

ALPARSLAN EFE

KOCAELİ SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
2025

**YÜZER HAVUZLARDA RİSK DEĞERLENDİRMESİ:
FİNE KİNNEY METODU ÖRNEĞİ**



KOCAELİ SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ALPARSLAN EFE

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI

KOCAELİ 2025

**YÜZER HAVUZLARDA RİSK DEĞERLENDİRMESİ: FİNE KİNNEY
METODU ÖRNEĞİ**

KOCAELİ SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ALPARSLAN EFE

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

KOCAELİ 2025

Onay Sayfası

Bu tez Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Yurdanur DİKMEN

Enstitü Müdürü

Bu tezin **Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Alanı Anabilim Dalında Yüksek Lisans** derecesinin tüm gerekliliklerini karşıladığını onaylıyorum.

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ŞEN

Bölüm Başkanı

Alparslan EFE tarafından teslim edilen **“Yüzer Havuzlarda Risk Değerlendirmesi: Fine Kinney Metodu Örneği”** başlıklı bu tezin kapsam ve kalite bakımından Yüksek Lisans derecesi için yeterli olduğunu değerlendirmektedir.

Dr. Öğr. Üyesi Şenol DURMUŞOĞLU

Danışman

Tez Jürisi Üyeleri: (1. isim: Jüri başkanı; 2. isim: Danışman)

Doç. Dr. Ali Talip AKPINAR (Jüri Başkanı)

Kocaeli Üniversitesi / İşletme Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Şenol DURMUŞOĞLU (Danışman)

Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi / Hibrid ve Elektrikli Taşıtlar Teknolojisi,

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ŞEN (Üye)

Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi / Bilgisayar Teknolojisi,

Tarih: .. /.. /202.

Orijinallik Sayfası

İşbu belge ile tezimde yer alan tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, kurallar gereği bu çalışmada özgün olmayan tüm materyal ve sonuçlar için ilgili kaynakların verildiğini beyan ederim.

Alparslan EFE

İmza:

X

ABSTRACT

RISK ASSESSMENT IN FLOATING DOCKS: EXAMPLE OF FINE KINNEY METHOD

EFE, Alparslan

MSc, Department of Occupational Health and Safety

Thesis Supervisor: Dr. Instructor Member Şenol DURMUŞOĞLU

March 2025, 94 pages

The aim of this study is to analyze risks and conduct risk assessments by applying the Fine Kinney method in floating docks. While conducting the risk assessment, firstly the hazards were determined and the risks arising from this hazard were determined and analyzed. The frequency, severity and probability of possible accident and incident effects were determined using the information and data collected. Within the scope of risk control measures, the risk level was tried to be reduced to an acceptable risk level by eliminating the hazards, combating the risks at their source and applying substitution methods. Five floating docks located in the Izmir and Istanbul regions were examined in this study. This risk assessment was made in the light of the data obtained by examining the risk assessments and past accident records of floating docks. The risk assessment conducted using the Fine Kinney method was carried out on the risks that could arise from 47 hazards. 10 possible risks, 16 significant risks, 13 high risks and 8 very high risk scores were determined. Possible risks were determined as ship hitting the docks, employees falling into the sea from the docks deck, drowning, forced and repetitive movements, and the ship's trim and inclination deterioration. The major risks were identified as lack of communication between employees, lack of training, noise, pressurized water and sand impact, and materials falling on employees from heights. High risks were identified as electric shock, damage to the trim and inclination of the drydocked ship, falls from heights, and exposure to chemicals. Very high risks were identified as explosion, flashover, fire, closure of emergency exits, and environmental pollution. The risks identified according to the risk scores were prioritized by me from very high risk to possible risk levels. The prioritization of hazards with equal risk scores was done using the “Risk Rating Table” coefficient created by me. The benefits such as creating safe

working environments, reducing work accidents, complying with legal requirements, cost savings, and employee health and productivity reveal the importance of the research.

Keywords: Fine Kinney, Floating docks, Hazard, Risk, Risk assessment.



ÖZ

YÜZER HAVUZLARDA RİSK DEĞERLENDİRMESİ: FİNE KİNNEY METODU ÖRNEĞİ

Efe, Alparslan

Tezli Yüksek Lisans, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Dr. Öğr. Üyesi Şenol DURMUŞOĞLU

Ortak Tez Yöneticisi: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ŞEN

Mart 2025, 94 sayfa

Bu çalışmanın amacı yüzer havuzlarda Fine Kinney metodu uygulanarak risklerin analiz edilmesi ve risk değerlendirmesinin yapılmasıdır. Risk değerlendirmesi yapılırken öncelikle tehlikeler belirlenmiş ve bu tehlikeden doğacak riskler belirlenerek analiz edilmiştir. Toplanan bilgi ve veriler kullanılarak oluşabilecek kaza ve olay etkilerin sıklığı, şiddeti ve olasılığı belirlenmiştir. Risk kontrol tedbirleri kapsamında; tehlikelerin ortadan kaldırılması, risklerle kaynağında mücadele edilmesi ve ikame yöntemleri uygulanarak risk düzeyi, kabul edilebilir risk seviyesine düşürülmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada İzmir ve İstanbul bölgesinde bulunan beş yüzer havuz incelenmiştir. Yüzer havuzlara ait risk değerlendirmeleri ve geçmiş kaza kayıtları incelenerek elde edilen veriler ışığında bu risk değerlendirmesi ortaya çıkmıştır. Fine Kinney metodu kullanılarak yapılan risk değerlendirmesi, 47 adet tehlikeden kaynaklanabilecek risk üzerinden gerçekleştirilmiştir. 10 olası risk, 16 önemli risk, 13 yüksek risk, 8 çok yüksek risk skoru tespit edilmiştir. Olası riskler; geminin havuza çarpması, çalışanların havuz güvertesinden denize düşmesi, boğulma, zorlamalı ve tekrarlı hareketler, geminin trim ve meyilinin bozulması olarak tespit edilmiştir. Önemli riskler; çalışanlar arasında iletişimin olmaması, eğitim eksikliği, gürültü, basınçlı su ve kum çarpması, çalışanların üzerine yüksekten malzeme düşmesi olarak tespit edilmiştir. Yüksek riskler; elektrik çarpması, havuza alınan geminin trim ve meyilinin bozulması, yüksekten düşme, kimyasal madde maruziyeti olarak tespit edilmiştir. Çok yüksek riskler; patlama, parlama, yangın, acil çıkış yollarının kapalı olması, çevre kirliliği olarak tespit edilmiştir. Risk skorlarına göre tespit edilen riskler, çok yüksek risk düzeyinden olası risk düzeyine göre öncelik sıralaması tarafımdan

yapılmıştır. Eşit risk skoruna sahip tehlikelerin öncelik sıralanması, tarafımdan oluşturulan “Risk derecelendirme tablosu” katsayısı kullanılarak yapılmıştır. Güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması, iş kazalarının azaltılması, yasal gerekliliklere uyum sağlanması, maliyet tasarrufu, çalışanların sağlığı ve verimliliği gibi faydalar araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Fine Kinney, Risk, Risk değerlendirmesi, Tehlike, Yüzer havuz.



TEŞEKKÜR

Bu çalışma yürütülmesi sırasında bilgi ve desteğini esirgemeyen danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Şenol DURMUŞOĞLU' na, yoğun çalışmalarım sırasında bana destek ve sabır gösteren eşim Derya EFE, kızım Tuğba Songül EFE ve Oğlum Rüzgâr Tuğra EFE' ye teşekkür ederim.

Alparslan EFE



İÇİNDEKİLER

ABSTRACT	iii
ÖZ	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLO LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ	xii
SEMBOL/KISALTMA LİSTESİ	xiii
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 1	
1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	3
1.1. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tanımı ve Amacı.....	3
1.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Kavramları.....	4
1.2.1. İş Kazası.....	5
1.2.2. Meslek Hastalıkları.....	6
1.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi	7
1.4. Risk Değerlendirmesi.....	7
1.4.1 Risk Değerlendirmesinde Kavramlar.....	8
1.4.2 Risk Değerlendirmenin Aşamaları.....	9
1.5. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Etmenleri.....	10
1.5.1. Fiziksel Risk Etmenleri	11
1.5.2. Kimyasal Risk Etmenleri.....	11
1.5.3. Biyolojik Risk Etmenleri	13
1.5.4. Ergonomik Risk Etmenleri.....	13
1.5.5. Psikolojik Risk Etmenleri.....	14

BÖLÜM 2

2. GEMİ BAKIM VE ONARIMLARI İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....15

2.1 Dünyada Gemi Bakım ve Onarım Sektörü.....	15
2.2 Türkiye’de Gemi Bakım ve Onarım Sektörü.....	16
2.3 Gemi Bakım ve Onarımına İhtiyaç Duyulan Sebepler.....	18
2.4 Gemi Bakım ve Onarımında Kullanılan İmalat Teknikleri.....	20
2.5 Gemi Bakım ve Onarımında Kapalı Alan Uygulamaları.....	22
2.6 Yüzer Havuzlar.....	25
2.6.1 Gemi Havuzlama ile İlgili Genel Bilgiler.....	26
2.6.2 Yüzer Havuz ve Geminin Dalışa Hazırlanması.....	27
2.6.3 Geminin Yüzer Havuza Girişi ve Manevrası.....	31
2.6.4 Geminin Yüzer Havuzdan Çıkışı.....	33
2.6.5 Yüzer Havuzlarda Yapılan Gemi Onarım İşlemleri.....	34
2.7 Kuru Havuzlar.....	39
2.8 Literatür Taraması.....	40

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM44

3.1 Fine Kinney Metodu Tanımı.....	44
3.2 Fine Kinney Metodu Temel Faktörleri.....	44
3.3 Fine Kinney Metodunun Önemi ve Kullanım Alanları.....	46
3.4 Fine Kinney Metoduna Göre Risk Değerlendirmesi.....	47

BÖLÜM 4

4. BULGULAR.....49

BÖLÜM 5

5.SONUÇ53

KAYNAKÇA56

EKLER.....	62
EK-A Yüzer Havuz Risk Değerlendirmesi Tabloları.....	62



TABLO LİSTESİ

TABLolar

Tablo 3.1 Fine Kinney Metodunun Olasılık Parametreleri.....	44
Tablo 3.2 Fine Kinney Metodunun Şiddet Parametreleri.....	45
Tablo 3.3 Fine Kinney Metodunun Frekans Parametreleri.....	45
Tablo 3.4 Fine Kinney Metodunun Risk Puanları.....	46
Tablo 4.1 Risk Skor Tablosu.....	49
Tablo 4.2 Risk Derecelendirme Tablosu.....	50



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 İşyeri Risk Etmenleri Görseli.....	10
Şekil 2.1 Gemilerde Kapalı Alan Örnekleri Görseli.....	22
Şekil 2.2 Kapalı Alan Değerlendirmesi.....	25
Şekil 2.3 Yüzer Havuzun Takarya Dizilmiş Durumu.....	26
Şekil 2.4 Düz Takarya Görseli	26
Şekil 2.5 “V” Takarya Görseli	26
Şekil 2.6 Havuzda Geminin Dalma Derinliğinin Hesaplanması	33
Şekil 2.7 Römorkörler Yardımıyla Geminin Yüzer Havuza Girişi Görseli	32
Şekil 2.8 İki Geminin Birlikte Havuza Alınması Görseli	32
Şekil 2.9 Geminin Yüzer Havuzda Kuruya Çıkmış Görseli	33
Şekil 2.10 Geminin Yüzer Havuzdan Çıkışı Görseli.....	34
Şekil 2.11 Geminin Karina Kısmı Su Raspası Görseli.....	34
Şekil 2.12 Gemi Karinasının Kum Raspası Yapılması Görseli	35
Şekil 2.13 Kum Raspası Kazanı Görseli	35
Şekil 2.14 Gemi Karinasının Ultrasonik Sac Kalınlık Ölçümü Görseli	35
Şekil 2.15 Gemi Karinasının Sac Onarımları Görseli	36
Şekil 2.16 Gemi Karinasının Boyanması Görseli	36
Şekil 2.17 Karinada Bulunan Kinistin Izgaraları Görseli	37
Şekil 2.18 Gemi Karinasında Bulunan Tutucular Görseli	37
Şekil 2.19 Gemi Şaft ve Pervaneleri Görseli	38
Şekil 2.20 Gemi Karinasında Bulunan Lavra Tapaları Görseli	38
Şekil 2.21 Gemi Zincir ve Çıpası Görseli	39
Şekil 2.22 Kuru (Taş) Havuz Görünümü	39

SEMBOL/KISALTMA LİSTESİ

AHP	: Analitik Hiyerarşi Süreci
COLREG	: Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü
FMEA	: Hata Türleri ve Etkileri Analizi
GİSBİR	: Türkiye Gemi İnşa Sanayicileri Birliği
GM	: Metasantrik Yükseklik
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
IMO	: Uluslararası Denizcilik Örgütü
ISGK	: İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
LOAD LİNE	: Yükleme Sınırları Yönetmeliği
MARPOL	: Deniz Kirliliğini Önleme Sözleşmesi
SOLAS	: Denizde Can Güvenliği Sözleşmesi
SSGSSK	: Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu
TÜRKTERMAP	: Türkiye Tersaneler Master Planı
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

GİRİŞ

Küresel ticaretin büyük bir kısmı deniz yolu taşımacılığı ile gerçekleştirilmektedir. Bu taşıma yöntemi küresel ticaretin temel taşlarından biridir, büyük miktarda yükün hızlı ve ekonomik bir şekilde taşınmasını sağlar (Özdem, 2024). Ancak, gemi sayısındaki sürekli artış deniz yolu taşımacılığının yanında bazı ek gereksinimlerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu gereksinimlerin başında gemilerin bakım ve onarım ihtiyacı gelmektedir. Gemilerin sualtı tekne kısmı klas kuralları gereği 5 yıllık dönemde 2 kez kontrol edilmesi gerekmektedir (Rajewski ve Klyus, 2017). Düzenli bakım ve onarımlar gemilerin çeşitli teknik arızalara karşı dayanıklı olmasını ve çevreye zarar vermesini önlemeye yardımcı olur. Gemilerin sualtındaki kısımlarının bakım ve onarımları tersanelerde bulunan yüzer veya kuru havuzlarda yapılmaktadır. Havuzlarda yapılan çalışmalar birçok tehlikeyi aynı ortamda barındırmaktadır. Gemi havuza alındıktan sonra geminin sualtı kesimine yapışan deniz canlılarının temizlenmesi, gemi dış yüzeyinin kum raspası ya da su jeti ile temizlenmesi, boyanması, şaft -pervane ve dümen donanımlarının temizliği ve kontrolü, su altı kesiminde kalan valflerin bakım ve onarımı, sualtı kesiminde bulunan tutyaların değişimi, mukavemet elamanlarının kontrolü vb. gibi çalışmalar yapılmaktadır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (İSGK), iş yerlerinde çalışanların sağlık ve güvenliğinin korunmasını amaçlayan temel bir mevzuattır. Bu kanun kapsamında, işverenlere ve işveren vekillerine çeşitli yükümlülükler getirilmiştir. Bunlardan biri de iş yerinde risk değerlendirmesi yapma veya yaptıрма zorunluluğudur (İSGK, 2012). Yapılan literatür taramasında yüzer havuzlarla ilgili yapılan risk değerlendirmelerinin az ve yetersiz olduğu görülmüştür. Araştırmanın amacı, yüzer havuzlarda Fine Kinney metodu uygulanarak risklerin analiz edilmesi ve risk değerlendirmesinin yapılmasıdır. Bu araştırma ile güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması, iş kazalarının azaltılması, yasal gerekliliklere uyum sağlanması, maliyet tasarrufu ve çalışanların sağlığı ve verimliliği gibi faydalar araştırmasının önemini ortaya koymaktadır. Fine Kinney metodu kullanılarak yapılan risk değerlendirmesi sonucunda risk skorlarına göre tespit edilen riskler, çok yüksek risk düzeyinden olası risk düzeyine göre öncelik sıralaması tarafımdan yapılmıştır. Eşit risk skoruna sahip tehlikelerin öncelik sıralanması, tarafımdan oluşturulan “Risk derecelendirme tablosu” katsayısı kullanılarak yapılmıştır. Çıkan

sonuçların güvenli ve geçerli olduğu görülmüştür. Fine Kinney metodu kullanılırken eşit risk skoruna sahip risklerin öncelik sıralamasının bu tablo kullanılarak yapılması literatüre katkı sağlayabilir.



BÖLÜM 1

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tanımı ve Amacı

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG), işyerinde çalışan kişilerin için sağlıklı, güvenli ve sürdürülebilir bir ortam oluşturmayı amaçlayan sistematik ve bilimsel yaklaşımdır (İSGGM, 2023). Bu yaklaşım iş koşullarından kaynaklanabilecek sağlık tehlikelerini önlemeyi ve iş güvenliği standartlarını geliştirmeyi hedefler. İSG yalnızca bireylerin fiziksel sağlığını değil aynı zamanda ruhsal ve sosyal iyilik hallerini de göz önünde bulundurur. Dolayısıyla, İSG uygulamaları kapsamlı stratejiler ve çok yönlü önlemler gerektirir.

Uluslararası organizasyonlar sağlık ve güvenlik kavramlarını şu şekilde tanımlar:

- **Sağlık**, Dünya Sağlık Örgütü (WHO)' ne göre; insanların sadece hastalık durumlarından korunması değil, aynı zamanda fiziksel, zihinsel ve sosyal iyilik hallerinin de korunmasını ifade eder.
- **Güvenlik** ise, işyerinde ölüm, meslek hastalıkları, yaralanmalar, çevre hasarı ve malzeme kaybı vb. durumlarda proaktif yaklaşımı ifade eder. Güvenlik, işyerindeki potansiyel tehlikelerin etkilerini azaltmayı ve çalışanların güvenliğini sağlamak amacıyla alınan önlemleri kapsar. Ayrıca, güvenlik, işyerinde oluşabilecek acil durumlara karşı hazırlıklı olmayı ve bu durumlara hızlı ve etkili bir şekilde müdahale etmeyi içerir.

İSG' nin ana hedefi çalışanların sağlık ve güvenliğini en yüksek seviyede tutarak iş süreçlerinin sürekliliğini sağlamak ve acil durumlara karşı işletmeleri hazırlıklı hale getirmektir (Taşdemir ve Öztürk, 2019). Bu hedef doğrultusunda, İSG işyerlerinde çeşitli risklerin değerlendirilmesini, bu risklerin azaltılmasını ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlar. Bu önlemler arasında düzenli sağlık kontrolü, güvenli çalışma yöntemlerinin benimsenmesi, uygun kişisel koruyucu ekipman kullanımı ve acil durum planlarının oluşturulması yer alır.

İSG' nin bazı temel amaçları çalışanları korumak, üretim güvenliğini sağlamak, işletme güvenliğini sağlamaktır. Bu temel amaçlar aşağıda açıklanmaktadır.

•**Çalışanları Korumak:** Çalışanları kanun ve yönetmeliklere uygun olarak işyerlerindeki sağlıklarını ve güvenliklerini koruyarak, iş kazaları, meslek hastalıkları ve diğer olumsuz sağlık etkilerinden korunmalarını sağlamaktır. Çalışanların fiziksel ve ruhsal sağlığının korunmasını hem de güvenli bir çalışma ortamının varoluşunu hedefler.

•**Üretim Güvenliğini Sağlamak:** İşyerlerinde güvenli bir şekilde üretim için gerekli tüm önlemleri almayı ifade eder. Bu yaklaşım çalışanların ve çalışma ortamının risklerden arındırılmasını sağlar. Ayrıca üretim güvenliğinin sağlanması verimi arttırarak ortaya çıkabilecek iş kazalarını ve meslek hastalıklarını azaltılmasında yardımcı olur.

•**İşletme Güvenliğini Sağlamak:** İşletme güvenliğini sağlamak amacıyla, işyerlerinde çalışma koşulları nedeniyle meydana gelebilecek tehlikeler önceden belirlenerek alınacak tedbirlerle iş kazası, yangın, patlamalar vb. durumların önüne geçilebilir. İSG uygulamaları sadece yasal bir gereklilik değil aynı zamanda işletmelerin genel başarısının ve sürdürülebilirliğinin temel taşlarından biridir. İşyerlerinde İSG kültürünün yerleşmesi çalışanların güvenliğini artırır, iş verimliliğini yükseltir ve iş ortamının kalitesini iyileştirir (Kılış ve Demir, 2012). Bu nedenle, İSG uygulamaları işyerlerinde kritik bir öneme sahiptir ve başarılı bir iş yönetiminin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilir.

1.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramları

İş yerlerinde İSG uygulamalarının devamlılığı tüm çalışanlar tarafından sahiplenilmesine bağlıdır. Bu sahiplenmenin sağlanması için düzenli olarak verilen eğitimler büyük bir önem taşır. İş güvenliği kültürünün tüm çalışanlara yayılması iş yerinde hem güvenlik hem de verimlilik açısından olumlu etkiler yaratır (Dikmen vd., 2011).

İSG çalışanların iş yaşamı boyunca maruz kalabilecekleri riskleri en aza indirerek, güvenli ve sağlıklı çalışma ortamı oluşturmayı amaçlayan sistematik yaklaşımdır. Bu kapsamda iş kazaları ve meslek hastalıkları, İSG çalışmalarının odaklandığı başlıca konulardır (Saraç, 1998).

1.2.1. İş Kazası

Çalışanların işyerinde veya işin gereği nedeniyle bulunulan yerde aniden meydana gelen ve ölümlle, yaralanmayla sonuçlanan, beden ve ruhen zarara uğramasına sebep olan olayı iş kazası olarak tanımlanmaktadır (6331 ISGK, 2012).

İş yeri kazalarının belirli bir sektör veya çalışma ortamıyla sınırlı değildir. Ofislerde, fabrikalarda, şantiyelerde, ulaşımında, sağlık tesislerinde ve insanların istihdam edildiği diğer tüm ortamlarda meydana gelebilir. İş kazasına yol açabilecek bazı etkenler eğitim eksikliği, yetersiz güvenlik ekipmanı, yetersiz bakım ve güvensiz altyapı, yorgunluk ve stres, iletişim ve koordinasyon eksikliği, insan hatası, tehlikeli madde ve ekipmanlar olarak sıralanabilir. Bu iş kazasına yol açabilecek etkenler aşağıda açıklanmaktadır.

- **Eğitim Eksikliği:** Yetersiz eğitim iş kazaları yaşanmasında önemli bir faktördür. Çalışanlar güvenlik protokollerine, taşıma ekipmanlarına veya tehlikeli maddelere aşina olmadıklarında, istemeden de olsa kendilerini ve başkalarını riske atabilirler. Yani genel olarak işe yeni başlayan veya iş yeri hakkında gerekli eğitimi almamış çalışanlar iş kazasına sebep olmaktadır (Guadalupe, 2003). İşverenler çalışanlarına potansiyel tehlikeler, güvenli uygulamalar ve acil durum prosedürleri hakkında kapsamlı eğitim programları sağlamalıdır.

