



T.C.  
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEHLİKELİ GAZLARIN ÇALIŞMA ORTAMINDAN  
UZAKLAŞTIRILDIĞININ KANITLANMASI FAALİYETLERİ

**Murat UYANIK**

**Tez Danışmanı**  
**Yrd.Doç.Dr. Rüştü UÇAN**

**İSTANBUL, 2015**

T.C.  
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEHLİKELİ GAZLARIN ÇALIŞMA ORTAMINDAN  
UZAKLAŞTIRILDIĞININ KANITLANMASI FAALİYETLERİ**

**Murat UYANIK**

**Tez Danışmanı**  
**Yrd.Doç.Dr. Rüştü UÇAN**

**İSTANBUL, 2015**

**T.C.**  
**ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı İş Sağlığı ve Güvenliği Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından ..... tarihinde yapılan sınavda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof.Dr.Savaş AYBERK  
Okan Üniversitesi İmza

Danışman: Yrd.Doç.Dr.Rüştü UÇAN  
Üsküdar Üniversitesi İmza

Üye: Yrd.Doç.Dr.Rüştü UÇAN  
Üsküdar Üniversitesi İmza

Üye: Yrd.Doç.Dr. Mesut KARAHAN  
Üsküdar Üniversitesi İmza

**ONAY**

Bu tez, yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve ..... sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

İmza

Prof. Dr. Şule GÖK

Enstitü Müdürü V.

## ÖZET

### TEHLİKELİ GAZLARIN ÇALIŞMA ORTAMINDAN UZAKLAŞTIRILDIĞININ KANITLANMASI FAALİYETLERİ

Bu tez çalışmasının amacı gemilerde özellikle tersane havuzlama ve liman periyotlarında bakım-onarım, inşa faaliyetlerinde can ve mal emniyetini sağlayıcı tedbirlerin geliştirilerek icrasında sorunlu ve tehlikeli sahaların tespiti ve bu faaliyetlere rehber olacak bilimsel bir döküman oluşturmaktır.

Bunun gerçekleşmesi halinde askeri yüzer unsurlarda çalışma, halihazırda mevcut olmayan, Nato gemilerinin ülkemizde veya herhangi bir Nato bağlısı bir ülkede havuzlanmasına mani olan Nato Standartı (STANAG) oluşturulmasına katkı sağlayacaktır. Bu standart sayesinde Nato hizmetleri kapsamında ülke ekonomisine de katkı da sağlanabilecektir.

Yapılan tez çalışması 7 safha üzerinden gerçekleştirilmiştir.

İlk safhada, kapalı alan tehlikeleri ve bunlara yönelik emniyet tedbirleri üzerinde durulmuştur. Emniyet tedbirlerinin belirlenmesinde İş Sağlığı Güvenliğine yönelik mevzuatlar referans olarak alınmıştır.

İkinci safhada Gaz Free faaliyetinin tanımından, gemilerdeki uygulama safhaları, bu faaliyetlerin yapılmasında önemli yeri olan ehliyetli kişilerin sahip olması gereken standartları ve görevleri yasal mevzuat çerçevesinde ele alınmıştır.

Üçüncü safhada gemilerde yapılan gazdan arındırma faaliyetlerinin yapılamadığı acil durumlarda icra edilen sıcak veya soğuk işlem gereken faaliyetlerde emniyet tedbiri olarak sık uygulanan Asal Gazla Atılmaştırma, Basınç Altına Alma, Stimle Örtme gibi değişik emniyet uygulamaları irdelenmiştir.

Dördüncü safhada Kapalı ortamlarda oluşan mevcut tehlikeli gazların bertarafına yönelik emiş ve basış fanlarından oluşan exproof özelliğe sahip motor ve pervaneleri olan fanlarla yapılan havalandırma yöntemleri incelenmiştir.

Beşinci ve altıncı safhalarda ise gemilerde özellikle gazdan arındırma faaliyetlerinin titizlikle yapılıyor olduğu kabul edilse de herhangi bir patlamada olabilecek yangın, zehirlenme durumlarına yönelik acil eylem planlarında olması gereken personel görev organizasyonları ile yangın sonrası atmosferik ortam ölçüm şartlarına ilişkin incelemeler yapılmıştır.

Son safhada ise saha incelemelerine yönelik çalışmalar üzerinde durulmuş, Tuzla tersaneler bölgesinde bir anket çalışması yapılarak Gaz Free faaliyetleri hakkında tersane çalışanlarındaki farkındalık seviyelerine yönelik tespit edilen sıkıntılı sahalara ilişkin değerlendirmeler ve çözüm önerileri yer almaktadır.

**Anahtar Kelimeler :** Kapalı Alan, Tehlikeli Gaz, Gaz Free, Marpol, Statik Elektrik

## **ABSTRACT**

In this thesis, the purpose of the particular yard pooling and the harbor period maintenance and repair of ships, the performance of construction activities of life and property safety by developing measures ensuring the problem and the identification of hazardous areas and to create a scientific document will guide these activities.

If not present already working to happen, NATO ships hindering our country or be pooled in a country dependent on any Nato Standard (STANAG) will contribute to the establishment. This standard will be provided in the context of NATO countries contributing to the economy services.

This thesis was carried out over 7 stages.

In the first phase, focused on indoor space hazards and safety measures for them. Occupational Health in determining the safety measures for the safety legislation is taken as reference.

In the second phase, from the definition of gas-free, implementation phases of the ships, the standards and duties of the competent person who should have an important role in carrying out these activities are discussed in the framework of legislation.

In the third phase which is performed in an emergency can not be made to do the degassing operations on ships operating in hot or need cold treatment as a safety measure commonly applied inert gas works, get under pressure, different safety practices such as cover with steam were examined.

The fourth phase of the suction and with the exproof property consists of fan motor and fan with fan ventilation methods which made available for the disposal of hazardous gases that occur in closed environments were investigated.

In the fifth and sixth phases, especially in the ship assuming that the degassing activity was meticulously done has been investigated by measuring the atmospheric conditions related to post-fire conditions, staff members in the organization should have

an emergency action plan which may be any blast fire, for poisoning cases.

In the last phase focuses on efforts to field inspection, performed a survey in the Tuzla shipyards Gas Free activities identified for awareness levels of shipyard workers about are located assessments and solutions related to the troubled area.



**Key Words** : Confined Space, Hazardous Gas, Gas Free, Marpol, Static Electric

## ÖNSÖZ

Böyle bir çalışmaya yönelmemde ilham kaynağı olan, hazırlanması sırasında büyük anlayış, yardım ve destek gördüğümüz tez danışmanım hocam Sayın Yrd.Doç.Dr. Rüştü UÇAN'a, Dz.Alb.Alper ÜSTÜN'e, Dr. Kim. Müh. Kudret RODOPMAN'a, Kim.Müh. Mustafa GEZEN'e, Gemi İnşa Müh. Hüseyin ÇEBİÇ'e, Necdet DEMİR'e, Abdurrahman İNCE'ye, Efari BAHÇEVAN'a ve hayatımda desteğini ve sevgisini hiç esirgememiş sevgili eşim Sezen UYANIK'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Murat UYANIK

İstanbul, 16 Haziran 2015



## **BEYAN**

Bu çalışmanın kendi tez çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiç bir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

Murat UYANIK

16 Haziran 2015

# İÇİNDEKİLER DİZİNİ

<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>viii</b>
<b>BEYAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>xvi</b>
<b>SİMGELER</b> .....	<b>xix</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>xx</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KAPALI ALANLAR</b> .....	<b>3</b>
2.1. Kapalı Alan .....	3
2.2. Kapalı Alan Tehlikeleri .....	4
2.2.1. Sınırlı alan tehlikeleri .....	4
2.2.2. Yapılan işlerden kaynaklı tehlikeler .....	26
2.2.3. Statik elektrik.....	33
<b>3. KAPALI BÖLME/KOMPARTMANLARDA TEMİZLİK VE GAZDAN ARINDIRMA (GAZ FREE) İŞLEMLER</b> .....	<b>37</b>
3.1. Gazdan Arındırma (Gaz Free) İhtiyacı .....	37
3.2. Kapalı Alanlar Giriş ve Çalışma Kısıtları .....	37
3.3. Gazdan Arındırma Uzmanı .....	38
3.3.1. Gazdan arındırma uzmanının yetki ve sorumlukları .....	38
3.3.2. Gazdan arındırma belgesi .....	39
3.3.3. Gazdan arındırma belgesinin düzenleneceği durumlar .....	40
3.4. Gazdan Arındırma Yöntemleri.....	41
3.4.1. Hazırlık işlemleri .....	42
3.4.2. Sıcak veya soğuk su ile yıkayarak sarnıç temizleme yöntemi.....	44
3.4.3. Stim ile kapalı bölme/kompartman/sarnıç temizliği.....	46
3.4.4. Kimyasal maddeler ile temizlik/gazdan arındırma yöntemi.....	48

