



İyileştirme Faaliyetleri ve Atık Yönetimi Hizmetleri Sektörü Acil Müdahale Ekipman Depolarında Risk Değerlendirme

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Tezsiz Yüksek Lisans

Büşra Şenlik

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Celal Güngör

Haziran 2023

İyileştirme Faaliyetleri ve Atık Yönetimi Hizmetleri Sektörü Acil Müdahale Ekipman Depolarında Risk Değerlendirme

Özet

Deniz kirliliği son elli yıldır dünya gündeminde olan önemli çevre kirliliği problemleridir. Deniz kirliliği meydana geldiğinde acil bir şekilde kirlenmeyi önleyici ekipmanlar kullanılmalıdır. Bu ekipmanlar kullanılmadığında depolarda muhafaza edilmektedir. Hem depolarda muhafazası hem de kullanıma çıkartırken bir takım iş kazalarına neden olabilmektedir. Bu nedenle depolardaki tehlikelerin tespit edilmesi ve kontrol altına alınması önemlidir. Bu çalışmada deniz yolu taşımacılığı esnasında oluşan gemi kazaları ve gemilerin normal faaliyetleri sırasında oluşan deniz kirlenmesinin önlenmesi amacıyla kullanılan ekipmanların genel olarak bulunduğu acil müdahale deposundaki risklerin L-tipi matrisi yöntemi ile değerlendirmesi yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda çalışanların el aletlerini amacına uygun kullanmaması, döner aksamli elektrikli el aletlerinin koruyucusuz kullanılması gibi yüksek riskli tehlikeler belirtilerek çalışanların daha sağlıklı ve güvenli ortamda çalışmalarını için gerekli koruma önlemleri açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İş sağlığı ve güvenliği, risk analizi, deniz kirliliği

Risk Assessments in Emergency Response Warehouses of the Sector of Remediation Activities and Other Waste Management Services

Abstract

Marine pollution is one of the most important environmental pollution problems worldwide in the last fifty years. When marine pollution occurs, emergency measures are taken to prevent pollution. It is stored in warehouses when used. It can cause a number of work accidents while removing both its storage and use in warehouses. For this reason, it is important to identify and control hazards in warehouses. The risks in the emergency response depot, where the equipment used for ship accidents occurring during these seaway houses and the growth of marine pollution occurring during the normal operations of the ships, are generally evaluated using the L-type matrix method. As a result of this operation, high objects such as not using the operating hand tools for their intended purpose, unprotected use of rotating power tools, etc., create hazards and necessary protection measures are given for the worker to work healthier and safer.

Keywords: Occupational health and safety, risk analysis, marine pollution

İçindekiler

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
1.GİRİŞ	1
1.1 Acil Müdahale Ekipmanları.....	1
1.1.1 Fırça Tipi Yağ Sıyırıcı.....	2
1.1.2 Basıncılı Yıkama Makinası	2
1.1.3 Işık Kulesi	3
1.1.4 Portatif Hava Üfleleyici.....	3
1.1.5 Dolgu Tip Müdahale Bariyeri	4
1.1.6 Makaralı Şişme Bariyer.....	4
1.1.7 Depolama Tankı	5
1.1.8 Portatif Vakum Sistem	6
1.1.9 Petrol Emici Bariyer.....	7
2. Literatür Taraması	8
3. Materyal ve Yöntem.....	11
4. Bulgular.....	13
5. Tartışma ve Sonuç.....	23
6. Kaynaklar	25
7. Özgeçmiş	27

Bölüm 1

1. Giriş

Deniz yolu taşımacılığının son dönemlerde hızlı gelişmesi, deniz yolu ile yapılan petrol taşımacılığının hızlı büyümesi, gemiler ile deniz kirlenmesi kavramını gündeme getirmiştir. Gemilerden atılan sintine suyu, tank yıkama suları, yağlı balast suları ve evsel nitelikli atık sular ile katı atıkların uluslararası sözleşmelere uyulmaksızın denize bırakılması deniz kirliliğine neden olmaktadır. Bu tip işlemler nedeniyle denize boşaltılan petrol ürünlerinin, yaklaşık yılda bir milyon ton gibi inanılmaz boyutlara ulaşması tüm dünya ülkelerinde endişelere yol açmıştır [1].

Deniz kirliliğini engellemek için birçok ekipman kullanılmaktadır. Bu ekipmanlar ile çalışırken birçok iş kazası meydana gelmektedir. Bu çalışmada daha sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sunabilmek için acil müdahale ekipman depolarında risk değerlendirmesi yapılmıştır.

1.1 Acil Müdahale Ekipmanları

Gemilerden meydana gelen petrol döküntüsü sonucu oluşan deniz kirliliğine müdahale etmek için çeşitli ekipmanlar vardır. Bu ekipmanlar acil müdahale depolarında depolanmaktadır (Şekil 1.1). Acil müdahale deposunda bulunan ekipmanlar çeşitli alt başlıklarda toparlanabilir. Bunlara kısaca değinilecek olursa yağ sıyırıcılar, bariyerler, vakum, üfleme ve tanklar, aydınlatma ekipmanları ve yıkayıcılar.



Şekil 1.1: Acil müdahale deposu

1.1.1 Fırça Tipi Yağ Sıyırıcı

Fırça tipi yağ sıyırıcı, kolayca taşınan ve monte edilen hafif, yeni nesil modüler bir petrol sıyırma ünitesidir. Sıyırıcı, iç sulardan, nehirlerden ve kıyıda petrol toplamak için tasarlanmıştır ve dizel güç ünitesi, hidrolik transfer pompası ve hortum kitinden oluşmaktadır. Yağ sıyırıcı sistemi, yağın viskozitesi sıcaklık, yağ tabakası kalınlığı ve denizin durumu gibi faktörlere bağlı olarak 12 m³/saat'e kadar yağ toplayabilmektedir.



