafından emilmiş olup, kapalı alanda atmosferik ortam değişmiş olabilir. Bu yüzden dikkatlice temizlenmelidir.	Yangın Patlama Zehirlenme
Kpl alan-T12	Gürültü	<ul style="list-style-type: none">✓ Detaylı çalışma tezde mevcuttur.	İşitme Kaybı Baş ağrısı Yorgunluk

EK 1. Kapalı Alanda Çalışma Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kpl alan-T13	Kapalı alanda, tehlikeli madde taşıyan boru ve hortumlarda kaçak olması	<ul style="list-style-type: none">✓ Kapalı alanda boru ve vanalar bulunması halinde özellikle kullanıma açık olabilecek durumda bulunan vanalar kapatılarak uyarı levhası asılmalıdır,✓ Kaçak olduğunda çalışma durdurulmalı ve kaçak testi yapılmalıdır.	Yangın, patlama
Kpl alan-T14	Alev alabilen, temizleme solventleriyle (metil etil keton, trikloroetan vb.) çalışma	<ul style="list-style-type: none">✓ Temizliğe başlamadan önce yanıcı, zehirli, aşındırıcı vb. madde konsantrasyonları belirlenmelidir,✓ Kimyasal malzemeler ortamın havasını etkileyebilir. Bunun için tedbirli olunmalı, uygun havalandırma yapılmalıdır,✓ Temizlikte kullanılan solventler etiketlenmelidir, göz ve ciltle temasından kaçınılmalıdır.	Yangın Patlama Göz ve ciltte tahriş Zehirlenme
Kpl alan-T15	Çalışma sırasında aşırı ısınma olması	<ul style="list-style-type: none">✓ Havalandırma yapılmalıdır,✓ Dinlenme süreleri olmalıdır.	Bayılma
Kpl alan-T16	Yanıcı, zehirli, aşındırıcı, tahriş edici vb. maddelerin göz ve cilt ile temas etmesi	<ul style="list-style-type: none">✓ Temizlik alanının yakınında çeşitli koruyucu ve önleyici ekipmanın (göz duşu vb.) bulunmalıdır,✓ İlk yardım müdahalesi yapılmalıdır,✓ Uygun KKD kullanılmalıdır.	Göz ve ciltte tahriş Zehirlenme

EK 1. Kapalı Alanda Çalışma Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kpl alan-T17	Yüksekte Çalışma	✓ Çalışma yapılacak kapalı alan 2m den daha yüksek ise yüksekte çalışma kuralları dikkate alınmalıdır.	Düşme
Kpl alan-T18	Aydınlatma sisteminin yeterli olmaması	✓ Aydınlatma sistemi ex -proof olmalıdır, ✓ Toprak hattı olmalıdır.	Yangın, Patlama

EK 2. Taşlama İşleri Risk ve Önlem Tablosu [25- 27]

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Taşlama-T1	Parça Fırlaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Seyyar taşlama cihazlarının taş aparatında koruyucu bulunmalıdır. Bu koruyucunun taşlama ağzı 180 dereceden fazla olmamalıdır,✓ Zımpara taşları çalıştırılmaya başlamadan önce kontrol edilerek üzerinde çatlak vb. hasar olan taşlar kullanılmamalıdır,✓ Taş motoru ile çalışırken mümkün olduğu kadar çapakların fırladığı yönde durulmamalı, bunun yanı sıra çapakların diğer çalışanların üzerine gelmemesine özen gösterilmelidir. Çalışanın dönen taş motoruna takılabilecek atkı, kolye, alyans, uzun kollu gibi şeyleri çalışmaya sırasında çıkarmalıdır. Uyun yüz koruyucu kullanılmalıdır.	Yaralanma
Taşlama-T2	Gürültü	<ul style="list-style-type: none">✓ Ayrıntılı çalışma tezde mevcuttur.	İşitme kaybı
Taşlama-T3	Titreşim	<ul style="list-style-type: none">✓ Daha az titreşime sebep olan taş motorları seçilmelidir,✓ Dinlenme sürelerine dikkat edilmelidir,✓ Uygun eldiven kullanılmalıdır.	Uyuşma
Taşlama-T4	Taş motorunun aşırı ısınması	<ul style="list-style-type: none">✓ Taşlama ve kesme amacıyla kullanılan diskler, çalışma sırasında çok ısınırlar, bu sebeple zımpara taşları soğumadan tutulmamalıdır,✓ Bu alette kullanacağınız disklerin, müsaade edilen devir sayısı, taşlama motorunuzda belirtilen kullanım talimatındakiyle aynı olmalıdır.	Yanma Elektrik Çarpması

EK 2. Taşlama İşleri Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Taşlama-T5	Kıvılcım Çıkması	<ul style="list-style-type: none">✓ Aletin elektrik kordonunu taşlama veya kesme yapılacak bölgeden (kıvılcımdan) uzak tutmak gerekir,✓ Taşlama işlemi sırasında mümkünse parça sık sık soğutulmalıdır,✓ Kıvılcım çıkmasını önlemek için parça uzun süre taşa tutulmamalıdır,✓ Parlayıcı, patlayıcı gaz, sıvı ve benzeri maddelerin yanında taşlama işi yapılmamalıdır.	Yangın Elektrik Çarpması
Taşlama-T6	Toz ve Partiküller	<ul style="list-style-type: none">✓ Taş motoru ile çalışırken ortaya zararlı, yanıcı, patlayıcı tozlar çıkabilir. Bu tozlar lokal havalandırma ile çalışma ortamından uzaklaştırılmalı ve çalışana kişisel koruyucu donanım olarak uygun maske temin edilmelidir. Çalışma mahallinde yanma veya patlama özelliği gösteren hafif tozların birikmesine izin vermemeli ve belli aralıklarla temizlik yapılmalıdır. Özellikle taş motorunun içerisinde kesilen veya düzeltilen malzemelerin tozları birikmektedir. Taş motorunun içinde biriken tozlar periyodik olarak temizlenmelidir. Detaylı çalışma tezde mevcuttur.	Akciğer Toz Hastalıkları
Taşlama-T7	Elektrik	<ul style="list-style-type: none">✓ Taş motorunun kablo izolasyonunda sıyrılmalar olmamalıdır,✓ Özellikle duvar veya belli noktalarda yüzeylerin altında elektrik tesisatı geçebilir. Bu yüzden çalışma yapılacak bölgeler hakkında bilgi alınmalıdır. Özellikle bu tür bölgelerde taş motorunun izole olan el kısmından tutulmalı ve gerekli yalıtım sağlanmalıdır.	Elektrik Çarpması Yangın