<b>4. KAPALI ALANLARDA GERÇEKLEŞTİRİLEN SICAK İŞLEM FAALİYETLERİNE YÖNELİK ÖZEL DURUMLARIN İNCELENMESİ .....</b>	<b>51</b>
4.1. Sıcak İşlem.....	51
4.1.1. Sıcak işlem sınıfları .....	51
4.1.2. Sıcak işlemlere yönelik özel durumlara ilişkin yöntemler .....	52
<b>5. HAVALANDIRMA.....</b>	<b>59</b>
5.1. Havalandırmanın Temel Amaçları .....	59
5.2. Havalandırma Sistemleri Parça Yerleşimi .....	61
5.2.1. Giriş mevki .....	61
5.2.2. Egzoz çıkış mevki.....	62
5.2.3. Havadan daha ağır veya hafif kirleticilerin bulunduğu ortam havalandırması.....	62
5.2.4. Emme ve basma havası.....	63
5.2.5. Fan mevki .....	64
5.2.6. Hortumlar .....	64
5.3. Özel İşlemler İçin Havalandırma İhtiyaçları .....	64
5.3.1. Kesme, yakma ve kaynak işlemleri için havalandırma .....	65
5.3.2. Lokal egzoz havalandırması .....	65
5.3.3. Zehirli maddelerin havalandırma .....	66
5.3.4. Seyreltme havalandırması .....	67
5.3.5. Boyama, kaplama ve solventler kullanıldığında havalandırma.....	69
5.4. Kapalı ve Dar Yerlerde Gaz Ölçümü Yapılması .....	71
5.4.1. Gaz kontrol cihazları .....	73
5.5. Gaz Ölçümü Hakkında Dikkat Edilecek Hususlar .....	76
5.5.1. Gaz ölçümünde kullanılan kişisel koruyucu donanımlar .....	77
5.5.2. Gaz ölçüm aygıtlarının bakımı .....	77
<b>6. ACİL KURTARMA YÖNTEMLERİ .....</b>	<b>79</b>
6.1. Acil Durum Değerlendirmesi.....	79
6.2. İşverenin Yükümlülükleri .....	79
6.3. Çalışanların Yükümlülükleri .....	80
6.4. Acil Durum Müdahale ve Tahliye Yöntemleri.....	81
6.5. Görevlendirilecek Çalışanların Belirlenmesi.....	82
6.6. Gemi Kurtarma Timleri .....	82

6.6.1. Birinci kurtarma timi .....	83
6.6.2. İkinci kurtarma timi .....	83
6.6.3. Yardımcılar .....	84
6.6.4. Sağlık personeli .....	84
6.6.5. Elektrik personeli.....	85
6.6.6 Ekipman .....	85
6.7. Giriş Yöntemleri.....	85
6.8. Kurtarma Yöntemleri .....	87
6.9. Yaralılara Yardım .....	88
6.10.Kurtarıcı Personel Eğitimi .....	89
<b>7. TEZ KAPSAMINDA YAPILAN SAHA ÇALIŞMALARI.....</b>	<b>91</b>
7.1. Tuzla Gemi Tersanesi Saha Çalışması .....	91
7.1.1. Tersaneye gemi alım süreci .....	91
7.1.2. İş izni verilmesi .....	92
7.1.3. Gemilerde yapılan gaz ölçümleri.....	92
7.1.4. Tersanede iş güvenliği organizasyonu .....	92
7.1.5. Kontrol faaliyetlerinde yaşanan sıkıntılar .....	93
7.2. Ada Tersanesi Saha Çalışması .....	94
7.2.1. Araştırmanın Amacı .....	94
7.2.2. Anket Soruları .....	94
7.2.3. Araştırmanın veri toplama ve ölçme aracı .....	95
7.2.4. Araştırmanın evreni ve örnekleme .....	95
7.2.5. Araştırmanın zaman aralığı .....	96
7.2.6. Bulgular ve değerlendirme.....	96
<b>8. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>111</b>
8.1. Araştırma Bulgularının Değerlendirilmesi .....	111
8.2. Saha Gözlem Tespitleri ve Öneriler .....	112
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>116</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>121</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>138</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Şekil 2.1.</b> Kapalı Alan	3
<b>Şekil 2.2.</b> Kapalı Ortam Girişi	5
<b>Şekil 2.3.</b> Oksijence Yetersiz Alan	6
<b>Şekil 2.4.</b> Kapalı Alanda Kaynak	7
<b>Şekil 2.5.</b> Dökme Malların Toplandığı Yerler	8
<b>Şekil 2.6.</b> Hava Patlaması Üçgeni	9
<b>Şekil 2.7.</b> Gazlar İçin Tehlikeli Bölgeler	12
<b>Şekil 2.8.</b> Amerika’da 1980-2005 Yılların olan Toz Patlaması Yakıtların Dağılımı	15
<b>Şekil 2.9.</b> Toz Patlama Beşgeni	16
<b>Şekil 2.10.</b> Endüstriyel Toz Patlama Kazası	17
<b>Şekil 2.11.</b> Gazlar İçin Tehlikeli Bölgeler	18
<b>Şekil 2.12.</b> Tehlikeli LPG taşıyan gemi	22
<b>Şekil 2.13.</b> Gemide Kaynak İşlemi	29
<b>Şekil 2.14.</b> Sprey Kaplama İşlemi	30
<b>Şekil 2.15.</b> Taşlama Faaliyeti	31
<b>Şekil 2.16.</b> Kumlama Faaliyeti	32
<b>Şekil 2.17.</b> Su Püskürtme Faaliyeti	33
<b>Şekil 3.1.</b> Gazdan Arındırma Uzmanlığı Belgesi	40

<b>Şekil 3.2.</b>	Kompartıman Testleri Akış Şeması	41
<b>Şekil 3.3.</b>	Gemi Yıkama Ameliyesi	43
<b>Şekil 3.4.</b>	Kimyasal ile Tank Yıkama	50
<b>Şekil 4.1.</b>	Sıcak İşlem	51
<b>Şekil 5.1.</b>	Sıcak İşlem Havalandırma	60
<b>Şekil 5.2.</b>	Temiz Hava Basılması	60
<b>Şekil 5.3.</b>	Kirli Hava Emilmesi	60
<b>Şekil 5.4.</b>	Elektrikli Yaprak Fanı	61
<b>Şekil 5.5.</b>	Elektrikli Kıvılcım Oluşturan Davul Havalandırma Fanı	61
<b>Şekil 5.6.</b>	Sulu Havalandırma Fanı	61
<b>Şekil 5.7.</b>	Havalandırma Sistemleri Parça Yerleşimi	63
<b>Şekil 5.8.</b>	Kesme/Kaynak İşinde Havalandırma	65
<b>Şekil 5.9.</b>	Lokal Egzoz Havalandırması	66
<b>Şekil 5.10.</b>	Gaz Ölçüm Tüpleri	71
<b>Şekil 5.11.</b>	Amonyak Gaz Ölçüm Tüpü	72
<b>Şekil 5.12.</b>	Karbondiyoksit Gaz Ölçüm Tüpü	72
<b>Şekil 5.13.</b>	Kükürtdiyoksit Gaz Ölçüm Tüpü	72
<b>Şekil 5.14.</b>	Drager Cam Tüplü Gaz Ölçüm Cihazı	72
<b>Şekil 5.15.</b>	Multi Gaz Dedektörü	75
<b>Şekil 5.16.</b>	Eksplozimetre	75
<b>Şekil 5.17.</b>	Oksijen Gaz İndikatörü	76

<b>Şekil 5.18.</b>	Gaz Ölçümü	77
<b>Şekil 5.19.</b>	Gaz Ölçümünde Kişisel Koruyucu Donanımlar	77
<b>Şekil 5.20.</b>	Gaz Ölçüm Cihazının Test İşlemi	78
<b>Şekil 6.1.</b>	Kurtarma Tatbikatı	83
<b>Şekil 6.2.</b>	Yaralıya İlk Yardım	89
<b>Şekil 6.3.</b>	Kurtarıcı Personel Eğitimi	90
<b>Şekil 7.1a.</b>	Tuzla Gemi Saha Çalışması	91
<b>Şekil 7.1b.</b>	Tuzla Gemi Saha Çalışması	91
<b>Şekil 7.2.</b>	Gemi Başına Düşen İş Güvenliği Organizasyonu	93
<b>Şekil 7.3.</b>	Ada Tersanesi Saha Çalışması	94

## TABLO LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 2.1.</b> Ortamdaki Oksijen Seviyesinin Sağlığa Etkileri	6
<b>Tablo 2.2.</b> Egzoz Gazlarındaki Bazı Temel Maddeler ve Bileşimleri	7
<b>Tablo 2.3.</b> Önemli Gazların Alt Patlama (LEL) ve Üst Patlama Sınırları (UEL)	11
<b>Tablo 2.4.</b> Yanıcı Sıvıların Tehlike Sınıfları	13
<b>Tablo 2.5.</b> Yanıcı Sıvıların Tehlike Sınıflarına Örnekler	13
<b>Tablo 2.6.</b> TS 12820 ye göre Bazı Yanıcı Sıvılar ve Özellikleri	13
<b>Tablo 2.7.</b> Patlayıcı Tozların Özellikleri	17
<b>Tablo 2.8.</b> Hidrojen Sülfite (H <sub>2</sub> S) maruz kalmanın tipik etkileri	20
<b>Tablo 2.9.</b> Amonyaga Ait Değerler	25
<b>Tablo 2.10.</b> Türk Tersanelerinde 2000-2010 Yıllarında olan İşçilerin Sayı, Kaza, Ölüm İstatistikleri	26
<b>Tablo 2.11.</b> Türk Tersanelerinde 2000-2010 Yıllarında olan İş Kaza Sınıflandırması	27
<b>Tablo 2.12.</b> Türk Tersanelerinde 2000-2010 Yıllarında olan İş Kaza Karakteristikleri	27
<b>Tablo 2.13.</b> Bazı Maddelere İlişkin Mesleki Maruziyet Seviyeleri	28
<b>Tablo 2.14.</b> İnsan Vücudu Üzerinde Oluşan Yük Birikimine Ait Bazı Örnek Değerler	34
<b>Tablo 2.15.</b> Bazı En çok Karşılaşılan Tozlara Ait Ateşlenme Hassasiyetleri	34
<b>Tablo 2.16.</b> Bazı En Çok Karşılaşılan Buharlara ait Belli Değerler	35