- **Yetersiz Güvenlik Ekipmanı:** Uygun güvenlik ekipmanı ve teçhizatının sağlanmaması, iş kazalarının bir diğer önde gelen nedenlerinden biridir. İnşaat, imalat veya sağlık hizmetleri gibi sektörlerde çalışanlar, potansiyel riskleri azaltmak için uygun kişisel koruyucu ekipman ile donatılmalıdır (Çelik ve Temel, 2018). Bu ekipmanlar arasında; kasklar, eldivenler, koruyucu gözlükler, kulak koruyucuları ve belirli görevler için özel ekipmanlar yer alır.

- **Yetersiz Bakım ve Güvensiz Altyapı:** Makine, ekipman ve altyapı bakımının ihmal edilmesi çalışan güvenliği için ciddi bir tehdit oluşturabilir. Arızalı ekipmanlar, hatalı kablo tesisatı, kaygan zeminler ve bakımsız yürüyüş yolları kaza olasılığını artırır. Güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için düzenli denetimler, bakım programları ve hızlı onarımlar yapılmalıdır.

- **Yorgunluk ve Stres:** Yorgunluk ve aşırı stres, bir çalışanın odaklanmasını, tepki süresini ve karar verme yeteneklerini etkileyerek kazalara yol açabilir. Uzun çalışma saatleri, yetersiz dinlenme molaları ve yüksek basınçlı çalışma ortamları yorgunluk ve stres seviyelerini artırır. İş yaşam dengesine öncelik veren, mola

vermeye teşvik eden ve stres yönetimi tekniklerini destekleyen politikaların uygulanması kaza riskini önemli ölçüde azaltabilir (Paşa, 2007).

• **İletişim ve Koordinasyon Eksikliği:** Çalışanlar arasında ve farklı departmanlar arasında etkin olmayan iletişim ve koordinasyon kazalara neden olabilir. Güvenlik prosedürleri, iş süreçleri veya ani değişikliklerle ilgili iletişimsizlik yanlış anlamalara ve tehlikeli durumlara yol açabilir. Açık iletişim kanalları oluşturmak, düzenli güvenlik toplantıları yapmak ve açık diyalog kültürünü teşvik etmek güvenlik farkındalığını artırabilir ve kazaları önleyebilir.

• **İnsan Hatası:** Üst düzey güvenlik önlemleri alınsa bile, insan hatası iş kazalarının kalıcı bir nedeni olmaya devam etmektedir. Muhakeme hataları ve dikkat dağınıklığı ciddi sonuçlar doğurabilir (Cerev ve Yıldırım, 2018). Hesap verilebilirlik kültürünü teşvik etmek, gerekli eğitimleri sağlamak ve hata önleme tekniklerini uygulamak insan hatalarının oluşumunu en aza indirebilir.

• **Tehlikeli Madde ve Ekipmanlar:** Kimyasallar, gazlar veya radyoaktif maddeler gibi tehlikeli maddelerle çalışmak doğal riskleri beraberinde getirir. Uygun taşıma, depolama ve imha prosedürlerinin olmaması kimyasal dökülmelere, toksik maruziyetlere veya yangınlara yol açabilir. İşverenler çalışanları potansiyel tehlikeler konusunda eğitmeli, uygun güvenlik önlemlerini sağlamalı ve düzenleyici standartlara uyulmasını sağlamalıdır.

1.2.2. Meslek Hastalıkları

Sigortalının çalıştığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık veya ruhi arıza halleri meslek hastalıkları kapsamına girmektedir (5510 SSGSSK, 2006).

Meslek hastalıkları çalışanın etken madde ile ilk teması itibariyle 1 hafta ile 30 yıl arasında ortaya çıkabilmektedir. Meslek hastalıklarının oluşabilme koşulları aşağıda sıralanmıştır.

- Mesleği itibariyle çalışanın etken madde ile temasıyla oluşabilir.
- Meslek hastalığı ile çalışanın yaptığı iş arasında sebep sonuç bağlantısı mevcuttur.
- Meslek hastalığı sürekli tekrarlamadan ya da etken madde temasından kaynaklanabilir.
- Meslek hastalığının aynı mesleği yapan kişilerde görülme oranı fazladır.

Meslek hastalıkları ile işle ilgili hastalıklar birbirine çok karıştırılmaktadır. Meslek hastalıklarında hastalık nedeni tek nedene dayanmaktadır. İş ile ilgili hastalıklarda kişide var olan rahatsızlığın yaptığı iş nedeni ile artması veya yaptığı iş nedeniyle farklı birçok neden ile ortaya çıkmasıdır.

1.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi

İSG yalnızca yasal gereklilik değil, aynı zamanda işletme performansı için kritik bir faktördür. Çalışma ortamında İSG'nin sağlanmasıyla, iş kazası ve meslek hastalıklarının azalması, maliyetlerin düşürülmesi, yasal uyumluluk, iş verimliliği, çalışan memnuniyeti gibi faydalar oluşturulmuş olur. Bu faydalar aşağıda açıklanmaktadır.

- **İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının Azalması:** İşyerindeki risk değerlendirmesi yapılarak tehlikelerin tanımlanması, tehlikeden kaynaklanan risklerin belirlenmesi ve analizi iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesinde en etkili yoldur. Kişisel koruyucu donanımın (KKD), toplu korumanın olmadığı yerlerde kullanılması ve çalışanlara düzenli eğitim verilmesi güvenli iş ortamı sağlar.

- **Maliyetlerin Düşürülmesi:** İş kazaları ve meslek hastalıkları işletmelere doğrudan maliyetler yükler. Tıbbi giderler, tazminatlar ve iş gücü kaybı gibi maliyetler, etkili İSG uygulamaları ile azaltılabilir (Bayram, 2016).

- **Yasal Uyumluluk:** Yasal düzenlemelere uyum sağlamak, işletmelerin hukuki sorunlarla karşılaşmasını önler. İş sağlığı ve güvenliği standartlarına uyum, yasal yaptırımlardan kaçınmak için önemlidir.

- **İş Verimliliği ve Çalışan Memnuniyeti:** Güvenli bir iş ortamı, çalışan memnuniyetini artırır ve verimliliği yükseltir. Çalışanlar güvenli bir ortamda daha motive ve üretken olabilirler.

1.4. Risk Değerlendirmesi

Tüm işyerleri için tasarım veya kuruluş aşamasından başlamak üzere tehlikeleri tanımlama, riskleri belirleme ve analiz etme, risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılan çalışmaları ifade etmektedir (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

Risk değerlendirmesi yapılmasının amacı; iş yerlerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikeleri önceden belirlenerek, bu tehlikelerden doğacak riskleri en aza

indirmek veya tamamen ortadan kaldırmasını analiz eden sistematik bir süreçtir. Bu değerlendirme, çalışanların sağlığını korumak ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için kritik öneme sahiptir.

1.4.1 Risk Değerlendirmesinde Kavramlar

Risk değerlendirmesinin en önemli kavramları olan tehlike, risk ve kabul edilebilir risk aşağıda açıklanmaktadır.

Tehlike; “İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini ifade etmektedir” (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

Tehlike genel itibarıyla sadece iş kazalarını kapsamamakla beraber bu sınırlı bakış açısı, İSG konusunda eksik bir yaklaşım benimsememize neden olabilir. Tehlike, aslında İSG açısından iş kazası ve meslek hastalığına neden olabilecek her türlü durumu kapsamaktadır. İş kazaları, genellikle anlık olaylar sonucunda meydana gelen fiziksel yaralanmalarla ilişkilendirilirken, meslek hastalıkları ise uzun vadede ortaya çıkan sağlık sorunları olarak tanımlanır. Ancak, her iki durum da çalışma ortamında var olan risklerin bir sonucudur. Bu nedenle iş kazası ve meslek hastalığı birbirinden ayrı düşünülmemelidir. İş kazaları ve meslek hastalıklarını tehlike tanımında ayrı ayrı ele almak, bu risklerin bütüncül bir şekilde değerlendirilmesini engeller ve dolayısıyla iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin etkinliğini azaltabilir. Bu kapsamda, tehlike tanımı, iş ortamındaki tüm riskleri kapsayan bir anlayışla ele alınmalı ve hem iş kazaları hem de meslek hastalıklarını önlemeye yönelik stratejiler geliştirilmelidir.

Risk; “Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalini ifade etmektedir” (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

Risk, gelecekte meydana gelmesi muhtemel ancak kesin olarak gerçekleşip gerçekleşmeyeceği belirsiz olan olayları ifade eder. Bu olaylar planların başarısız olması veya yanlış kararların alınması gibi çeşitli senaryoları kapsayabilir. Risk kavramı yalnızca bir olayın gerçekleşme olasılığını değil aynı zamanda bu olayın hedeflenen sonuçlar üzerindeki olumsuz etkilerini de içerir. Örneğin, bir projenin planlandığı gibi ilerlememe olasılığı bir risktir ve bu durum, projenin başarısını tehlikeye atabilir. Riskin varlığı beklenen sonuçların gerçekleşmeme ihtimalini ve bu gerçekleşmeme durumunun yol açabileceği zararları ifade eder. Bu nedenle, risk yönetimi belirsizlikleri en aza indirmek, olumsuz etkileri azaltmak ve istenmeyen sonuçlara karşı önceden tedbir almak amacıyla son derece önemlidir. Riskin doğru bir

şekilde tanımlanması ve yönetilmesi, bir projenin veya iş sürecinin başarılı olmasını sağlayan kritik bir faktördür.

Kabul edilebilir risk; “Yasal yükümlülüklerle ve işyerinin önleme politikasına uygun, kayıp veya yaralanma oluşturmayacak risk seviyesini ifade etmektedir” (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

Tüm işyerlerini kapsayan genel kabul görmüş evrensel bir risk seviyesi yoktur; bu seviye öncelikle kanuni yükümlülüklerle belirlenir. İşletmenin risklere yaklaşımı, sektörel standartlar ve çalışma ortamının özelliklerine göre farklılık gösterebilir. Bu nedenle, her işletmenin kendi risk yönetimi stratejisini oluştururken içinde bulunduğu sektörü ve faaliyet alanını dikkate alması gerekir. Örneğin, metal sektöründeki işyeri ile okuldaki kabul edilebilir risk seviyesinin aynı olmaz. Metal sektörü ağır makineler, tehlikeli maddeler ve yüksek iş kazası riski gibi faktörlerle daha yüksek risk içerebilirken eğitim kurumları farklı nitelikteki risklerle (örneğin, öğrenci güvenliği, psikososyal riskler) karşı karşıya kalır. Bu iki farklı sektör için risklerin doğası ve kabul edilebilirlik sınırları da doğal olarak farklı olacaktır.

1.4.2 Risk Değerlendirmenin Aşamaları

Risk değerlendirmesi 5 önemli aşamalardan oluşmaktadır. Tehlikelerin tanımlanması, risklerin belirlenmesi ve analizi, risk kontrol adımları, belgelendirme ve risk değerlendirmesinin yenilenmesi aşamaları aşağıda açıklanmaktadır.

- **Tehlikelerin tanımlaması;** belirli süreç veya faaliyetlerle ilgili olası tehlikeleri belirlemek için çeşitli analitik yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler, tehlikelerin kapsamını sistematik bir şekilde daha iyi anlamak ve bu tehlikelerin süreç üzerindeki potansiyel etkilerini öngörmek amacıyla kullanılmaktadır (Özkılıç, 2005).

- **Risklerin belirlenmesi ve analizi;** İSG odaklı risklerin belirlenmesi ve analizi, işletmelerin güvenli ve sürdürülebilir bir çalışma ortamı yaratması için kritik bir süreçtir. Bu süreçte kullanılan birçok farklı yöntem ve teknik mevcuttur; her biri, potansiyel tehlikelerin tespit edilmesi ve bu tehlikelerin yol açabileceği risklerin analiz edilmesi amacıyla tasarlanmıştır. Bu yöntemler kimlerin, nelerin, ne şekilde etkileneceğini kapsamlı bir şekilde ele alınmasını sağlamaktadır (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

- **Risk kontrol adımları;** Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinde risklerin kontrolünde “planlama, risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması (Tehlike veya tehlike kaynaklarının ortadan kaldırılması, tehlikelinin, tehlikeli

olmayanla veya daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi, riskler ile kaynağında mücadele edilmesi), risk kontrol tedbirlerinin uygulanması, uygulamaların izlenmesi” şeklinde sıralanmaktadır.

- **Belgelendirme**
- **Risk değerlendirmesinin yenilenmesi**

Ancak, bu sürecin etkin ve başarılı bir şekilde yürütülebilmesi için sürece dahil olan risk değerlendirmesi ekibin niteliği büyük önem taşımaktadır. Bu ekip, İSG konusunda bilgili, tecrübeli ve çok disiplinli çalışma becerisine sahip kişilerden oluşmalıdır. Ekip üyelerinin konuyla doğrudan ilişkili uzmanlık alanlarında deneyimli olmaları, risk değerlendirme sürecinin doğruluğunu ve güvenilirliğini arttırmaktadır.

1.5. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Etmenleri

İş yerlerinde çeşitli risk faktörleri bulunmakta ve bu faktörlerin etkili bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. İSG açısından risk faktörleri, ergonomik, biyolojik, kimyasal, fiziksel ve psikososyal faktörler şeklinde sınıflandırılarak aşağıda açıklanmaktadır.



Şekil 1.1 İşyeri Risk Etmenleri

1.5.1. Fiziksel Risk Etmenleri

Fiziksel risk unsurları, çalışma ortamında çalışanların karşılaştığı fiziksel tehditlerdir. Bunlar iş kazalarının en sık nedenlerinden biri olup çalışanların sağlığını doğrudan etkileyebilir. Fiziksel risk etmenleri; gürültü, titreşim, sıcaklık, aydınlatma, ve radyasyon şeklinde sıralanmaktadır (Dolmaz ve Bentli, 2024). Fiziksel risk etmenleri aşağıda açıklanmaktadır.

• **Gürültü:** Yüksek düzeyde gürültü, işitme kaybına ve konsantrasyon bozukluklarına yol açabilir. İşveren, risk değerlendirmesi kapsamında işyeri ortam ölçümleri yaptırarak çalışanların gürültü maruziyet değerlerini tespit ettirebilir (Dolmaz ve Bentli, 2024). İşveren ortam ölçüm sonuçlarına göre çalışanlar için önce toplu koruma önlemleri aldırılmalıdır. Toplu koruma önlemleri alınamayan durumlarda ise çalışanların KKD kullanmaları sağlanmalıdır.

- “En düşük maruziyet eylem değerleri: (LEX, 8saat): 80 dB(A)”
- “En yüksek maruziyet eylem değerleri: (LEX, 8saat): 85 dB(A)”
- “Maruziyet sınır değerleri: (LEX, 8saat): 87 dB(A) dir” (Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, 2013).

• **Titreşim:** Sürekli titreşime maruz kalmak kas-iskelet sistemi bozukluklarına sebep olabilir.

• **Sıcaklık:** Aşırı sıcak ya da soğuk ortamlarda çalışmak çalışanların termal konforunu bozarak çeşitli sağlık sorunlarına yol açabilir.

• **Aydınlatma:** Yetersiz ya da aşırı aydınlatma görme problemlerine ve iş kazalarına neden olabilir.

• **Radyasyon:** Radyasyon kaynakları ile çalışanların maruz kalacağı radyasyon miktarının kontrol altında tutulması gerekmektedir. Aksi taktirde sağlık problemleri oluşabilir.

1.5.2. Kimyasal Risk Etmenleri

Kimyasallar, iş yerlerinde çalışanlar için ciddi yaralanmalara ve sağlık sorunlarına yol açabilen tehlikeli maddelerdir. Kimyasal maddelerle çalışan işçilerin bu risklerle karşı karşıya kalması İSG açısından dikkatle ele alınması gereken bir konudur. Eğer kimyasallar uygun şekilde yönetilmez ve kontrol edilmezse ciddi kazalara, yaralanmalara ve uzun vadede sağlık üzerinde kalıcı etkilere sebep olabilir. Solunma, deri teması veya yutulma gibi yollarla kimyasallara maruz kalmak, akut veya

kronik sağlık sorunlarını beraberinde getirebilir. Bu sorunlar kimyasalların fiziksel ve toksik özelliklerinden kaynaklanmakta olup yanıcı, patlayıcı veya aşındırıcı özellikler de iş yerinde potansiyel tehlike oluşturmaktadır (Kırıntı, 2019).

Kimyasal maddelerin güvenli kullanımı için bu maddeler hakkında kapsamlı ve güncel bilgiye sahip olmak zorunludur. Bu bilgiler kimyasalın türü, kullanım şekli, maruz kalma yolları, potansiyel tehlikeleri ve uygun depolama koşulları gibi unsurları içermelidir. Yanlış kullanıldıklarında veya uygun olmayan koşullarda depolandıklarında, kimyasalların etkileri önemli ölçüde artabilir (Korkmaz, 2011). Örneğin, yanıcı veya patlayıcı kimyasallar uygun önlemler alınmadığında iş yerinde yangın veya patlamalara neden olabilir. Ayrıca, korozif maddelerle doğrudan temas çalışanların ciltlerinde ciddi yanıklara ve yaralanmalara sebep olabilir. Bu riskler kimyasalların etkilerini daha da tehlikeli hale getirebilir bu yüzden iş yerlerinde kimyasallarla ilgili güvenlik bilgi formları bulunması sağlanarak, güvenli kullanım konusunda sıkı prosedürler uygulanmalıdır (Korkmaz, 2011).

Kimyasal tehlikelerin yönetimi için etkili bir bilgi paylaşımı, risk değerlendirmeleri, düzenli eğitimler ve sürekli iyileştirme süreçleri devreye alınarak hem çalışanların sağlığı korunur hem de iş yerindeki verimlilik ve güvenlik artar. Kimyasal tehlikelerden önemli olanlar; zararlı gazlar ve buharlar, tozlar, kimyasal maddeler aşağıda açıklanmaktadır.

• **Zararlı gazlar ve buharlar:** Denizcilik sektöründe gemi bakım onarım esnasında gemilerin açık ve kapalı alanlarında yapılan kaynak işlemlerinde ortaya çıkan kaynak dumanı çalışanların gerekli KKD kullanmadığı takdirde solunum sistemine zarar vererek toksik etkilere yol açabilir (Atlı vd., 2010).

• **Tozlar:** “Toz, işyeri ortam havasına yayılan veya yayılma potansiyeli olan parçacık olarak adlandırılır” (Tozla Mücadele Yönetmeliği, 2013). Denizcilik sektöründe gemi bakım onarım esnasında gemilerin açık ve kapalı alanlarında kum raspaı yapılmaktadır. Bu raspaı sonucunda ortamda çok fazla miktarda toz oluşmaktadır. Özellikle maden, inşaat ve denizcilik sektörlerinde sıkça görülen bu tozlar, çalışanların gerekli KKD kullanmadığı takdirde akciğer hastalıklarına sebep olabilir.

• **Kimyasal maddeler:** “Doğal halde bulunan, üretilen, herhangi bir işlem sırasında kullanılan veya atıklar da dâhil olmak üzere ortaya çıkan, bizzat üretilmiş olup olmadığına veya piyasaya arz olunup olunmadığına bakılmaksızın her türlü

element, bileşik veya karışımları şeklinde tanımlanmaktadır” (Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, 2013). Zehirli, yanıcı, patlayıcı veya aşındırıcı özelliklere sahip kimyasallar, iş yerinde çalışanlara ciddi tehlikeler yaratabilir. Denizcilik sektöründe çalışanlar gemi bakım onarım esnasında gemilerin açık ve kapalı alanlarında yapılan boya işlemlerinde zehirli, yanıcı, patlayıcı veya aşındırıcı özelliklere sahip kimyasallar kullanılırken gerekli KKD kullanmalıdırlar.

1.5.3. Biyolojik Risk Etmenleri

“Biyolojik etmenler herhangi bir enfeksiyona, alerjiye veya zehirlenmeye neden olabilen genetik olarak değiştirilmiş olanlar da dâhil mikroorganizmalar, hücre kültürleri ve insan parazitleri şeklinde tanımlanmaktadır” (Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik, 2013). Biyolojik risk unsurları özellikle sağlık sektörü, tarım ve laboratuvarlarda çalışanlar için ciddi bir tehdit oluşturur. Biyolojik risk faktörlerinden önemli olanları; bakteri ve virüsler, parazitler, mantarlar aşağıda açıklanmaktadır.

- **Bakteri ve virüsler:** Çeşitli enfeksiyon hastalıklarının gelişmesine yol açabilir.
- **Parazitler:** Farklı paraziter hastalıklar aracılığıyla insan sağlığını olumsuz etkileyebilir.

- **Mantarlar:** Alerjik tepkilere ve solunum yolu rahatsızlıklarına neden olabilir.

Genellikle İSG kapsamında ilk olarak toplu korumaya yönelik önlemler alınması tercih edilmelidir. Çünkü bu tür önlemler tüm çalışanların maruz kalabileceği riskleri toplu olarak azaltır. Ancak, bazı durumlarda maruziyetin toplu koruma yöntemleriyle tamamen önlenemediği ya da yetersiz kaldığı durumlar ortaya çıkabilir. Bu gibi durumlarda KKD’lar devreye sokulmalı ve her bir çalışanın bireysel olarak korunması sağlanmalıdır. KKD’lar iş kazaları ve meslek hastalıkları riskini minimize etmek amacıyla önemli bir rol oynar (Ağar, 2021).

1.5.4. Ergonomik Risk Etmenleri

Ergonomik ilkelerin dikkate alınmadığı çalışma ortamlarında çalışanlar genellikle görevlerini yerine getirebilmek için doğal duruş ve hareket biçimlerinden uzak, uygunsuz pozisyonlarda çalışmak zorunda kalırlar (Özcan, 2011). Bu da zamanla fiziksel rahatsızlıklar, kas-iskelet sistemi problemleri ve sürekli yorgunluk gibi sağlık sorunlarına yol açabilir (Aksüt vd., 2020). Çalışanlar, işin gerektirdiği bu

elverişsiz koşullara uyum sağlamaya çalışırken hem performanslarında düşüş yaşarlar hem de uzun vadede ciddi sağlık riskleriyle karşılaşabilirler (Meenaxi vd., 2012).

Ergonomik risk faktörleri tekrarlayan hareketler, ağır kaldırma ve taşıma, kötü duruş olup aşağıda açıklanmaktadır.

- **Tekrarlayan hareketler:** Aynı hareketin sürekli tekrarlanması, kas ve eklem rahatsızlıklarına yol açabilir.

- **Ağır kaldırma ve taşıma:** Uygun olmayan taşıma teknikleri, bel ve sırt problemlerine neden olabilir.

- **Kötü duruş:** Çalışma sırasında ergonomik olmayan pozisyonlar, boyun, omuz ve bel ağrılarına yol açabilir.