EK 2. Taşlama İşleri Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Taşlama-T8	Taş motorunun çatlaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Çalışma sırasında taş uygun kullanılmadığından, zorlandığından veya aşırı ısındığından dolayı çatlar, kırılır. Parçalar fırlayarak etrafında bulunanlara zarar verebilir. Bu noktada taşlama makinesi kesinlikle koruyucusuyla kullanılmalı, taşın üzerinde yazan devir ve hız değerlerinin üzerinde çalıştırılmamalıdır. Taş çarpma, darbe ve yağlanmadan korunmalı, taşın tam olarak ekipmana takıldığından ve iyice sıkıldığından emin olunmalıdır. Kesme işine başlamadan önce bir süre boşa çalıştırılmalı, eğer taş motoru zorlanıyorsa veya taş sıkıştıysa çalışma durdurulmalıdır,✓ Hasar almış, çatlamış veya incelmış taş kullanılmamalıdır. Taş motoru her zaman iki elle tutulmalı ve uygun hızda çalıştırılmalıdır,✓ Kesme taşları, taşlama amaçlı kullanılmamalı; kesme işleminde hem el motoru hem de kesme taşı uygulama yapılan malzemeye uygun açı ve uygun baskı uygulanmak suretiyle kullanılmalıdırlar.	Yaralanma
Taşlama-T9	Kontrolsüz Hareket	<ul style="list-style-type: none">✓ Taş motorunun her zaman yere bırakılmadan kapatılması gerekmektedir. Taş motorunun fişinin kapalı durumda iken prize takılması şarttır. Özellikle enerji kesildiğinde veya fişi prizden çıktığında taş motorunun kapalı konumuna getirilmesi gerekmektedir. Eğer taş motoru açık konumda bırakılırsa tekrar enerji verildiğinde kontrol dışı hareket edebilir. Taş motoru kullanılmadığı zamanlar ucundaki taşı çıkarılıp muhafaza edilmelidir.	Yaralanma Elektrik çarpması
Taşlama-T10	Uygun zımpara taşının seçilmemesi	<ul style="list-style-type: none">✓ Zımpara taşını taktıktan sonra, aleti çalıştırmadan önce zımpara taşının doğru takılıp takılmadığını ve, serbestçe dönüp dönmediği kontrol edilmelidir,✓ Aleti boşa 30 sn kadar deneme niteliğinde çalıştırın.	Yaralanma Elektrik Çarpması

EK 3. Kaynak İşleri Risk ve Önlem Tablosu [25-36]

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kaynak-T1	Kaynak Gazı ve Tozu (CO, NO, kurşun vb.)	<ul style="list-style-type: none">✓ Genel ve yerel havalandırma yöntemleri kullanılmalıdır,✓ Uygun kişisel koruyucu donanımlar verilmelidir,✓ Uyarı levhaları olmalıdır,✓ Hortum ve borularda gaz sızıntısı olup olmadığını kontrol edilmelidir,✓ Açık havada yapılan kaynak işlemlerinde kaynakçı rüzgârın yönünü mutlaka dikkate almalı ve daima rüzgârı arkasına alarak çalışmalıdır. Ancak çok rüzgârlı havalarda dışarıda MIG/MAG kaynağı yapmak örtücü gazın dağılmasına neden olacağı için önerilemez.	Akciğer toz hastalıkları Zehirlenme Yangın Patlama
Kaynak-T2	Alana yetkisiz kişilerin girmesi	<ul style="list-style-type: none">✓ Kaynak ve/veya kesme işlemlerini gerçekleştirecek kişilerin 18 yaştan büyük olmaları ve bu konuda eğitim almış ve sertifikalarının olmaları gerekir. Usta olmayanlar bir sorumlu usta gözetiminde ancak bu işlemleri yerine getirebilirler.	Yangın, Yaralanma Yanık Patlama
Kaynak-T3	Ergonomi	<ul style="list-style-type: none">✓ Kaynak yapılacak yere ve duruma bağlı olarak pozisyonun düzgün olmasını sağlayacak tasarımlar yapılmalı ve zorlayıcı pozisyonda uzun süre çalışılmamalıdır. Bel kaslarını güçlendirici egzersizler yapılmalı, doğru pozisyon ve vücudun doğru kullanılması ile ilgili eğitimler verilmelidir.	Bel fıtığı, Kas ağrıları

EK 3. Kaynak İşleri Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kaynak-T4	Kaynak sırasında oluşan radyasyon ve UV ışınları	<ul style="list-style-type: none">✓ Radyasyon kaynağı ile çalışan arasındaki mesafe artırılmalıdır, radyasyonu engelleyici paneller kullanılmalıdır,✓ Uygun kaynakçı maskesi kullanılmalı, deri eldiven, deri önlük ve uygun iş elbisesi (pamuk) giyilmelidir,✓ Çevredekilerin zarar görmemesi için çevre paravanla çevrelenmelidir,✓ Mineral oksitli camlar (kişisel koruyucu gözlük) kullanılmalıdır. Mineral oksitli camlar her türlü akım şiddetine göre ayarlama yapabilmektedir. TS EN 169 – TS EN 170 standartlarına uygun olmalıdır.	Işık stresi, yorgunluk ve mide bulantısına gözlerde görüş bulanıklığı, gözlerde katarakt, kornea ve iriste hasara, deri altında su toplanmasına neden olan ciddi yanık
Kaynak-T5	Elektro Manyetik Alan	<ul style="list-style-type: none">✓ Elektrik akımı, kablolar ya da yüzeyler arasında veya akımın geçtiği iletken çevresinde oluşmaktadır. En güçlü manyetik alanlar direnç kaynağı ile ilişkili olarak ortaya çıkarlar. Çalışma esnasında olabildiğince bu alandan uzakta çalışma yapılmalıdır. Kalp pili olan kişiler için direnç kaynağı uygulaması sırasında çevrede bulunmaları uygun değildir. Bazı durumlarda yüksek akımlı diğer çeşit kaynaklar uygulanırken de sakıncalı olabilir.	Elektrik Çarpması Kas iskelet sistemi rahatsızlığı