<b>Tablo 5.1.</b>	Boru apı Kesit Alanları (metre)	69
<b>Tablo 5.2.</b>	Boru apı Kesit Alanları (feet)	69
<b>Tablo 5.3.</b>	Drager Cam Tüplü Gaz Ölçüm Cihaz Değerleri	74
<b>Tablo 7.1.</b>	Yaşın Dağılımı	96
<b>Tablo 7.2.</b>	Cinsiyet Dağılımı	97
<b>Tablo 7.3.</b>	Eğitim Durumu	97
<b>Tablo 7.4.</b>	Çalışma Yılı	98
<b>Tablo 7.5.</b>	İş Güvenliğı Eğitimi Alanların Dağılımı	99
<b>Tablo 7.6.</b>	İş Güvenliğı Eğitimi Alanların Çalışma Sürelerinin Dağılımı	99
<b>Tablo 7.7.</b>	İnsan İş Güvenliğı Eğitimi Alanların İş Güvenliğı Bilgi Düzeylerinin Dağılımı	100
<b>Tablo 7.8.</b>	İnsan İş Güvenliğı Alanların Meslek Hastalıkları Bilgi Düzeylerinin Dağılımı	100
<b>Tablo 7.9.</b>	İş Güvenliğı Eğitimi Alanların İş Kazası Sonrası İşçi Haklarını Bilme Düzeylerinin Dağılımı	101
<b>Tablo 7.10.</b>	İş Güvenliğı Eğitimi Alanların Uyarı Levhalarına İlişkin Bilgi Düzeylerinin Dağılımı	102
<b>Tablo 7.11.</b>	İş Güvenliğı Eğitimi Alanların Koruyucu Donanım Kullanılmasına İlişkin Kanaatlerinin Dağılımı	103
<b>Tablo 7.12.</b>	İşçinin İş Güvenliğı Konusundaki Eğitimsizliğinin İş Kazalarına Yol Açtığına İlişkin Kanaatlerinin Dağılımı	104
<b>Tablo 7.13.</b>	İşyerinde İş Güvenliğı Önlemlerinin Alınmamış Olmasının İş Kazalarına Yol Açtığına İlişkin Kanaatlerinin Dağılımı	105
<b>Tablo 7.14.</b>	Devlet Tarafından Gerekli Denetimin Yapılmamasının İş Kazalarına Yol Açtığına İlişkin Kanaatlerinin Dağılımı	105
<b>Tablo 7.15.</b>	Aşırı İş Yükünün İş Kazalarına Yol Açtığına İlişkin Kanaatlerin Dağılımı	106

<b>Tablo 7.16.</b> İş Sağlığı ve Güvenliği Kurullarının Farkındalığına İlişkin Dağılımı	107
<b>Tablo 7.17.</b> İşyeri Hekiminin Farkındalığına İlişkin Dağılımı	107
<b>Tablo 7.18.</b> İş Kazası Geçirenlerin Dağılımı	108
<b>Tablo 7.19.</b> İş Kazası Geçirenlerin Çalışma Süreleri Dağılımı	108
<b>Tablo 7.20.</b> Koruyucu Kullanmaya İlişkin Kanaatlerin Dağılımı	109
<b>Tablo 7.21.</b> Koruyucu Kullanmanın Gerekliliğine İlişkin Kanaatlerin Dağılımı	109
<b>Tablo 7.22.</b> Koruyucu Kullanmanın Yapılan İşe Engel Olmasına İlişkin Kanaatlerin Dağılımı	110

## SİMGELER

Sec. : Second (Saniye)

F° : Fahrenheit

% : Yüzde

C° : Celcius (Santigrad)

C : Karbon

$\Pi$  : Pi sayısı

## KISALTMALAR

Dk.	: Dakika
LEL	: Lower Explosion Limit
UEL	: Upper Explosion Limit
Sn.	: Saniye
Ft.	: Feet
Ft <sup>3</sup>	: Feet küp
Kpa	: Kilo paskal
LEL	: Lower Explosive Limit (Alt Patlama Sınırı)
UEL	: Upper Explosive Level (Üst Patlama Seviyesi)
TS	: Türk Standartı
MM	: Milimetre
NFPA	: National Fire Protection Association
MEE	: Minimum Patlama Enerjisi
EP	: Azami Patlama Basıncı
KST	: Patlama Şiddeti Faktörü
AT	: Atex
TLV	: Threshold Limit Value (Eşik Sınır Değeri)
TWA	: Time-Weighted Average (Zaman Ağırlıklı Ortalama)
MSDS	: Material Safety Data Sheet (Malzeme Güvenlik Bilgi Formu)
IMO	: International Maritime Organization (Uluslararası Denizcilik Teşkilatı)
GTA	: Tungsten İnert Gas Welding (Tungsten Asal Gaz Kaynağı)
AFFF	: Aqueous Film Forming Foams (Film Oluşturucu Köpük)
PKP	: Potasyum Bi Karbonat (Kuru kimyevi toz)
JP-5	: Yüksek Oktanlı Uçak Yakıtı

H	: Hidrojen
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
CO	: Karbonmonoksit
HCL	: Hidroklorik Asit
H <sub>2</sub> S	: Hidrojen Sülfür
SiO <sub>2</sub>	: Kuvarz
HNO <sub>3</sub>	: Nitrik Asit
HCOOH	: Formik Asit
CCl <sub>4</sub>	: Karbon Tetra Klorür
Cl <sub>2</sub>	: Klor
LPG	: Liquefied Petroleum Gases (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı)
LNG	: Liquefied Naturel Gas (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz)
M <sup>3</sup>	: Cubic Meter (Metre küp)
OSHA	: Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı
NIOSH	: ABD İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı
Dz.K.K.lığı	: Deniz Kuvvetleri Komutanlığı

## 1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze kadar gelen süreçte dünyada ve ülkemizde yaşanan patlayıcı/zehirleyici/yanıcı ortamlara yönelik kazalar, teknolojinin gelişmemesi, bilgisizlik, ihmal, denetim/kontrol eksiklikleri pek çok can ve mal boş yere yitirilmesine neden olmuştur.

Teknolojinin dünyada patlayıcı ortamlar ile mücadele usullerine ilişkin büyük ilerleme kaydetmiş olmasına rağmen, bu hususta Türkiye gibi özellikle gelişmekte olan ülkelerde hala felaketlerin yaşanmaya devam ediyor olması oldukça üzücüdür. Nitekim en son 13 Mayıs 2014 tarihinde meydana gelerek kayıtlara geçen Soma Kömür Madeni felaketinde 301 vatandaşımızın ölmesi bu hususta yapılacak daha çok işimizin olduğunu maalesef öğretmiştir.

Gemilerde kapalı ortamlarda icra edilen bakım, onarım faaliyetlerinde oluşabilecek patlayıcı/zehirleyici/yanıcı ortam tehlikeleriyle mücadele ederken göz önüne alınması gereken hususlar mevcuttur. Bu hususların incelenmesi, karşılaşılabilecek sıkıntılı sahaların görülerek çözüm önerilerinin tespit edilebilmesine imkan sağlayabilecektir.

Tersanelerde havuz onarım sürecine girecek bir geminin özellikle patlayıcı madde ve gaz ihtiva eden kapalı bölmelerinde neden gazdan arındırma faaliyetlerinin yapılması gerektiği ve bu konuda gelişen teknolojiler ışığında etkin temizlik, havalandırma yöntemleri ile ortam patlayıcı gaz ölçüm aletlerinin incelenmesi önemlidir.

Ülkemizde özellikle gazdan arındırma ve kapalı alan ölçümlerinde yetişmiş, eğitilmiş uzman personel ile bilimsel türkçe döküman sayısının yeterli olmaması çalışma sahasında bulunanların sahip olduğu riski arttırmaktadır.

Tersanelerde oluşabilecek acil durumlarda nasıl reaksiyon gösterilmesi, acil durum organizasyonların nasıl teşkil edilmesi gerektiğinin incelenmesi halihazırda tersanelerde mevcut icra edilen gazdan arındırma faaliyetlerine yönelik mevcut iş talimatlarının incelenmesini gerekli kılmıştır.