1.5.5. Psikososyal Risk Etmenleri

Günümüz iş yaşamında artan iş stresi, mobbing, uzun çalışma saatleri gibi psikososyal risk etmenleri, çalışanların sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir (Sunar ve Çınar, 2017). Bu psikososyal risk etmenleri aşağıda açıklanmaktadır.

- **İş stresi:** Yüksek iş yükü, belirsiz görev tanımları, düşük iş tatmini gibi faktörler stresin artmasına neden olabilir.

- **Mobbing:** İşyerinde üstleri veya eşiti çalışanlar tarafından belirli bir çalışan ya da çalışanlara sistematik şekilde uygulanan ve sürekli devam eden olumsuz davranışlar mobbing olarak adlandırılmaktadır (Yılmaz ve Kaymaz, 2014).

- **Uzun çalışma saatleri:** Sürekli fazla mesai yapmak mental ve fiziksel yorgunluğa sebep olmaktadır. Bu durumlar, çalışanların işlerine olan bağlılıklarını ve motivasyonlarını azaltırken, verimliliklerini de düşürmektedir (Aydın ve Barın, 2020).

BÖLÜM 2

2. GEMİ BAKIM VE ONARIMLARI İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

2.1. Dünyada Gemi Bakım ve Onarım Sektörü

Gemi bakım ve onarım sektörü denizcilik endüstrisinin ayrılmaz bir parçası olup deniz taşımacılığının güvenli, verimli ve sürdürülebilir bir şekilde devam etmesini sağlamak için büyük bir önem taşımaktadır. Gemiler denizlerde sürekli olarak tuzlu su, rüzgâr, güneş gibi doğal etkilere ve bu etkilerle birlikte kullanımın getirdiği aşınma, korozyon, kazalar ve genel yıpranmalara maruz kalırlar. Bu nedenle gemiler belli periyotlarla bakım ve onarıma ihtiyaç duyar. Gemi bakım ve onarım süreçleri hem gemilerin yapısal bütünlüğünün korunmasını hem de ekipmanlarının sorunsuz çalışmasını sağlamak adına büyük bir titizlikle yürütülmelidir. Ayrıca, bu işlemler uluslararası denizcilik güvenlik kurallarına ve standartlarına uygun şekilde gerçekleştirilmelidir. Böylelikle gemilerin güvenliği sağlanırken, çevresel riskler de en aza indirilebilir (Cumhurbaşkanlığı Devlet Denetleme Kurulu, Araştırma ve İnceleme Raporu, 2008).

Gemi sayısındaki artışla birlikte gemi bakım ve onarım endüstrisi de hızlı bir şekilde büyümektedir. Bu sektörde düşük işçilik maliyetleri ve uygun fiyatlı hizmetler sunan tersaneler rekabet avantajı elde etmektedir. Özellikle Asya, Baltık ve Karadeniz bölgelerinde bulunan tersaneler, bu avantajdan yararlanarak küresel pazarda öne çıkmaktadır. Çin, gemi bakım ve onarım hizmetlerinde dünya genelinde lider bir konumda olup Vietnam, Endonezya, Tayland ve Hindistan gibi ülkeler de bu alanda hızla büyümektedir. Çin'in bu alandaki liderliğini işçilik maliyetlerinin düşük olması ve geniş çapta uzmanlaşmış tersanelere sahip olmasını sağlamaktadır (Collins ve Grubb, 2008). Bununla birlikte Japonya ve ABD gibi ülkeler, daha çok teknolojik yenilikler ve yüksek kalitedeki bakım ve onarım hizmetleri sunmaktadır. Bu ülkelerdeki tersaneler, yüksek teknoloji ve uzmanlık gerektiren kompleks onarımlar konusunda sektörde önemli bir yere sahiptir. Japonya gemi inşasında olduğu gibi bakım ve onarım alanında da ileri teknoloji kullanarak rekabet avantajını korumaktadır (Tari, 2014).

Gemi bakım ve onarım hizmetlerine olan talep büyük ölçüde deniz taşımacılığı sektöründeki navlun fiyatlarındaki dalgalanmalara bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Yıldız ve Akten, 2008). Navlun fiyatlarının düşük olduğu dönemlerde

gemi sahipleri masrafları en aza indirmeye çalışır ve bu nedenle daha uygun maliyetli bakım ve onarım hizmetleri sunan tersaneleri tercih ederler. Bu dönemlerde gemi sahipleri maliyet optimizasyonu yapmak için gemilerini mümkün olan en düşük maliyetle onarmayı tercih eder. Bununla birlikte, navlun fiyatlarının yükseldiği dönemlerde gemi sahipleri için zaman kritik bir faktör haline gelir. Bu dönemde gemilerden elde edilen gelir daha yüksek olduğu için gemi sahipleri gemilerinin en kısa sürede yeniden hizmete girmesini sağlamak isterler. Bu nedenle, hızlı ve kaliteli bakım ve onarım hizmeti sunan tersaneler tercih edilmektedir (Tari, 2014). Gemi sahipleri geminin sefer hattına en yakın tersanede bakım onarım işlemlerini gerçekleştirerek geminin hizmet dışı kaldığı süreyi minimumda tutmayı hedefler.

Gemi bakım ve onarım sürecinde uzmanlaşmış personelin istihdam edilmesi büyük önem taşımaktadır. Uzman personel geminin bakım ve onarım ihtiyaçlarını daha hızlı ve verimli bir şekilde karşılayarak gemilerin hizmet dışı kalma sürelerini en aza indirmekte ve müşteri memnuniyetini artırmaktadır (Yorulmaz vd., 2022). Bu nedenle, tersaneler için nitelikli iş gücü oldukça kritik bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

2.2. Türkiye’de Gemi Bakım ve Onarım Sektörü

Türkiye gemi inşa ve bakım onarım faaliyetleri açısından köklü bir geçmişe sahip olup dünya çapında önemli bir denizcilik merkezi konumundadır. Ülkemizde denizcilik sektörünün büyümesinde en büyük katkıyı sağlayan unsurlar arasında stratejik coğrafi konumu, nitelikli iş gücü, modern tersane altyapıları ve gelişmiş teknoloji kullanımı yer almaktadır.

Türkiye’de özel sektör tarafından işletilen 84 adet faal tersane bulunmakta olup, bu tersaneler ülkenin farklı bölgelerine yayılmıştır. Türkiye bu sayede hem yerel hem de uluslararası müşterilere hizmet verebilen geniş bir tersane ağına sahiptir (GİSBİR, 2023). Tersanelerin 28 tanesi İstanbul’un önemli bir tersanecilik merkezi olan Tuzla Tersaneler Bölgesi’nde yer almakta olup bu bölge Türkiye’deki gemi inşa ve bakım-onarım faaliyetlerinin kalbi olarak kabul edilmektedir. Tuzla gemi inşa endüstrisindeki uzman iş gücü ve gelişmiş altyapısı ile ülkemizin en önemli tersane bölgelerinden biridir. Bunun yanı sıra 31 tersane ile Yalova bölgesi de önemli bir denizcilik merkezi haline gelmiştir. Yalova tersaneleri özellikle büyük ölçekli gemi projeleri ve yat üretiminde uzmanlaşmış olup İstanbul’a olan yakınlığı ile stratejik bir avantaja

sahiptir. Zonguldak'ta 9, Kocaeli'nde 5, Çanakkale'de 3, Trabzon'da 3, Samsun'da 1, Kastamonu'da 2, Adana'da 1 ve Ordu'da 1 adet tersane bulunmaktadır. Bu bölgeler Türkiye'nin denizcilik sektörüne geniş bir coğrafi çeşitlilik ve kapasite sunmaktadır (Paşa, 2007).

Bunlara ek olarak, Türkiye'de kıyı şeridi 50 metreden küçük olan işletmeler "Tekne İmal Yeri" adı altında faaliyet göstermektedir. Bu işletmeler, küçük ve orta boyutlu tekneler ile yatların inşa ve bakım-onarım çalışmalarını gerçekleştirmekte olup, özellikle deniz turizmi sektörüne hizmet vermektedir. Türkiye'nin yat inşa sektörü, uluslararası düzeyde büyük bir başarıya sahip olup, dünya genelinde lüks yat yapımında üst sıralarda yer almaktadır. Tekne ve yat yapımına odaklanan işletmeler, Türkiye'nin denizcilik alanındaki çeşitliliğini ve esnekliğini artırmakta, bu alandaki ihracat gelirlerini yükseltmektedir (GİSBİR, 2023).

Türkiye yalnızca özel sektör tersaneleriyle değil aynı zamanda kamu tersaneleri ile de güçlü bir denizcilik altyapısına sahiptir. Kamu tersaneleri genellikle askeri projelerde faaliyet göstermekte ve donanma gemilerinin bakım-onarım işlemlerini üstlenmektedir. Bu tersaneler stratejik olarak devletin deniz gücünü destekleyen önemli tesislerdir. Türkiye genelinde gemi bakım ve onarım süreçlerinde kullanılan 35 adet yüzer havuz ve 11 adet kuru havuz bulunmaktadır (GİSBİR, 2023). Yüzer havuzlar, gemilerin su üzerinde bakım ve onarım işlemlerinin yapılmasına olanak sağlarken, kuru havuzlar daha kapsamlı ve uzun süreli bakım çalışmalarına imkân tanımaktadır. Bu havuzlar tersanelerin operasyonel kabiliyetini artırarak daha fazla gemiye hizmet verebilmesini sağlamaktadır.

Türkiye'nin tersanecilik sektöründe büyümesi ülke ekonomisine önemli katkılar sunmaktadır. Gemi inşa ve bakım-onarım faaliyetleri yüksek katma değerli bir sektör olup metal işleme, mühendislik, elektrik-elektronik gibi pek çok yan sektörü de desteklemektedir. Deniz taşımacılığının dünya ticaretindeki kritik önemi göz önüne alındığında Türkiye'nin bu alanda sağlam bir altyapıya sahip olması küresel rekabet gücünü artıran önemli bir avantajdır. Gemi inşa sektöründe sağlanan istihdam ve ihracat gelirleri Türkiye'nin ekonomik büyümesine katkı sunmakta ve denizcilik sektörünü stratejik bir endüstri haline getirmektedir.

Türkiye'deki tersaneler gemi inşa ve bakım-onarım faaliyetleri sektörü yalnızca ekonomik anlamda değil stratejik açıdan da büyük bir öneme sahiptir. Gemi inşa ve bakım-onarım faaliyetlerindeki modern altyapılar, nitelikli iş gücü ve yenilikçi

teknolojiler, Türkiye’yi denizcilik sektöründe dünya çapında rekabetçi bir ülke haline getirmektedir. Gelecekte de bu sektör Türkiye’nin ekonomik büyümesine ve uluslararası arenadaki gücüne katkı sağlamaya devam edecek, sürdürülebilirlik ve çevre dostu teknolojilere yapılan yatırımlar sayesinde daha da güçlenecektir.

2.3. Gemi Bakım ve Onarımına İhtiyaç Duyulan Sebepler

Gemi onarımı, gemilerin denizde güvenli bir şekilde faaliyet gösterebilmesi için gereken önemli bakım ve onarım süreçlerini kapsar. Deniz koşullarına sürekli maruz kalan gemiler, zamanla yıpranır ve hasarlar oluşur. Bu hasarlar, geminin hem yapısal bütünlüğünü hem de operasyonel verimliliğini etkileyebilir. Gemi bakım ve onarımına ihtiyaç duyulan sebeplerden bazıları; çarpışma, karaya oturma, yangın, yanlış yükleme, deniz koşullarının yarattığı hasarlar, makine, pervane ve dümen arızaları, geminin yaşlanması, korozyon, metal yorgunluğu, çatlaklar, üretim hataları ve diğer yapısal problemler aşağıda açıklanmaktadır.

- **Çarpışma:** Gemilerin denizde birbirleriyle veya sabit bir cisimle çarpışması sonucunda yapısal hasarlar meydana gelir. Çarpışma sonucu geminin gövdesinde büyük hasarlar oluşabilir ve bu hasarlar geminin su almasına, dengesini kaybetmesine ya da kullanım dışı kalmasına yol açabilir. Böyle bir durumda geminin hızla havuza alınarak onarım yapılması gerekir. Çarpışmanın etkisiyle geminin gövdesinde, güvertesinde ya da iç yapısındaki hasarlar tespit edilip giderilir.

- **Karaya Oturma:** Karaya oturma geminin su seviyesinin altındaki bir engelle ya da deniz tabanı ile temas etmesi durumudur. Bu durum genellikle navigasyon hataları ya da yetersiz derinlik bilgisi nedeniyle meydana gelir. Karaya oturma sırasında geminin alt gövdesi, pervanesi ve dümen mekanizmaları zarar görebilir. Bu tür hasarların onarımı, geminin işlevselliğini yeniden kazanabilmesi için kritik önem taşır. Alt yapısal onarımlar, genellikle tersanede bulunan havuzlara çıkartılarak yapılması gerektirir.

- **Yangın:** Gemilerde meydana gelen yangınlar, özellikle elektrik sistemlerinde ve yakıt hatlarında ciddi hasarlara yol açabilir. Yangınlar, geminin iç yapısında önemli tahribat oluşturur; bu durum, geminin güvenliğini ve operasyonel kabiliyetini tehdit eder. Yangın sonrası onarımlar, genellikle geniş çaplı bir yenileme sürecini kapsar ve geminin birçok bölümünün elden geçirilmesini gerektirir. Yapısal elemanların, kablo

sistemlerinin, elektronik donanımın ve motor bölümlerinin kontrol edilip onarılması bu süreçte yer alır.

•**Yanlış Yükleme:** Gemilerin dengesini sağlamak, yükleme işlemi sırasında kritik öneme sahiptir. Yanlış yükleme, geminin dengesini bozarak yapısal stres oluşturabilir. Özellikle büyük ve ağır yüklerin geminin belirli noktalarına yanlış yerleştirilmesi, gemi gövdesinde deformasyonlara yol açabilir. Ayrıca, geminin navigasyonunu ve manevra kabiliyetini de olumsuz etkileyebilir. Bu durum, yükleme sırasında yapılan hataların geminin yapısına verdiği zararların onarılmasını zorunlu kılar.

•**Deniz Koşullarının Yarattığı Hasarlar:** Denizler, sert rüzgarlar, büyük dalgalar ve tuzlu su gibi zorlu koşullara sahiptir. Bu koşullar, geminin yüzeyinde aşınma, gövdesinde ise yıpranmalara yol açar. Özellikle deniz suyu ve rüzgârın yarattığı etki, geminin dış yüzeyinde korozyona neden olur. Ayrıca, büyük dalgalar geminin gövdesine şiddetli darbelere yol açarak yapısal hasarlar oluşturabilir. Hasarların onarılması, geminin uzun ömürlü olması ve güvenli bir şekilde operasyonlarına devam edebilmesi için önemlidir.

•**Makine, Pervane ve Dümen Arızaları:** Geminin ana hareket mekanizmaları olan makine, pervane ve dümen sistemleri, sürekli kullanım nedeniyle aşınabilir ya da arızalanabilir. Bu donanımlarda meydana gelen hasarlar, geminin manevra yeteneğini ve hareket kabiliyetini olumsuz etkiler. Makine arızaları, geminin hızını ve performansını düşürebilirken, pervane ve dümen arızaları geminin rotadan çıkmasına veya kazalara neden olabilir. Bu tür mekanik sorunlar, geminin tersaneye çekilerek havuzlaması ve detaylı bir şekilde incelenerek onarılmasını gerektirir.

•**Geminin Yaşlanması:** Zamanla gemiler, deniz ortamının aşındırıcı etkilerine karşı dayanıklılıklarını kaybederler. Geminin yaşı ilerledikçe, yapısal elemanlarında ve mekanik sistemlerinde yıpranma ve aşınmalar meydana gelir. Geminin hizmet ömrünü uzatmak ve operasyonel güvenliği sağlamak için düzenli olarak bakım yapılması gerekir. Yaşlanmaya bağlı yıpranma, gövde yapısında çatlaklar, korozyon ve metal yorgunluğu gibi sorunlara neden olabilir (Avcı, 2009).

•**Korozyon:** Korozyon, geminin metal yapılarının deniz suyu ve hava koşullarına sürekli maruz kalması nedeniyle meydana gelir. Kaynak yapılan bölgelerde korozyon daha hızlı gelişir (Avcı, 2009). Bu korozyon türlerinin gemi yapısında oluşturduğu hasarlar, geminin yapısal bütünlüğünü tehdit eder ve zamanla

daha büyük sorunlara yol açabilir. Korozyona karşı alınacak önlemler arasında düzenli bakım, boya ve koruyucu sülyen uygulamaları yer alır.

• **Metal Yorgunluğu:** Gemiler, denizde sürekli olarak dalgaların ve geminin hareketlerinin yarattığı tekrarlayan yüklere maruz kalırlar. Bu yükler, metalin zamanla yorulmasına ve dayanıklılığının azalmasına neden olur. Metal yorgunluğu, geminin yapısal elemanlarında çatlaklar ve deformasyonlar oluşturabilir. Bu tür yorgunluk belirtileri genellikle gövde ve destek yapılarında ortaya çıkar ve düzenli bakım ile izlenmelidir.

• **Çatlaklar:** Geminin yapısal bileşenlerinde çeşitli nedenlerle meydana gelen çatlaklar, geminin bütünlüğünü riske atar. Çatlaklar, genellikle metal yorgunluğu, aşırı yüklenme veya üretim hataları sonucunda ortaya çıkar. Bu çatlakların zamanında fark edilip onarılması, geminin güvenliğini sağlamak açısından kritik öneme sahiptir.

• **Üretim Hataları ve Diğer Yapısal Problemler:** Gemi inşası sırasında meydana gelen hatalar, zamanla geminin yapısında ciddi sorunlara yol açabilir. Hatalı kaynak işlemleri, yanlış hizalanmış yapılar veya köşeli levhalar, gemi kullanıldıkça sorun yaratmaya başlar. Bu tür hataların düzeltilmesi, geminin performansını ve güvenliğini artırır.

Gemi onarımları var olan sorunları gidermek amacıyla gerçekleştirilir ve geminin performansını sürdürmesine, güvenli bir şekilde denize açılmasına olanak tanır (Avcı, 2009).

2.4. Gemi Bakım ve Onarımında Kullanılan İmalat Teknikleri

Tersanelerde gerçekleştirilen gemi bakım ve onarım faaliyetleri geminin çeşitli bölümlerinin onarımı ve yenilenmesi şeklinde sınıflandırılabilir. Bu işlemler genel olarak sac işleri, donatım, boya, boru işleri, mekanik ve elektrik işleri olarak farklı kategorilere ayrılmaktadır. Bu süreçlerde oksijen kaynağı ile kesme ve ısıtma işlemleri, kanal açma, sac doğrultma, elektrik ark kaynağı vb. işlemler yoğun bir şekilde uygulanır. Bunun yanı sıra, talaşlı ve talaşsız üretim teknikleri ile sıcak ve soğuk şekil verme yöntemleri de bakım ve onarım süreçlerinin önemli bir parçasıdır.

Gemilerin inşasında kaynak işlemleri kritik bir başlangıç noktasıdır ve yapım süreci kaynak kontrolüyle tamamlanır (TÜRKTERMAP, 2007). Kaynak işlemleri sadece gemi yapımında değil aynı zamanda onarım ve modernizasyon projelerinde de

temel bir rol oynar. Bu projelerde geminin çeşitli kısımlarında yapılacak işlemler, küçük parçaların değiştirilmesinden büyük blokların yeniden üretilmesine kadar çeşitlilik gösterebilir. Örneğin, geminin yapısal elemanlarının yenilenmesi gerektiğinde bükümlü bir braketi, standart bir profili ya da önceden imal edilmiş veya imal edilmemiş bir parçayı değiştirme işlemi gerekebilir. Bu tür değişikliklerde eski parçalar genellikle oksijen kaynağıyla yerinden çıkarılır ve yeni parçalar elektrod kaynağıyla monte edilir. Benzer bir süreç geminin boru sistemlerinde de geçerlidir. Borular, dirsekler ve flanşlar, talaşlı imalat ve soğuk şekillendirme yöntemleri ile hazırlanır ve ardından kaynak işlemiyle birleştirilir.

Gemi bakım ve onarım süreçleri gemilerin uzun ömürlü, güvenli ve çevreye duyarlı bir şekilde işletilebilmesi için vazgeçilmezdir. Gemi gibi büyük ve karmaşık yapıların düzenli bakım ve onarıma ihtiyaç duyması sadece teknik gereksinimler değil aynı zamanda yasal ve çevresel yükümlülükler açısından da kaçınılmazdır. Gemilerde gerçekleştirilen bu bakım ve onarım işlemleri uluslararası denizcilik standartlarına ve düzenlemelerine uygun şekilde yapılmak zorundadır (Topraktaş, 2011). Bu bağlamda, IMO standartları, SOLAS (Denizde Can Güvenliği Sözleşmesi), COLREG (Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü), MARPOL (Deniz Kirliliğini Önleme Sözleşmesi), LOAD LINE (Yükleme Sınırları Yönetmeliği) ve Tonaj Sözleşmeleri gibi uluslararası düzenlemeler, gemi bakım ve onarım işlemlerinde uyulması gereken kuralları belirler (Barnes, 2019).

Düzenlemeler gemilerin güvenli seyrini sağlamak, deniz çevresini korumak ve gemi sahipleri ile yük sahiplerinin ticari güvenliklerini güvence altına almak amacıyla oluşturulmuştur. Bakım ve onarım süreçlerinde bu kurallar doğrultusunda hareket edilmezse hem gemi güvenliği hem de çevre koruma önlemleri riske atılmış olur. Gemilerin periyodik olarak kontrol edilmesi ve bakım süreçlerinin dikkatle yürütülmesi yalnızca gemi sahipleri için değil denizcilik sektörünün geneli açısından büyük öneme sahiptir. Bakım ve onarım süreçlerinin ihmal edilmesi gemi operasyonlarının aksamasına, büyük ticari kayıplara ve çevre felaketlerine yol açabilir. Özellikle çevre koruma konusunda MARPOL gibi sözleşmeler, gemilerin doğaya zarar vermesini önlemek amacıyla sıkı düzenlemeler getirir. Bu nedenle, bakım süreçlerinde çevresel etkiler ve deniz kirliliği önleme çalışmaları titizlikle uygulanmalıdır.

2.5. Gemi Bakım ve Onarımında Kapalı Alan Uygulamaları

Kapalı mahaller, sınırlı bir açıklığa sahip, doğal havalandırması kısıtlı ve sürekli çalışma için tasarlanmamış alanlar olarak tanımlanabilir. Bu tür alanlarda çalışan işçilerin, oksijen eksikliği, zehirli gazlar, patlayıcı maddeler gibi çeşitli tehlikelerle karşılaşma riski oldukça yüksektir (Yılmaz, 2018).



Şekil 2.1. Gemilerde Kapalı Alan Örnekleri (Yılmaz ve Balas, 2024).