EK 3. Kaynak İşleri Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kaynak-T6	Gaz Tüpleri	<ul style="list-style-type: none">✓ Manometrelerin kırık ya da hasarlı olup olmadığı sürekli kontrol edilmelidir,✓ Tüp vanalarının hızla açılması supap yanmalarına neden olabilir. Hızla açılma neticesinde yüksek basınç kısmından alçak basınç kısmına oksijen süratle hücum eder. Bu kısımdaki hava veya gaz sıkışmasıyla oluşan ısı sebebiyle manometrenin yanmasına neden olabilir,✓ Basınç düşürme manometreleri için yağ son derece tehlikelidir. Yüksek basınç altında bulunan oksijen yağ ile temas edince patlayarak yanar.✓ Tüpler depolanırken direkt olarak güneş ışınlarının altında ve aşırı soğukta bırakılmamalıdır. Dolu tüplerdeki basınç sıcaklıkla yükseldiğinden, tüpler ateş bulunan yerlerin civarına konmamalı ve yanma tehlikesi olan maddelerle birlikte depolanmamalıdır,✓ Yüksek basınçlı tüplerde kullanılan contaların kösele olmaması gerekir. Yalnız özel firmalar tarafından imal ve tavsiye edilen contalar kullanılmalıdır. Aksi halde, vana yanmaları meydana gelebilir. Paslanan vana ve aksamı tel fırçalarla temizlenmelidir,✓ Dikey duran gaz tüpleri düşmelere karşı kelepçe veya zincir gibi uygun nitelikte bağlantı elemanları ile güvenlik altına alınmalıdır. Herhangi bir tehlike anında tüpler kolayca sökülebilir durumda bağlanmalıdır.	Yangın, Patlama

EK 3. Kaynak İşleri Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kaynak-T6	Gaz Tüpleri	<ul style="list-style-type: none">✓ Donan vanalar sıcak veya sıcak havlu ile çözülmelidir. Hiçbir zaman açık ateş veya alev kullanılmamalıdır,✓ Kaynak işlemi biter bitmez tüp vanası kapatılmalı ve basınç düşürme manometresi gevşetilmelidir,✓ Tüp yatay olarak yere konduğunda, baş kısmının altına bir altlık koyarak yukarı kaldırılmalı ve manometre de üst kısımda bulunmalıdır, Hiçbir şekil de ağız kısmı aşağıda bulunacak tarzda tutulmamalıdır.✓ Boşalan tüplerin vanası kapak olarak, muhafazası takılıp, dolu tüpler gibi muamele görmelidir,✓ Tüp vanaları elle açılıp kapatılmalı ve herhangi bir alet kullanılmamalıdır. Aletle açıp kapama vana contasını bozar,✓ Oksijen tüpleri hiçbir zaman asetilen veya LPG tüpleri ile birlikte depolanmamalıdır,✓ Yanar haldeki üfleçler, tüplerin üzerine asılmamalıdır,✓ Gaz tüpleri ısı kaynağına yakın olmamalıdır. Çalışma alanı dışında tanklardan çekilen gazlar en güvenilir olanıdır. Böylece çalışma alanında tüp patlaması yaşanmaz.	Yangın Patlama

EK 3. Kaynak İşleri Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kaynak-T6	Gaz Tüpleri	<ul style="list-style-type: none">✓ Tüp taşıyacak kişi bu iş için gerekli eğitimi almış olmalı ve çalışırken mutlaka çelik burunlu koruyucu ayakkabı giymiş ve deri eldiven takmış olmalıdır,✓ Tüpler dik olarak, tüp paletleri içinde veya tüp arabalarında taşınmalıdır. Taşınmaları sırasında tüpler kayışla palete veya zincirle tüp arabasına bağlanmış olmalıdır. Tüpleri vanalarından veya koruyucularından tutarak taşınmamalıdır. Hiçbir zaman mıknatıs, zincir veya ip kullanılmaz. Kaldırmak için, kısa mesafelerde bile taşıyıcı veya uygun araç kullanılmalıdır,✓ Tüplerin stoklandığı yerler havalandırılmalıdır,✓ Tüplerin içinde yüksek basınç bulunur. Eğer, regülatörün manometresi bozuk veya kırıkta güvenlik açısından mutlaka yenisi ile değiştirilmelidir,✓ Yağ ve gresten bütün ekipmanlar korunmalıdır,✓ Regülatörün içine toz, yağ gibi maddeler girerek oksijen yanmasına neden olabilir. Oksijen regülatörlerinin içi, bakım, kontrol vb. amaçlar dışında kullanıcı tarafından açılmamalıdır,✓ Oksijen tüpleri her 5 senede bir basınç muayenesine tabi tutulmaları gereklidir,✓ Tüp vanaları sıkı kapanmalıdır ve sızdırmaz olmalıdır. Önce vana biraz açılır. Böylece pas ve pislikler ağızdan uzaklaştırıldıktan sonra da basınç düşürme manometresi takılır.	Yangın, Patlama

EK 3. Kaynak İşleri Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kaynak-T7	Şaloma (üfleçler)	<ul style="list-style-type: none">✓ Gaz kaynağında kullanılan enjektörlü üfleçlerin gazı iyi emip emmediği daima kontrol edilmelidir. Meydana gelen patlamaların dörtte üçü, üfleçlerin gazı iyi emmemesi sonucunda meydana gelir. Üfleç ağızları takılıp çıkarılırken dikkat edilmeli ve zedelenmemelidir. Isınan üfleçleri suya batırarak soğutmak tehlikelidir. Üfleçlerin ağız kısımları kirlenince, bir tahta parçası üzerine sürülerek temizlenmelidir. Metalik parçalarla temizlenmesi tehlikelidir. Hortumlar da üflece, sulu geri tepme emniyet kabına ve basınç düşürme manometresine sıkı sıkıya bağlanmalıdır,✓ Üflece ait kısımlar kullanıldıktan sonra tekrar kutusuna veya duvardaki askı tablosuna konmalı ve hiçbir zaman rasgele bırakılmamalıdır. Hortum bağlantılarının sızdırmazlık durumları kontrol edilmeli ve daima hortum klemensleri kullanılmalıdır,✓ Üflecin ağız bekleri kendilerine mahsus özel ana hatlarla sapa sıkıca bağlanmalıdır,✓ İstendiği zaman üfleç, yanıcı gaz kapatılarak ve oksijen açık vaziyette temiz su içinde soğutulmalıdır,✓ Alevin geri tepmesi veya yanmanın içerde olması halinde, üfleç hemen kapatılmalıdır. Böyle bir durumda asetilen kullanılmakta ise, tüp kontrol edilerek ısınıp ısınmadığına bakılmalıdır. Aksi halde, tüp yanması meydana gelebilir,✓ Üflecin ağzının tıkanması halinde her iki gaz kapatılmalı ve özel ağız raybalarıyla üflecin ağzı temizlenmelidir.	Yangın, Patlama