Tersane çalışanlarının iş güvenliği kapsamında icra edilen gazdan arındırma

faaliyetlerine yönelik farkındalık ve bilgi seviyelerinin, yaşadıkları sıkıntıların ve ihtiyaçlarının tespitiyle oluşturulacak veriler de bu kapsamda icra edilen tersanelerde ve ülkenin diğer endüstriyel sahalarındaki onarım faaliyetlerinde sahip olunulan yada oluşum sürecinde olan kurum güvenlik kültürü anlayışını gelişmesini sağlayacaktır.



## 2. KAPALI ALANLAR

### 2.1. Kapalı Alan

Devamlı şekilde iş yapmak maksadıyla oluşturulmamış, giriş ve çıkışları sınırlandırılmış olan alanlara kapalı alan denilmektedir. Bulunduğu ortama giren bir kişinin boğulmasına neden olacak bir madde barındıran, içeri doğru kapanan kapılar veya aşağı eğimli olan duvarlar ya da içeride kapalı kalmasına neden olabilecek daha küçük bir alana daralmakta olan duvarlar, korumasız makineler, açıkta duran kablolar, sıcaklık stresi gibi bilinen sağlık ve güvenlik tehlikelerini taşıyan alanlar kapalı alan tanımına örnek teşkil ederler. (<http://www.osha.gov/SLTC/confinedspaces/index.html> “What are confined spaces?”, Erişim Tarihi: 20 Ocak 2015)



Şekil 2.1. Kapalı Alan

Kaynak: <http://www.osha-pros.com/wp-content/uploads/confined-space-training1.jpg> Erişim Tarihi: 2 Şubat 2015

Kapalı bölmeler aşağıda belirtildiği gibi sınıflandırılır:

**I. Sınıf Kapalı Bölmeler:** İnsan yaşamına ve sağlığına acil tehlike yaratan atmosfer şartlarının mevcut olduğu veya olabileceği yerlerdir. Bu şartlar;

- Alt Patlama Sınırının (LEL-Lower Explosion Limit) % 10'u veya daha fazlası oranında patlayıcı gaz konsantrasyonunun bulunması,
- Oksijen konsantrasyonunun % 16'dan az veya % 22'den daha fazla olması.



**II. Sınıf Kapalı Bölmeler:** İnsan sağlığına acil tehdit teşkil etmeyen, ancak tehlikeli hale gelmesi beklenen atmosfer şartlarını ve ortamı haiz bölmelerdir. Bu şartlar;

- a. Yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı maddelerin mevcudiyeti,
- b. Alt Patlama Sınırının % 1'i ile % 10'u arasındaki konsantrasyonlarda yanıcı gazların bulunduğu ortam şartlarının mevcudiyeti,
- c. İnsan hayatına acil tehdit teşkil eden oranların altında, ancak müsaade edilebilir maruz kalma sınırına eşit veya üstündeki oranlarda zehirli gaz seviyelerinin bulunması.

**III. Sınıf Kapalı Bölmeler:** İnsan sağlığına acil tehdit yaratmayacak oranda tehlikeli olan veya tehlikeli olması muhtemel ortam ve şartlara sahip yerlerdir. Bu yerlerde alt patlama sınırının % 1'inden daha az patlayıcı gaz konsantrasyonu, dış atmosfer şartlarına yakın oksijen konsantrasyonu ve müsaade edilebilir maruz kalma sınırının altında zehirli gaz oranları olmalı ve bu oranlar istikrarlı, emin bir şekilde muhafaza edilebilmelidir.

**IV. Sınıf Kapalı Bölmeler:** Yukarıdaki bentlerde açıklanandan daha az potansiyel tehlike oluşturan ve % 20 - 21 oranında oksijen konsantrasyonu içeren mahallerdir. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2004)

## **2.2. Kapalı Alan Tehlikeleri**

Kapalı alanlarda meydana gelebilecek tehlikeler dört grupta toplanabilir. Bunlar, sınırlı alan tehlikeleri, ortamda yapılan faaliyetlerden kaynaklanan tehlikeler, statik elektrik ve eğitimsizliktir. (Atasoy ve Eğri, 2012)

### **2.2.1. Sınırlı alan tehlikeleri**

Sınırlı alanlarda olabilecek tehlike içeren 3 temel ortam bulunmaktadır. Bunlar oksijence yetersiz ortamlar, patlayıcı ortamlar ve zehirli ortamlardır. (Atasoy ve Eğri, 2012)



**Şekil 2.2. Kapalı Ortam Girişi**

Kaynak: <http://www.fireproductsearch.com/news/modern-confined-space-rescue/>, Erişim Tarihi: 2 Şubat 2015

#### **2.2.1.1. Oksijence yetersiz ortamlar**

Oksijence yetersiz olan ortamlar özellikle tersanelerde kapalı alan ölümlerinin önde gelen nedenlerinin başında gelmektedir. Ortam havası normal şartlarda % 20,8 ve % 21 oranlarında oksijen içermektedir. Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (OSHA) oksijeni % 19.5'dan az olan ortamı oksijen yetersizliğine sahip bir ortam olarak tanımlarken, % 22'den fazla olan ortamı oksijen zenginliğine sahip bir ortam olarak tanımlar.

(<https://www.osha.gov/SLTC/etools/shipyard/shiprepair/confinedspace/oxygendeficient.html>, Erişim Tarihi: 20 Ocak 2015)

Kapalı alandaki oksijen yetersizliğinin insan sağlığına etkileri Tablo 2.1'de verilmiştir. (Atasoy ve Eğri, 2012, Sy.4)



**Şekil 2.3. Oksijence Yetersiz Alan**

Kaynak:<http://ohsinsider.com/insider-top-stories/spot-safety-violation-avoid-4-confined-space-mistakes>, Erişim Tarihi: 2 Şubat 2015

**Tablo 2.1. - Ortamdaki Oksijen Seviyesinin Sağlığa Etkileri (Atasoy ve Eğri, 2012)**

Oksijen Seviyesi	Etkileri
22.0%	Oksijence zengin ortam
20.8%	Normal seviye - Giriş için güvenli
19.5%	Oksijence yetersiz ortam
16.0%	Karar verme ve teneffüs bozukluğu
14.0%	Çok hızlı yorulma ve hatalı karar verme
11.0%	Teneffüs güçlüğü ve birkaç dakika içinde ölüm

Kapalı alandaki yapılan bakım/onarım faaliyetleri (boyama, kaynak vb.) ortamda bulunan oksijen seviyesini düşürebilmektedir. (Atasoy ve Eğri, 2012)



**Şekil 2.4. Kapalı Alanda Kaynak**

Kaynak: <http://www.mcnolty.ca/special.html>, Erişim Tarihi: 2 Şubat 2015

#### **2.2.1.1.1. Egzoz gazları**

Gemilerde kapalı alanlarda yapılan kesme ve kaynak işlemlerinde açığa çıkan egzoz gazları ortamında bulunan kişiler için önemli bir tehlike kaynağıdır. İçeriğinde karbon monoksit, oksijen, nitrojen, su buharı, sülfür dioksit, nitrojen oksitleri ve hidrokarbonlar bulunan egzoz gazları akciğerin işlevinin azalmasına, solunumun hızlanmasına ve bir süre sonra bilinç kaybına ardından da ölüme neden olacaktır. (Popović et al, 2014)

Bu maddelerin farklılık gösteren dizel ve petrol yakıtlarından çıkan egzoz gazlarındaki bileşim oranlarına ait değerler Tablo 2.2’de belirtilmiştir.

**Tablo 2.2. Egzoz Gazlarındaki Bazı Temel Maddeler ve Bileşimleri** (Baltrenas et al, Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 2003, s.4)

EN YÜKSEK KONSANTRASYONLAR		
	PETROL	DİZEL
TOKSİK OLMAYAN MADDELER		
Nitrojen Hacmi %	74.0-77.0	76-78
Oksijen Hacmi %	0.2-0.8	0.4-18.0
Su Buharı Hacmi %	3.0-13.5	0.5-10.0
Karbondioksit Hacmi %	5.0-12.0	1.0-12.0

TOKSİK MADDELER		
Hidrokarbonlar Hacmi %	0.2-3.0	0.01-0.50
Nitrikoksitler Hacmi %	0.1-10.0	0.01-0.30
Aldehitler Hacmi %	0.0-0.2	0.00-0.05
Sülfüoksitler Hacmi %	0.000-0.003	0.000-0.015
KANSEROJEN MADDELER		
Kurum $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.0-100	0-2000
Benzopiren $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.0-25.0	0-10
Kurşun bileşikleri $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.0-60.0	--

Yukarıdaki tablodan farklı tipte yakıtlarda bulunan tehlikeli madde ve bileşenlerin karışım oranlarının farklı olduğu görülmektedir.