Kapalı alanları tanımlamak için 3 kriter kullanılmaktadır. Bu kriterler; sınırlı açıklık, sınırlı havalandırma, sürekli çalışma için ortamın uygun olmaması aşağıda açıklanmaktadır (Yılmaz ve Balas, 2024).

Sınırlı Açıklık: Kapalı ve dar alanlar, çalışmayı zorlaştıran ve fiziksel sınırlamalar içerir. Bu alanlardaki giriş çıkış noktalarının genellikle küçük olması, ekipmanların alana yayılmasını veya dışarı çıkmasını oldukça güç hale getirir. Çalışanlar, dar bir alanda hareket etmekte zorlanır ve bu durum hem işin tamamlanma süresini uzatır hem de iş güvenliği açısından risk oluşturur. Özellikle acil müdahale sorunları, kurtarma sistemlerinin alana ulaştırılması veya tahliye işlemlerinin gerçekleştirilmesi daha da zorlaşır. Bu tür kısıtlamalar, dar alanlarda almayın hem tehlikeli hem de zahmetli bir hale getirmektedir.

Açıklıkların genişletilmesi, hareket serbestisini artırabilir gibi görünse de düşme riski gibi güvenlik problemlerini artırabilir veya dış çevrenin çalışmasının olumsuz etkilenmesine neden olabilir. Örneğin, toz, duman veya zararlı maddeler daha kolay içeri sızabilir ve bu da çalışma ortamını tehlikeye atabilir. Merdiven kullanımı kısıtlı alanlarda kaçınılmazdır ve özellikle acil durumdaki tahliye sürecini karmaşılaştırır. Acil durumda sağlık malzemelerinin bu alanlara ulaştırılması veya tahliye

işlemlerinin hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi yeterli alanın bulunmaması nedeniyle sorun haline gelebilir. Bu nedenle kısıtlı alanlar ergonomik, güvenli ve etkili bir şekilde tasarlanarak hem çalışan güvenliği sağlamalıdır. Sınırlı alanlar, basınçlı kaplar, tanklar, fiçılar, silolar, çukurlar, borular, kanalizasyonlar, şaftlar, makine veya tesis içleri ve bazı gemi içi alanları içerir.

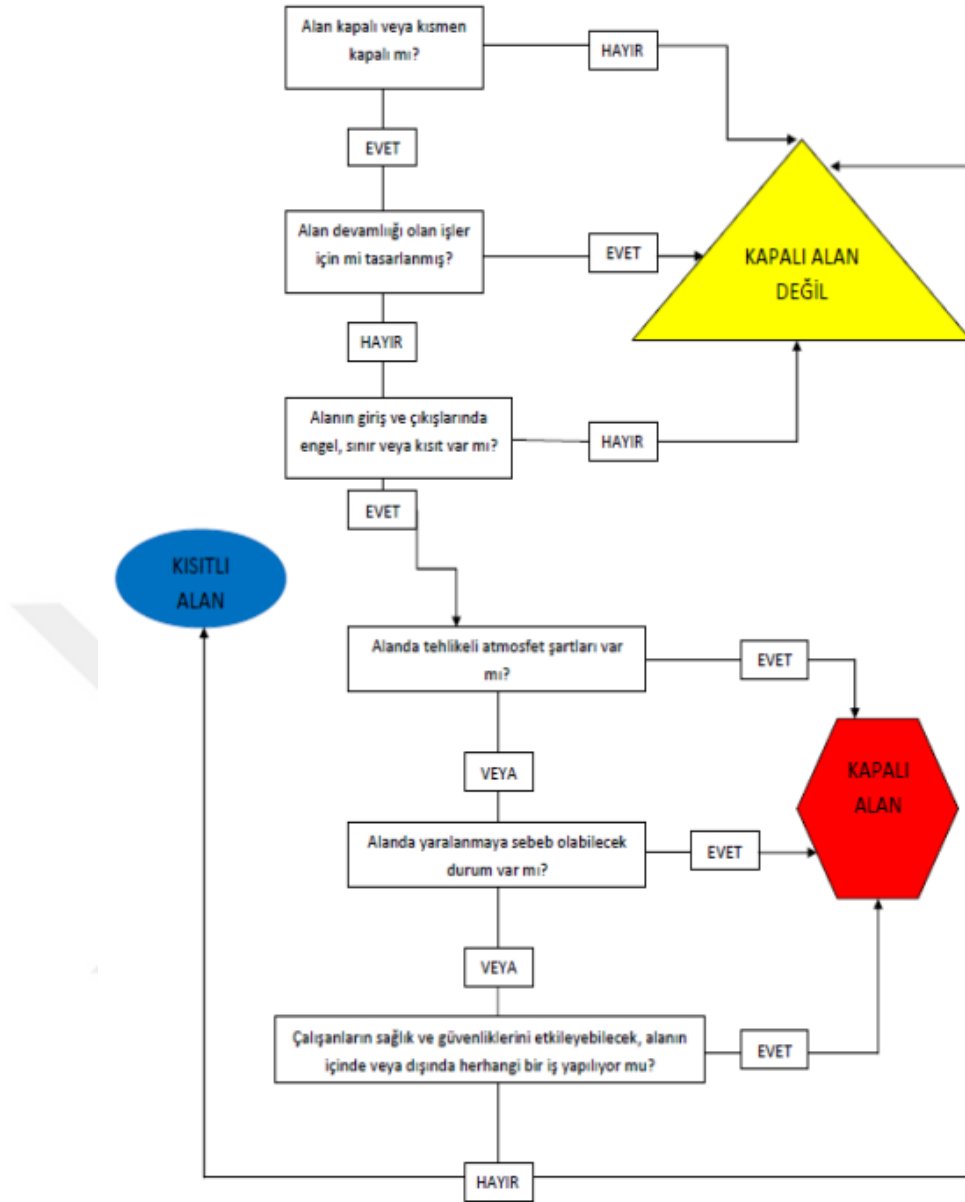
Sınırlı Havalandırma: Kapalı alanlarda sınırlı ve yetersiz havalandırma, iş güvenliği ve çalışanların sağlığı açısından ciddi risk oluşturan bir durumdur. Kimyasalların yaydığı zararlı gazlar, uygun havalandırma olmadığında kapalı bir şekilde birikerek toksik bir atmosfer ortamı oluşturur. Solunum yollarına, yangınlara ve hatta ölüme yol açabilecek bu gazlar, çalışanların güvenliği için ciddi tehditler oluşturur. Ayrıca, bu zararlı gazların birçoğu yanıcı özellikte olduğu için, kıvılcım veya ısı kaynağıyla temas noktalarında patlama veya yangın gibi ciddi durumlara neden olabilir. Böyle bir durum yalnızca çalışanlar için değil, çevre için potansiyel bir tehlike yaratır.

Kapalı mahallerde oksijenin fazla olması da farklı türde riskler doğurabilir. Oksijenin normalin üzerinde olduğu bir ortamda, en küçük bir ateşleme kaynağı bile hızlı bir şekilde yanmaya neden olabilir. Yanıcı gazların bulunduğu bir kapalı mahalde, yüksek oksijen seviyesindeki patlamanın hızını artırarak kontrol edilemeyen hale gelmesine yol açabilir. Bu alanlarda sınırlı havalandırmanın doğru bir şekilde tasarlanması, oksijen ve gaz seviyelerinin düzenli ölçülmesi gereklidir.

•**Sürekli Çalışma İçin Ortamın Uygun Olmaması:** Kapalı alanlarda, genellikle oksijen seviyesinin düşük olması veya fiziksel tehlikelerin olduğu gibi riskler ortaya çıkar. Bu tür riskler, alanın normal çalışma koşulları için elverişli olmamasından kaynaklanmaktadır. Bakım, onarım, inceleme veya arıza müdahalesi gibi özel durumlar söz konusu olduğunda, kapalı alanlar daha tehlikeli hale gelir. Bu işlemler sırasında çalışanların güvenliği sağlanamazsa ciddi kazalar meydana gelebilir. Bu nedenle, bu tür alanlarda çalışma yapılmadan önce gerekli güvenlik önlemlerin alınması, havalandırma, aydınlatma, açıklıkların kapatılması gibi önlemlerin alınması büyük önem taşır. Dar alan kazaları, kurtarma işlemi iş arkadaşları veya eğitimsiz personel tarafından yapıldığında çoğunlukla birden fazla ölümle sonuçlanır (Selman vd., 2019).

Kapalı alanlarda yapılan çalışmalarda zehirli ve zararlı madde bulunması ihtimali olan yerlerde veya oksijen düzeyi yetersiz parlama ihtimali olan yerlerde ortam havası ölçümü yapılarak gerekli tedbirler alınır (Arifin vd., 2023). Kapalı alanlarda çoklu ortam ölçüm cihazıyla yapılan kontroller neticesinde sonuçları limit altında kalan ortamlarda her türlü emniyet tedbiri alınarak çalışma yapılabilir. Bu ortamda çalışanlar dışarıdan sürekli izlenerek acil durumlar için tedbirler alınmalıdır (Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, 2012). Kapalı alanlara kazanlar, balast tankları, pissu tankları, ara alanlar, karbondioksit dairesi, boya ambarı, tatlı su tankları, kimyasal madde tankları, balast tankları, yakıt tankları, yağ tankları, kompresör dairesi, zincir ambarı vb. alanlar örnek verilebilir (Burlet vd., 2015). Maden İşyerlerinde “İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ve Kimyasal Maddelerde Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde” kapalı ortamlarda yapılacak çalışmalara ilişkin düzenlemeler bulunmaktadır.

Kapalı alan çalışması, acil müdahaleye katılan hem işçiler hem de kurtarma görevlileri için önemli bir tehlike oluşturan yüksek riskli bir faaliyettir. Kapalı alanlarda çalışmaktan kaynaklanan riskler son derece tehlikeli olabilir. Kapalı alanlardaki kazaların ve ölümlerin önde gelen nedeni atmosfer koşullarıdır. Diğer yaygın nedenler yangın, patlama, yanıcı kirleticilerin tutuşması, kendiliğinden yanma ve aşırı sıcaklıklarla temastır (Botti vd., 2018).



Şekil 2.2 Kapalı Alan Değerlendirilmesi (Botti vd., 2018).

2.6. Yüzer Havuzlar

Yüzer havuz “U” şeklinde bir kesite sahiptir (Zhang vd., 2024). Havuz güvertesi üzerinde, gemilerin alt formuna göre üzerine oturmasını sağlayan metal bloklar (takaryalar) bulunmaktadır. Havuz güvertesi altında ve yan iki kanatta balast tankları bulunmaktadır. Yüzer havuzlama işleminde balast tanklarına su alınarak havuz batırılır (Kaup vd., 2018). Ardından gemi, römorkörler yardımıyla havuzun içine çekilir. Havuz, balast tankları ve yan kanatlarındaki balast suyu pompalar ile denize boşaltılarak geminin metal bloklar (takaryalar) üzerine oturması sağlanır (Ramli ve Sobri, 2018). Gemi, havuz ile kaldırılarak su yüzeyine çıkarılır

(Szelangiewicz vd., 2023). Bu işlem sonrasında, geminin alt gövdesine erişim sağlanarak temizlik, boya, korozyon giderme ve mekanik onarımlar gibi bakım işlemleri gerçekleştirilir (Hasanudin ve Yulianto, 2018). Yüzer havuzların kullanılması, genellikle büyük tankerler, kargo gemileri ve denizaltılar gibi geniş gemilerin bakımında etkili bir yöntemdir. Yüzer havuzlar, esnek ve taşınabilir yapıları ile büyük tersanelerin bulunmadığı bölgelerde ya da sabit kuru havuzların inşa edilmesinin zor olduğu limanlarda yaygın olarak kullanılır. Mobilite ve esneklik sağladığı için yüzer havuzlar, özellikle hızlı ve ekonomik çözümler sunmak açısından avantajlıdır (Srinivasreddy vd., 2021).



Şekil 2.3 Yüzer Havuzun Takarya Dizilmiş Durumu (Kişisel Arşiv)



Şekil 2.4 Düz Takarya (Kişisel Arşiv) Şekil 2.5 “V” Takarya (Kişisel Arşiv)

2.6.1. Gemi Havuzlama ile İlgili Genel Bilgiler

Gemi bakım ve onarımı denizcilik sektörünün en hayati ve kaçınılmaz unsurlarından biri olarak öne çıkar. Gemiler okyanusların ve denizlerin zorlu ve yıpratıcı koşullarına sürekli maruz kaldıkları için zamanla aşınır, yıpranır ve çeşitli

yapısal ya da mekanik sorunlarla karşı karşıya kalırlar. Rüzgâr, tuzlu su, dalga hareketleri ve sürekli kullanım gibi etkenler, gemilerin gövdesinde ve mekanik sistemlerinde ciddi yıpranmalara neden olur. Dolayısıyla bu gemilerin güvenli, verimli ve uzun ömürlü bir şekilde hizmet vermeye devam edebilmesi için düzenli olarak bakım ve onarım işlemlerinden geçmeleri şarttır. Gemilerin bakım ve onarımları tersanelerde bulunan havuzlarda yapılmaktadır (El-Maadawy vd., 2018). Gemiler suda kaldıkları süre boyunca gövde üzerinde biriken deniz canlıları, tortular ve korozyonun yarattığı yapısal bozulmalar nedeniyle pervane ve dümen sistemlerinde mekanik arızalar oluşturabilir. Deniz suyundan kaynaklı metal yüzeylerde korozyon oluşabilir. Bu sorunların çözümü için geminin su altı kısımlarına tam erişim sağlanarak kapsamlı bir bakım ve onarım süreci gerçekleştirilmesi gereklidir (Srinivasreddy vd., 2021). Bakım ve onarım, sadece geminin ömrünü uzatmakla kalmaz, aynı zamanda operasyonel verimliliği artırır ve denizcilik faaliyetlerini daha güvenli hale getirir. Gemilerin bakım ihtiyacı göz ardı edildiğinde, bu durum ilerleyen süreçlerde hem güvenlik açısından risk yaratır hem de maliyetli sorunların ortaya çıkmasına neden olabilir. Gemi sahipleri ve işletmecileri için bu süreçler başlangıçta yüksek maliyetler içerse bile düzenli olarak yapılan bakım ve onarım işlemleri, uzun vadede daha büyük maliyetlerin önüne geçilmesini sağlar. Çünkü ihmal edilen küçük yapısal sorunlar ya da mekanik arızalar zamanla büyüyerek geminin güvenliğini ve performansını tehdit eden ciddi problemlere dönüştürebilir. Ayrıca, yakıt tüketiminde artış, seyir hızının düşmesi ve beklenmeyen arızalar gibi sorunlar da operasyonel verimliliği olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle, düzenli bakım ve onarım, sadece gemi ömrünü uzatmakla kalmaz, aynı zamanda denizcilik operasyonlarının sorunsuz bir şekilde devam edebilmesi için de kritik bir yatırımdır.

2.6.2. Yüzer Havuz ve Geminin Dalışa Hazırlanması

Gemilerin havuza alınma sürecinden yaklaşık beş işgünü önce tersane ve gemi personeli hazırlık yapmaya başlar. Bu süreçte havuzlama mühendisi, gemi yetkililerinden önceden hazırlanmış bir gemi havuzlama planını talep eder. Havuzlama planı, geminin havuzda güvenli bir şekilde konumlandırılması ve desteklenmesi için gerekli olan kritik bir belgedir. Eğer gemi yetkilileri tarafından böyle bir plan

sunulamazsa, havuzlama mühendisi ve tersane ekibi devreye girer. Bu durumda, geminin detaylı teknik çizimi olan endaze planı üzerinden bir analiz yapılır ve geminin havuza alınırken hangi bölgelerinin hangi bloklarla destekleneceği gibi ayrıntıları içeren bir havuzlama takarya yerleşim planı hazırlanır. Bu plan, geminin yapısal bütünlüğünü koruyarak güvenli bir havuzlama süreci geçirilmesi için son derece önemlidir ve her iki tarafın da iş birliğiyle titizlikle oluşturulur.

Sonraki aşamada, havuzlama mühendisi, hazırlanan havuzlama planına göre takaryaların havuz güvertesi üzerinde hangi noktalara konumlandıracağını belirler. Bu süreç son derece hassas ve dikkat gerektiren bir çalışmadır, çünkü takaryaların konumu, geminin havuzda dengeli ve güvenli bir şekilde durması için kritik öneme sahiptir (Heger, 2005). Havuzlama Mühendisi, kızakçı işçilerle koordinasyon halinde çalışarak, takaryaların belirlenen yerlere doğru şekilde yerleştirilmesini sağlar. Bu esnada, takaryaların üzerindeki ağaç takozlarının yüksekliklerini geminin karina yapısına uygun olacak şekilde ayarlanmasını da denetler. Takaryaların yanlış yerleştirilmesi veya yanlış yükseklik ayarları, geminin havuzlama sürecinde zarar görmesine neden olabileceği için, bu adım dikkatli bir şekilde gerçekleştirilir.

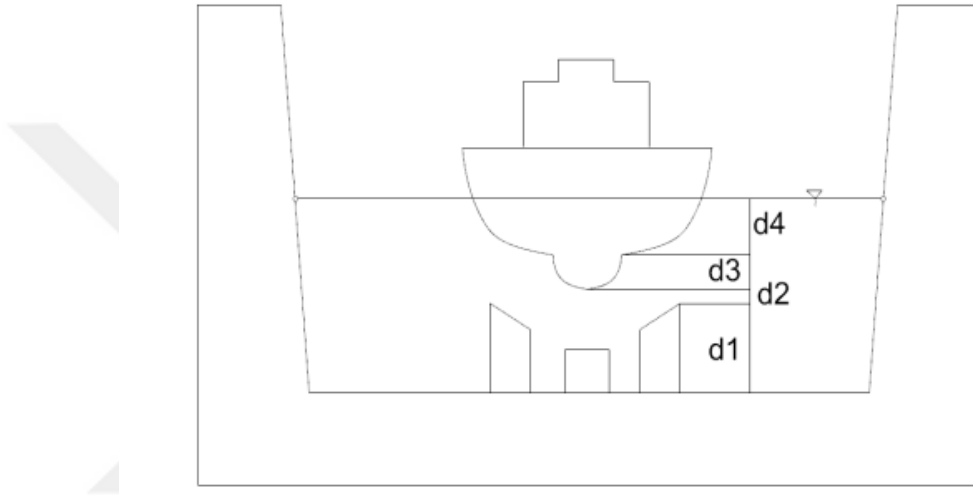
Bu işlemler tamamlandıktan sonra, havuzlama mühendisi, hazırlanan havuzlama planına sadık kalarak tüm ölçümleri tek tek kontrol eder. Eğer herhangi bir eksiklik, hata veya uygunsuzluk tespit edilirse, anında müdahale ederek gerekli düzeltmeleri yaptırır. Bu kontrol süreci, geminin güvenli bir şekilde havuzlanabilmesi için büyük önem taşır, çünkü herhangi bir yanlış yerleşim veya ölçü hatası, havuzlamanın başarısız olmasına yol açabilir.

Takarya kontrolleri tamamlandığında, havuzlama mühendisi havuz güvertesinde incelemelerde bulunur. Özellikle, güvertede bulunan ve yüzebilecek ya da yerinden hareket ederek havuzlama güvenliğini tehlikeye atabilecek tüm malzemeleri dikkatlice kontrol eder. Bu malzemelerin varlığı, geminin doğru konumlandırılmasını zorlaştırabilir veya kazalara sebep olabilir. Havuzlama Mühendisi, risk oluşturabilecek bu tür malzemelerin havuzdan çıkartılmasını sağlar, böylece operasyonun güvenliği artırılır.

Bu esnada, havuz personeli de kendi görevlerini yerine getirir. Valfler, tulumbarlar, jeneratörler gibi havuzun mekanik ve elektrik sistemlerini titizlikle kontrol ederler. Bu ekipmanların düzgün çalışır durumda olması, havuzlama sürecinin sorunsuz bir şekilde ilerleyebilmesi için kritik öneme sahiptir. Havuz personeli,

yaptıkları kontrollerin sonucunda, tüm mekanik ve elektrik sistemlerin faal olduğunu onaylayarak durumu havuzlama mühendisine bildirir.

Son olarak, havuzlama mühendisi, geminin güvenli bir şekilde havuza alınabilmesi için gerekli olan dalış derinliğini hesaplar. Bu hesaplama, geminin boyutları ve havuzun kapasitesi göz önünde bulundurularak yapılır. Hesaplanan dalış derinliği, havuz personeline iletilir ve bu derinliğe uygun hazırlıklar yapılır. Dalış derinliği hesabı Şekil 3.5’te detaylı bir şekilde gösterilmiştir. Tüm bu adımlar tamamlandığında havuz gemi havuzlamaya hazır hale gelir.



Şekil 2.6 Havuzda Geminin Dalma Derinliğinin Hesaplaması (Yağlı, 2021).

$$\text{Dalma derinliği} = d1 + d2 + d3 + d4 \quad (\text{Yağlı, 2021}). \quad (1)$$

“Dalma derinliği, geminin havuzlama planındaki en yüksek takarya yüksekliği (d1), yaz şartlarında 0,3 metre, kış şartlarında 0,5 metre kabul edilen emniyet payı (d2), geminin omurga altında bulunan sonar domu, pervane vb. takıntıların derinliği (d3) ve geminin havuzlama öncesi draft değeri (d4) toplanarak elde edilir.” (Yağlı, 2021).

Geminin havuzlama işlemi öncesi yapılması gereken hazırlıklar, gemi personeli tarafından büyük bir titizlikle yürütülür. İlk olarak, geminin stabilitesini korumak ve güvenliği sağlamak amacıyla, gemi tanklarında bulunan yakıt, yağ ve diğer yanıcı maddeler, stabilizeyi olumsuz etkilemeyecek şekilde gemiden tahliye edilir. Bu işlem, olası bir yangın veya patlama riskini en aza indirmek ve geminin denge durumunu havuzlama süresince muhafaza etmek açısından büyük önem taşır. Yakıtın boşaltılması sırasında, gemide bulunan tankların ve depoların tümünün eksiksiz olarak

kontrol edilmesi ve yakıt kalıntılarının tamamen temizlenmesi gerekir. Sadece asma tanklarda jeneratörü besleyecek kadar yakıt bulundurulabilir.

Havuzlama sırasında geminin denge durumu, meyil ve trim ayarları, 1 dereceyi aşmayacak şekilde hassas bir şekilde düzenlenir. Bu ayarlama geminin havuzda düzgün ve dengeli bir şekilde oturmasını sağlamak için kritik bir öneme sahiptir (Selman vd., 2019). Gemide bulunan ve hareket edebilecek her türlü eşya veya malzeme, gemi personeli tarafından sabitlenir. Bu malzemeler, havuzlama sırasında geminin hareketiyle yer değiştirebilecek ve hem gemiye hem de personel güvenliğine tehdit oluşturabilecek unsurlardır. Bu nedenle, havuzlama öncesinde geminin her noktasında gerekli sabitleme işlemleri yapılır ve hareketli ekipmanlar güvence altına alınır.