Şekil 1.2: Fırça tipi yağ sıyırıcı

1.1.2 Basınçlı Yıkama Makinesi

Basınçlı yıkama makinesi özellikle yağ bulaşan kirli ekipmanları temizlemek için dizayn edilmiştir. Basınçlı yıkama makinesi, dizel güç ünitesi, basınç pompası, brülör ve hortum kitinden oluşmaktadır.



Şekil 1.3: Basınçlı yıkama makinesi

1.1.3 Işık Kulesi

Işık kulesi, çalışma sahasında noktasal ışık konumlandırmasıyla çevreyi aydınlatmayı sağlar. Hızlı ve kolay kurulabilen, 360 derece dönebilen ışık kulesi, dizel güç ünitesi, portatif projektörlerden ve mekanik (dişli/halatlı) kaldıraçtan oluşmaktadır.



Şekil 1.4: Işık kulesi

1.1.4 Portatif Hava Üfleyici

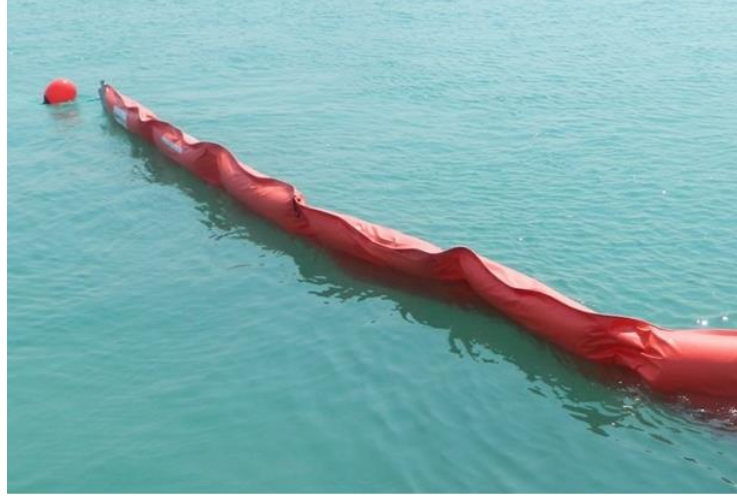
Portatif hava üfleyici sistemi, benzinli güç ünitesi ve hortum kitinden oluşmaktadır. Gelişmiş operatör konforu için yay monteli titreşim izolasyon sistemi ve ergonomik sırt çantası çerçevesi vardır. Hava şişirme ünitesi, petrolü yönlendirmek için tüm, sahil veya gemiye yerleştirilmiş bariyer sistemlerinde kullanılabilir.



Şekil 1.5: Portatif hava üfleyici

1.1.5 Dolgu Tip Müdahale Bariyeri

Dolgu tipi bariyer dalgalı olmayan denizde kullanılmak üzere sağlam ve güvenilir bir müdahale bariyeridir. Bu bariyer dalga izleme özelliği ve olumsuz koşullarda da koruma sağlayan esnek silindirik yüzdürücülerle donatılmıştır. Bariyer, hasar durumunda yüzmeyi sağlayan 2 m uzunluğunda bağımsız silindirik şamandıralardan oluşur. İçerdiği ekipman, etek ve zincir balastlı yuvarlak köpük dolgululu bariyerdir. Halat ve zincir kombinasyonlu çapa halatına takılı şamandıralı çapa setleri mevcuttur. Tutma ve taşıma alanlarında iki yönlü ve kullanışlıdır.



Şekil 1.6: Dolgu tipi müdahale bariyeri

1.1.6 Makaralı Şişme Bariyer

Sentetik kauçuk bariyerler, şişirilerek petrolün dağılmasını engellerler. Bariyerin yapısı, sağlamdır. Bariyer, sıcak galvanizli balast/germe zinciri ile donatılmıştır, her biri standart yerleşik çek valf ile donatılmış ayrı hava odalarına sahiptir. Çekişi arttırmak için bir seçenek olarak fiberglas çubuk takviyeleri sağlanabilir.

Şişme bariyer kullanımdan sonra temizlenmesi kolaydır. Temizlendikten sonra tekrar açıldığında denizi kirletecek hidrokarbon kalıntısı kalmaz, Ayrıca, dış zincir, gemi güvertesi, anahtar tarafı veya iskele üzerinden sürüklendiğinde zincirin zincir cebine zarar vermesini önler. Süpürme işlemi sırasında, şişirilmiş bariyerin

uzunluğundan biraz daha kısa olan balast zinciri, şeklini koruyan bariyeri sabit gerilim altında tutar.



Şekil 1.7: Makaralı şişme bariyer

1.1.7 Depolama Tankı

Depolama tankı, geçici hidrokarbon veya sıvı depolama için tasarlanmıştır. Taşınabilirlikleri, hızlı ve kolay montajları, hafif ancak sağlam yapıları ve geniş depolama kapasiteleri, tanklara çok yönlülük kazandırmaktadır ve onları acil müdahale hizmetleri için uygun hale getirmektedir. Tanklar sadece rıhtım ve iskele gibi normal yüzeylerde değil, aynı zamanda bir gemi güvertesi veya kumlu bir plaj gibi daha az stabil yüzeylerde de kullanıma uygundur.



Şekil 1.8: Depolama tankı

1.1.8 Portatif Vakum Sistem

Portatif vakum sistem, bazı döküntüler de dahil olmak üzere, engebeli araziden petrolün geri kazanılmasında kullanılır. Tüm sistem, zor erişim alanlarına taşınabilir. Omuza monte edilmiş toplama uçları depolama variline taşıma kolaylığı sağlar. Sistem viskoziteye bağlı olarak 24 m³/saat'e kadar geri kazanım yapabilir. Vakum başlığı, standart üstü açık yağ varilleriyle birlikte kullanılır.