EK 3. Kaynak İşleri Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kaynak-T8	Elektrik çarpması	<ul style="list-style-type: none">✓ Alçak gerilime dayanıklı ve kuru eldiven kullanılmalıdır,✓ Kaynak pensleri akımı geçirmeyecek şekilde izole edilmelidir,✓ Kaynak tabloları sağlam olmalı, izoleleri kontrol edilmelidir,✓ Kazan, tank, menhol gibi dar ve kapalı yerlerde yapılan elektrik ark kaynağında doğru akım kullanılmalıdır,✓ Kapalı ve nemli yerlerde yapılan kaynakta, kaynakçının metalik kısımlarla temasını önleyecek lastik veya tahta altlıkları kullanılmalıdır,✓ Üzerinden taşıma ve geçiş yapıldığında, elektrik besleme ve kaynak kablolarının ezilmemeleri için önlem alınmalıdır,✓ Kaynak makinesinin boşta çalıştığı zamanlarda, elektrot pensesi tahta bir masa veya askıya konmalıdır. Koltuk altına veya omuza koymak son derece tehlikelidir,✓ Kaynak tablosunu takarken veya kutupları değiştirirken makine boşta çalıştırılmamalı, makinede akım yokken yapılmalıdır,✓ Tüm elektrikle çalışan ekipman ve iş parçaları topraklanmalıdır,✓ Elektriksel bağlantıların kuru, temiz ve sıkı olması sağlanmalıdır. Kablo ve bağlantılarını iyi durumda olması sağlanmalıdır,✓ Çalışan alanı ve ekipmanı nemli olmamalı, kuru tutulmalıdır,✓ Şebeke gerilimi, iş parçasına bağlanmamalıdır.	Elektrik Çarpması Yangın Yanık

EK 3. Kaynak İşleri Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kaynak-T9	Gürültü	<ul style="list-style-type: none">✓ Maruziyet miktarı dozimetre ile sürekli ölçülmelidir. Normal dozun üstündeki çalışmalarda çalışanlar sürekli sağlık gözetiminde tutulmalıdır ve gerektiğinde o işten uzaklaştırılmalıdır,✓ Gürültüye maruziyetin daha az olduğu başka çalışma yöntemlerinseçilmelidir,✓ Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanı seçilmelidir,✓ İşyeri ve çalışılan yerler uygun şekilde tasarlanmalı ve düzenlenmelidir,✓ İş ekipmanını doğru ve güvenli bir şekilde kullanmaları için çalışanlara gerekli bilgi ve eğitimin verilmelidir,✓ Hava yoluyla yayılan gürültü; perdeleme, kapatma, gürültü emici örtüler ve benzeri yöntemlerle azaltılabilir,✓ İşyeri, işyeri sistemleri ve iş ekipmanları için uygun bakım programlarının uygulanmalıdır,✓ Gürültünün, iş organizasyonu ile azaltılması ve bu amaçla maruziyet süresi ve düzeyinin sınırlandırılması ve yeterli dinlenme aralarıyla çalışma sürelerinin düzenlenmesi gereklidir.	İşitme kaybı Stres Yorgunluk Baş Ağrısı
Kaynak-T10	Uygun kişisel koruyucu donanımın kullanılmaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Kaynak yaparken, koruyucu gözlüklü maske, başlık, koruyucu elbise, güvenlik ayakkabısı, deri önlük, koruyucu tozluk ve deri eldiven kullanılmalıdır.	Yanma Yanık

EK 3. Kaynak İşleri Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kaynak-T11	Yangın söndürmenin yetersiz olması veya yakın olmaması	✓ Uygun yangın söndürme ekipmanı temin edilmeli ve operatörler kullanımı konusunda bilgilendirilmelidir. Yangın söndürme ekipmanları "Sıcak Çalışma" operasyonuna yakın olmalıdır. Yangın noktası hemen yakınında değilse, o zaman taşınabilir yangın söndürme cihazları, operasyon yerinde mevcut olmalıdır.	Yangın Patlama Yanma
Kaynak-T12	Uyarı levhasının olmaması	✓ Kaynak yapılan bölgeler, sıcak yüzey tabelası veya yazısı ile 3. kişiler bilgilendirmelidir, ✓ Kişisel koruyucu donanım kullanımı uyarı levhaları ve kapalı alanda çalışma uyarı levhaları olmalıdır.	Yangın Patlama Yanma Elektrik çarpması Yüksekten Düşme
Kaynak-T13	Sıcak yüzeylere temas	✓ Elektrik ark kaynağında sıcaklık 3500 C, 4000 C' ye ulaşmaktadır. Direk sıcak yüzeylere temas edilmemelidir. Yanıklara karşı korunmak için deri eldiven, deri önlük ve deri tozluk giyilmelidir.	Yanma
Kaynak-T14	Aydınlatmanın uygun ve yeterli olmaması	✓ Ex-proof aydınlatma olmalıdır. Elektrik kesintisine karşı yedek aydınlatma olmalıdır.	Yüksekten Düşme Yangın Patlama

EK 3. Kaynak İşleri Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kaynak-T15	Kaynak yapılan alanda yanıcı ve patlayıcı materyallerin olması	<ul style="list-style-type: none">✓ Tüm yanıcı, patlayıcı materyaller ortamdaki temizlenmelidir, Kaldırılmayan materyaller Hangisi uygunsa kaplanmalıdır.<ul style="list-style-type: none">a) su ile iyice sıvılaşarak olacak şekilde ıslatılmalıdırb) kum ile örtülmelidirc) yanmaz malzemeyle örtülmelidir. Sıcak işlem gören malzemenin alev alabilen, yanıcı vb. maddelerden arındırılmalıdır,✓ Kaynak atölyesinin, özellikle kaynak yapılan yerler yakınlarındaki kapı ve pencereleri yanmaz malzemedan (demir vb.) yapılmalıdır,✓ Yakınında yanıcı madde depoları veya boyahaneler mevcutsa bunlar bu yerlerden uzaklaştırılmalıdır,✓ Yeni boya yapılmış veya yapılan yerde kaynak yapılmamalıdır,✓ Tutuşması kolay olan malzemenin olduğu yerde, yumuşak malzemenin olduğu çatılarda veya patlama tehlikesi olan yerlerde kaynak işlemleri yapılmamalıdır,✓ Alana tehlikeli madde taşıyan pompa ve boru sisteminin vanası kapatılmalıdır,	Yangın, Patlama