Gemide katodik koruma sistemi bulunuyorsa, bu sistem havuzlama öncesinde devre dışı bırakılır. Katodik koruma sistemleri genellikle geminin metal yüzeylerinin korozyondan korunması amacıyla kullanılır, ancak havuzlama esnasında bu sistemlerin çalışır durumda olması gereksiz bir enerji harcaması ve olası güvenlik riskleri yaratabilir. Ayrıca, denize bağlantılı tüm valfler, ilgili gemi personeli tarafından kontrol edilir ve çalışır durumda olduğu görülür. Havuzlama sırasında su giriş ve çıkışının kontrol edilmesi açısından hayati bir rol oynar. Her bir valf teker teker incelenir ve herhangi bir arıza, tıkanma veya sızıntı olup olmadığı gözden geçirilir. Bu kontroller tamamlandıktan sonra, gemi havuz operasyonu hazır hale getirilmiş olur.

Havuzlama işlemi öncesinde yapılan tüm bu hazırlıklar havuzlama operasyonu toplantısında ele alınır ve detaylı olarak konuşulur. Bu toplantıda, havuzlama sürecinde risk oluşturabilecek tüm unsurlar ve dalış yapılacak günün hava durumu tüm personel tarafından değerlendirilir. Baş mühendis, ikinci mühendis ve diğer ilgili teknik personel, bu toplantıya katılarak geminin mevcut durumu hakkında bilgi verir. Toplantı sırasında, geminin havuzlama öncesindeki deplasman tonajı, stabilitesi, trim ayarları ve diğer teknik detaylar havuzlama mühendisi ile paylaşılır. Bu bilgiler, karşılıklı olarak kontrol edilir ve herhangi bir yanlış hesaplama ya da eksik bilgi olup olmadığı incelenir. Havuzlama Mühendisi gemi teknik personeli ile çekici vasıtaların hangi noktadan halat alacağını ve geminin havuza girişinden itibaren hangi noktalara halatların bağlanacağı bilgisini paylaşır.

Toplantının sonunda, tüm bu hazırlıkların eksiksiz olarak tamamlandığını tutanak altına alınır. Bu tutanak yapılması gereken her bir işlemin eksiksiz yerine getirildiğini ve geminin havuzlama için tamamen hazır olduğunu belgeler. Tüm taraflar, hazırlıklar konusunda anlaştığında sonra toplantı sona erer.

2.6.3. Geminin Yüzer Havuza Girişi ve Manevrası

Geminin havuzlama operasyonu yapılacağı gün erkenden tersane çalışanları, havuz personeli ve gemi çalışanları hazırlıklara başlar. Havuzlama toplantısında belirlenen saatten yaklaşık bir saat öncesinde havuz dalışa geçer ve deniz seviyesinde havuz güvertesine su gelmeyecek şekilde hazır bulundurulur. Eğer havuzun açığa çekilerek dalış yapılacak ise havuzun römorkörler yardımıyla önceden belirlenmiş noktaya konumlandırılır. Gemi tarafında ise, hazırlıklar kontrol edilerek, geminin havuzlamaya hazır olduğu dalış mühendisine bildirilir. Havuzlama operasyonunda kullanılacak ve römorkörlere verilecek el incesi ve halatlar güverte üzerinde hazır bulundurulur. Havuz dalış derinliğine ulaşmadan 30 dakika önce römorkörler geminin üzerine gönderilir. Gemi bağlı olduğu iskeledeki halatlarını fora ederek römorköre bağlanır. Havuz dalışını planlanan dalış derinliğine gelmeden 15 dakika önce römorkörler yardımıyla havuz önüne getirilerek havuzlama operasyonu için hazırlıklar tamamlanmış olur. Havuz planlana dalış derinliğine ulaştıktan sonra gemi römorkörler yardımıyla havuz içinde çekilerek şakül konumuna getirilir. Bu manevra esnasında kısıtlı alan olması sebebiyle çok dikkatli olunmalı geminin havuza çarpmaması için gerekli önlemler alınmalıdır. Daha sonra tersane ve gemi personeli dalış toplantısında belirlenen noktalara halatları bağlayarak gemiyi sabitler.

Gemi, havuzlama planına göre şakül konumunu aldıktan sonra havuzun yan taraf ve pontonlardaki su pompalar yardımıyla denize boşatılarak havuz çıkışı gerçekleştirilir. Geminin takaryalar üzerine oturduğu gözle kontrol edilir. Meyil ve trim sıfır olduğunun görüldükten sonra çıkışa devam edilir. Havuz planlanan noktaya çıktığında gemi havuzlama operasyonu tamamlanmış olur. Bu operasyon ile gemi kuru ortama çıkarılmış olup sahilden elektrik bağlantıları yapılır ve personelin gemiye çıkış-iniş iskelesi geminin uygun yerine konumlandırılır.



Şekil 2.7 Römorkörler Yardımıyla Geminin Yüzer Havuza Girişi (Kişisel Arşiv)



Şekil 2.8 İki Geminin Birlikte Havuza Alınması (Kişisel Arşiv)



Şekil 2.9 Geminin Yüzer Havuzda Kuruya Çıkmış Görseli (Kişisel Arşiv)

2.6.4. Geminin Yüzer Havuzdan Çıkışı

Havuzda onarımı tamamlanan geminin veya gemilerin havuzdan çıkışından bir gün önce tersane, gemi ve havuz personellerinin katılımıyla havuzlama toplantısı icra edilir. Bu toplantıda, havuzlama giriş toplantısında konuşulan konulara ilave olarak, havuz sürecinde gemide ağırlık değişimi olup olmadığı teyit edilir. Eğer ağırlık değişimi olmuş ise, bu ağırlığın meyil, trim ve GM değerine olan etkisi havuzlama mühendisi tarafından hesaplanır. Trim ve meyilin sıfır ya da sıfıra yakın olduğu teyit edilir. Toplantının sonunda, tüm bu hazırlıkların eksiksiz olarak tamamlandığını tutanak altına alınır. Bu tutanak, yapılması gereken her bir işlemin eksiksiz yerine getirildiğini ve geminin havuzdan çıkışı için tamamen hazır olduğunu belgeler. Tüm taraflar, hazırlıklar konusunda anlaştığında sonra toplantı sona erer. Geminin havuzdan çıkacağı gün erkenden tersane çalışanları, havuz personeli ve gemi çalışanları koordineli olacak şekilde hazırlıklara başlar. Havuzlama toplantısında belirlenen saatten yaklaşık bir saat öncesinde havuz dalışa geçer. Geminin havuzdan römorkörler vasıtasıyla çekilerek çıkartılması için önceden belirlenen derinliğin sağlanmasına müteakip, dalış mühendisinin onayıyla gemi çekilerek havuzdan çıkartılır.



Şekil 2.10 Geminin Yüzer Havuzdan Çıkışı (Kişisel Arşiv)

2.6.5. Yüzer Havuzlarda Yapılan Gemi Onarım İşlemleri

Gemi havuza alındıktan veya çıktıktan hemen sonra geminin alt kısmına (karina) yapılması gereken işlemlerden bazıları şunlardır:

- **Su raspası:** Geminin havuza alınır alınmaz karinası zaman kaybetmeden 300 bar basınçlı su ile su raspası yapılarak yabancı deniz canlıları karinadan uzaklaştırılır.



Şekil 2.11 Geminin Karina Kısmı Su Raspası (Kişisel Arşiv)

- **Kum raspası:** Gemi güverte ve karina yüzeylerindeki boya veya korozyonların temizlenmesinde basınçlı hava ile aşındırıcı partikül (grid, bazalt) püskürtülmesi işlemine kum raspası adı verilir (Black ve Kohser, 1997). Su raspası gemi kuruya

ıkarılınca karınaya hemen uygulanarak yüzey temizlenir. Su raspası işlemi tamamlandığında boya inspektr, tersane ve gemi ilgilileri tarafından karına yüzey kontrolleri yapılır. Daha sonra geminin yüzey alanına bakılarak, bazalt veya grid raspa alanı hesaplanır. Raspa işlemine başlamadan önce gemi altında bulunan parakete, iskandil, katodik koruma sistemi, şaft, pervaneler koruma altına alınır. Daha sonra, kum raspası işlemine başlanır ve bitiminde yzeeye hava tutulur.



şekil 2.12 Gemi Karinasının Kum Raspası Yapılması (Kişisel Arşiv)



şekil 2.13 Kum Raspası Kazanı (Kişisel Arşiv)

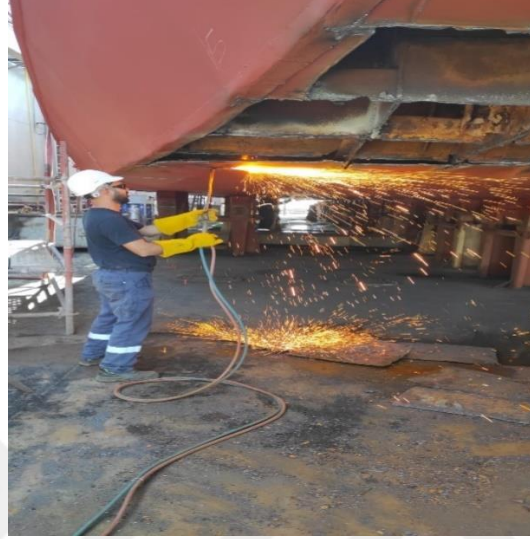
• **Karina Sac lmleri:** Kum raspası bitip hava tutulmasına müteakip karinanın ultrasonik cihazlar ile sac kalınlık ölçümleri gerçekleştirilir.



şekil 2.14 Gemi Karinasının Ultrasonik Sac Kalınlık lm (Nova NDT& Engineering, 2024, <https://novandt.com/>)

• **Karina Sac Onarımlarının Yapılması:** Tersane tarafından ölçüm sonuçlarına göre gemide incelen sac kısımlar oksii asetilen kaynağı ile kesilir. Yeni sac elektrik ark kaynağı ile yerine monte edilir. Kaynak yapılan yerlerin sızdırmazlık kontrolü yapılır.

Yapılan kaynak yerlerinin kontrolü amacıyla kaynak röntgeni çekilir. Radyasyon kaynağı ile operatör arasındaki mesafe uzak olmalı radyasyonun etkilerinden korunmak için sac veya beton gibi malzemelerin arkasına saklanılmalıdır (Yüce ve Barlas, 2021). Kapalı alanların kontrolü yapılırken sürekli ortam ölçümleri yapılmalıdır (Yılmaz vd., 2015).



Şekil 2.15 Gemi Karinasının Sac Onarımları (Kişisel Arşiv)

•**Boya İşlemlerinin Yapılması:** Boya işlemlerine başlamadan önce şaftlar, pervaneler kinistin valfleri koruma altına alınmalıdır. Boya inspektörünün onayı ile karinaya birinci kat boya atılır. Boya geminin durumuna göre üç kat ile yedi kat arasında atılır. Boya günlük bir kat atılacak şekilde program yapılır.



Şekil 2.16 Gemi Karinasının Boyanması (Kişisel Arşiv)

•**Kinistin Valfleri ve Izgaraları:** Valfler ve ızgaralar tersane personeli tarafından sökülerek ilgili atölyelerde bakımı yapılır. Onarımı tamamlanan valfler yerlerine montajı yapılır. Kinistin valfleri su hattı altında bulunduğu için havuz dalışında dikkatli kontrol edilmesi gerekmektedir.



Şekil 2.17 Karinada Bulunan Kinistin Izgaraları (Kişisel Arşiv)

•**Tutyalar:** Gemilerde denizden kaynaklı oluşabilecek korozyonları önlemek için çinko alaşımlı malzemeden karinaya monte edilen ürünlere tutya denir. Karinada bulunan tüm tutyalar bu aşamada kontrol edilerek değiştirilir. Tutyaların kaynak ile sabitlenen kısımları lokal olarak boyanır.



Şekil 2.18 Gemi Karinasında Bulunan Tutyalar (Submarin Anode, 2020, <https://sub-marin.com.tr>)

•**Şaft ve Pervane:** Pervane ve şaft bakımları kapsamında pervane ve şaftlar tel fırça ile temizlenir. Pervane kanadının yamulan kısımları düzeltilir. Pervanenin çatlayan noktaları varsa uygun malzeme ile kaynak yapılarak taşlanır. Şaftların salgı ölçümü yapılır limit dışı salgı var ise şaft layn işlemi uygulanır. Tersane kalite kontrol birimi tarafından, şaft, pervane ve manevra pervanelerine çatlak kontrolü amacıyla sıvı penetrant testi uygulanır.



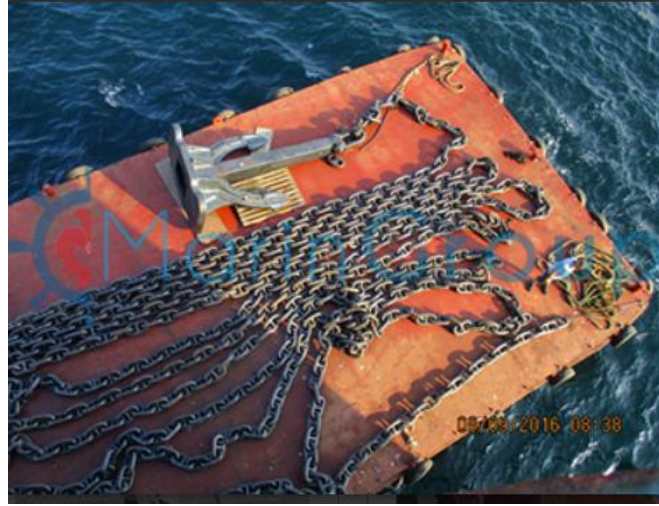
Şekil 2.19 Gemi Şaft ve Pervaneleri (Kişisel Arşiv)

•**Lavra Tapaları:** Geminin lavra tapası planına göre lavra tapaları sökülür bölmelerdeki pissu, yağ, motorin ve sintine uygun kaplara boşaltılır Lavra tapaları söküldükten sonra takılırken genellikle sızdırmazlık elemanı olarak kurşun conta kullanılır. Lavra tapası söküldükten sonra aynı conta kullanılmamalıdır.



Şekil 2.20 Gemi Karinasında Bulunan Lavra Tapaları (Kişisel Arşiv)

•**Zincir ve Çıpa:** Zincir ve çıpa havuz güvertesine ya da ponton üstüne indirilerek kum raspası yapılarak boyanır. Daha sonra dayanım testine tabi tutulur.



Şekil 2.21 Gemi Zincir ve Çıpası (Marin Group, 2022)

2.7. Kuru Havuzlar

Kuru havuz, gemilerin tamamen sudan çıkarılarak sabit bir platform üzerine yerleştirildiği ve tamamen izole edilmiş bir ortamda bakım ve onarım yapıldığı bir havuzlama yöntemidir. Bu tür havuzlama, sabit ve güvenli bir çalışma alanı sunduğu için en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Kuru havuzlar genellikle büyük tersanelerde bulunur ve kapsamlı onarım işlemleri için idealdir (Srinivasreddy vd., 2021). Kuru havuz işlemi sırasında, gemi önce su dolu bir havuzun içine alınır, ardından havuz içindeki su tamamen boşaltılır ve gemi sabit destekler üzerine oturtulur (Amutenya, 2024). Bu süreçte gemi tamamen sudan çıkarıldığı için alt kısımlarına erişim tam anlamıyla sağlanır ve daha kapsamlı bakım ve onarımlar yapılabilir.



Şekil 2.22 Kuru Havuz Görünümü (Kişisel Arşiv)

2.8. Literatür Taraması

Heger, yüzer ve kuru havuz sistemlerinin tasarımı, işletilmesi ve güvenli kullanımına dair kapsamlı bilgiler açıklamıştır. Yüzer havuz operasyonlarının planlanması ve yönetilmesi, yük taşıma hesaplamaları, denge ve stabilite analizleri, gemi havuzlama prosedürleri ve havuz güvenlik standartları gibi konuları ele almıştır. Ayrıca, iş güvenliği önlemleri, acil durum prosedürleri ve olası risklerin nasıl yönetileceğini detaylandırmıştır (Heger, 2005). Bakacak, gemi inşa, bakım ve onarım faaliyetlerinde meydana gelmiş kazaların analizini yaparak proaktif yaklaşımın benimsenmesi amaçlamış, kazaların çoğunluğunun kişisel hatalardan kaynaklandığı sonucuna varmıştır (Bakacak, 2007). Duyku, çalışmasında Türk Loydu prensiplerini esas alarak bir kuru yük gemisinin bakım-onarım ve havuzlama periyodu iş listesini hazırlamış ve bu süreci analiz etmiştir. Bu analiz sonucunda, havuzlama operasyonlarının proje yönetim teknikleri ile yapılmasının, bütçenin yeterli ve verimli kullanılmasını sağladığı vurgulanmıştır (Duyku, 2011). Tari, Türkiye'deki ve dünyadaki bazı tersanelerin yaptıkları bakım onarımlar ve gemi havuzlama ile ilgili genel bilgiler vererek gemilerin havuza alındıktan sonra yapılan işlemleri sıralamıştır. Gemi bakım-onarım süreçleri ve bu süreçlerin maliyetlerini etkileyen unsurları detaylı bir şekilde incelemiştir. Böylece armatörlerin kendi gemilerini bakıma almak istedikleri ülkeyi seçerken tercihlerini kolaylıkla yapabileceği sonucuna varmıştır (Tari, 2014). Güler, Dört tanker gemisinde yapılan incelemeler sonucunda Fine Kinney metodu kullanılarak tanker gemilerinin bakım-onarımında meydana gelebilecek kimyasal tehlikeler belirlemiştir. Bu tehlikeleri; raspalama, boyama, kapalı alanlar, kimyasalların depolanması, sıkıştırılmış gazların depolanması, sıcak çalışmalar, asbest sökümü, kapalı alanlarda yüzey hazırlama, kapalı alanlara giriş olarak 9 başlık altında incelemiştir. 221 risk tespit etmiştir. Tanker gemileri kimyasal risk değerlendirmesi sonucunda; patlama, yangın, malzeme düşmesi, elektrik çarpması, zehirlenme, solunum yolu hastalıkları, asbestoz, mezotelyoma, akciğer ve mide kanseri, uzuv kaybı, uzuv ezilmesi, kayma, takılma, düşme risklerini tespit etmiştir. Tanker gemilerinin bakım onarımına girmeden önce yakıt, yağ, gaz, parlayıcı madde ve patlayıcı maddelerin boşaltılarak gazdan arındırma işlemlerinin yapılması gerektiği sonucuna varmıştır (Güler, 2014). Işık, Tersanelerde havuza giren gemilerin yakıt tankları, balast tankları, dümen dairesi, kargo tankları, ikinci yakıt tanklarıyla ilgili 4 farklı tersanede 4 farklı gemi

olmak üzere 5 kısım üzerinden İş Güvenliği Analizi metodu kullanılarak 52 tehlike üzerinden risk değerlendirmesi yaparak 263 risk belirlemiştir. Tespit edilen bu risklerden 31 tanesini derhal önlem alınması gereken risk olarak belirlemiştir. Bu çalışmanın tersaneye gelerek havuz bakımı yapılan gemilerde, yapılacak kapalı alan çalışmalarında kullanılabileceği sonucuna varmıştır (Işık, 2016). Viran ve Barlas, tersanelerde yapılan kapalı alan çalışmalarında oksijen yetersizliği, patlama, yangın tehlikeleri tespit etmiştir. Kapalı alan çalışmalarında ölüm ve yaralanma ile sonuçlanabilecek iş kazalarının azaltılmasına yönelik eğitim, denetim ve kontrol tedbirlerinin alınması gerektiği sonucuna varmıştır (Viran ve Barlas, 2018). Havuzlama ve havuzdan çıkarma operasyonlarında kazaların önlenmesine yönelik uygun maliyetli güvenlik önlemlerinin geliştirilmesi için arıza kaza analizi önerilmektedir. Bu analiz sayesinde geminin havuza yanaşmasında ve havuzlama operasyonu sırasında karar vericiye yarar sağlayacağı sonucuna varmışlardır (Atehnjia vd., 2018). Dördüncü sanayi devrimi ile oluşturulmak istenen akıllı fabrikaların, tüm alanlarda olduğu gibi gemi bakım onarım ve gemi inşa gibi faaliyetlerde risklerin azaltılmasında büyük rol oynayacağı değerlendirilmektedir. Gemi havuzlama operasyonlarında insan makine iletişimi, giyilebilir akıllı cihazlar, izleme, iletişim, eğitim başlıkları altında 50 adet risk tespit edilmiştir. Bu risklerin önlenmesi için akıllı fabrika idealine benzer şekilde akıllı tersane fikrinin hayata geçirilmesinin büyük fayda sağlayacağı sonucuna varmışlardır (Güngör ve Barlas, 2019). Yağlı, yaptığı bu çalışmada 3 adet yüzer havuz için havuzlama kazasını analiz etmiş olup kazaların oluş nedenlerini açıklamıştır; birinci kazada gemi kararlı stabil durumdan kararsız stabil duruma geçtiğinde meyil düzeltmesi için balast tankına su alınmaması, ikinci kazada geminin iskele bordasındaki açık unutulmuş valften su girmesi, üçüncü kazada ise havuzun mukavemet elemanlarının belirlenmiş bakım periyodlarına uygun olarak kontrolünün yapılmamasından dolayı vasat noktasından kırıldığı ancak korozyona uğrayan elemanlar önceden tespit edilip kaza olmasının önlenilebileceği sonucuna varmıştır (Yağlı, 2021). Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA) yönteminin havuz operasyonlarında uygulanabilirliği açıklanmıştır. Çalışma, sadece bir tersane üzerinde değerlendirilerek yapılmış olup 11 tehlike FMEA yöntemiyle değerlendirilmiştir. Bu tehlikeler; geminin havuz içinde takaryaların yanlış konumlandırılması, geminin şaküle alınamaması, havuzlanacak geminin kontrolden çıkması, çalışanların havuzlama esnasında güveni bölge dışına

çıkması, çalışanların dikkatsiz davranışları, uygunsuz davranışlar, gemi içinde ağırlıkların yer değiştirmesi, takarya planına uyulmaması, eğitim, çalışan yetersizliği olarak belirlenmiştir. Bu tehlikeler sonucu oluşabilecek riskler; yaralanma, ölüm, yüksekten düşme, gemi devrilmesi, geminin havuza çarpması, gemi içindeki yüklerin yer değiştirmesi, geminin şaft ve pervanelerine zarar verilmesi olarak belirlenmiş, FMEA yöntemi kullanılarak risk değerlendirmesi yapılmıştır. Risk değerlendirmesi sonucunda havuzlama operasyonlarında FMEA yönteminin kullanılmasının uygun olabileceği sonucuna varmışlardır (Yorulmaz vd., 2022). Yorulmaz ve Sezen yaptığı çalışmada denizcilik alanında iş kazalarının önlenmesi için Fine Kinney risk değerlendirme yöntemini kullanmışlardır. Risk değerlendirmesi 10 tehlike üzerinden gerçekleştirilmiş olup 40 adet risk skoru hesaplanmıştır. Tespit ettikleri tehlikeleri gemide yangın patlama, geminin batması, gemilerin çatışması, geminin karaya oturması, deniz haydutluğu, meteorolojik koşullar, insan hatası, ekipman eksikliği, gemi hasarları olarak sıralamışlardır. Tespit edilen riskleri ölüm, yaralanma, maddi hasar, deniz ve çevre kirliliği olarak sıralamışlardır. Risk değerlendirmesi sonucunda en yüksek skoru 1200 risk puanı ile “gemi yapısındaki bozulmalar ve hasarlar” olarak 1. sırada yer almıştır. Sonuç olarak, Fine Kinney risk değerlendirme yöntemini farklı risk değerlendirme metotlarıyla birlikte kullanılması önerilmektedir. Bu çalışma benim yaptığım çalışma ile benzerlikler göstermektedir. (Yorulmaz ve Sezen, 2023). Gemilerin kuru havuzlarda havuzlama operasyonlarına yönelik yapılan risk değerlendirmesi çalışmasında, 21 tehlike üzerinden değerlendirilmiş olup, takarya planının olmaması, takaryaların aşınması, takaryaların uygun malzemeden yapılmaması, takaryaların geminin zayıf bölgesine denk gelmesi, uygun olmayan hava koşulları, geminin devrilmesi, çevre düzeni, toplu koruma önlemlerinin yetersizliği, sağlık ve güvenlik ikazlarının eksikliği, çapanın düşmesi, gemi içindeki malzemelerin havuzlama esnasında yer değiştirmesi tehlikeleri belirlenmiştir. Bu tehlikelerden kaynaklanabilecek riskler olarak yüksekten düşme, yangın, patlama, elektrik çarpması, kayma, takılma, düşme tespit edilmiştir. Fine Kinney ve AHP risk değerlendirme metodu birlikte kullanılarak yapılan risk değerlendirmesinde 2 adet çok yüksek risk, 7 yüksek risk, 7 önemli risk, 5 adet olası risk skoru hesaplanmıştır. “Gemi bağlantı elemanlarının sağlam olmaması” tehlikesi sonucu “bağlantı elemanlarının çalışana çarpması” riski 720 risk skoru olarak 1. Sırada yer almıştır. Benim yaptığım çalışmada 10 olası risk, 16 önemli risk, 13 yüksek risk, 8 çok yüksek

risk skoru hesaplanmıştır. “Havuzda ve gemide yüksekte çalışma işlerinde gerekli emniyet tedbirlerinin alınmaması” tehlikesi sonucunda “yüksekten düşme” risk skoru 1440 olarak 1. sırada yer almıştır. Bu alışma benim yaptığım çalışma ile benzerlikler göstermektedir. Tersanelerde kuru havuz operasyonlarında AHP ve Fine Kinney risk değerlendirme yöntemlerinin birlikte kullanılabileceği sonucuna varmışlardır (Yorulmaz ve ztrk, 2024).