Şekil 1.9: Portatif vakum sistem

1.1.9 Petrol Emici Bariyer

Petrol emici bariyerler su üzerine dökülen petroleri emmek ve kolay bir şekilde bir araya toplamak için kullanılır. Güçlü, dayanıklı beyaz dış kılıf, emici malzemeyi bariyer içerisinde sağlam tutar. İç halat, bariyeri açarken ve alırken sağlamlık sağlar. Kritik gerilim alanındaki dört zımba klipsi, güç katar ve geri alma sırasında bariyerin ayrılmasını önler. Metal klipsler ve halkalar, birden fazla bariyerin bağlanmasına izin verir.



Şekil 1.10: Petrol emici bariyer

Bölüm 2

Literatür Taraması

Günümüze kadar birçok deniz kazası meydana gelmiştir. Petrol sızıntısı kazaları büyük endüstriyel kazalardır. Petrolün taşınması işinde kullanılan deniz araçlarının kapasitelerinin artmasıyla birlikte sızıntı riski büyümektedir. Bu kazalardan en önemlisi 1991 yılında İtalya'nın Genova limanından dökülen 1 milyon varil petrol Akdeniz'de meydana gelen en büyük çevre kirlenmesi olarak tarihe geçti [2].

1991 yılında Ro-Ro gemisi Moby Prince, 80 bin ton hafif ham petrol taşıyan Agip Abzurro'ya Livarno-İtalya'da demirlenmiş haldeyken çarptı. Arabalı vapur ateş aldı ve 143 kişi öldü. Yangın yedi gün devam etti ve orta dereceli deniz kirliliği geniş bir alanı etkiledi [2].

2007 yılında vinç mavnası ile M/V Hebei Spirit Güney Kore kıyılarında çarpıştı ve 2,8 milyon galon ham petrol denize döküldü. Taen kasabasının batısında 160 kilometrelik bir sahil şeridini etkileyen büyük çaplı bir kirlilik oluştu . Birçok gemici hipotermi nedeniyle öldü. Yaklaşık 30 bin kuş petrole bulaşarak telef oldu ve ağır yakıtın denize dökülmesiyle deniz tabanında birikerek deniz canlılarına zarar verdi ve balık ölümlerine sebep oldu [2].

2010 yılında Meksika Körfezi'ndeki Deepwater Horizon petrol platformundaki patlama sonucunda 11 işçi hayatını kaybetti ve 757 milyon litreden fazla petrol denize yayıldı. Şekil (1.11)'de yayılım görülebilir [2]. Aylar süren sızıntının ve temizleme çalışmalarının da olumsuz etkileri sebebiyle deniz ve vahşi yaşam habitatlarına, balıkçılık ve turizm endüstrilerine büyük zarar geldiği raporlandı [3].



Şekil 1.11: Meksika Körfezi'ndeki Deepwater Horizon petrol platformu kazası ve temizleme çalışmaları

1989 yılında Exxon Valdez isimli petrol tankeri Alaska Körfezi'nde kıyıya oturmuş ve en az 42 milyon litre ham petrol bir kaç gün boyunca okyanusa sızmıştır. Sızıntı 11 bin km² 'ye yayılmış ve 2.100 km'lik kıyı şeridini kaplamıştır. Su yüzeyindeki kalın petrol tabakası, su altındaki deniz hayatını tahrip etmiş, balıkların bir çoğu deniz yüzeyine yaklaşarak plankton ve larva bulmaya çalışmıştır. Bu kalın tabaka fitoplankton türlerini, balıkların asıl besin kaynaklarını yok etmiştir. Kıyı şeridinin kirlenmesi bölgedeki balıkçılık faaliyetlerinin durmasına neden olmuştur [4].

Deniz kazaları ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Deniz kazaları üzerine yapılan çalışmalarda, kazaları analiz ederken kullanılan metotlara göre, Hata Ağacı Analizi'nin (FTA) kullanıldığı çalışmalar ve diğer analiz yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalar olduğu görülmüştür. Antao ve Soares (2006) tarafından yapılan çalışmada Roro-yolcu (Ropax) gemileri üzerine incelemelerde bulunulmuştur. Ropax gemilerinde meydana gelen kaza türlerine yoğunlaşmıştır. Yangın ve patlama, çatışma, karaya oturma ve alabora olma gibi deniz kaza türlerine sebep olan temel etmenlerin başka bir ifadeyle başlangıç olaylarının FTA kullanılarak açığa çıkartılması sağlanmıştır. Her bir kaza türü için farklı kesme kümeleri oluşturulmuş ve analiz edilmiştir. Hata Ağacı Analizi yönteminin ardından duyarlılık analizi yapılmış ve meydana gelen kazalarda insan faktörünün etkisinin baskın olduğu ortaya konulmuştur. İnsan faktörünün özellikle karaya oturma ve çatışma kazalarında, yangın ve alabora olma gibi diğer kazalarla kıyaslandığında daha fazla etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır [5].

Başka analiz yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalarda olmuştur. Wagenaar ve Groeneweg (1987) tarafından yapılan çalışmada kazaların son derece karmaşık raslantıların bir araya gelmesi sonucu oluştuğu belirtilmiştir. Kazalara neden olan birçok faktörün olduğunun ve bunların içerisinde en fazla etkiye sahip olanının insan hatası olduğu vurgulanmıştır. Bu sebeple, kazaları önlemede en kritik amacın insan hatalarının en aza indirilmesi olarak belirtilmiştir [5].

Papanikolaou ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 1978-2003 yılları arasında taşıma kapasiteleri 120 bin metrik tondan daha az olan aframes tankerlerde çevre kirliliğine ve ekonomik kayba neden olan deniz kazaların kaza analizlerini sistematik olarak yapmışlardır. Hata ağacı ve olay ağacı programları kullanılarak ekonomik kayba ve çevre kirliliğine neden olan kazaların oluşumu özetlenmiş ve kazaların yüksek oranda insan hatasıyla ilişkili olduğu gözlemlenmiştir [6].