#### 2.2.1.1.2. Dökme mallar (Bulk cargoes)

Büyük miktarlarda taşınan, paketlenmemiş olan maddelere denilen dökme mallar; petrol, kömür ya da kum gibi sıvı ya da küçük katı parçacıklardan oluşabilir. Bu maddeler gemi kapalı bölmelerinde veya tren yük vagonlarında taşınmaktadır. (Atasoy ve Eğri, 2012)



Şekil 2.5. Dökme Malların Toplandığı Yerler

Kaynak: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mini-bulker\\_loading\\_scrap\\_iron.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mini-bulker_loading_scrap_iron.jpg), Erişim Tarihi: 2 Şubat 2015

Dökme malların ıslak olmalarından dolayı oksitlenmeleri, ortamda oksijenin azalarak zehirli gazlar oluşmasına neden olabilir. (Atasoy ve Eğri, 2012)

### 2.2.1.2. Patlayıcı ortamlar

**Patlayıcı ortam:** Yanıcı maddelerin gaz, buhar, sis ve tozlarının atmosferik şartlar altında hava ile oluşturduğu ve herhangi bir tutuşturucu kaynakla temasında tümüyle yanabilen karışımı ifade eder.” (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013) (Tezcan, 2009)

**Patlama:** Bir yanma sonucu oluşan iç basınç değişimi ile kapalı alanın veya kabın parçalanması sonucu yüksek basınçlı bir gazın ortama çok hızlı bir şekilde yayılmasıdır. (European Standard 60079-10-1, 2009) (NFPA 69, 2014)

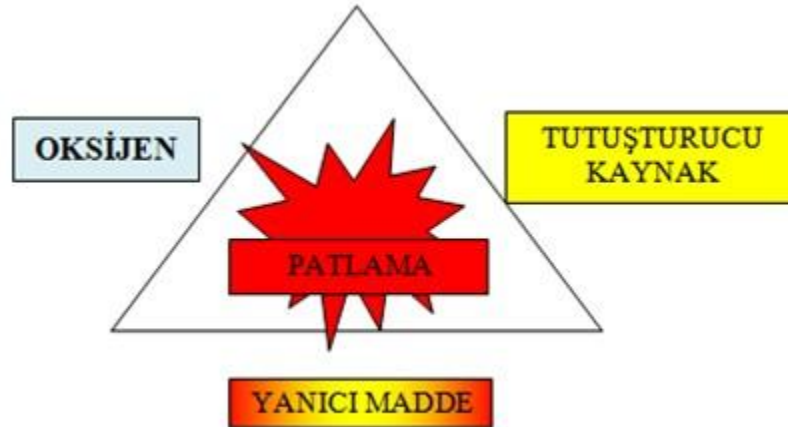
Patlamanın olması için üç şarta ihtiyaç vardır. Bunlar ;

Oksijen,

Yanıcı madde

Yakıcı madde (sıcaklık)

(Eğri, 2013)



Şekil 2.6. Hava Patlaması Üçgeni

Kaynak: <http://slideplayer.biz.tr/slide/1934331/>, Erişim Tarihi: 2 Şubat 2015

“**Patlayıcı Atmosfer:** Yanıcı gaz, sıvı, buharların, sıvı sislerin, tozların havada belirli bir karışım seviyelerinde oluşturdukları patlayıcı ortamlara denir.”

(Australian/New Zealand Licence, 2008) (İnce, 2011)

“Yanıcı malzeme ile oksijenin reaksiyona girmesi ve kıvılcım kaynağı ile ateşlenmesi sonucu oluşan hızlı bir reaksiyon olarak tanımladığımız patlamada basınç, gaz genişlemesi, yüksek enerji, yüksek hız önemli parametreler olarak ortaya çıkar. Bu nedenle yangına göre tahrip edici özelliği etkilidir. Patlama basıncına yönelik insanda olabilecek zarar 5 psi.lık basınç yaratan bir patlamaya maruz kalan insanların %1 inde kulak zarı patlamakta, 45 psi’da bu oran %99 olmaktadır. Akciğer hasarı ise 15 psi’da meydana gelmekte 35-45 psi’da %1’lik ölüm oranı 55-65 psi’da %99 oranına çıkmaktadır.” (Tezcan, 2009)

Patlayıcı gaz atmosferi, bir yanıcı maddenin gaz, buhar ve toz halinin atmosferik şartlar altında havayla buluştuğu ortamda tutuşma kaynağı ile meydana getirmesi nedeniyle meydana gelir. Burada patlayıcı olan havadır. Yanıcı gaz, sıvı buharı, sıvı sisi ve katı tozu bulutu hava ile yanıcı bir konsantrasyon oluşturduğundan her an patlamaya hazır bir patlayıcı atmosfer oluşturmaktadır. (İnce ve ark., 2015)

**Patlama Alt Sınırı (PAS) (Lower Explosive Limit (LEL))** : Bir patlamanın oluşabileceği en düşük patlama aralığı derişimidir. (TS EN 13237, 2014 3.19.1)

**Patlama Üst Sınırı (PÜS) (Upper Explosive Limit (UEL))** : Patlamanın oluşabileceği en yüksek patlama aralığı derişimidir. (TS EN 13237, 2014 3.19.2)

**Parlama Noktası (Flash Point)**: Bir yanıcı sıvının, özel test koşullarında, etkin bir tutuşturucu kaynakla temas ettirildiğinde anlık tutuşabilecek miktarda buhar yaydığı en düşük sıcaklığıdır. (EN 13237, 2014)

Önemli patlayıcı gazlar ve özelliklerine ilişkin bilgiler Tablo 2.3’de gösterilmiştir.



**Tablo 2.3. Önemli Gazların Alt Patlama (LEL) ve Üst Patlama Sınırları (UEL)** (Sarı, Exproof,2011), (Drysdale, 2011), (Makeenkov ve ark., 2014) (<http://www.isguvenligi.net/is-ci-sagligi-ve-is-guvenligi-yonunden-gazlar>, Erişim Tarihi: 20 Ocak 2015)

Gaz	Formül	Hava ile karışım		Saf oksijenle karışım		Patlama ısısı	Minimum Patlama enerjisi
		LEL % Vol	OEL % Vol	LEL % Vol	OEL % Vol		
Metan	CH <sub>4</sub>	4.4-5.0	15-16.5	4.8	60	595	280 m <sup>3</sup>
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1.7-2.1	10-10.9	2	60	470	250 m <sup>3</sup>
Hexan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	1	8.1			265	
Nonan	C <sub>6</sub> H <sub>20</sub>	0.7	5.6			205	
Etilen	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	2.3-2.9	32.4-33.5	3	81.5	425	
Benzol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	1.2	8			555	200 m <sup>3</sup>
Hidrojen	H <sub>2</sub>	4	77	4	95	560	11 m <sup>3</sup>
Karbonmonoksit	CO	12.5	74			651	
Asetilen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	1.5	78			305	280 m <sup>3</sup>

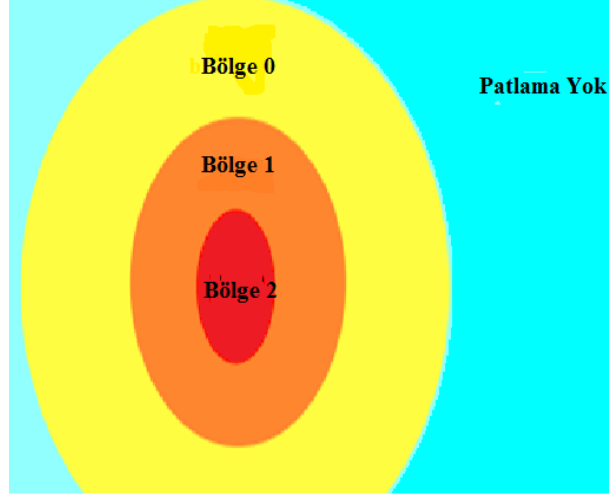
#### 2.2.1.2.1 Tehlikeli bölgeler (Gaz, Buhar)

**Bölge 0:** Gaz, buhar ve sis halindeki yanıcı maddelerin hava ile karışımından oluşan patlayıcı ortamın sürekli olarak veya uzun süre ya da sık sık oluştuğu yerler. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013) (European Standard 60079-10-1, 2009)

**Bölge 1:** Gaz, buhar ve sis halindeki yanıcı maddelerin hava ile karışımından oluşan patlayıcı ortamın normal çalışma koşullarında ara sıra meydana gelme ihtimali olan yerler. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013) (European Standard 60079-10-1, 2009)

**Bölge 2:** Gaz, buhar ve sis halindeki yanıcı maddelerin hava ile karışarak normal çalışma koşullarında patlayıcı ortam oluşturma ihtimali olmayan yerler ya da böyle bir ihtimal olsa bile patlayıcı ortamın çok kısa bir süre için kalıcı olduğu yerler. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013) (European Standard 60079-10-1, 2009)





**Şekil 2.7. Gazlar İçin Tehlikeli Bölgeler**

Kaynak: [http://technetea.com/eng\\_atex.html](http://technetea.com/eng_atex.html), Erişim Tarihi:2 Şubat 2015

#### **2.2.1.2.2. Yanıcı sıvılar**

Sıvı halde iken patlayıcı ortam oluşturmayan yanıcı sıvılar oksijen ile karışıtlarında tehlike oluştururlar. Buharlaşarak meydana getirdikleri bu karışımlar ortam sıcaklığına bağlıdır. Patlayabilecek oranda sıvı buharı oluşturan en düşük sıcaklığa Parlama Noktası (Flash Point) denir. Bu sıcaklık seviyesi, gazlardaki LEL gibi, alınacak tedbirler için önemli bir göstergedir ve sıvıların tehlike derecesini belirler. Normal sıcaklıkta (örneğin 20 °C gibi) buhar oluşturabilen bir sıvı, 60 veya 100 °C de buhar oluşturan bir sıvıya nazaran çok daha tehlikelidir. (Robert and May, 2012, s.67) (Sarı, 2011, s.7)