BÖLÜM 3

3.YÖNTEM

İstanbul ve İzmir bölgesinde bulunan 5 yüzer havuz yerinde incelenmiştir. Bu yüzer havuzlara ait risk değerlendirmeleri ve geçmiş kaza kayıtları incelenerek retrospektif yaklaşım yöntemiyle veriler toplanmıştır. Toplanan verilerin analiz edilmiş ve Fine Kinney metodu kullanılarak risk değerlendirmesi tarafımdan yapılmıştır.

3.1 Fine Kinney Metodu Tanımı

Fine Kinney Metodu, iş yerlerinde ortaya çıkan tehlikelerin sistematik bir şekilde incelenip, bu tehlikelerin sebep olduğu risklerin büyüklüğünü sayısal olarak belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir risk değerlendirme metodudur (Oturakçı vd., 2015). İlk olarak 1971 yılında Amerikalı mühendis Fine tarafından önerilmiştir. 1976 yılında Kinney ve Wiruth tarafından Fine'in önerdiği temel risk analizi yöntemi, daha ayrıntılı ve kapsamlı bir hale getirilmiştir (Yorulmaz ve Sezen, 2023). Bu güncellenmiş versiyon, belirli tehlikelerin ve olasılıkları ile olası zararların bir arada değerlendirilmesini sağlar. Yöntemin ana amacı, risklerin mantıklı ve matematiksel bir yaklaşımla değerlendirilerek önceliklendirilmesidir, böylece hem iş güvenliği hem de üretim süreçlerinde sürdürülebilirlik sağlanmaktadır.

3.2 Fine Kinney Metodu Temel Faktörleri

Fine Kinney metoduyla yapılan risk değerlendirmesinde olasılık, şiddet ve frekans(sıklık) parametreleri kullanılarak üç temel faktör üzerinden yapılır.

•**Olasılık (P) Faktörü:** Olasılık, bir tehlikenin ne kadar sıklıkla gerçekleşme ihtimali olduğunu ifade eder. Bu ihtimal, geçmişte yaşanan olaylar, iş yerindeki tehlikelerin gözlemlenmesi ve çalışma koşullarının incelenmesiyle belirlenir (Okumuş ve Barlas, 2016). Olasılık, şu değerlere göre sınıflandırılır:

Tablo 3.1 Fine Kinney Metodu Olasılık Parametreleri (Kinney ve Wiruth, 1976).

Değer	Kategori
0,2	Pratik Olarak İmkânsız
0,5	Zayıf İhtimal
1	Oldukça Düşük İhtimal
3	Nadir Fakat Olabilir
6	Kuvvetle Muhtemel
10	Çok Kuvvetli İhtimal

Tehlikenin meydana gelme ihtimalinin gösterildiği Tablo 3.1’de 0,2 pratik olarak imkânsız, 0,5 zayıf ihtimal, 1 oldukça düşük ihtimal, 3 nadir fakat olabilir, 6 kuvvetle muhtemel, 10 çok kuvvetli ihtimal olarak belirlenmiştir. Bu değerler, tehlikenin gerçekleşme olasılığına göre risk değerlendirmesine etki eder. Yüksek olasılıklı bir tehlike, daha dikkatli bir şekilde ele alınmalıdır.

- **Şiddet (S) Faktörü:** Şiddet, tehlikeli bir durumun gerçekleşmesi halinde oluşacak zararın boyutunu ifade eder. Zararın büyüklüğü, olayın ciddiyetine ve yaratacağı sonuçlara göre belirlenir (Kinney ve Wiruth, 1976). Bu şiddet, şu değerlere göre sınıflandırılır:

Tablo 3.2 Fine Kinney Metodu Şiddet Parametreleri (Kinney ve Wiruth, 1976).

Değer	Açıklama	Kategori
1	Dikkate alınmalı	Hafif-Zararsız veya önemsiz
3	Önemli	Minör-Düşük iş kaybı, küçük hasar, İlk Yardım
7	Ciddi	Majör-Önemli Zarar, Dış tedavi, işgünü kaybı
15	Çok Ciddi	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki
40	Çok Kötü	Ölüm, Tam maluliyet, Ağır çevre etkisi
100	Felaket	Birden çok ölüm, önemli çevre felaketi

Tehlikeli bir durumun gerçekleşmesi halinde oluşacak zararın boyutunun gösterildiği Tablo 3.2’de 1 dikkate alınmalı, 3 önemli, 7 ciddi, 15 çok ciddi, 40 çok kötü, 100 felaket olarak belirlenmiştir.

- **Frekans (F) Faktörü:** Frekans, çalışanların veya iş ekipmanlarının tehlikeye ne sıklıkla maruz kaldığını ifade eder. Bu faktör, tehlikenin meydana gelebileceği durumlardaki tekrarlanma sıklığını içerir (Kinney ve Wiruth, 1976). Frekans, şu değerlere göre sınıflandırılır:

Tablo 3.3 Fine Kinney Metodu Frekans Parametreleri (Kinney ve Wiruth, 1976).

Değer	Açıklama	Kategori
0,5	Çok Nadir	Yılda bir ya da daha az
1	Oldukça Nadir	Yılda bir ya da birkaç kez
2	Nadir	Ayda bir ya da birkaç kez
3	Ara sıra	Haftada bir ya da birkaç kez
6	Sıklıkla	Günde bir ya da daha fazla
10	Sürekli	Sürekli ya da saatte birden fazla

Çalışanların veya iş ekipmanlarının tehlikeye maruz kalma sıklığının gösterildiği Tablo 3.3'te 0,5 çok nadir, 1 oldukça nadir, 2 nadir, 3 ara sıra, 6 sıklıkla, 10 sürekli olarak belirlenmiştir. Bu değerler, iş süreçlerinin doğasına bağlı olarak değişebilir. Örneğin, tehlikeli makinelerle çalışan bir işçinin bu tehlikeye maruz kalma sıklığı, masa başında çalışan birine göre çok daha yüksek olacaktır.

Fine ve Kinney' e göre risk puanı hesaplaması aşağıdaki formülle yapılır (Fine ve Kinney, 1971).

$$\text{Risk skoru} = \text{Olasılık (P)} \times \text{Şiddet (S)} \times \text{Frekans(F)} \quad (2)$$

Risk skoru; olasılık, şiddet ve frekans değerlerinin çarpımı sonucu elde edilerek risk düzeyi belirlenir. Sonuç tehlikelerin büyüklüğünü ve aciliyetini ortaya koyar. Yöntemde yapılan puanlamalarla her tehlike için ayrı ayrı risk düzeyi belirlenmektedir. Bu risk düzeylerine göre önceliklendirme ve tedbirlerin uygulama süreçleri saptanmaktadır (Güler, 2015).

Fine Kinney metoduna göre risk puanları, belirli sınırlarla sınıflandırılır:

Tablo 3.4 Fine Kinney Metodu Risk Puanları (Kinney ve Wiruth, 1976).

Sıra	Risk Skoru	Karar	EYLEM
1	R<20	Önemsiz/Kabul Edilebilir Risk	Rutin kontroller yeterli, acil tedbir gerekmez
2	20<R<70	Olası Risk	Düzenli izlemeler yapılmalı
3	70<R<200	Önemli Risk	Ek önlemler alınmalı, düzenli izlemeler yapılmalı
4	200<R<400	Yüksek Risk	Derhal müdahale edilmeli, riskin azaltılması için yoğun çaba gösterilmeli
5	R>400	Çok Yüksek Risk	İş durdurulmalı, acil önlem alınmalı

Tablo 3.4' göre risk skoru 20'den küçük ise önemsiz ya da kabul edilebilir risk anlamına gelir ve rutin kontroller yeterli gelebilir. Risk skoru 20-70 arasında ise olası risk anlamına gelir ve düzenli izlemeler yapılmalıdır. Risk skoru 70-200 arasında ise önemli risk anlamına gelir ve ek önlemler alınmalı, düzenli izlemeler yapılmalıdır. Risk skoru 200-400 arasında ise yüksek risk anlamına gelir ve derhal müdahale edilmeli, riskin azaltılması için yoğun çaba gösterilmelidir. Risk skoru 400'den büyük ise çok yüksek risk anlamına gelir ve iş durdurulmalı, acil önlem alınmalıdır.

3.3. Fine Kinney Metodunun Önemi ve Kullanım Alanları

Fine Kinney metodunda değerlendirilen kriterler ve ölçütler, iş yerlerindeki tehlikelerin ve bu tehlikelerden kaynaklanan risklerin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır. Bu metodun sistematik yaklaşımı, tehlikelerin etkili bir şekilde analiz edilmesini, risklerin önceliklendirilmesini ve güvenlik önlemlerinin alınmasını mümkün kılar. Böylece iş yerlerinde güvenli bir çalışma ortamının oluşturulmasına ve sürdürülebilir bir iş güvenliği kültürünün geliştirilmesine olanak tanır. İşverenler ve iş güvenliği uzmanları, bu değerlendirme kriterlerini kullanarak, çalışanların güvenliğini sağlamak ve iş yerindeki riskleri en aza indirmek için daha bilinçli ve etkili kararlar alabilirler.

Fine Kinney Metodu, geniş bir kullanım alanına sahiptir. Endüstriyel tesislerden ofis ortamlarına, inşaat sahalarından sağlık sektörüne kadar pek çok alanda uygulanabilir. Yöntemin sistematik yapısı, iş güvenliği süreçlerinin daha şeffaf ve etkili bir şekilde yürütülmesine yardımcı olur.

3.4. Yüzer Havuzda Fine Kinney Metoduna Göre Risk Değerlendirmesi

Yüzer havuz, gemilerin özellikle su altında kalan kısımlarının bakım, onarım ve temizlik çalışmalarının yapıldığı yerlerdir. Bu işlemler sırasında insan ve çevre kaynaklı çeşitli tehlikeler ortaya çıkabilir. Bu nedenle, gemilerin havuza girmesi, havuzdan çıkarılması ve havuzun kendi içindeki onarımlarında potansiyel tehlikeler için kapsamlı bir risk değerlendirmesi yapılması gerekmektedir. Olaylar henüz gerçekleşmeden önce potansiyel tehlikelerin tespit edilmesi ve gerekli önlemlerin alınması kritik öneme sahiptir. Her ne kadar operasyon sırasında emniyet tedbirleri uygulanıyor olsa da risklerin tamamen yok edilmesi mümkün değildir. Bu yüzden risklerin sürekli izlenmesi, değerlendirilmesi ve ortaya çıkabilecek herhangi bir tehdiye karşı acil müdahale planlarının hazırlanması hayati önem taşımaktadır. Gerekli düzeltici faaliyetlerin zamanında uygulanması, olası kazaları önlemek ve operasyonun güvenliğini sağlamak açısından büyük rol oynar.

Yüzer havuza alınan gemilerin ve yüzer havuzun risk değerlendirmesinde tehlikeden kaynaklanabilecek risklerin ayrı ayrı ele alınmayıp, bütüncül bir yaklaşımla birlikte değerlendirilmelidir. Gemilerin havuza alınma sürecinde karşılaşılan potansiyel tehlikeler ile yüzer havuzun yapısal ve operasyonel riskleri birbirine bağlı olduğundan, bu iki faktörün birlikte analiz edilmesi büyük önem arz etmektedir.

Geminin ağırlığı, boyutları ve deniz koşullarının yanı sıra yüzer havuzun dayanıklılığı, dengesi ve çevresel faktörlerin etkisi gibi unsurlar da göz önünde bulundurulmalıdır. Risk değerlendirmesi, her iki unsurun birbiri üzerindeki etkilerini ortaya koymayı, olası tehlikelerin önceden tespit edilmesini ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlayarak operasyonel güvenliğin artırılmasını sağlar. Bu sayede, gemi ve yüzer havuz arasındaki etkileşimlerin daha güvenli ve verimli bir şekilde yönetilmesi sağlanmış olur.



BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Bu çalışmada Fine Kinney risk değerlendirme metodu kullanılmıştır. Riskleri değerlendirirken öncelikle tehlikeler belirlenmiş ve bu tehlikeden doğacak riskler belirlenerek analiz edilmiştir. Toplanan bilgi ve veriler kullanılarak oluşabilecek kaza ve olay etkilerin sıklığı, şiddeti ve olasılığı belirlenmiştir. Risk kontrol tedbirleri kapsamında tehlikelerin ortadan kaldırılması, risklerle kaynağında mücadele edilmesi ve ikame yöntemleri uygulanarak risk düzeyi, kabul edilebilir risk seviyesine düşürülmeye çalışılmıştır. Aşağıda Ek-A'da risk değerlendirmesine göre düzenlenmiş risk adetleri ve risk skor değerleri Tablo 4.1'de görülmektedir.

Tablo 4.1 Risk skor tablosu

S.No	Risk	Risk Adedi	Skor Değeri
1	Olası risk	3	20
		1	40
		2	45
		2	60
		2	63
2	Önemli risk	1	80
		1	84
		2	90
		5	120
		4	126
		1	135
		2	180
3	Yüksek risk	1	200
		4	240
		1	270
		3	300
		4	360
4	Çok yüksek risk	1	480
		4	600
		2	720
		1	1440

Fine Kinney metoduna göre yüzer havuzlarda yapılan risk değerlendirmesinde Ek- 1’de yer alan toplam 47 adet risk skoru hesaplanmış olup, 1440 risk skoruyla çok yüksek risk değerine sahip “Havuzda ve gemide yüksekte çalışma işlerinde gerekli emniyet tedbirlerinin alınmaması” tehlikesi için “ölüm ve yaralanma” riski çok yüksek risk skoruyla 1. sırada yer almıştır. Yüksekte yapılan çalışmalarda düşmelere karşı çalışanın vücudunu dengeli bir şekilde saran paraşüt tipi emniyet kemeri kullanılmalı, çalışmalarda izin alınmalı ve yetkili nezaretçi personel eşliğinde yürütülmeli, ankraj bulunmayan yerlerde yatay veya dikey yaşam hatları oluşturulmalı, zeminde montajı yapılabilecek işler yapılmalı, yüksekte minimum sürelerde çalışılmalı, çalışanlara yüksekte çalışma eğitimi verilmesi tedbirleri alınmalıdır.

Eşit risk skoruna sahip tehlikelerin öncelik sıralanması, tarafımdan oluşturulan “Risk derecelendirme tablosu” aşağıda Tablo 4.2’de görülmektedir.

Tablo 4.2 Risk derecelendirme tablosu

Katsayı	Etkilenen kişi sayısı
1	0-2
2	2-4
3	4-10
4	10-30+

Ek-A’da yer alan Fine Kinney metoduna göre yapılan risk değerlendirmesinde eşit risk skoruna sahip olanlar arasında, etkilenen kişi sayısı düşünülerek farklılık oluşturması açısından yukarıdaki Tablo 4.2 Risk derecelendirme tablosu oluşturulmuştur. Eşit risk skoruna sahip tehlikelerin sıralanması aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

$$\text{Risk Derecesi} = \text{Risk Skor Değeri} \times \text{Katsayı} \quad (3)$$

Ek- A’da yer alan 2.ve 3. sırada 720 çok yüksek risk skoruyla “Kaynak kesme işlemi sonrası koruyucusuz avuç taşıma ile yüzey düzeltme” tehlikesi için “yaralanma, uzuv kaybı, ölüm” riski ve “seyyar elektrikli cihazların arıza yapması durumunda voltaj

altında iken ayar ve onarımının yapılması” tehlikesi için “elektrik çarpması, yangın, patlama” riski yer almaktadır. Eşit risk skoruna sahip tehlikelerin önceliklendirme yapılması konusunda tarafımdan etkilenen kişi sayısına göre Tablo 4.2’de katsayılar belirlenmiştir. Eşit risk skor değerine sahip riskler ile Tablo 4.2’de etkilenen kişi katsayısı çarpımı sonucu ortaya çıkan yeni değerlerden, kendi aralarında büyük olan riskin öncelikle değerlendirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. 2 ve 3. sırada yer alan 700 çok yüksek risk skoruyla, eşit risk skorlarının kendi aralarında öncelik sıralaması aşağıdaki şekilde olmuştur.

Risk Derecesi=700x2=1400 (1400 risk derecesi ile 2. sırada)

Risk Derecesi=700x1= 700 (700 risk derecesi ile 3. sırada)

Bu durumda kendi aralarında öncelik sıralaması; “seyyar elektrikli cihazların arıza yapması durumunda voltaj altında iken ayar ve onarımının yapılması” tehlikesi 1400 risk derecesi ile 2. sırada yer almıştır. “Kaynak kesme işlemi sonrası koruyucusuz avuç taşıma ile yüzey düzeltme” tehlikesi için 700 risk derecesi ile 3. sırada yer almıştır.

Ek-A’da yer alan 600 çok yüksek risk skoruyla 4, 5, 6 ve 7. sırada bulunan eşit risk skorların kendi aralarında öncelik sıralaması aşağıdaki şekilde olmuştur.

Risk derecesi = 600x4= 2400 (2400 risk derecesi ile 4. sırada)

Risk derecesi = 600x3= 1800 (1800 risk derecesi ile 5. sırada)

Risk derecesi = 600x2= 1200 (1200 risk derecesi ile 6. sırada)

Risk derecesi = 600x1= 600 (600 risk derecesi ile 7. sırada)

Yukarıda yapılan hesaplamalar sırasıyla açıklanmıştır. “Havuzlama için takarya planı olmaması ve takarya planı oluşturulmaması” tehlikesi için “Takaryaların havuz güvertesine yanlış yerleştirilmesine bağlı olarak geminin yana yatması, devrilmesi” riski hesaplanan 2400 risk derecesi ile 4. sırada yer almıştır. “Havuz elektrik panoları, tulumbar, valfler ve basınçlı kapların kontrolünün yapılmaması” tehlikesi için “Yangın, patlama, elektrik çarpması”, riski için hesaplanan 1800 risk derecesi ile 5. sırada yer almıştır. “Kaynak yapılan kapalı alanlarda yangın emniyetinin alınmamış olması” tehlikesi için “Patlama, yangın, maddi hasar, çevre kirliliği” riski

hesaplanan 1200 risk derecesi ile 6. Sırada yer almıştır. “Havuz ve gemi içinde ve dışında bulunan malzeme ve eşyaların havuzlama operasyonu sırasında deniz bağına vurulmuş olmaması” tehlikesi için “Havuzlama operasyonu sırasında geminin ve havuzun trim ve meyilinin bozulması sonucu malzemelerin ve eşyalarının çıkış yollarının kapatması” riski hesaplan 600 risk derecesiyle 7. sırada yer almıştır. Ek-A’da yer alan 360 yüksek risk skoruyla 8, 9, 10 ve 11. sırada bulunan eşit risk skorlarının kendi aralarında öncelik sıralaması aşağıdaki şekilde olmuştur.

Risk derecesi = $360 \times 4 = 1440$ (1440 risk derecesi ile 8. sırada)

Risk derecesi = $360 \times 3 = 1080$ (1080 risk derecesi ile 9. sırada)

Risk derecesi = $360 \times 2 = 720$ (1440 risk derecesi ile 10. sırada)

Risk derecesi = $360 \times 1 = 360$ (1440 risk derecesi ile 11. sırada)

Yukarıda yapılan hesaplamalar sırasıyla açıklanmıştır. “Havuzun ve geminin yangın emniyetinin tam olmaması” tehlikesi için “Yangın, patlama” riski 1440 risk derecesi ile 8. sırada yer almıştır. “Gemide ve havuzda yapılan kapalı alan çalışmalarında gerekli emniyet tedbirlerinin alınmaması” tehlikesi için “Yangın, patlama, çevre hasarı” riski 1080 risk derecesi ile 9. sırada yer almıştır. “Havuz üzerinde bulunan geminin personel giriş çıkış iskelesini ağır yükler taşımak için kullanmak” tehlikesi için “İskelenin devrilmesi nedeniyle yüksekte düşme” riski 720 risk derecesi ile 10. sırada yer almıştır. “Havuzda yapılan çalışmalarda ortaya çıkan atıklar” tehlikesi için “gemi sintine, pisu, evsel atıklar, raspa atıkları, boya kutuları, çöp vb. doğrudan ya da dolaylı olarak denize boşaltılması” riski 360 risk derecelendirmesi ile 11. sırada yer almıştır.