Bölüm 3

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Aliğa Nemrut Limanı'nda bulunan gemilerden ve kıyı tesislerinden kaynaklı kazalara müdahale edebilmek için vardiyalı çalışan 24 kişilik personel ile acil müdahale ekipmanlarını kullanarak kirlenmeyi önlemek veya etkilerini en aza indirmek, etkin bir şekilde deniz ve çevresinin korunmasını sağlamak amacıyla çok tehlikeli sahada faaliyet gösteren bir acil müdahale işletmesinin deniz kirliliğine müdahale ekipmanlarını bulundurduğu deposunda gerçekleştirilmiştir. Bu depodaki olası tehlikeler ve riskleri analiz etmek için L-tipi matris yöntemi kullanılmıştır. L-tipi (5x5 matris) matris yöntemi, risk analizi yöntemleri içerisinde sık tercih edilen bir yöntemdir. 5 x 5 Matris diyagramı (L-tipi matris) genellikle sebep sonuç ilişkilerinin yorumlanmasında uygulanır [7]. Küçük işletmeler için ideal olan işyerinde hemen önlem alınması gereken risklerin belirlenmesinde uygun olan bir yöntemdir. Bu açıdan diğer risk analiz yöntemleri olan Fine-Kinney analiz, tehlike ve işletebilme analiz, neden sonuç analiz, ön tehlike analiz, olay ağacı analiz, hata ağacı analizi yöntemi gibi yöntemlere tercih edilmiştir [6]. Daha büyük ve daha farklı iş akış şemaları içeren işletmeler için tek başına L-tipi matris yöntemi yeterli değildir [7]. L-tipi matris yönteminde riskin ortaya çıkma olasılığı ile şiddet derecesi değerlendirilir. Olasılık 1'den 5'e kadar çok düşükten çok yükseğe (Tablo 3.1) doğru sıralanır. Yine aynı şekilde şiddet 1'den 5'e kadar çok hafiften çok ciddiye kadar (Tablo 3.2) sıralanır.

Tablo 3.1 Olasılık puanları ve anlamları [8]

Olasılık	Puan	Anlamı
Çok düşük	1	Neredeyse mümkün değil
Az	2	Az olasılıkla (yılda bir defa)
Orta	3	Olasılık dahilinde (yılda birkaç defa)
Yüksek	4	Yüksek olasılık (ayda bir defa)
Çok yüksek	5	Kaçınılmaz (haftada bir veya daha fazla)

Tablo 3.2 Şiddet puanları ve anlamları [8]

Şiddet	Puan	Anlamı
Çok hafif	1	İş saati kaybı yok, sadece ilkyardım
Hafif	2	İş saati kaybı yok, ilkyardım ve tıbbi tedavi
Orta	3	İş günü kayıplı kaza, az yaralanma
Ciddi	4	Uzuv kaybı, uzun süreli tedavi
Çok ciddi	5	Ölüm, çevresel felaket




Olasılık kazanın olma ihtimalidir. Haftada bir, yılda bir veya her yüz yılda bir şeklinde ifade edilebilir. Şiddet kaza olursa muhtemel kayıp miktarı. Kayıp yaşam kaybı, yaralanma, meslek hastalığı, kanser vakası gibi terimlerle ifade edilebileceği gibi maddi zarar ile de ifade edilebilir. Risk skoru riskin olasılığı ve şiddetin çarpılması ile belirlenir (Formül 1). Risk skoru tablosu (Tablo 3.3) yardımıyla riskin puanı belirlenir.

$$\text{Risk Skoru} = \text{Olasılık puanı} \times \text{Şiddet puanı} \quad (\text{Formül 1})$$

Tablo 3.3 Risk skor tablosu [9]

Risk Skoru ve Anlamı		Şiddet				
		1 Çok Hafif	2 Hafif	3 Orta	4 Ciddi	5 Çok Ciddi
Olasılık	1 Çok Az	1 Düşük	2 Düşük	3 Düşük	4 Düşük	5 Düşük
	2 Az	2 Düşük	4 Düşük	6 Düşük	8 Orta	10 Orta
	3 Orta	3 Düşük	6 Düşük	9 Orta	12 Orta	15 Yüksek
	4 Yüksek	4 Düşük	8 Orta	12 Orta	16 Yüksek	20 Yüksek
	5 Çok Yüksek	5 Düşük	10 Orta	15 Yüksek	20 Yüksek	25 Yüksek

Tablo 3.4: Risk skorunun gruplandırılması [10]





 Düşük Risk (1-6)	Acil tedbir gerektirmeyebilir.
 Orta Risk (8-12)	Bu risklere olabildiğince çabuk müdahale edilmelidir.
 Yüksek Risk (15-25)	Bu risklerle ilgili derhal önlem alınmalıdır.





Bölüm 4





Bulgular

Deniz kirliliğine müdahale ekipman deposunda olası tehlike ve riskleri analiz etmek amacı ile risk değerlendirme tablosu (Tablo 4.1) hazırlanmıştır. Risk değerlendirmesinde tehlikeler, tehlikelerin olası etkileri ve zararlı sonucun oluşması halinde şiddet ve olasılık boyutunun derecelendirmeleri bulunmaktadır. Risk skoru, şiddet ve olasılığın çarpılmasıyla elde edilir. Risk skoru bu çarpımın sonucuna göre belirlenir. Mevcut tehlikeyi önlemek veya riski minimum seviyeye indirmek için tavsiyeler, düzenleyici ve önleyici faaliyetler altında sunulmuştur. Riskler önem derecelerine göre renklendirilmiştir. Düşük riskler yeşil ile, orta düzey riskler sarı ile ve en acil önlem gerektiren yüksek riskler kırmızı ile renklendirilmiştir.