#### **2.2.1.2.3. Yanıcı ve parlayıcı sıvılar**

“Parlama noktası 37,8 °C ve daha yüksek olan sıvılar Yanıcı Sıvı, parlama noktası 37,8 °C ve altında olan sıvılar ise Parlayıcı Sıvı olarak tarif edilmektedir. Yalnız parlayıcı sıvı tarifine buhar basıncı 276 kPa (2068 mm civa) ve üzerinde olan ibaresi de konulmaktadır.” (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2009) (Robert and May, 2012, s.471)

Sıvılar patlama noktalarına (Flash point) göre tehlike sınıflarına ayrılmaktadır. Tablo 2.4’de bu tehlike sınıfları belirtilmiştir. Bu sınıflandırmalar Amerikan NFPA 30

standardına göre yapılmaktadır ve Dünya genelinde Amerikan uygulaması hakimdir. (Certificate NFPA 30, 2003)

**Tablo 2.4. Yanıcı Sıvıların Tehlike Sınıfları** (Sarı, 2011) (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2009), (Certificate NFPA 30, 2003)

SINIF	PARLAMA NOKTASI		KAYNAMA NOKTASI	
	Tf < 22.8°C	Tf < 73°F	Tb < 37.8 °C	Tb < 100 °F
IA (Parlayıcı)	Tf < 22.8°C	Tf < 73°F	Tb > 37.8 °C	Tb > 100 °F
IB (Parlayıcı)	Tf > 22.8°C	Tf > 73°F	Tb < 37.8 °C	Tb < 100 °F
IC (Parlayıcı)	37.8°C < Tf < 60°C	100°F < Tf < 140°F	II	
IIA (Yanıcı)	60°C < Tf < 93°C	140°F < Tf < 200°F	IIIA	
IIIB (Yanıcı)	Tf > 93°C	Tf > 200°F	IIIB	

Tf= Parlama noktası, Tb= Kaynama noktası

**Tablo 2.5. Yanıcı Sıvıların Tehlike Sınıflarına Örnekler** (Sarı, 2011, Sy 7)

I A	Dietil eter, etilen oksit, bazı hafif petroler
I B	Araba ve uçak benzinleri, toluen, lakuer, lakuer tiner
I C	Kısılen, bazı boyalar, solvent tabanlı bazı çimentolar
II	Mazot (diesel yakıtı), boya tineri
III A	Evlerde kullanılan yakıtlar, fuel oil ve kalorifer yakıtı gibi
III B	Yemeklik yağlar, yağlama yağları ve motor yağları

**Tablo 2.6. TS 12820 ye göre Bazı Yanıcı Sıvılar ve Özellikleri** (Sarı, 2011, Sy 8)

	Patlama noktası		Sınıf	Kaynama noktası		Havada asgari Tutuşma sıcaklığı	
	°C	°F		°C	°F	°C	°F
Benzin	-40 ile -46	-40 ile -46	IB	38 ile 204	100 ile 400	Yaklaşık 441	Yaklaşık 825
Dizel yakıt	> 55	> 131	II				
Gaz yağı	> 38	> 100	II	151 ile 301	304 ile 574	227	440
Antifiriz	110	230	IIIB	149	300		
Fren sıvısı	149	300	IIIB	282	540		
Şase gresi	204	400	IIIB	> 427	> 800		
Dişli yağı	202	395	IIIB	> 427	> 800		
Yağlama yağları	149-232	300-450	IIIB				

Beyaz gres	241	465	IIIB	> 427	> 800	> 427	> 800
Cam yıkama sıvısı Metanol/su karışımları							
%100 metanol	12	54	IB	64	148	385	725
%50 metanol	27	80	IB				
%20 metanol	48	118	II				
%5 metanol	97	206	IIIB				

#### 2.2.1.2.4. Katı maddeler ve tozlar

Tozların havanın oksijeni ile karışımı toz bulutu ya da ince bir tabaka şeklinde mümkündür. Tozlar ince bir film şeklinde mekan üzerine yapışık şekilde dururlar. Mekanın ısınmasından veya dışarıdan gelen herhangi bir ısı kaynağı ile yanıcı tozun çok küçük bir bölümü reaksiyon oluşturarak patlamaya neden olabilir. (Sarı, 2011, Sy 9)

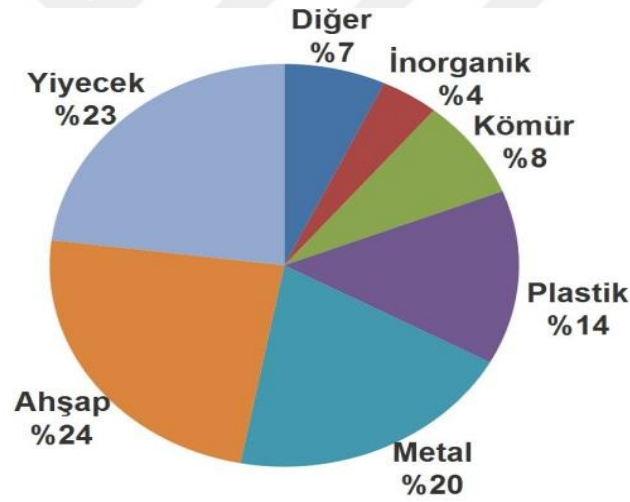
Toz patlamalarının özellikleri gaz patlamalarından farklılık göstermektedir. Gaz/hava karışımı patlama meydana getirdiğinde ortaya çıkan itici kuvvet, gaz bulutunun hızlı olarak yayılmasına neden olduğundan, gaz/hava karışım yoğunluğunun düştüğünde yanma işlemi sonlanacaktır. Bu ortama gaz verilmediği veya ortam tekrar gazla beslenmediği takdirde sürece patlama milisaniyeler içinde bitecektir. (Ergür, 2013)

Yanıcı toz malzemeler organik ve metaller olmak üzere iki farklı sınıfta ele alınırlar. Tahıllar ve şeker gibi tabii organik malzemeler, plastik ve boyalar gibi sentetik organik malzemeler ile kömür ve kok gibi yakıtlar da, organik malzemeler sınıfındadır. Yanıcı metaller grubunda ise, okside olan kalsiyum, magnezyum, alüminyum, demir vb. malzemeler bulunur. (Ergür, 2013)

Toz patlamasının oluşabilmesi için uygun miktarda yanıcı toz ve hava karışımının olması ile bunların bir miktarının ısı kaynağı ile tutuşturulması gerekmektedir. Tutuşma kaynağı veya kaynaklarının yok edilebilmesi sayesinde toz patlamalarının oluşması engellenebilir. (Price, 1931, Sf. 64)

Toz patlamasıyla ilgili ülkemizde herhangi bir standart şu ana kadar hazırlanmamıştır. Ateşleme oluştuktan sonra, yanmanın tüm yanmayan karışıma yayılması şartıyla gaz, buharlar, dumanlar veya tozlar şeklinde yanabilir maddelerin atmosferik şartlar altında hava ile karışımıdır şeklinde tanımlananmaktadır. Patlayıcı atmosferi, (Ergür, 2013)

Amerika Birleşik Devletlerinin Kimyasal Güvenlik ve Hasar Araştırma Komisyonu (CSB)'nin 2003 yılında gerçekleşen 3 ölümcül toz patlaması ışığında yaptıkları son 25 yıl içerisinde gerçekleşen, 100 ölü ve 700 yaralı ile neticelenen yaklaşık 300 adet kaza incelemesi çalışmalarında pek çok yanıcı maddeye ait malzeme güvenlik formlarında o maddenin tozlarına ait patlama hususlarına yer verilmediği görülmüştür. Bu çalışmada tespit edilen 7 ana toz patlama tipi mevcuttur. (Şekil 2.8.) (Blair, 2007)



Şekil 2.8. Amerika'da 1980-2005 Yılların olan Toz Patlaması Yakıtların Dağılımı (Blair, 2007)

**Patlayıcı Toz:** Havada asılı olarak duran belli bir oksitleyici ortamda hızlı bir şekilde yanarak yayılan katı partiküllerdir. (NFPA 654, 2013) (NFPA 69, 2013) Bu patlama ortamı artarak daha da şiddetli patlar ve patlayan bulut yeni toz bulutları oluşmasına neden olacağı için toz patlaması zincirleme bir reaksiyona dönüşerek "hareket eden ve yer değiştiren bir patlama" durumuna dönüşebilir. Toz patlamaları gaz patlamalarından çok daha tehlikelidir. (Sarı, 2011)

Ayrıca pek çok organik tanecikli maddenin depolanabildiği gemi kapalı bölmelerinde kendi kendine tutuşma ve yanma şartları oluştuğunda içten içe yanan bir

yanma meydana gelebilir. Yanıcı toz patlamalarının tehlikeleri iyi tanımlanmış olsa da, özellikle kendiliğinden tutuşmalardan kaynaklanan patlama ve yangınlar belirsizliklerini korumaktadırlar. (Ogle ve ark., 2013)