Bu çalışmada Ek-A’da görüldüğü üzere; patlama, parlama, yangın, yüksekte düşme, elektrik çarpması, fiziksel zorlanma, gürültü, kayma, takılma, düşme, devrilme, kimyasal maruziyet, tekrarlı hareketler, çevre kirliliği, boğulma, yüksekte malzemesi düşmesi, gemi trim ve meyilinin bozulması riskleri tespit edilmiştir.

BÖLÜM 5

5. SONUÇ

Küresel ticaretin büyük bir kısmı deniz yolu taşımacılığı ile gerçekleştirilmektedir. Gemi sayıları arttıkça bakım ve onarım sayıları da artmaktadır. Gemi sayısındaki sürekli artış, deniz yolu taşımacılığının yanında bazı ek gereksinimlerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Gemilerin seyir yapabilmesi için ömürleri boyunca temel bakım gereklilikleri vardır. Gemiler boyutlarına göre tersanelerde bulunan kuru veya yüzer havuzlara alınarak gemilerin su altında kalan kısımları ile ilgili bakım ve onarımlar gerçekleştirilmektedir. Onarımların gerçekleştirilmesi esnasında iş kazaları ve meslek hastalıklarını en az seviyeye düşürmek için risk değerlendirmesi yapılmaktadır. Bu çalışmada Fine Kinney risk değerlendirme metodu kullanılmıştır. Risk değerlendirmesinde tehlikeler belirlenmiş, daha sonra tehlikelerden kaynaklanabilecek riskler belirlenerek analiz edilmiştir. Risk skor değerine göre sıralama yüksek riskten düşük riske göre yapılmıştır.

Ek-A'da görülen yüzer havuz ile ilgili risk değerlendirmesinde, yüksekte çalışma, kaynak kesme işlemleri, elektrikle ilgili çalışmalar, takarya işlemleri, yangın, patlama, trim ve meyilin bozulması, kapalı alan çalışmaları, çevre kirliliği işlemleri ön plana çıkmıştır. Risk değerlendirmesi sonucunda tehlikeler tanımlanmış, düzenleyici ve önleyici faaliyetler belirlenmiştir. Yüzer havuzlarda uygulayıcı olan işletmeler Ek-A'da görülen riskler için aşağıda bulunan önleyici tedbirleri uygular ise, güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması, iş kazalarının azaltılması, yasal gerekliliklere uyum sağlanması, maliyet tasarrufu, hukuki maliyetler, çalışanların sağlığı ve verimliliği açısından avantajlı sonuçlar ortaya çıkabilir. Bu riskleri önleyici tedbirler:

Yüksekte yapılan çalışmalarda, çalışanlar paraşüt tipi emniyet kemeri kullanmalıdır. Yüksekte yapılacak çalışmalarda izin alınmalı ve yetkili nezaretçi personel eşliğinde yürütülmelidir. Ankraj bulunmayan yerlerde yatay/dikey yaşam hatları oluşturulmalıdır. Zeminde montajı tamamlanabilecek işler tamamlanmalı ve yüksekte minimum sürelerde çalışılmalıdır. Çalışanlara yüksekte çalışma eğitimi verilmelidir. Havuz güvertesinde onarım maksatlı bulunan veya arızalanan seyyar elektrikli cihazların ayar ve onarımı esnasında voltaj kesilerek çalışılmalıdır. Yetkili

personeler elektrik çarpmaları konusunda ilkyardımlar eğitimi verilmelidir. Havuzda bulunan genel elektrik panolarının, basınçlı kapların, elektrik kontrollü valflerin kontrolü yetkili kişilerce kontrolü düzenli olarak yapılmalıdır. Panoların önlerinde lastik izolasyon paspası bulunmalıdır. Havuzlama işlemi sona erinceye kadar sıvı yük değişimine etki edebilecek valfler kapatılarak, gemi stabilitesi sabit tutulması konusunda gemi personeline eğitim verilmelidir. Havuzlama planına göre takaryalar uygun şekilde yerleştirilerek kaynak ile sabitlenmeli, havuzlama mühendisi tarafından plana uygun olarak yerleştirildiği kontrol edilmelidir. Havuz üzerinde bulunan vinçlerin havuzlama operasyonu esnasında fren mekanizmaları kilitlenerek havuzlama mühendisine bilgi verilmelidir. Havuz ve gemi içinde ve dışında bulunan malzeme ve eşyaların havuzlama operasyonu öncesi deniz bağına vurulduğu kontrol edilmelidir. Kapalı alanda yapılacak kaynak işlerinde öncelikli olarak havalandırma sistemi kurulmalıdır. Yangın emniyeti kapsamında yangın tüpleri hazırda bulundurulmalıdır. Kaynağa başlamadan önce kapalı mahalin patlayıcı gaz, oksijen, karbonmonoksit ölçümleri yapılmalıdır. Kapalı alan akaryakıt veya yağ depolama için kullanılıyorsa gazdan arındırma işlemi yapılmalıdır. Tersaneye yüzer havuza çıkmak için gelen gemiler sıvı, gaz, katı halde bulunan yanıcı, parlayıcı, patlayıcı maddelerden arındırılmış olarak girmelidirler. Personeler yangın eğitimi verilmeli fiili tatbikatlar yaptırılmalıdır. Hiçbir cihazın ve el aletinin koruyucu aksamı çıkartılarak çalışılmamalıdır. Yanıcı ve yakıcı gaz tüpleri ile şaloma arasında patlamaları önlemek için ayrı ayrı alev geri tepme ventili bulunmalıdır. Çalışanlara çok tehlikeli sınıf işyerinde çalıştıkları için yılda bir kez İSG eğitimi verilmelidir. Çalışanların düzenli sağlık gözetimleri yapılmalı, mesleki hastalıklara karşı erken teşhis ve tedavi imkanları oluşturulmalıdır. Çalışanlara KKD verilerek kullanmaları sağlanmalıdır. İşyerlerinde İSG kültürünü oluşturmak, kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek için ana hedef olmalıdır.

Ek-A'da görülen Fine Kinney metodu uygulanarak yapılan risk değerlendirmesi sonucunda, eşit olan risk skorları arasındaki farklılığı ortaya koyabilmek adına Tablo 4.2 Risk derecelendirme tablosu tarafımdan oluşturularak aynı skora sahip risklerin eşitliği ortadan kaldırılmış ve öncelik sıralaması yapılabilmektedir.

Çalışmanın kısıtı belirli bir zaman dilimindeki verilere dayanmasıdır. Bu çalışma 5 yüzer havuz ile sınırlıdır ve genelleştirilemez. Genelleştirilebilmesi için

daha fazla yüzer havuz incelenmeli ve alanında uzman çalışanların görüşleri dikkate alınmalıdır.

Gelecekte Fine Kinney metodu ile yapılacak risk değerlendirmesi çalışmalarında eşit risk skorlarını ortadan kaldırmak adına farklı risk değerlendirme metotlarıyla birlikte kullanılabilir.



KAYNAKÇA

- 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, (2012), *Resmî Gazete*, (28339, 30 Haziran 2012).
- 5510 Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, (2006), *Resmî Gazete*, (26200, 31 Mayıs 2006).
- Ağar, A. (2021). Çalışma hayatında biyolojik risk faktörleri ve Covid-19. *Halk Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 3(2), 133-140.
- Aksüt, G., Eren, T., & Tüfekçi, M. (2020). Ergonomik Risk Faktörlerinin Sınıflandırılması: Bir Literatür Taraması. *Ergonomi*, 3(3), 169-192.
- Amutenya, M. (2024). The importance of Dry docking in the Maritime Industry.
- Arifin, K., Ahmad, M. A., Abas, A., & Ali, M. X. M. (2023). Systematic literature review: Characteristics of confined space hazards in the construction sector. *Results in Engineering*, 18, 101188.
- Atehnjia, D. N., Yang, Z., & Wang, J. (2018). Risk control and cost benefit analysis of docking operation. *Risk*.
- Atlı, K., Froneberg, B., Matisane, L., Yıldız, N., Şimşek, C., Demirkol, D., & Rodoplu, S. (2010). Çalışma Yaşamında Sağlık Gözetimi Rehberi. Baskı. Ankara: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 137-138.
- Avcı, A. G. (2009). Gemi Onarım Tekniklerine Genel Bakış. *Gemi ve Deniz Teknolojileri Dergisi*, 180, 22-29.
- Aydın, N. B., & Barın, N. E. (2020). İşyerindeki güvenlik iklimi algısının psikososyal risk faktörleri üzerindeki etkisi: Adana Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı olarak çalışan özel güvenlik görevlileri üzerine bir araştırma. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(4), 240-265.
- Barnes, P. (2019). Vessels today are more sophisticated than ever, and the international conventions apparently provide an appropriate standard of safety: however, with bigger, faster and more technical ships are the IMO looking at the future of shipping and are we in need of amendments to Colregs/SOLAS to combat the impacts? (Doctoral dissertation, University of Essex).
- Bayram, M. (2016). *İş kazası maliyetlerine etki eden faktörler üzerine bir ampirik araştırma*. Sakarya Üniversitesi (Turkey), 215-216.
- Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik (2013), *T.C. Resmî Gazete*, (28678, 29 Haziran 2013).

- Black, J. T., & Kohser, R. A. (1997). *Materials and processes in manufacturing*. Prentice-Hall International.
- Botti, L., Duraccio, V., Gnoni, M. G., & Mora, C. (2018). An integrated holistic approach to health and safety in confined spaces. *Journal of loss prevention in the process industries*, 55, 25-35.
- Burlet-Vienney, D., Chinniah, Y., Bahloul, A., & Roberge, B. (2015). Occupational safety during interventions in confined spaces. *Safety science*, 79, 19-28.
- Cerev, G., & Yıldırım, S. (2018). Çalışanların kişisel özelliklerinin iş kazası ve meslek hastalıklarına etkisi üzerine bir inceleme. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(1), 53-72.
- Collins, G., & Grubb, M. C. (2008). A comprehensive survey of China's dynamic shipbuilding industry. China Maritime Studies Institute, US Naval War College.
- Cumhurbaşkanlığı Devlet Denetleme Kurulu, Araştırma ve İnceleme Raporu, 2008/1; 173-190, Ankara, 2008.
- Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (2013), T.C. Resmî Gazete, (28721, 28 Temmuz 2013).
- Çelik, G. T., & Temel, C. D. (2018). İnşaat Sektöründe Kişisel Koruyucu Donanım Kullanımında Ödül-Ceza Uygulamaları. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 33(4), 197-202. <https://doi.org/10.21605/cukurovaummfd.525232>
- Dikmen, S. Ü., Tüzer, F. S., & Yiğit, S. (2011). 4857 sayılı yasa ve inşaat şantiyelerinde iş sağlığı ve güvenliği yaklaşımları. *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 469(5), 25-31.
- doi: 10.1109/JOE.2024.3436768.
- Dolmaz, O., & Bentli, İ. (2024). Mermer Kesme-Cilalama Tesisinde Fiziksel Risk Etmenleri ve Alınması Gereken Önlemler. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13(2), 880-890
- Duyku, H. (2011). *Loyd kurallarına göre bir geminin havuzlama sürecinin planlanması* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- El-Maadawy, M., Moustafa, M. M., El-Kilani, H. S., & Tawfiq, A. (2018). Structural safety assessment of a floating dock during docking operation. *Port-said engineering research journal*, 22(2), 32-39.
- Fine, W. T., & Kinney, W. D. (1971). *Mathematical evaluations for controlling hazards* (pp. 2-15). White Oak: Naval Ordnance Laboratory.
- GİSBİR, T. (2023). Gemi İnşa, Bakım-Onarım Sektörü 2022-2023 Yılları İstatistiksel Verileri. *GİSBİR, Türkiye Gemi İnşa Sanayicileri Birliği*, sf. 8-12.

- Guadalupe, M. (2003). The hidden costs of fixed term contracts: the impact on work accidents. *Labour economics*, 10(3), 339-357.
- Güler, A. (2015). Gemi bakım onarım sektöründe kimyasal risk değerlendirmesi (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara).
- Hasanudin, H., & Yulianto, A. N. (2018). Design and Construction of Spud Housing for Floating Dock. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 159, p. 02060). EDP Sciences.
- Heger, R. (2005). Dockmaster training manual. Heger Dry Dock. *Inc., Holliston*.
- Işık, M. (2016). Gemi bakım ve onarım sektörü kapalı alanlarında iş sağlığı ve güvenliği. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara
- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği (2012), *T.C. Resmi Gazete*, (28512, 29 Aralık 2012).
- İşçi Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. * (2023). İş Sağlığı ve Güvenliği Kılavuzu. [<https://www.csgeb.gov.tr/isggm/hizmetlerimiz/yayinlar/>] s. 15.
- Jacobs, Z. F. (1993). Introduction to Production Processes and Facilities in the Steel Shipbuilding and Repair Industry. National Shipbuilding Research Program.
- Kara, M., Tayfur, L., & Basık, H. (2009). Küresel Ticarete Lojistik Üslerin Önemi ve Türkiye/The Importance of Logistics CentersIn Global Trade And Turkey. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(11), 69-84.
- Kaup, M., Łozowicka, D., & Blatnický, M. (2018). Selected problems of ship safety in the process of docking. *New Trends in Production Engineering*, 1(1), 43-49.
- Kılıkış, İ., & Demir, S. (2012). İşverenin iş sağlığı ve güvenliği eğitimi verme yükümlülüğü üzerine bir inceleme. *Çalışma ilişkileri dergisi*, 3(1), 23-47.
- Kırıntı, F. (2019). *Kimyasallarla çalışmada iş sağlığı ve güvenliği bilincinin yerleştirilmesine yönelik alınacak önlemler* (Master's thesis).
- Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (2013), *T.C. Resmi Gazete*, (28733, 12 Ağustos 2013).
- Kinney, G.F., Wiruth, A.D., (1976), “Practical risk analysis for safety management”, NWC Technical publication 5865, Naval Weapons Center, China Lake CA, USA, 1976.
- Korkmaz, O. (2011). Türkiye kimya sanayinde işçi sağlığı ve iş güvenliği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 7(14), 129-144.

- Meenaxi, T., & Sudha, B. (2012). Causes of musculoskeletal disorder in textile industry. *International Research Journal of Social Sciences*, 1(4), 48-50.
- Okumuş, D., & Barlas, B. (2016). Gemi inşaat sektöründe 5x5 Analiz Matrisi ve Fine-Kinney yöntemlerinin uygulamalı bir karşılaştırılması. *GDO Gemi ve Deniz Teknolojileri Dergisi*, 204-205, 95-106.
- Oturakçı, M., Dağsuyu, C., & Kokangül, A. (2015). A new approach to Fine Kinney method and an implementation study. *Alphanumeric Journal*, 3(2), 83-92.
- Özcan, E. (2011). İş Yerinde Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi Ve Hızlı Maruziyet Değerlendirme (Hmd) Yöntemi Engineer & the Machinery Magazine, (616), Sf . 86-89.
- Özdem, G. (2024). Risk Yönetilebilirliği: Deniz Yolu Taşımacılığındaki Riskler Üzerine Bir Değerlendirme. *SOCIAL SCIENCES STUDIES JOURNAL (SSSJournl)*, 10(3), 486-493.
- Özkılıç, Ö. (2005). İş sağlığı ve güvenliği, yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. TİSK Yayınları, Ankara, 336, sf. 220-59.
- Paşa, M. (2007). *Stresin bireysel performans üzerindeki etkileri ve bir uygulama* (Doctoral dissertation, Bursa Uludag University (Turkey)).
- Rajewski, P., & Klyus, O. 2017. Impact of Docking Method on Loads in Elements Floating Dock–Vessel Unit. 58th ICMD, 2017, 320-325.
- Ramli, R., & Sobri, A. F. (2018). Design and Analyses of a Ship Floating Dry-Dock. *Engineering Applications for New Materials and Technologies*, 291-298.
- Kimyasal maddelerle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmelik. 12 Ağustos 2013 tarihli ve 28733 sayılı Resmî Gazete. Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/>
- Saraç, C. (1998). Sosyal sigortalar kurumları ve işveren açısından iş kazası kavramı. *Ankara: YODÇEM Yayın*, (10), 1-2.
- Selman, J., Spickett, J., Jansz, J., & Mullins, B. (2019). Confined space rescue: A proposed procedure to reduce the risks. *Safety science*, 113, 78-90.
- Srinivasreddy, V., Chaitanya, J. S. N., Chandramouli, K., & Kumar, M. C. N. (2021). Study on Docks.
- Sunar Ş, Çınar Ş. (2017). Hastane çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği. *Sürekli Tıp Eğitimi Derneği*, 26(3), 122-126.
- Szelangiewicz, T., Żelazny, K., & Sobków, S. (2023). An Innovative and Environmentally Friendly System for Moving and Stabilising a Floating Dock in Position during Docking Operations. *Energies*, 16(23), 7854.

- Tari, İ. (2014). *Dünyada gemi bakım-onarım sektörü ve gemi bakım-onarımının ekonomik maliyetinin modellenmesi* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Taşdemir, D. Ö., & Öztürk, B. (2019). Sürdürülebilir iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında koordinasyon ve kurum kültürü. *Milli Kültür Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 23-31.
- Topaktaş, E. (2011). Gemi Bakım ve Onarımı. *Engineer & the Machinery Magazine*, (623). Sf. 64-66.
- Tozla Mücadele Yönetmeliği, (2013). Resmî Gazete 28812 (05 Kasım 2013)
- TÜRKTERMAP, (2007). Türkiye Tersaneler Master Planı 2006-2026, Ulaştırma Bakanlığı, Ankara, sf. 162.
- Viran, A., ve Barlas, B. (2019). Gemilerde Kapalı Alanlarda Yapılan Çalışmalar ve İş Kazalarının Analizi. *Gemi ve Deniz Teknolojisi* (214), 19-36.
- Yağlı, H. (2021). Gemi Havuzlama ve Havuzlama Sırasında Oluşan Kazaların Analizi (Master's thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi (Turkey)).
- Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (2012), T.C. Resmî Gazete, (28786, 05 Ekim 2013).
- Yıldız, M., & Akten, N. (2008). Layner Ulaştırma Sistemlerinde Optimum Filo Planlaması Modeli (Doctoral dissertation, Istanbul University).
- Yılmaz, A., 2018, Kapalı Mahallerde İş Güvenliği, *İş Güvenliği Dergisi*, 12(3), 45-52
- Yılmaz, H., & Kaymaz, A. (2014). Kurumsal bir risk unsuru: Mobbing (iş yerinde psikolojik taciz). *Denetim*, (14), 73-81.
- Yılmaz, Z. ve Balas, C. (2024). Kapalı Mahal Risk Analizi ve Tehlike Algısı: Bir Dökme Yük Gemisinde Uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 16(1), 101-132. <https://doi.org/10.18613/deudfd.1399658>
- Yılmaz, A. I., Yılmaz, F., & Celebi, U. B. (2015). Analysis of shipyard accidents in Turkey. *British Journal of Applied Science & Technology*, 5(5), 479.
- Yorulmaz, M., & Sezen, K. (2023). Denizcilik Alanında Kullanılan Risk Analizi Yöntemleri ve Fine Kinney Yöntemiyle Bir Uygulama. *Afet ve Risk Dergisi*, 6(3), 622-637.
- Yorulmaz, M., Durmuş, D., & Sezen, K. (2022). Gemilerin havuzlama operasyonlarındaki risklerinin FMEA yöntemi ile analizi. *Journal of Academic Value Studies*, 8(3), 293-303.

- Yorulmaz, M., & Öztürk, M. A. (2024). Tersanelerde Gemilerin Havuzlama Operasyonlarının Risk Analizi ve Yönetimi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 12(1), 58-104. Doi: 10.54429/seyad.1439176
- Yüce, K., & Barlas, B. (2021). Tersanelerdeki Radyografi Uygulamaları ve Risk Değerlendirmesi. *Gemi ve Deniz Teknolojisi* (220), 69-85. <https://doi.org/10.54926/gdt.957000>
- Zhang, J., Ong, M. C., & Wen, X. (2024). A Numerical Model for Stability and Dynamic Analyses of a Floating Dock During Operations. *IEEE Journal of Oceanic Engineering*.