Tablo 4.1: Risk değerlendirme tablosu






No	Tehlike		Olası etkiler	Olasılık	Şiddet	Risk puanı	Düzenleyici ve önleyici faaliyet	Olasılık	Şiddet	Risk puanı	Fotoğraflar
1	Zorunlu kişisel koruyucu donanım kullanılmaması	İş kazası, meslek hastalığı	Sağlığın bozulması, yaralanma, ölüm	5	5	25	Görsel kontroller yapılmakta ve asgari KKD kullanmayan personelin sahaya girişi engellenmelidir. Baret, alev almaz tulum, iş ayakkabısı (taban ve burun korumalı), el koruyucusu, kulak koruyucusu, göz koruyucusu ve yapılacak işe uygun diğer KKD lerin kullanılması gerekmektedir.	2	5	10	
2	Kişisel koruyucu donanımların yanlış kullanılması	İş kazası, meslek hastalığı	Sağlığın bozulması, yaralanma, ölüm	5	5	25	Kişisel koruyucu donanımların yanlış kullanılmasının önlenmesi için eğitim verilmeli ve bilinç artırılmalıdır.	1	5	5	
3	Yıpranmış ve koruyuculuğunu kaybetmiş kişisel koruyucu donanımların kullanılması	İş kazası, meslek hastalığı	Sağlığın bozulması, yaralanma, ölüm	5	5	25	Eskimiş, koruyuculuğunu kaybetmiş KKD'lerin yenisi ile değiştirilmesi zamanında yapılmalıdır. Günlük donanım kontrolleri yapılmalıdır. Uygun saklama ortamları yaratılmalıdır [11].	2	5	10	
4	Kişisel koruyucu donanımların ve/veya parçalarının uygun normlarda ve CE standartlarında olmaması	Uygunsuz ekipmanın kullanılması sonucu kaza	Sağlığın bozulması, yaralanma, ölüm	3	5	15	Çalışma şekillerine uygun, CE standartlarında KKD alınmalıdır.	1	5	5	



5	Çalışma ortamında bulunan keskin ve sivri malzeme ve atıklar	Ayak yaralanması	Sağlığın bozulması, yaralanma	4	3	12	Taban ve burun korumalı mevsime uygun iş ayakkabısı kullanılmalıdır.	1	3	3	
6	Maket bıçağının hatalı kullanımı	Hatalı kullanım sonucu kaza	Uzuv kesilmesi, yaralanma	4	3	12	Hasarlı ekipmanlar kullanılmalıdır. Kişi kendisine doğru çekerek kesme işlemi yapmamalıdır. Kesici delici aletler ortada bırakılmamalıdır. Çalışanlara kesici ve delici alet kullanımına ilişkin eğitim verilmelidir.	2	3	6	
7	Elektrik pano kapaklarının açık tutulması	Elektrik çarpması, elektrik yangını	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Elektrik çekme amaçlı kullanılan tüm elektrik panolarının kapakları kapalı tutulmalı, kontrolü sürekli sağlanmalı ve çalışanlara müdahale etmemeleri ile ilgili eğitimler verilmelidir.	2	5	10	
8	Pano önü yalıtkan paspasların bulunmaması	Elektrik çarpması, elektrik yangını	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Tüm pano altlarına gerilim değerine uygun yalıtkan paspas yerleştirilmelidir [12].	2	5	10	




9	Panolarla kilit bulunmaması	Elektrik çarpması, elektrik yangını	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Tüm elektrik panoları kilitli tutulmalı ve anahtar yalnızca yetkili elektrikçide bulunmalıdır. Bu kilitlerin kırılmaması gerektiği tüm çalışanlara tebliğ edilmelidir. Kapakları açık panoların tamiri yapılana kadar yetkili elektrikçi tarafından enerjileri kesilmelidir.	1	5	5	
10	Panolarla kaçak akım rölesi bulunmaması	Elektrik çarpması, elektrik yangını	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Elektrik panolarında, olası bir kaçak anından elektriği kesmeye yarayan, standarda ve seçicilik ilkesine uygun sağlam kaçak akım röleleri bulunmalıdır. Bu röleler düzenli olarak kontrol edilmeli, kayıt altına alınmalı ve çalışmayanlar hemen yenilenmelidir.	2	5	10	
11	Panoların topraklamasının olmaması	Elektrik çarpması, elektrik yangını	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Tüm elektrik panolarında yetkili elektrikçiler tarafından çekilmiş topraklamalar bulunmalı ve topraklama kabloları sürekli olarak kontrol edilmelidir. Ölçümleri düzenli olarak yapılmalı ve raporlanmalıdır [13].	2	5	10	
12	Pano çevresinde yangın tüpü bulunmaması	Elektrik çarpması, elektrik yangını	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Tüm elektrik panosu yakınında standarda ve elektrik yangınına müdahaleye uygun yangın söndürücüler bulundurulmalıdır.	2	5	10	

13	Elektrikli el aletine elektrik altında müdahale edilmesi	Elektrik çarpması, yangın	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Elektrikli el aletlerinin bakımı gerçekleştirecek kalifiye kişiler, elektrik altında bakım onarım gerçekleştirmemeli, önce elektriği kesmelidir.	2	5	10	
14	Elektrikli el aletlerinin topraklamasının olmaması	Elektrik çarpması, yangın	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Taşınabilir elektrikli el aleti sapları yeterli cins ve kalınlıkta, akım geçirmez malzemeden çift yalıtım ile kaplanmış ve topraklaması sağlam olmalıdır.	2	5	10	
15	Döner aksamı el aletlerinin koruyucusunun olmaması	Uzuv kesilmesi	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Döner aksamı bulunan elektrikli el aletlerine, el aletine ait koruyucu aparatları takılmalı, çalışmalar sırasında kontrolü yapılmalı	2	5	10	 
16	El aletlerin kalifiye kişilerce kullanılmaması	Tecrübe, eğitim eksikliği sonucu iş kazası	Yaralanma, ağır yaralanma	4	4	16	Çalışma başlamadan önce tüm personele, el aletleri ile güvenli çalışma eğitimleri verilmeli, bu eğitimler düzenli aralıklarla yapılacak Tool-Box eğitimleri ile desteklenmeli ve sahada yürütülen çalışmalar sürekli olarak kontrol edilmelidir.	1	4	4	
17	El aletleri ile şakalaşma yapılması	Ciddiyetsizlik sonucu İş Kazası	Yaralanma, ağır yaralanma	4	4	16	Çalışanlara verilecek eğitimlerde, el aletlerinin yalnızca amacına uygun kullanılması belirtilmeli, el aletleri ile şakalaşmanın yapılmaması aktarılmalı ve sürekli kontrolü sağlanmalıdır.	1	4	4	
18	Elektrikli el aletlerinin fişte bırakılması	Uzuv kesilmesi, yangın	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Elektrikli el aletleri kullanılmadığı zamanlarda fişten çıkarılmalı, geçiş yolu ve yüksek olmayan uygun noktalar belirlenerek bu noktalarda istiflenmelidir. Kontrolü sürekli olarak yapılmalı ve çalışanlara konuyla ilgili tool-box eğitimleri verilmelidir.	1	5	5	