Gemilerde özellikle kargolanan kapalı alanlarda meydana gelen patlamalar 2 şekilde gerçekleşir. Bir toz patlamasının meydana gelmesi için öncelikle bir ateşlemenin oluşması gerekmektedir. Bu oluşan patlamanın ilk kaynağı primer patlama olarak adlandırılır. Bu patlamada içten yanan madde ve oluşan duman patlamayı hazırlar. Diğer patlama ise patlayıcı tozun gerçekleştirdiği patlamadır. (Ogle ve ark., 2013)

Eğer patlama şiddeti büyük yıkım oluşturacak kadar büyük şiddetteyse, oluşan basıncın etkisiyle ekipman ve yapıları da titreştirerek buralardaki patlayıcı toz tabakalarını patlama alanının başka yerlerine doğru savurur. Hızla ilerleyen alevlerin, bu oluşan yeni toz bulutunu patlatması ise ikincil patlama olarak tanımlanır. Bu patlama ilk patlamadan çok daha şiddetli ve yıkıcı bir patlamadır. (Üçüncü, 2011)



**Şekil 2.9. Toz Patlama Beşgeni**

Kaynak: <http://www.santa.com.tr/yara.htm>, Erişim Tarihi: 16 Mart 2015



**Şekil 2.10. Endüstriyel Toz Patlama Kazası <sup>1</sup>**

Kaynak: <http://www.nwcep.org/center-for-combustible-dust/4586461622>, Erişim Tarihi: 29 Ocak 2015

Bazı maddelerin tozları ve statik patlama sıcaklıkları Tablo 2.7’de verilmiştir.

**Tablo 2.7.– Patlayıcı Tozların Özellikleri (Sarı,2011)**

TOZ CİNSİ	PATLAMA ISISI		TOZ CİNSİ	PATLAMA ISISI	
	BULUT	5 mm film		BULUT	5 mm film
Alüminyum	560°C	>450°C	Polietilen Tozu	440°C	>450°C
Odun Kömürü	520°C	320°C	PVC Tuzu	700°C	460°C
Linyit Kömürü	380°C	225°C	Şeker Tuzu	490°C	570°C
Kakao	590°C	250°C	Kurum, İs	810°C	435°C
Kahve	580°C	290°C	Nişasta	460°C	520°C
Hububat, Mısır	530°C	460°C	Toner	520°C	Eriyik
Kağıt Lifi	570°C	335°C	Buğday	510°C	300°C

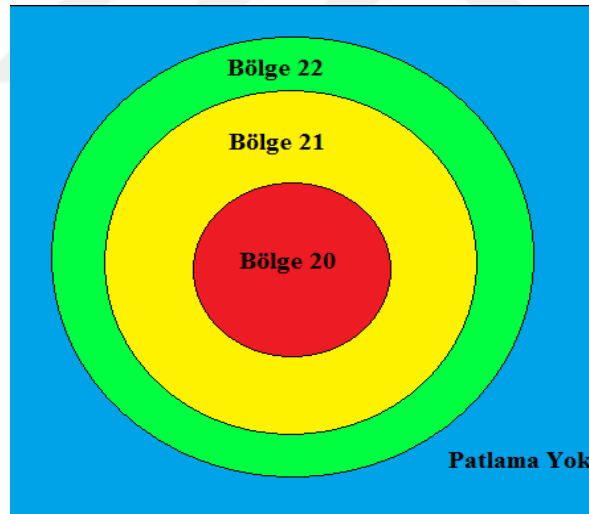
<sup>1</sup> Amerika’da Port Wentworth’ta bulunan İmperial Şeker Fabrikasında 2008 yılında meydana gelen yanıcı toz patlaması 14 ölü,36 yaralı ve korkunç bir yıkımla sonuçlanmıştır.

#### 2.2.1.2.4.1. Tehlikeli bölgeler (Tozlar)

**Bölge 20:** Havada bulut halinde bulunan tutuşabilir tozların, sürekli olarak veya uzun süreli ya da sık sık patlayıcı ortam oluşturabileceği yerler. (BS EN 60079-10-2:2009) (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

**Bölge 21:** Normal çalışma şartlarında, havada bulut halinde bulunan tutuşabilir tozların ara sıra patlayıcı ortam oluşturabileceği yerler. (BS EN 60079-10-2:2009) (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

**Bölge 22:** Normal çalışma koşullarında havada bulut halinde bulunan yanıcı tozların patlayıcı ortam oluşturma ihtimali bulunmayan ancak böyle bir ihtimal olsa bile bunun yalnızca çok kısa bir süre için geçerli olduğu yerler. (BS EN 60079-10-2:2009) (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)



Şekil 2.11. Gazlar İçin Tehlikeli Bölgeler

Kaynak: [http://www.hillesheim-gmbh.de/en/products/ex\\_info.php](http://www.hillesheim-gmbh.de/en/products/ex_info.php), Erişim Tarihi:3 Şubat 2015

#### 2.2.1.3. Zehirli (Toksik) ortamlar

**Toksik madde:** Az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan

*maddelere denir.* (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

Eğer gemide ehliyetli uzman tarafından bir kapalı alan güvenli olarak sertifikalandırılmamışsa o yerin herhangi bir tehlikeli madde (sıvı, buhar, gaz, sis, toz vb.) ile kaplı olduğunu ve zarar verici etkilere sahip olacağını beklemek gerekir. Aşağıda belirtilen alanlarda/faaliyetlerde karşılaşılabilecek Toksik (Zehirli) maddeler uzun vadede kanserojen etkiye sahip zehirler içermektedir: (IACS, 2007, Syf. 13)

- Kapalı alanda depolanan
  - Kapalı alanda çalışma
  - Kapalı alanlara yakın boşluk alanlar
- (IACS, 2007, Syf. 13)

Özellikle tankların temizliği esnasında depolanan bu kimyasalların kalıntıları, toksik gazlar çevreye yayılabilir. (IACS, 2007, Syf. 13)

Zehirli ortamlarda maruz kalınan maddeler insanlara dört ana yolla bulaşır:

- Yutularak (mideye alınarak)
  - Deri ile temas
  - Akciğer yoluyla (solunumla)
  - Göz yolu ile
- (İSGOTT, 2006)

#### **2.2.1.3.1. Hidrojen sülfid (H<sub>2</sub>S)**

Hidrojen sülfid (H<sub>2</sub>S) büyük oranlarda toksik ve yanıcı olan, kanalizasyonlarda ve çöp atıklarının bulunduğu yerlerdeki organik materyalin çürümesi sonucu ortaya çıkan bir gazdır. Ayrıca boş olan organik materyallerin ayrışabildiği ham petrol tankları, balast sarnıçları ve diğer tanklarda da oluşabilir. (IACS, 2007, s. 14)

Son derece zehirli olan, çok küçük konsantrasyonlarda çürümüş yumurta kokusunda olan bu gazın ortamda bulunan miktarı yüksek konsantrasyonlara çıktığında aniden burun koku alma kabiliyetini yitirir. Kapalı alanlarda havadan ağır olması nedeniyle zemin seviyesinde bulunur. (Sarah, 2007)

Düşük konsantrasyonlarda solunduğunda ve gaza temas edildiğinde deriden



kolaylıkla geçerek gözleri tahrip edebildiği, uzun dönemde düşük seviyede acı ve ağrıya, akciğerleri tahriş ederek öksürük ve nefes darlığına neden olduğu tespit edilmiştir. Maruziyet konsantrasyonlarının artmasıyla zararların büyüdüğü, özellikle akciğerlerde ödeme, şiddetli nefes darlığına ve ani ölümlere neden olduğu görülmüştür. (IACS, 2007, s. 14)

Yüksek konsantrasyonlarda hidrojen sülfid gazı burunda bulunan nöronları felç ettiğinden kokusu alınmaz. Bu nedenle tankın bir indikatörle kontrolü yapılmadan kullanılması tehlikelidir. Örneğin bir tanktan birikmiş bir çamurun temizlenmesi esnasında hidrojen sülfid ve metan gazı ortaya çıkabilir. (IACS, 2007, s. 14)

Tablo 2.8’de Hidrojen Sülfid (H<sub>2</sub>S) gazının belli konsantrasyon seviyelerinde maruz kalınması durumunda insan vücuduna olan olumsuz etkileri belirtilmiştir.

**Tablo 2.8. Hidrojen Sülfite (H<sub>2</sub>S) Maruz Kalmanın Tipik Etkileri.** Kaynak: ( İSGOTT, 2006, s.15),

<b>H<sub>2</sub>S Konsantrasyonu (havada hacimde ppm)</b>	<b>Fizyolojik Etkileri</b>
0,1 -0,5 ppm	Kokusuyla ilk keşfi yapılır.
10 ppm	Biraz mide bulantısına sebep olabilir, gözde en az tahriş.
15 ppm	Düşük ısı ortaya çıkarttığı seviye
25 ppm	Göz ve solunum bölgesinde tahriş. Kuvvetli koku.
50-100 ppm	4-48 saatlik maruz kalmadan sonra ölüm gerçekleşebilir.
150 ppm	2-5 dakika içinde koku alma kaybı.
350 ppm	Teneffüs edildikten 30 dakika sonra öldürücü olabilir.
500 ppm	Kısa süre maruz kalmadan sonra tedavi edilmezse solunum durması baş dönmesi.
700 ppm	Hızlı şuur kaybolması, birkaç dakika sonra ölümün meydana gelmesi.
1000 ppm	Hemen ölüm.