EK 3. Kaynak İşleri Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Kaynak-T16	Kapalı alanda çalışma	<ul style="list-style-type: none">✓ Çalışma izni olmalıdır,✓ Kapalı alanda çalışmaya başlamadan önce ortamda yanıcı ve parlayıcı gaz bulunmadığından emin olunmalıdır ve bunun için atmosferik testler yapılmalıdır,✓ Kapalı alanda daha önce bulunan malzemenin cinsini öğrenilmelidir,✓ İş bittikten sonra yanan veya yangın olmadığını garantilemek için bir saat sonra alan tekrar gözden geçirilmelidir,✓ Sıcak çalışma sırasında detektörler korunmalıdır. Elektrikçiler tarafından izole edilmelidir veya kapalı kutuya konmalıdır.	Yangın, Patlama

EK 4. Makine ve Ekipman Kullanımı Risk ve Önlem Tablosu [25, 26, 31, 36]

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Makine T1	Parça fırlaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Makinelerin operasyon noktalarında (kesen, ezen, delen vb.) makine koruyucularının bulunmalıdır ve bunlar tamir bakımından sonra tekrar takılmalıdır,✓ Talaş fırlamalarına karşı koruyucu gözlük kullanılmalıdır,✓ Geçit ve ara yollara bakan tezgâhlarda talaş fırlamalarına karşı koruyucu gözlük kullanılmalıdır,✓ İşlem gören parçalar uygun yerlere yerleştirilmelidir,✓ Kesilecek ya da parçalanacak malzeme, temizlenmeden kesilmemelidir.	Yaralanma
Makine T2	Çalışanın operasyon noktasına el ile teması	<ul style="list-style-type: none">✓ Çalışmakta olan makineye el ile veya herhangi bir malzemeyle müdahale edilmemelidir,✓ Makine çalışırken bakım ve tamirat yapılmamalıdır,✓ Operasyon noktaları uygun şekil ve nitelikte koruyucu içine alınacaktır. Koruyucu görüşü engellemeyecek şekilde olmalıdır,✓ Çalışanların torna tezgâhında çalışırken kullandıkları elbiseler bol sarkıntılı ve geniş olmayacak ve dönen parçalara kontrolsüz temasını engelleyecek şekilde olmalıdır,✓ Herhangi bir sıkışma halinde makine durmuş olsa dahi tezgâhın motoru durdurulmadan el sürülmemelidir,✓ Oluşan talaş vs. uygun aparatlarla tezgâhtan alınacaktır elle kesinlikle alınmamalıdır,✓ Makinenin acil durdurma düğmesi olmalıdır.	Uzuv Kaybı Yaralanma

EK 4. Makine ve Ekipman Kullanımı Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Makine T3	Elektrik	<ul style="list-style-type: none">✓ Makinenin gövde topraklanması yapılmalıdır,✓ Yeri değiştirilen makinenin gövde topraklanması yapılmadan makine çalıştırılmamalıdır,✓ Tezgâh üzerinde kullanılan aydınlatma lambalarında düşük gerilim kullanılmalıdır,✓ Çalışma sona erdikten sonra ana şalter kapatılmalıdır.	Elektrik çarpması
Makine T4	Ortamda oluşan zararlı gaz, duman ve toz	<ul style="list-style-type: none">✓ Kesme işlemi sırasında oluşacak zararlı gaz ve dumanlar kurulacak yerel bir havalandırma sistemi ile işyeri ortamına dağılmadan oluştuğu bölgeye en yakın yerden çekilerek işyeri ortamından uzaklaştırılmalıdır.	Kanser Akciğer toz hastalıkları
Makine T5	Ortamda oluşan zararlı ışınlar	<ul style="list-style-type: none">✓ Kesme işlemi sırasında oluşacak zararlı ışınların operatöre zarar vermemesi için operatör özel filtreli camlara sahip gözlük kullanılmalıdır,✓ Kesme işlemi sırasında oluşacak zararlı ışınların ortamda çalışan diğer çalışanlara zarar vermemesi için bu kısımda oluşan zararlı ışınların geçişini engelleyecek perde vs. kullanılmalıdır.	Işık stresi Görüş Bulanıklığı Deride tahriş
Makine T6	Gürültü	<ul style="list-style-type: none">✓ Yeni ekipman alımında gürültü faktörü dikkate alınmalıdır,✓ Makineler için hücreleşme yapılabilir veya gürültü emiciler konulabilir,✓ Gürültüyü azaltmanın mümkün olmadığı yerlerde uygun KKD kullanılmalıdır.	İşitme Kaybı

EK 4. Makine ve Ekipman Kullanımı Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Makine T7	Uygun kıyafet ve kişisel koruyucu donanımların kullanılmaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Bir makine atölyesinde çalışırken uygun iş giysileri giyilmelidir. Gevşek veya yırtık giysiler bir makineye kolay bir şekilde kaptırılabilir veya tehlikeli bir düşüşe sebep olabilir,✓ Saat ve yüzükler çıkartılmalıdır,✓ Uç tarafi takviyeli (çelik burunlu vb.), kalın kaymayan tabanlı ve sağlam üst kısma sahip olan ayakkabılar giyilmelidir.✓ Makine koruma tertibatının (siper) mevcut olmadığı veya uçan parçacıklara karşı yeterli koruma sağlanamadığı durumlarda koruyucu iş güvenliği gözlükleri takılmalıdır,✓ Düşme tehlikesi olan cisimlerin bulunduğu bir alanda çalışıyorsanız koruyucu baret takılmalıdır,✓ Gürültü düzeyinin 85 dB(A)'ı aştığı alanda ve makinelerde mutlaka kulak koruyucusu kullanılmalıdır,✓ Çok tozlu bir atmosferde veya boya, yağ vb. püskürtmesinin kullanıldığı yerlerde çalışmanız gerekiyorsa, uygun bir filtre ile birlikte bir yüz maskesi takılmalıdır.	Yaralanma, Zehirlenme İşitme Kaybı

EK 4. Makine ve Ekipman Kullanımı Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Makine T8	Bakım ve Onarımının Yapılmaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Bozuk, hasarlı makine kullanılmamalıdır, bakım ve onarımı yetkililerce düzenli yapılmalıdır,✓ Herhangi bir arıza durumunda ilgililere haber edilmelidir.	Elektrik çarpması Yaralanma
Makine T9	Ortama kıvılcım sıçraması	<ul style="list-style-type: none">✓ Sigara içilmemelidir,✓ Ortamda yanıcı patlayıcı madde bulundurulmamalıdır,✓ Makineden yağ sızıntısının olması engellenmelidir.	Yangın Yanma

EK 5. Yüksekte Çalışma-Merdivenle Çalışma Risk ve Önlem Tablosu [36, 42]