19	Elektrikli el aletlerinin amacına uygun kullanılmaması	Parça fırlaması, el aleti kırılması sonucu iş kazası	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Elektrikli el aletleri kendi kullanım amaçları ile kendi kullanım kapasitesi içerisinde zorlanmadan kullanılmalıdır. Kullanacak çalışanın eğitimi olduğu kontrol edilmelidir [14].	1	5	5	
20	Kişisel koruyucu donanım kullanılmaması	Malzeme sıçraması, uzuv kesilmesi vb.	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	3	5	15	El aletine uygun olarak belirlenmiş kişisel koruyucu donanımlarla ilgili eğitimler çalışanlara verilmeli, çalışmalar sırasında personelin bu belirlenmiş kişisel koruyucuları kullandıkları sürekli olarak kontrol edilmelidir.	1	5	5	
21	Bakımlarının yapılmaması	El aleti kırılması, fırlaması, kayması	Yaralanma, ağır yaralanma	3	4	12	El aletleri her çalışmadan önce çalışan personel tarafından ve düzenli aralıklarla kalifiyeli kişiler tarafından kontrol edilmeli, kontrol formu tutulmalıdır.	1	4	4	
22	Kontrol edilmeyen el aletinin kullanılması	El aleti kırılması, fırlaması, kayması	Yaralanma, ağır yaralanma	3	4	12	Güvenli çalışma için kontrol edilmemiş el aletleri kullanılmamalı, saha alanından çıkarılmalıdır.	1	4	4	
22	MSDS (malzeme güvenlik bilgi formu) belgeleri bulunmayan kimyasalların depolanması	Patlama, yangın	Yaralanma, ağır yaralanma	4	4	16	MSDS (malzeme güvenlik bilgi formu) olmayan kimyasallar depo içinde bulunmamalı, çalışanlara kimyasallar ile ilgili eğitimler verilmelidir.	1	4	4	

23	Kimyasalların uygun olmayan şekillerde depolanması	Patlama, yangın	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Birbirleri ile etkileşime girecek kimyasallar aynı yerde depolanmamalıdır, Yangın ihtimaline karşı yangın söndürücü bulunmalıdır.	2	5	10	
23	Yangın söndürme ekipmanlarının bulunmaması	Yangının büyümesi	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Depolara yangın algılayıcı dedektörler ve yangın söndürücü sistemler standarda uygun şekilde yerleştirilmeli, yangın söndürme tüpleri konulmalı, sürekli kontrol edilmeli ve tüplerin yerleri uyarıcılar ile belirtilmelidir.	2	5	10	
24	Parlayıcı, patlayıcı vb. maddelerin uzmanlarca depolanmaması	Patlama, yangın	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Patlayıcı, parlayıcı, yanıcı maddelerin depolanması konusunda MSDS (malzeme güvenlik bilgi formu) de yazılanlara uyulmalıdır.	1	5	5	
25	Parlayıcı maddelerin kullanımları sonrası uygun depolara taşınmaması	Yangın	Yaralanma, ağır yaralanma, ölüm	4	5	20	Tehlikeli maddelerin MSDS'e (malzeme güvenlik bilgi formu) uygun olarak depolanması konusunda çalışanlara eğitimler verilmelidir.	1	5	5	
26	Sıvı tehlikeli maddelerin kullanımları sonrası uygun depolara taşınmaması	Etiketsiz tehlikeli maddelerin amacı dışında kullanılması (içilmesi vb.)	Zehirlenme, ölüm	4	5	20	Ofis çalışanlarına MSDS'e (malzeme güvenlik bilgi formu) uygun olarak tehlikeli madde etiketlenmesi konularını da içeren eğitimler verilmelidir.	1	5	5	

27	Gürültü	Gürültü ortamda çalışma	İşitme kaybı, meslek hastalığı	3	3	9	Çalışanların periyodik olarak odyometrik testlerinin yaptırılarak, sonuçlarının kontrol altında tutulması ve izlenmesi.	1	3	3	
28	Toz	Tozlu ortamda çalışma	Solunum rahatsızlıkları, meslek hastalığı	3	3	9	Çalışanların periyodik olarak akciğer graflerinin yaptırılarak, sonuçlarının kontrol altında tutulması ve izlenmesi.	1	3	3	
29	Zeminlerin yüzeyinde çökme, erime vb. deformasyonların olması	Takılma, düşme	Yaralanma	4	3	12	Zeminlerde herhangi bir deformasyon meydana geldiğinde hemen o bölgeye dikkat çekici işaretler konulmalı ve onarım kısa sürede yapılmalıdır.	1	3	3	
30	Çalışma alanlarında bırakılmış malzemeler, kablolar...vb.	Takılma, düşme	Yaralanma	4	3	12	Çalışma alanlarında takılma ve düşmelere sebebiyet verecek malzemeler çalışmaya başlanmadan önce kaldırılmalı. Çalışmada kullanılacak malzemeler belli ve güvenli tek noktada istiflenmelidir. Çalışma alanında güvenli çalışacak sayıda kişi görevlendirilmelidir. Çalışmaya başlanmadan önce çalışma alanının kontrol edilmesi sağlanmalıdır.	1	3	3	
31	Zeminlerin temizlik sonrası ıslandığında veya sıvı malzemeler yayıldığında ara sıra kayganlaşması	Takılma, düşme	Yaralanma	4	3	12	Zemin sıvıların kolayca tahliyesini sağlayacak şekilde olmalı, kayganlaşma meydana geldiğinde uygun uyarıcı levha konulmalıdır. Zeminin temizliği en kısa sürede sağlanmalıdır.	1	3	3	