EKLER

Ek-A Yüzer Havuz Risk Değerlendirmesi Tabloları

No	Operasyon/ İş Tanımı	Tehlike/ Tehlike Kaynağı	Risk	Zarar/Etki	Olasılık (P)	Frekans (F)	Şiddet (S)	Risk Skoru (PxFxS)	Risk Düzeyi	Risk Kontrol Tedbirleri	Olasılık (P)	Frekans (F)	Şiddet (S)	Risk Skoru (PxFxS)	Risk Düzeyi
1	Havuzlama işleri	Geminin römorkörler tarafından havuza çekilerken kontrolden çıkarak havuza çarpması	Geminin havuza çarpması	Ezilme, uzuv kaybı, ölüm	3	1	15	45	Olası risk	Römorkör yeterli eğitimi olan kişilerce kullanılması. Gemi ve havuz personeli manevra esnasında usturmaça kullanmalıdır.	3	1	3	9	Önemsiz/Kabul Edilebilir Risk
2	Havuzlama işleri	Geminin havuz içine girdikten sonra halatlar ile sabitlemenin düzgün yapılamaması	Geminin takaryalar üzerine tam oturmayarak yan yatması	Ezilme, uzuv kaybı, ölüm	1	0,5	40	20	Olası risk	Gemiden havuza verilen halatların nerelere ve ne şekilde sabitlenmesi gerektiği ile ilgili eğitim verilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul Edilebilir Risk
3	Havuzlama işleri	Havuzun içine aldığı deniz suyunu dışarı boşaltamaması	Havuz içindeki gemiyi kaldırarak kuruya çıkaramaması, yangın	Yaralanma, ölüm	0,5	1	40	20	Olası risk	Havuzlama işlemlerinden bir gün önce tüm sistemlerin çalışabilirliği kontrol edilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
4	Elektrik işleri	Havuz elektrik panoları, tulumbalar, valfler ve basınçlı kapların	Yangın, patlama, elektrik çarpması	Yaralanma, ölüm	3	2	100	600	Çok yüksek risk	Havuza bulunan genel elektrik panolarının, basınçlı kapların, elektrik kontrollü valflerin kontrolü yetkili	3	0,5	7	10,5	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

		kontrolünün yapılmaması								kişilerce kontrolü düzenli olarak yapılmalıdır. Panoların önlerine lastik izolasyon paspası bulunmalıdır.					
5	Elektrik işleri	Havuz güvertesinde onarım maksatlı bulunan seygar elektrikli cihazların arıza yapması durumunda voltaj altında iken ayar ve onarımının yapılması	Elektrik çarpması, yangın, patlama	Yaralanma, ölüm	6	3	40	720	Çok yüksek risk	Havuz güvertesinde onarım maksatlı bulunan ve arızalanan seygar elektrikli cihazların ayar ve onarımı esnasında voltaj kesilerek çalışılmalıdır. Yetkili personele elektrik çarpmaları konusunda ilkyardım eğitimi verilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
6	Havuzlama işleri	Uygun olmayan hava koşullarında havuzlama operasyonu yapılması	Geminin havuza çarpması	Ezilme, uzuv kaybı, çevresel etki	6	2	15	180	Önemli risk	Havuzlama operasyonundan bir gün önce hava durumu kontrol edilerek hava koşulları değerlendirilmelidir.	0,5	0,5	15	3,75	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
7	Havuzlama işleri	Yüzer havuzun stabilitesini sağlayan ağırlık ve zincirlerin kopması	Havuz içindeki geminin trim ve meyilinin bozularak devrilmesi	Ezilme, uzuv kaybı, önemli çevre felaketi ölüm	3	1	100	300	Yüksek risk	Yüzer havuzun bağlı olduğu zincir ve ağırlıklar periyotlar halinde dalgıç marifetiyle kontrol edilerek raporlanmalıdır.	3	1	3	9	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

8	Havuzlama işleri	Havuz üzerinde bulunan geminin personel giriş çıkış iskelesi bağlantısının ve korkuluklarının sağlam olmaması	Yüksekten düşme	Yaralanma, ölüm	1	1	40	40	Olası risk	Havuzlama işlemine müteakip kullanımdan önce geminin personel giriş çıkış iskelesinin bağlantı kontrolü yapılmalı ve korkulukları kontrol edilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
9	Havuzlama işleri	Havuz ile kara bağlantısını sağlayan iskelenin bağlantı noktalarında korkuluk ve toplu koruma önleme eksikliği	Yüksekten düşme, boğulma	Yaralanma, ölüm	3	1	15	45	Olası risk	Havuz ile kara bağlantısını sağlayan iskelenin bağlantı noktaları, korkulukları her gün mesai öncesi kontrol edilmelidir. İskelenin altına denize düşme önleyici file yapılmalıdır.	0,5	0,5	15	3,75	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
10	Havuzlama işleri	Geminin havuza halatlar ile bağlanması esnasında havuz ve gemi personelinin halat almak için puntellerden sarkması	Yüksekten düşme, boğulma	Yaralanma, ölüm	1	2	40	80	Önemli risk	Havuzlama konusunda gemi ve havuz personeline eğitimler verilmelidir. Her havuzlama operasyonunda gerekli uyarılar yapılarak kontrol edilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
11	Havuzlama işleri	Havuzlama operasyonu esnasında geminin sıvı yük dengesinin yer değiştirmesi	Havuz içindeki geminin trim ve meyilinin bozularak devrilmesi	Ezilme, uzuv kaybı, önemli çevre felaketi ölüm	6	3	15	270	Yüksek risk	Havuzlama işlemi sona erinceye kadar sıvı yük değişimine etki edebilecek valfler kapatılarak, gemi stabilitesi sabit	0,2	0,5	15	1,5	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

										tutulması konusunda gemi personeline eğitim verilmelidir.					
12	Yük kaldırma, indirme ve taşıma işleri	Havuz üzerinde bulunan geminin personel giriş çıkış iskelesini ağır yükler taşımak için kullanmak	İskelenin devrilmesi nedeniyle yüksekte düşme	Ezilme, uzuv kaybı, ölüm	3	3	40	360	Yüksek risk	Ağır malzemelerin taşınması için kreyn kullanılması konusunda personele eğitim verilmelidir.	0,2	0,5	40	4	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
13	Emniyetsiz durumlar	Havuz üzerinde bulunan geminin personel giriş çıkış iskelesinin uygun olmaması	Takılma, düşme, kayma, yüksekte düşme	Yaralanma, ölüm	1	6	40	240	Yüksek risk	Standartlara uygun olarak taşıma kapasitesine sahip, standartlarda geçen ölçülerde korkulukları bulunan, takılacak aksamı bulunmayan, kaymayı önleyici basamakları bulunan iskeleler kullanılmalıdır.	0,2	0,5	40	4	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
14		Havuz güvertesi üzerinde yüklerin elle taşınması	Fiziksel zorlanma	Kas ve iskelet rahatsızlıkları	6	3	7	126	Önemli risk	Yüklerin taşınması konusunda standartlara uygun ekipmanlar kullanılması sağlanarak personele eğitim verilmelidir.	0,5	1	7	3,5	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
15		Havuz güvertesinde ve gemide düşmeye neden olacak açıklıklar	Yüksekte düşme	Yaralanma, ölüm	1	3	40	120	Önemli risk	Havuz güvertesi ve gemide her gün rutin kontroller yapılmalı açık bulunan alanlar kapatılmalı ya da emniyete alınarak	0,5	0,5	40	4	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

										sağlık ve güvenlik işaretleri asılmalıdır.					
16	Takarya işleri	Havuzlama için takarya planı olmaması ve takarya planı oluşturulmaması	Takaryaların havuz güvertesine yanlış yerleştirilmesine bağlı olarak geminin yana yatması, devrilmesi	Yaralanma, uzuv kaybı, ölüm	3	2	100	600	Çok yüksek risk	Havuzlama için gemi proje resimleri üzerinden takarya planı hazırlanmalıdır. Havuzlama mühendisi plana göre takaryaların yerleştirildiğini kontrol ederek kaynak ile sabitlettirmelidir.	0,5	0,5	15	3,75	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
17	Takarya işleri	Havuzlama planına göre takaryaların uygun yerleştirilmemesi sonucu geminin karinasındaki zayıf bölümlere denk gelmesi	Havuz içindeki geminin trim ve meyilinin bozularak devrilmesi	Ezilme, uzuv kaybı, önemli çevre felaketi ölüm	3	1	100	300	Yüksek risk	Havuzlama planına göre takaryalar uygun şekilde yerleştirilerek kaynak ile sabitlenmelidir. Havuzlama mühendisi tarafından plana uygun olarak yerleştirildiği kontrol edilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
18	Takarya işleri	Uygun olmayan hasarlı takarya kullanılması	Geminin trim ve meyilinin bozulması	Yapılan işlerde aksama	3	3	7	63	Olası risk	Takaryaların düzenli olarak bakımlarının yapılması hasarlı olanların onarılması gerekmektedir.	0,5	1	7	3,5	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
19	Havuzlama işleri	Havuz güvertesinin dağınıklığı ve çevrede başıboş malzeme bırakılması	Kayma, düşme, takılma, yüksekten düşme	Yaralanma, kas ve iskelet rahatsızlıkları	3	6	7	126	Önemli risk	Havuz güvertesinde çalışma öncesi ve sonrasında iş güvenliği uzmanı tarafından dolaşarak uygun şartların	0,5	1	7	3,5	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

										sağlandığı kontrol edilmelidir.					
20	Havuzlama işleri	Havuz güvertesinin ve havuzda bulunan geminin çalışma alanlarında korkuluk yapılmaması ve toplu koruma önlemlerinin alınmaması	Takılma, kayma, yüksekten düşme	Yaralanma, ölüm	3	1	40	120	Önemli risk	Çalışma süresi boyunca çalışma alanlarında iş güvenliği uzmanı tarafından korkulukların ve toplu koruma önlemlerinin alındığı kontrol edilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
21	Havuzlama işleri	Havuz üzerinde bulunan vinçlerin havuzlama operasyonu esnasında fren mekanizmalarının kilitlenmemiş olması	Vinç 'in havuz üzerine, gemi üzerine veya denize düşmesi	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	6	2	40	480	Çok yüksek risk	Havuz üzerinde bulunan vinçlerin havuzlama operasyonu esnasında fren mekanizmalarının kilitlenerek havuzlama mühendisine bilgi verilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
22	Havuzlama işleri	Havuzlama operasyonu sırasında havuz personeli ile gemi personeli arasındaki iletişimde kopukluklar yaşanması	İletişim kanallarında sıkıntı olması havuz ve gemi emniyeti açısından olumsuz durumların ortaya çıkması	Ezilme, uzuv kaybı, malzeme düşmesi	3	3	15	135	Önemli risk	Havuzlama operasyonu öncesi iletişim kanallarının (megafon, telsiz vb.) kontrolü yapılmalı hatta acil durumlar için farklı iletişim kanalları kurulmalıdır.	0,5	1	15	7,5	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
23	Havuzlama işleri	Havuzlama operasyonunda görev alacak gemi ve havuz	Eğitimsiz ve yeterliliği olmayan personeller,	Yüksekten düşme, malzeme düşmesi,yaralanma	6	2	15	180	Önemli risk	Havuzlama operasyonu öncesi havuz ve gemi personeline	0,5	2	15	15	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

		personelinin gerekli eğitim ve vasıflara sahip olmaması	havuz ve gemi emniyetini etkileyerek olumsuz durumların ortaya çıkması							havuzlama esnasında oluşabilecek kazalar ve emniyet tedbirleri konusunda eğitim verilmelidir.					
24	Havuzlama işleri	Havuz güvertesinde sağlık ve güvenlik işaretlerinin olmaması	Takılma, düşme, kayma, patlama, yangın, elektrik çarpması	Yaralanma, ölüm,	1	3	100	300	Yüksek risk	Her mesai günü çalışma öncesinde düzenli kontroller yapılarak sağlık ve güvenlik işaretlerinin yapılması sağlanarak uygun çalışma ortamı hazırlanmalıdır.	0,2	0,5	100	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
25	Havuzlama işleri	Havuzda yapılan gece çalışmalarında ve karanlık bölgelerde çalışma	Takılma, düşme, yüksekten düşme	Yaralanma, ölüm	3	2	15	60	Olası risk	Gece çalışmalarında havuzun tüm projektörleri yakılmalıdır. Karanlık bölgeler seyyar projektörler ile takviye edilerek aydınlatılmalıdır. Anlık görme kayıpları için KKD kullanılmalıdır.	0,5	2	15	15	Önemsiz/Kabul edilebilir riskVA
26	Havuzlama işleri	Havuz ve gemi güvertesinde baret kullanılmaması	Çalışanların kafasına sert cisim veya maddelerin düşmesi	Ölüm, yaralanma	3	1	40	120	Önemli risk	Çalışanlara baret kullanımı konusunda eğitim verilmelidir. Havuz ve gemi güvertesinde baret kullanması sağlanarak takip edilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

27	Havuzlama işleri	Havuz ve gemi içinde ve dışında bulunan malzeme ve eşyaların havuzlama operasyonu sırasında deniz bağına vurulmuş olmaması	Havuzlama operasyonu sırasında geminin, havuzun trim ve meyilinin bozulması sonucu malzemelerin ve eşyalarının çıkış yollarının kapatması	Ölüm, yaralanma, uzuv kaybı	3	2	100	600	Çok yüksek risk	Havuz ve gemi içinde ve dışında bulunan malzeme ve eşyaların havuzlama operasyonu öncesi deniz bağına vurulduğu kontrol edilmelidir. Havuz ve gemi yetkilileri havuzlama mühendisini bilgilendirmelidir.	0,2	0,5	100	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
28	Kaynak işleri	Kaynak yapılan kapalı alanlarda yangın emniyetinin alınmamış olması	Patlama, yangın, maddi hasar, çevre kirliliği	Ölüm, yaralanma, uzuv kaybı	3	2	100	600	Çok yüksek risk	Kapalı alanda yapılacak kaynak işlerinde öncelikli olarak havalandırma sistemi kurulmalıdır. Yangın emniyeti kapsamında yangın tüpleri hazırda bulundurulmalıdır. Kaynağa başlamadan önce kapalı mahalin patlayıcı gaz, oksijen, karbonmonoksit ölçümleri yapılmalıdır. Kapalı alan akaryakıt depolamada kullanılıyorsa gazdan arındırma (gas free) işlemi yapılmalıdır. Personele eğitim verilmeli fiili	0,2	0,5	100	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

										tatbikatlar yaptırılmalıdır.					
29	Kaynak işleri	Kaynak işlemi yapılırken genel emniyet tedbirlerine uyulmaması	Elektrik çarpması, radyasyon, gürültü, yangın	Yaralanma, Göz, kulak, deri, solunum yolu rahatsızlıkları	6	3	7	126	Önemli risk	Öncelikle toplu karuma önlemlerinin yeterli olmadığı noktalarda KKD (Tüplü kaynak maskesi, kulaklık, deri kolluk ve önlük, iş ayakkabısı) kullanılmalıdır. Yangın emniyeti için yangın tüpü bulundurulmalıdır. İhtiyaç duyulduğunda ortam gürültü ölçümleri yapılmalıdır.	0,5	3	7	10,5	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
30	Kaynak işleri	Kaynak işlemini yapan çalışanın mesleki belgesinin ve yeterliliğinin olmaması	Yangın, patlama, maddi hasar	Yaralanma, Göz, kulak, deri, solunum yolu rahatsızlıkları	3	2	15	90	Önemli risk	Kaynak işlemi yapan çalışanın eğitilmiş veya MYK belgesi olmalıdır. Çalışanlara tehlike sınıfına göre İSG eğitimleri verilmelidir.	0,5	2	15	15	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
31	Kaynak işleri	Kaynak ve kesme işlemlerinde kullanılan oksijen tüpünün yağlı el ile açılması	Mekanik patlama, yanma, yangın	Yaralanma, ölüm	3	1	40	120	Önemli risk	Oksijen tüpünde çok az miktarda kaçak olsa dahi saf oksijenin yağ ile reaksiyona girerek patlama olmaması için yağlı elle	0,2	0,5	40	4	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

										oksijen tüpünü açıp kapatılmaması konusunda çalışanlar bilgilendirilmelidir.					
32	Kaynak işleri	Kaynak işleminde kullanılan basınçlı tüplerin ve sacların uygunsuz taşınması	Kaynak işleminde kullanılan basınçlı tüplerin devrilmesi, patlaması, yangın	Yaralanma, ölüm	3	0,5	40	60	Olası risk	Kaynak tüplerinin vanaları kapatılmış ve kafa koruyucuları takılmış demet halinde havuz vinçleri ile taşınmalıdır. Vinç tüpleri ve sacları taşırken kesinlikle altında bulunulmamalı ve işaretçiye müdahalede bulunulmamalıdır.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
33	Kaynak işleri	Kaynak kesme işlemi sonrası koruyucusuz avuç taşıma ile yüzey düzeltme	Koruyucusuz çalışılan avuç taşımanın patlaması	Yaralanma, uzuv kaybı, ölüm	6	3	40	720	Çok önemli risk	Hiçbir cihazın ve el aletinin koruyucu aksamı çıkartılarak çalışılmamalıdır. Çalışanlara çalışma ve emniyet talimatları tebliğ edilmelidir. İş güvenliği uzmanı tarafından takibi yapılmalıdır.	0,5	0,5	40	20	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
34	Kapalı alan	Gemide ve havuzda yapılan kapalı alan çalışmalarında	Yangın, patlama, çevre hasarı	Yaralanma, ölüm,	3	3	40	360	Yüksek risk	Gemide ve havuz bünyesinde yapılan tüm kapalı alan çalışmalarında	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

		gerekli emniyet tedbirlerinin alınmaması								çalışanlar kapalı alan tehlikeleri hakkında bilgilendirilmelidir. Çalışma başlamadan önce kapalı mahalin patlayıcı gaz, oksijen, karbonmonoksit ölçümleri yapılmalıdır. Kapalı alan akaryakıt depolamada kullanılıyorsa gazdan arındırma (gas free) işlemi yapılmalıdır. Kapalı alan fanlar ile havalandırılmalıdır. Kapalı alan çalışmaları en az kişi ile yapılmalıdır.					
35	Yüksekte çalışma işleri	Havuzda ve gemide yüksekte çalışma işlerinde gerekli emniyet tedbirlerinin alınmaması	Yüksekten düşme	Yaralanma, ölüm	6	6	40	1440	Çok yüksek risk	Yüksekte yapılan çalışmalarda çalışanlar Paraşüt tipi emniyet kemeri kullanılmalıdır. Yüksekte yapılacak çalışmalarda izin alınmalı ve yetkili nezaretçi personel eşliğinde yürütülmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

										Ankraj bulunmayan yerlerde yatay/dikey yaşam hatları oluşturulmalıdır. Zeminde montajı tamamlanabilecek işler tamamlanmalı ve yüksekte minimum sürelerde çalışılmalıdır. Çalışanlara yüksekte çalışma eğitimi verilmelidir.					
36	Kaynak işleri	Yanıcı ve yakıcı gaz tüpleri ile şaloma arasında alev geri tepme ventili bulunmaması	Kaynak işleminde kullanılan basınçlı tüplerin içine alev çekerek patlaması, yangın	Yaralanma, ölüm	3	2	40	240	Yüksek risk	Yanıcı ve yakıcı gaz tüpleri ile şaloma arasında ayrı ayrı alev geri tepme ventili bulunmalıdır. Yetkili personel tarafından bu ventiller düzenli olarak kontrol edilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
37	Elektrik işleri	Havuz ve gemi güvertesinde bulunan sabit/seyyar elektrik panolarında kaçak akım rölesinin bulunmaması	Elektrik çarpması, yangın	Yaralanma, ölüm	3	2	40	240	Yüksek risk	Havuz ve gemi güvertesinde bulunan sabit/seyyar ana elektrik panolarında 300 mA' lik, yardımcı elektrik panolarında 30 mA' lik kaçak akım rölesi takılmalıdır. Yetkili personel 1000 v dayanıklı lastik	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

										tabanlı iş ayakkabısı giymelidir.					
38	Raspa işleri	Çalışanların su jeti ve kum raspası yaparken KKD kullanmaması	Çalışanların vücuduna basınçlı kum(grid) ve su gelmesi, gürültü	Solunum güçlüğü, gözlere grid ve su gelmesi, yaralanma, işitme kaybı	6	2	7	84	Önemli risk	Çalışanların su jeti ve kum raspası yaparken KKD (hava beslemeli solunum maskesi, eldiven, koruyucu giysi, kulaklık çelik maskaratlı ayakkabı vb.) kullandığı iş güvenliği uzmanı tarafından takip edilmelidir.	0,5	0,5	7	1,75	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
39	Boya işleri	Çalışanların açık ve kapalı alanlarda boya yaparken KKD kullanmaması	Kimyasal maruziyet, kayma	Zehirlenme, solunum güçlüğü, göz ve cilt yaralanmaları	3	2	40	240	Yüksek risk	Çalışanların KKD (Buhar ve toz filtreli solunum koruyucuları, kaymaz tabanlı iş ayakkabısı tam koruma boya tulumu vb.) kullanımı iş güvenliği uzmanı tarafından takip edilmelidir. Solunum koruyucularının filtreleri düzenle olarak değiştirilmelidir. MSDS'ler çalışanlara tebliğ edilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

40	Yük kaldırma, indirme ve taşıma işleri	Yük kaldırma ekipmanlarının (vinç, transpalet, forklift) kapasitesi üzerinde yük kaldırması	Vinç' in havuz güvertesine veya gemi üzerine devrilmesi, forklift ve transpaletin devrilmesi	Yaralanma, ölüm, malzeme düşmesi, malzeme hasarı	1	2	100	200	Yüksek risk	Yük kaldırma ekipmanlarının teknik dokümanında belirtilen ağırlıktan fazla yük kaldırmalarını engelleyici sistem kurulmalıdır. Operatörlere yük kaldırma konusunda eğitim verilmelidir. Ekipmanlar yılda bir kez yük testine tabi tutulmalıdır.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
41	Çevre	Havuzda yapılan çalışmalarda ortaya çıkan atıklar	Gemi sintine, pissu, evsel atıklar, raspa atıkları, boya kutuları, çöp vb. doğrudan ya da dolaylı olarak denize boşaltılması	Deniz kirliliği	3	3	40	360	Yüksek risk	Gemi atık yönetim planı oluşturularak, tersanede bulunan atık kabul tesislerine belge karşılığı teslim edilmelidir. Bu konuda personele bilinçlendirme eğitimi verilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
42	Eğitim	Havuz ve gemi personelinin İSG eğitimi eksikliği	Personelin bilinçsiz davranışlar sergilemesi ve çalıştıkları işlerin riskleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmamaları	Yaralanma, uzuv kaybı	3	2	15	90	Önemli risk	Personele en az yılda bir kez İSG eğitimi verilmelidir. Güvenlik kültürü oluşturularak kazaların önüne geçilmesi sağlanabilir.	0,2	0,5	15	1,5	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

43	Yangın	Havuzun ve geminin yangın emniyetinin tam olmaması	Yangın, patlama	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	3	3	40	360	Yüksek risk	Havuzda bulunan geminin yangın devresine harici deniz suyu pompası bağlanarak geminin yangın emniyeti sağlanmalıdır. Havuzda ve gemide yeteri kadar seygar yangın söndürücü tüpleri bulundurulmalıdır. Seygar yangın pompaları kullanıma hazır bulundurulmalıdır.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
44	Yangın	Havuzun ve geminin dışarıdan gelebilecek sabotaja hazırlıklı olmaması	Yangın, patlama	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	1	0,5	40	20	Olası risk	Havuz ve geminin sabotaja karşı eylem planı oluşturulmalı ve güncel takip edilmelidir.	0,5	0,5	40	10	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
45	Yangın	Gemide ve havuzda kontrolsüz sigara içilmesi	Gemide ve havuzda yangın, patlama, parlama	Yaralanma, maddi hasar	3	6	7	126	Önemli risk	Gemide ve havuzda sigara içme alanları belirlenip etrafı çevrilerek sınırlandırılmalıdır. Ayaklı küllüklerin içine su doldurulmalıdır.	0,5	2	7	7	Önemsiz/Kabul edilebilir risk
46	Yangın	Yangın ve patlama riski olan yerlerde aydınlatmanın	Yangın, patlama	Yaralanma, ölüm	3	1	40	120	Önemli risk	Patlama tehlikesi olan yerlerin aydınlatılmasında exproof ürünler	0,2	0,5	40	4	Önemsiz/Kabul edilebilir risk

		exproof olmaması								kullanılması güvenli çalışma ortamı sağlamaktadır. Kullanılan ürünler Atex sertifikalı olmalıdır.					
47	Ergonomiklik	Personelin sürekli aynı pozisyonda çalışması	Zorlamalı hareketler, tekrarlamalı hareketler	Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları	3	3	7	63	Olası risk	Çalışanlar sürekli aynı pozisyonda ve postürde çalıştırılmamalıdır. Aralıklarla dinlenme zamanı verilmelidir. Kas iskelet sistemi riskleri konusunda personele ergonomi eğitimi verilmelidir.	0,5	1	7	3,5	Önemsiz/Kabul edilebilir risk