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Merdiven-T1	Yüksekte Çalışma	<ul style="list-style-type: none">✓ Kullanılan seyyar merdivenlerin kendiliğinden hareket etmemesi için gerekli önlemler alınmalı (kaymaz pabuç vb.) ve bu tür çalışmalar seyyar merdiven sabitlendikten sonra ya da başka bir personel merdiveni desteklerken yapılmalıdır,✓ Standartlara uygun merdiven kullanılmalıdır,✓ İşyerinde kullanılan seyyar merdivenler yapılan işe uygun yeterli sağlamlıkta olmalı ve deforme olmuş, kusurlu (basamakları eksik vs.) merdivenler kullanılmamalıdır,✓ 3 metreden daha fazla yüksek olan yerlerde işin doğası gereği başka korunma önlemlerinin alınmadığı düşme riski oluşturan çalışma yerlerinde yapılan çalışmalarda emniyet kemeri kullanılmalıdır,✓ İşyerinde bulunan sabit merdiven basamakları kaymaz malzeme ile kaplanmalı ve gerekli hallerde merdivenlere dinlenme platformları yapılmalıdır,✓ Sabit merdivenlere düşmelere karşı yeterli sağlamlıkta korkuluk yapılmalıdır. Bu korkuluklarda en az 1 trabzan ve ara korkuluk bulunmalıdır,✓ Yükseklik korkusu, sara, tansiyon, kalp rahatsızlığı olanlar el merdivenini kullanmamalıdır,✓ Merdivenlerin yağmur kar, buz ve benzeri nedenlerle kayganlaşması halinde kaymayı önleyecek tedbirler alınmalıdır.	Yüksekten Düşme Yaralanma Ölüm
Merdiven-T2	Elektrik	<ul style="list-style-type: none">✓ Elektrik tevzi tabloları ve elektrik ark kaynağı yapılan yerlerin yakınında metal seyyar merdiven kullanılarak çalışılmamalıdır.	Elektrik Çarpması Düşme

EK 6. İskele ile Çalışma Risk ve Önlem Tablosu [36-42]

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
İskele-T1	Yüksekte Çalışma	<ul style="list-style-type: none">✓ Standarda uygun iskele kullanılmalıdır,✓ İskelelerde çalışma talimatı/prosedürü bulunmalıdır,✓ Yetkisiz kişiler tarafından iskele kurulup, sökülmemelidir, iskelede değişiklik yapılmamalıdır,✓ İskele kurulurken kurulacak iskele elemanlarının kontrolü yapılmalıdır,✓ İskele platformlarında boşluklar olmamalıdır,✓ İskelenin kurulduğu zemin sağlam olmalıdır,✓ İskele kurulacak alan çevrelenmelidir,✓ İskele tam olarak sabitlenmelidir,✓ İskelenin çapraz veya yatay korkulukları, topuklukları eksik olmamalıdır,✓ Düşmeye neden olacak açıklıklar veya çatlaklar bulunmamalıdır,✓ İskelenin bağlantı yerleri sağlam olmalıdır,✓ Yağmur, kar, buzlanma gibi hava şartlarından dolayı iskelenin kayganlaşması önlenmelidir,✓ İskelede gereksiz malzemeler bulunmamalıdır,✓ Çalışanlar uygun kişisel koruyucu donanım (emniyet kemeri vb.) kullanılmalıdır,✓ İskelelerde uygun genişlikte olmayan platform üzerinde çalışılmamalıdır,✓ İskelede kapasitesinden fazla yük bulunmamalıdır,✓ Uzun süre aynı pozisyonda çalışılmamalıdır.	Yüksekten Düşme Yaralanma Ölüm

EK 6. İskele ile Çalışma Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
İskele-T2	Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanılmaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Çalışma, kurulum veya söküm işlemleri esnasında personelin gerekli emniyet donanımları olmadan (emniyet kemeri, baret, eldiven, vb.) çalışılmamalıdır,✓ İskele ile yüksekte çalışma yaparken emniyet kemeri kullanılmalıdır.	Düşme
İskele-T3	Malzeme Düşmesi	<ul style="list-style-type: none">✓ İskelede malzeme düşmesini engelleyecek topukluk yapılmalıdır,✓ İskeleden malzeme ve ekipman aşağıya atılmamalıdır.	Yaralanma
İskele-T4	Elektrik	<ul style="list-style-type: none">✓ İskele olabilecek elektrik kaçakları ve statik elektriğe karşı topraklanmalıdır,✓ Yüksek gerilim hattından yeteri kadar uzak durulmalıdır.	Elektrik Çarpması
İskele-T5	İskelenin devrilmesi ve yıkılması	<ul style="list-style-type: none">✓ Kurulan iskeleler kendiliğinden hareket etmeyecek ve çökmeyecek şekilde tasarlanmış, ve bakımlı bulundurulacaktır. İskeleler sağa sola sallanmayacak şekilde yeteri kadar çapraz borularla takviye edilmelidir ve çalışma yapılan kısımdan ayrılmayacak şekilde bağlanmalıdır,✓ İskele alt başlarının kurulu bulunduğu zemine batmaması için bu kısımlar plakalar (metal, ahşap) üzerine oturtulmalıdır,✓ İskeleler uzman bir kişi gözetiminde kurulmalıdır, kullanılmaya başlanmadan önce, belirli aralıklarla, üzerinde değişiklik yapıldığında, belirli bir süre kullanılmadığında, kötü hava şartları veya sağlamlığını dayanıklılığını etkileyebilecek diğer koşullara maruz kaldığında uzman bir kişi tarafından kontrol edilecek ve sökülecektir,✓ Tekerlekli seyyar iskelelerde iskelenin kendiliğinden hareketini önleyecek nitelikte iskelenin tekerlek kısımlarına fren tertibatı takılacaktır,✓ Tamamlanmamış iskeleye girişler engellenmelidir,✓ İskele kurulum ve söküm işinde tüm malzeme ve bağlantılar iskele statğine uygun olarak hesaplanmalıdır.	Düşme Elektrik çarpması

EK 7. Asma İskele İle Çalışma [36-42]