32	Kabloların yerlere saçılmış durumda olması	Takılma, düşme	Yaralanma	4	3	12	Tüm kablolu aletler en yakın prizlere takılmalı uzatma kabloları takılıp düşmelere sebebiyet vermeyecek şekilde sabitlenmelidir.	1	3	3	
33	Çalışanların yeterli eğitimi almamış olması	Bel rahatsızlıkları, sinir sıkışmaları vb.	Yaralanma, ağır yaralanma	3	4	12	Tüm çalışanlara el ile malzeme taşınacak durumların, gerekliliklerinin ve nasıl güvenli taşınacağı anlatıldığı eğitimler verilmeli, eğitimi olmayan çalışana malzeme taşıtılmamalı ve bu eğitimler belge, resim, video ile kayıt altına alınmalıdır.	2	4	8	
34	Taşınan malzemenin, el ile taşıma için uygun olmaması	Malzeme düşmesi, malzeme devrilmesi, bel rahatsızlıkları, sinir sıkışmaları, patlama, yanma vb.	Yaralanma, ağır yaralanma	3	4	12	Asit, basınçlı tüp, kesici malzeme vb. gibi mevzuat kapsamında el ile taşınması uygun olmayan malzemelerin el ile taşınması engellenmeli ve sürekli kontrol edilmelidir.	1	4	4	
35	Yükü almak/ bırakmak için belden eğilmek	Bel rahatsızlıkları, sinir sıkışmaları vb.	Yaralanma, ağır yaralanma	3	4	12	Yük taşınması sırasında yükü almak ya da bırakmak için dizden eğilmesi sağlanmalı, kontrolü sürekli sağlanmalı ve çalışanlara konuyla ilgili eğitim verilmelidir [15].	1	4	4	
36	Yükü vücuttan uzakta taşımak	Bel rahatsızlıkları, sinir sıkışmaları vb.	Yaralanma, ağır yaralanma	3	4	12	Yük taşınması sırasında, malzeme ile vücut arasında olabildiğince mesafe bırakılmamalı, kontrolü sürekli sağlanmalı ve çalışanlara konuyla ilgili eğitim verilmelidir.	1	4	4	

37	Zemindeki kot farklılıkları	Forkliftin devrilmesi	Yaralanma, ölüm	4	5	20	<p>Çalışma zemini forklift hareketlerine uygun olmalıdır.</p> <p>Lastikler çalışma ortamına uygun seçilmelidir.</p> <p>Zemindeki kot farklılıkları işletmeye bildirilerek, onarımı sağlanmalıdır.</p> <p>Zemin onarımı gerçekleşinceye kadar kot farkı olan alan işaretlenerek farkındalık sağlanmalıdır [16].</p>	2	5	10	
38	Deforme olmuş kanal kapakları, mazgallar	Forkliftin devrilmesi, takılma, düşme	Yaralanma, ölüm	4	5	20	<p>Çalışma alanı veya geçiş yollarındaki deforme olmuş kapaklar, mazgallar, açıklıklar kontrol edilmelidir.</p> <p>Deforme olmuş kapaklar, mazgallar ile açıklıklar işletmeye bildirilerek, onarımı sağlanmalıdır.</p> <p>Bir ayak girebilecek büyüklükte olan tüm açıklıklar hemen kapatılmalı veya kapatılmıyorsa gerekli önlemler alınana kadar etrafı çevriliyerek farkındalık sağlanmalıdır (Hard bariyer, şerit vb.).</p> <p>*Uyarı levhaları asılmalıdır.</p> <p>*Gece görüşü için yeterli aydınlatma sağlanmalıdır.</p>	2	5	10	
39	Zeminin su, yağ, mazot, kimyasal vb. lerinin dökülmesi sonucu kayganlaşması	Forkliftin devrilmesi	Yaralanma, ölüm	4	5	20	<p>Çalışma zemini forklift hareketlerine uygun olmalıdır.</p> <p>Kaygan zemine neden olan koşullar acilen ortadan kaldırılmalıdır ve gerekli temizlikler yapılmalıdır.</p> <p>Kaygan zeminde önlemler alınıncaya kadar, kazalara sebebiyet verebilecek alana uygun uyarıcı levha konulmalıdır.</p>	2	5	10	
40	Yetkisiz kişilerin kullanması, eğitimsiz forklift operatörleri	Kaza	Yaralanma, ölüm	4	5	20	<p>Forklift operatörleri mutlaka yetkili eğitim kurumlarından eğitim almış sertifikalı çalışanlar olmalıdır.</p> <p>Forkliftle güvenli çalışma talimatları hazırlanıp operatörlere tebliğ edilmelidir.</p> <p>Forkliftle güvenli çalışma eğitimleri, periyodik olarak yenilenmelidir.</p>	1	5	5	

Bölüm 5

Tartışma ve Sonuç

Risk analizinde kırk tehlike için risk analizi yapılmış bunlardan %70'nin çok tehlikeli %30'nun ise tehlikeli sınıfına ait olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada değerlendirilen tehlikelerden hiç biri az tehlikeli olarak değerlendirilmemiştir.