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Asma İskele-T1	Yüksekte Çalışma	<ul style="list-style-type: none">✓ Askı için kullanılacak halatların işe başlamadan önce kontrol edilmelidir,✓ Asma iskelelerin iniş ve çıkış yollarında engeller bulunmamalıdır,✓ İskele taşıyıcı elemanları yüke uygun tasarlanmış olmalıdır,✓ Asma iskelelerin aşağı yukarı hareketlerini sağlayan makine, teçhizat vb. kontrol edilmelidir,✓ Asma iskelenin iş sırasında sağa sola ya da ileri geri hareket etmesi önlenmelidir,✓ Asma iskelelerde kullanılan dişli ya da makaralı mekanizmanın kontrolü düzenli yapılmalıdır.	Yüksekten Düşme Yaralanma Ölüm
Asma İskele-	Elektrik	<ul style="list-style-type: none">✓ İskele olabilecek elektrik kaçakları ve statik elektriğe karşı topraklanmalıdır,✓ Yüksek gerilim hattından yeteri kadar uzak durulmalıdır.	Elektrik Çarpması
Asma İskele-T3	Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanılmaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Çalışma, kurulum veya söküm işlemleri esnasında personelin gerekli emniyet donanımları olmadan (emniyet kemeri, eldiven, vb.) çalışılmamalıdır.	Düşme

EK 8. Kaldırma Ekipmanı Vinçlerle Çalışma Risk ve Önlem Tablosu [36-42]

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Vinç-T1	Kaldırılan Malzemenin ya da Ekipmanın Çarpması/Çarpışması ve Malzeme Düşmesi	<ul style="list-style-type: none">✓ Vinçlerle yüklerin kaldırılmaları, indirilmeleri veya taşınmaları yetiştirilmiş manevracılar tarafından verilecek el kol işaretlerine göre yapılmalıdır, özellikle ambar ve tank gibi etrafı kapalı olan ve vinç operatörü tarafından kaldırılacak parçanın görülemediği durumlarda sesli iletişim araçları ile sağlanmalıdır,✓ Bir kaldırma makinesinde birden çok çalışanın görevli bulunduğu hallerde kaldırma makinesi operatörü, bağlayıcı, sapancı veya diğer görevlilerden yalnız birinden işaret almalıdır ve işaretçi operatör tarafından kolayca görülebilecek yerlerde durmalıdır. Operatör her kim tarafından verilirse verilsin her dur işaretini daima yerine getirmelidir,✓ Yükler dik olarak kaldırılmalıdır. Bunların eğik olarak kaldırılmasının zorunlu olduğu hallerde manevralar sorumlu bir elemanın gözetiminde yapılmalıdır ve yük sallanmalarına karşı gerekli tedbirler (yardımcı halatlar vs.) alınmalıdır,✓ Vinçlerin yüksüz hareket ettirilmeleri gerektiğinde istifçi ve sabancılar işaretçiye hareket işaretini vermeden önce, denk veya sapan halatlarını kancalara uygun bir şekilde takmalıdır ve operatörler de kancaları yeterli bir yükseklikte tutmalıdır.	Düşme Yaralanma

EK 8. Kaldırma Ekipmanı Vinçlerle Çalışma Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Vinç-T1	Kaldırılan Malzemenin ya da ekipmanın çarpması/çarpışması ve malzeme düşmesi	<ul style="list-style-type: none">✓ Operatörler kaldırma makinelerinde bir yük asılı bulunduğu sürece makinelerin başından ayrılmamalıdır,✓ Açık havada çalışan vinçlerin kabinleri kapalı olmalı ve bunların operatörlere en geniş görüş alanını sağlayacak şekilde yukarı kaldırılabilen sürgülü pencereleri bulunmalıdır,✓ Operatörden başka kimsenin vinci kullanmasına izin verilmemelidir,✓ Açık havada ray üstünde çalışan vinçlerde rüzgârın etkisi hesaplanmalıdır ve bunlarda takozlama, bağlama yapılmalı ve sürgülü güvenli fren tertibatı bulunmalıdır,✓ Vincin veya kaldırılan yükün hareketi esnasında çalışanları uyarmak için operatör sesi açıkça işitilebilen zil, çan ve benzerleriyle işaret verecek ve bunlar hareket halindeyken devamlı olarak çalmalıdır,✓ Raylı vinçlerde ray uçlarında takozlar bulundurulmalıdır,✓ Tek raylı vinçlerin geçtikleri yollar serbest tutulmalı ve bu yollar çizgilerle açıkça belirtilmelidir,✓ Köprü ayaklı gezer vinçlerin geçtiği yol boyu ve rayların her iki tarafı sürekli olarak serbest tutulmalı ve buralar en az 75 cm eninde olmalıdır,✓ Aynı yükü kaldırmak için raylı iki vincin birlikte çalıştırılması halinde her iki vinç operatörüne yalnız bir işaretçi tarafından kumanda verilmelidir,✓ Motorlu vinçlerle yük kaldırılırken veya yük yer değiştirirken sesli ve ışıklı uyarma yapılmalı ve bunların gece çalışmalarında farları ve arkalarında stop lambaları yakılmalı ve kabinleri uygun şekilde aydınlatılmalıdır.	Düşme Yaralanma

EK 8. Kaldırma Ekipmanı Vinçlerle Çalışma Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Vinç-T1	Kaldırılan Malzemenin ya da Ekipmanın Çarpması/Çarpışması ve Malzeme Düşmesi	<ul style="list-style-type: none">✓ Ekipmanın hareketli parçaları koruma altına alınmalıdır,✓ Yüklerin vinçlerle asılı olarak taşınmasında görevli işaretçi veya çalışanlar yüklerin önünde gidecek ray makaslarını kontrol etmeli ve yüklerin bir kimseye ve herhangi bir engele çarpmayacak yükseklikte taşınmasını sağlanmalıdır,✓ Kaldırma ekipmanı uygun konumlandırılmalıdır,✓ Ekipman yetkisiz kişiler tarafından kullanılmamalıdır,✓ Ekipmanın kullanma talimatı/prosedürü bulunmalıdır,✓ Seçilen ekipman yapılacak yere ve işe uygun olarak seçilmelidir,✓ Ekipmanı tümüyle ve güvenli bir şekilde durdurabilecek bir sistem bulunmalıdır,✓ Bakım onarımlarının periyodik aralıklarla ve yetkili kuruluşlarca yapılmamalıdır,✓ Yapılan her türlü bakım onarım için sicil kartı tutulmalıdır,✓ Ekipmanın uyarı ikaz sistemi bulunmalıdır,✓ Çalışılan alanın yakınında diğer çalışanların bulunmamalıdır,✓ Çalışma zemini düzgün olmalıdır,✓ Tehlikeli alanlarda (yüksek gerilim hattı, deniz kenarı) çalışılmamalıdır,✓ Operatör, uygun kişisel koruyucu donanım kullanmalıdır.	Düşme Yaralanma

EK 8. Kaldırma Ekipmanı Vinçlerle Çalışma Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Vinç-T1	Kaldırılan Malzemenin ya da Ekipmanın Çarpması/Çarpışması ve Malzeme Düşmesi	<ul style="list-style-type: none">✓ Yük uygun şekilde istiflenmelidir,✓ Ekipmanın rüzgâr ve diğer dış etkenler yüzünden devrilmesi önlenmelidir,✓ Operatörün toz, duman, gaz gibi tehlikeli maddelere maruz kalması önlenmelidir,✓ Vinçler ve aksesuarlarının belirlenen amacı dışında kullanılmamalıdır,✓ Operatör kabiniinde yangın söndürme cihazının bulunmalıdır,✓ Deniz suyu gibi dış etmenlerden kaynaklanan etkilerden dolayı vinç motorunun arızalanması kontrol edilmelidir,✓ Taşıma esnasında kişilerin güvenilir haberleşme imkânları sağlanmalıdır (sesli, işaret ve ışıklı),✓ Taşıma işlemleri sırasında sahanın gerekli işaretleme ve diğer emniyet tedbirleri iş sağlığı ve güvenliği uzmanının talimatları doğrultusunda yapılmalı,✓ Aşırı veya dengesiz yükleme yapılmamalı, böyle durumlar oluşsa bile makineyi kullanan operatör bu taşımayı gerçekleştirmemeli,✓ Taşıma alanı zemini düzgün olmalı, kuyu, çukur gibi yerler tamir edilene kadar ikaz levhaları ve geçici emniyet şeritleri ile mutlaka belirlenmelidir.	Düşme Yaralanma

EK 8. Kaldırma Ekipmanı Vinçlerle Çalışma Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Vinç-T1	Kaldırılan Malzemenin ya da Ekipmanın Çarpması/Çarpışması ve Malzeme Düşmesi	<ul style="list-style-type: none">✓ Hava şartlarının, güvenli kullanımı engelleyecek ve çalışanları tehlikeye maruz bırakacak şekilde bozulması halinde, kılavuzsuz yüklerin kaldırılması için tasarlanmış iş ekipmanlarının açık havada kullanılması durdurulmalıdır,✓ Ekipmanları kullanan çalışanların uygun eğitilmiş ve sertifikalı olmalıdır,✓ Taşıma ekipmanlarının bakım ve onarımları periyodik olarak yapılmalıdır,✓ Yük kapasitesi göstergesi ekipman üzerinde bulunmalıdır,✓ Yük kapasitesinden fazla yük taşınmamalıdır,✓ Operatörün vinci terk ederken kumanda kollarını kapalı konuma getirmelidir ve ana şalter kapatmalıdır,✓ Açık kabinde yapılan çalışmalarda dış etkene karşı dayanıklılığı sağlayacak ekipman bulundurulmalıdır,	Düşme Yaralanma
Vinç-T2	Bakım ve Onarımının Yapılmaması	<ul style="list-style-type: none">✓ Üreticinin izni olmadan ekipmanın kapasitesini arttırıcı modifikasyonlar yapılmamalıdır,✓ Düzenli aralıklarla bakımı yetkililerce yapılmalıdır.	Düşme Yaralanma

EK 9. Forklift ile Çalışma Risk ve Önlem Tablosu [36-42]

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Forklift-T1	Yetkisiz Kişilerin Kullanması	✓ Forkliftler operatörlük belgesi olan kişilerce kullanılmalıdır.	Çarpma Yaralanma
Forklift-T2	Kaldırılan Malzemenin ya da Ekipmanın Çarpması/Çarpışması	✓ Periyodik aralıklarla yetkili bir teknik eleman tarafından kontrol edilmeli ve rapor düzenlenmelidir, ✓ Forklift çatallarında insan taşınmamalıdır, ✓ Uygun aparat monte edilmeden çatallara yük asılarak kaldırılmamalıdır, ✓ Forklift çatalının altına girilmemelidir, ✓ Kapalı alanlarda çalışan forkliftlerin geliş gidiş yolları işaretlenmelidir, ✓ Forkliftler için hız sınırlaması konulmalıdır, ✓ Yüksek hızlarda ani manevra, duruş ve kalkış yapılmamalıdır, ✓ Dönüşlerde, bina giriş ve çıkışlarında, insanların yanında hız düşürülmeli, korna kullanarak uyarıda bulunulmalıdır, ✓ Gevşek ve kaygan zeminlerde forklift kullanılmamalıdır, ✓ Tüm işaretlere uyulmalı ve özellikle zemin yapısına göre izin verilen maksimum yük değerleri, asansör taşıma kapasitesi ve tavan yüksekliği gibi değerleri aşılmamalıdır, ✓ Güvensiz ve dengesiz yükler taşınmamalıdır, ✓ Yük çatallara dengeli olarak dağılmalı, tek çatalla yük taşınmamalıdır.	Düşme Yaralanma

EK 9. Forklift ile Çalışma Risk ve Önlem Tablosu (devamı)

Referans No	Tehlike	Önlem	Risk
Forklift-T3	Kaldırılan Malzemenin ya da Ekipmanın Çarpması/Çarpışması	<ul style="list-style-type: none">✓ Forklift, başka forkliftlerin çalışma sahasında kullanılmamalıdır,✓ Forklift, başka bir forklifti itmek veya çekmek amacıyla kullanılmamalıdır,✓ Forkliftin çalışmadığı durumlarda servise haber verilmelidir,✓ Forklift yük düzeltme, sürüklenme, itme, devirme gibi işler için kullanılmamalı yükseğe kaldırılmış yüklerle hareket edilmemelidir,✓ Forklift çatallarındaki yükün görüş alanını kısıtladığı durumlarda forklift geri geri kullanılmalıdır,✓ Forkliftin devrilmesi durumunda kabin dışına atlanmamalı, koltukta oturulmalı, sıkıca tutunulmalıdır,✓ Rampalardan çıkarken daima ileri, inerken de geriye doğru hareket edilmelidir,✓ Yüzeyin eğimli olduğu yerlerde yük kaldırılmamalı, manevra yapılmamalıdır,✓ Forklift operatörü güvenlik açısından en önemli unsurdur. Bu sebeple iş öncesinde veya işyerinde alkol veya uyuşturucu madde kullanılmamalıdır,✓ Islak ve yağlı el, ayakkabı ile forklift kullanılmamalıdır,✓ Kullanma kurallarına, güvenlik önlemlerine ve tüm uyarı işaretlerine uyulmalı, el ve ayaklar forklift hareket halindeyken kabin dışına çıkarılmamalıdır,✓ Forklift park alanına park edilmeli, çatalları aşağı indirilmeli, levyeleri boşa alınmalı, el freni çekilmeli ve motor durdurulmalıdır.	Düşme Yaralanma