Risk analizine bakıldığında kişisel koruyucu donanımının kullanılmaması, elektrik işlerindeki faaliyetler, kimyasal madde kullanımı ve depolama, el aletleri ile çalışma, işleri risk skor tablosuna göre en yüksek riskli işler olarak belirlenmiştir. Risk analizinde ortaya çıkan riskleri azalmak için kişisel koruyucu donanım konusunda çalışanlara gerekli eğitim verilmelidir. Ayrıca yıpranmış, koruyuculuğunu yitirmiş kişisel koruyucu donanımları yenisi ile değiştirilmesi zamanında yapılmalıdır. Kişisel koruyucu donanımlar standartlara uygun olmalıdır. Acil müdahale deposunda ekipman bakımı sırasında kullanılan el aletlerinde döner aksamı bulunan aletlerde koruyucu aparat takılarak kullanılmalı, aletlere takılan koruyucunun kullanıldığı süre boyunca üzerinde takılı olduğundan emin olunmalıdır. Çalışanlara el aletleri ile güvenli çalışma eğitimleri verilmelidir. Ekipman bakımı sırasında makinelerden çıkan yüksek sesin etkisini en aza indirmek için kulak koruyucu takılmalıdır. Kulaklık koruyucular standartlara uygun olmalıdır. Deponun içinde bulunan kimyasal depolama alanında kimyasal depolama matrisi asılarak kimyasal koyulacağı zaman matrise bakılarak depolama için uygun olup olmadığı çalışanlarca kontrol edilmelidir. Çalışanlara depolanan kimyasallar hakkında güvenlik bilgi formları ile ilgili eğitim verilmelidir. Forklift yolu üzerinde yolu engelleyici malzeme olmamalıdır. Forklifti kullanan kişilerin operatör sertifikası olmalıdır ve forkliftin taşıma kapasitesi belirlenmeli, yükler hiçbir zaman taşıma kapasitesini aşmamalıdır. Forklift ile güvenli çalışma talimatları oluşturulup, çalışanlara bilgilendirme yapılmalıdır. Depo içinde takılma ve düşmeye karşı uyarıcı işaretler konulmalıdır. Çalışma alanında takılma ve düşmelere sebebiyet verecek malzemeler çalışmaya başlanmadan önce kaldırılmalıdır.

Bu çalışmada acil müdahale deposundaki olası tehlikeler ve riskler değerlendirilerek depoda yapılan işler sırasında çalışanların korunması için gerekli koruma önlemleri açıklamaktadır.

Kaynaklar

- [1] Fatih Yiğit, Gemi kaynaklı kirleticiler ve Trabzon limanına gelen bazı gemilerin atık sularının incelenmesi 2006 <http://acikerisim.ktu.edu.tr/>
- [2] Nazan Yalçın Erik, Petrol tankeri kazaları ve neden olduğu çevre kirliliği Cumhuriyet Üniversitesi 2015 <https://www.jmo.org.tr/>
- [3] Deepwater Horizon, petrol sızıntısı (internet) (erişim tarihi 29.05.2023) <https://tr.wikipedia.org/>
- [4] Ebru Kaya, Petrol sızıntısı kazaları 1992 <https://calismaortami.fisek.org.tr/>
- [5] Umut Yıldırım, Özkan Uğurlu, Ersan Başar, Karaya oturma kazalarında insan hatası Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2015; 3(1), 1-10
- [6] Ahmet Lütfi Tunçel, Dökme yük ve genel kargo gemi kazalarının analizi İskenderun Teknik Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi) 2020 <https://tez.yok.gov.tr/>
- [7] Risk analiz yöntemleri (internet) 2021 (erişim tarihi 30.05.2023) <https://www.iienstitu.com//blog/risk-analiz-yontemleri>
- [8] Risk analizi ve örnek uygulamaları (internet) 2019 (erişim tarihi 30.05.2023) https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/musa.sahin/132427/isg101_sunump_unite8.pdf
- [9] Aygül Aker, Tijen Över Özçelik, Metal Sektöründe 5x5 Matris ve Fine-Kinney Yöntemi ile Risk Değerlendirmesi 2020 <https://dergipark.org.tr>
- [10] Gürsel Korkmaz, L tipi (5x5 matris) risk analiz yöntemi ve fine kinney yöntemi ile yapı makinalarında risk değerlendirmesi Çankaya Üniversitesi (2020) <http://earsiv.cankaya.edu.tr/>
- [11] Gazi Üniversitesi Elektroliz yöntemi ile metal kaplama teknolojisinde iş sağlığı ve güvenliği

- [12] Üftade Ashour, LPG istasyonu için risk değerlendirmesi ve analizi İstanbul Rumeli Üniversitesi 2020 <https://acikerisim.rumeli.edu.tr/>
- [13] Hatice Ölçücü Şensoy, Tehlikeli atık bertaraf tesislerinde meslek hastalığı ve biyolojik faktörler açısından risk değerlendirmesi Tarsus Üniversitesi 2019 <https://acikerisim.tarsus.edu.tr/>
- [14] Halil Fidan, Hammaddesi depolarında risk analizi ve acil eylem planı (Giresun Sürmen Orman Deposu örneği) Artvin Çoruh Üniversitesi 2017 <https://tez.yok.gov.tr/>
- [15] Feride Işıl Türkmen, Tekstil işletmelerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmesi ve risk analizi: Uşak ilinde bir işletme örneği Uşak Üniversitesi 2019 <https://tez.yok.gov.tr/>
- [16] Gülşah Güneysu, Fen Bilimleri Enstitüsü - kereste işletmesi üretim sürecinde iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirme çalışması Bartın Üniversitesi 2016

Özgeçmiş

Adı Soyadı: Büşra ŞENLİK
E-mail (1): senlikbusraa@gmail.com

Eğitim:

2021-2023 İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Tezsiz
Yüksek Lisans

2014–2019 Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü

İş Deneyimi:

2020– NRC Çevre Koruma Atık Yönetimi ve Arıtma Hizmetleri A.Ş.