### **2.2.1.3.2. Benzen**

Benzen ham petrol, doğal gaz ve bazı yeraltı sularında doğal olarak son derece yanıcı bir sıvıdır. Aynı zamanda, ham petrolden üretilmiş ve ham petrol buharı içinde de mevcuttur. Benzen kolayca buharlaşır ve çoğu kişi havada 2.5 ve 5 ppm arasındaki konsantrasyonlarda kendine özgü bir kokusu olan benzeni algılayabilir. (IACS, 2007, s. 14)

Geçmişte, yağlar, reçineler, kauçuk, cilalar, boyalar ve mumlar için bir çözücü olarak kullanılan, ilaç, yapışkanlar, kaplamaların üretimde tercih edilen bir kimyasal ara ürünü olan ve boyalar, mürekkepler için bir çözücü olarak kullanılan benzen, Şimdiki zamanda kullanımı sentetik organik kimya ve plastik üretimi ile sınırlıdır. Benzen ham madde olarak kullanılan ürünler polistiren plastik, poliester reçineleri, sentetik lastik, phe noL, naylon, anilin, deterjanlar ve klorobenzenler içerir. (Robles, 2005)

Benzene maruz kalma kıyından uzakta bulunan tesisler de dahil olmak üzere petrol rafinerileri, kimya ve petrokimya tesislerinde meydana gelebilir. Benzen deri yoluyla emilir veya yutulur, soluma ile vücuda absorbe edilebilir. (IACS, 2007, s. 14)

Benzenin koku eşiği TLV-TWA'nın oldukça üstünde olduğundan zayıf uyarı kalitesine sahiptir. Konsantrasyonu 1.000 ppm'den fazla oranlara maruz kalma, bilinç kaybına ve hatta ölüme sebep olabilir. (İSGOTT, 2006) Benzen buharının konsantrasyonlarının çok az miktarları kansızlık ve lösemi (kan kanseri) ne neden olabilir. Benzen yutulursa zehirlidir ve ayrıca cilt üzerinden vücudun içerisine kolayca emilebilir. (Robles, 2005)

### **2.2.1.3.3. Petrol gazları**

Petrol rafineri işlemleri esnasında benzin, mazot ve diğer hidrokarbonların üretiminde ortaya çıkan gazın basınç altında veya soğutma yoluyla sıvılaştırılması ile sıvılaştırılmış petrol gazı, LPG (liquefied petroleum gas) elde edilir (Kılıç, [http://www.tibder.org.tr/makaleler/lpg\\_ozellikleri\\_ve\\_tehlikeleri.pdf](http://www.tibder.org.tr/makaleler/lpg_ozellikleri_ve_tehlikeleri.pdf) (Erişim Tarihi: 16 Nisan 2015))

Solunduğunda gözlerde tahriş, baş ağrısı, sersemlik belirtilerine neden olur. Bir miktar solunması öldürücü olabilir. Petrol gaz karışımlarının kokuları çok çeşitlidir ve bazı durumlarda koku alma duyusunu körletebilir. Eğer karışımda hidrojen sülfid bulunuyorsa, koku alma duyusunun bozulması önemsenmesi gerekir. (İSGOTT, 2006)

Petrol gazı olarak nitelendirilen LPG'nin en tehlikeli özelliği kapalı bir alanda mevcut ise boğulmaya sebep olmasıdır. Renksiz olması ve büyük bir hızla hacimsel genişleme özelliği nedeniyle sinsi olarak ortamdaki oksijen seviyesini insan yaşamı için tehlikeli olabilecek bir düzeye indirebilir. (Kılıç, [http://www.tibder.org.tr/makaleler/lpg\\_ozellikleri\\_ve\\_tehlikeleri.pdf](http://www.tibder.org.tr/makaleler/lpg_ozellikleri_ve_tehlikeleri.pdf)) (Erişim Tarihi: 16 Nisan 2015)

LPG, gaz olarak havaya göre ağırdır. Bulunduğu ortamda serbest hale geçmesiyle havanın o ortamdaki uzaklaşmasına sebebiyet verir. Bu nedenle ortam oksijen açısından yetersiz bir durum alır. Burada yapılan solunum, oksijen yetersizliğinden dolayı tam olmaz; bu yüzden ortamdaki havayı teneffüs eden kişi önce sersemler, baş dönmesi, hafif baygınlık ve en nihayet boğulma sebebiyle ölümlerle karşılaşabilir. (Kılıç, [http://www.tibder.org.tr/makaleler/lpg\\_ozellikleri\\_ve\\_tehlikeleri.pdf](http://www.tibder.org.tr/makaleler/lpg_ozellikleri_ve_tehlikeleri.pdf)) (Erişim Tarihi: 16 Nisan 2015)



**Şekil 2.12. Tehlikeli LPG taşıyan gemi**

Kaynak: [http://enerjigunlugu.net/hacizli-lpg-gemisi-korfezde-tehlike%20saciyor\\_653.html](http://enerjigunlugu.net/hacizli-lpg-gemisi-korfezde-tehlike%20saciyor_653.html), Erişim Tarihi: 05 Şubat 2015

#### **2.2.1.3.4. Merkaptanlar**

Merkaptanlar renksiz, doğal organizmaların bozulmasıyla ortaya çıkan kokulu gazlardır. Kokulan çürümüş lahananın kokusuna benzeyen bu gazlar, gemide deniz suyunun petrol kargosunun altında kaldığı yerlerde veya içinde su olan tanklarda petrol artıklarının olduğu yerlerde, hayvan tesislerinde, atık su arıtma tesislerinde ortaya çıkabilir. Bu gazlar, 0,5 ppm'in altındaki konsantrasyonlarda kokularıyla tespit edilebilir. (İSGOTT, 2006, s.18), (Encyclopedia of Toxicology Second Edition, 2005, s. 31)

Merkaptanların insanlar üzerindeki başlangıç etkileri; gözlerin, burnun, boğazın ve akciğerlerin tahriş olmasıdır. (İSGOTT, 2006, s.18) Şayet gaza maruziyet konsantrasyon oranları çok yüksekse baş ağrısı, halsizlik, titreme, akciğer ödemi, kasılmalar ve solunum merkezinin felci gibi rahatsızlıklar oluşabilir ve hastaya oksijen takviyesi gerekebilir. Merkaptana maruz kalma sonucu gerçekleşen ölümler seyrek görülür. (Encyclopedia of Toxicology Second Edition, 2005, s. 31)

#### **2.2.1.3.5. İnert gaz**

Gemi tankerlerinde meydana gelmiş patlamalar hakkında yapılan inceleme raporlarında, ilgili patlamaların özellikle elektrostatik tehlike barındıran yüksek kapasiteli yıkama makineleri ile patlayıcı atmosferlerin biraraya gelmesi nedeniyle olduğu isim örnekleri verilmiş pek çok dergide açıklanmıştır. (A. Ohsawa, 2009)

İnert gaz içinde taşınan küçük parçacık halindeki maddeler statik elektrik yüklenerek inert gaz temizleyicisi, fan ve dağıtım devreleri vasıtasıyla kargo tanklarının içine ulaşabilirler. İnert gazın taşıdığı statik elektrik yükü genelde küçük olmasına rağmen yıkama esnasında oluşan su sislerinde daha yüksek yüklenme seviyeleri gözlenebilmektedir. Tanklar normal olarak inertli bir durumda oldukları için bir statik elektrik ateşlemesi ihtimali ancak, zaten parlayıcı bir atmosfer ihtiva eden bir tankı inertlemek gerektiğinde veya zaten inertlenmiş olan bir tanka hava girmesi sonucunda oksijen miktarı yükseldiği için yanıcı olma ihtimali artmışsa düşünülmelidir. Bu nedenle; iskandil alma, aleç alma ve numune alma esnasında tedbirler gereklidir. (İSGOTT, 2006, s.61)

İnert gaz, özellikle kargo tank atmosferini kontrol altında tutmak ve parlayıcı karışımların oluşmasını önlemek için kullanılır. Bir inert gaz için öncelikli şart düşük oksijen miktarı içermesidir. (İSGOTT, 2006, s.18)

Bu maksatla tanklar; gazfri ihtiyacı dışında, daima inertli bir durumda muhafaza edilmelidir. Yani, oksijen miktarı %8'den fazla olmamalı ve tank atmosferi pozitif basınçta tutulmalıdır. Bir tanker yükleme limanına varmadan önce gazfritli bir durumda ise, yükleme öncesi bütün tanklarını inertlemelidir. (İSGOTT, 2006, s.91)

İnert gazla ilgili kullanımında karşılaşılan diğer bir tehlike, içeriğindeki düşük oksijen bileşimidir. Ancak, inert gaz ya bir stim üretme kazanında ya da ayrı bir inert gaz jeneratöründe yanma sonucu (egzoz gazı) üretilir ki, gemi personelinin maruz kalma tehlikesini arttıran az miktarda çeşitli zehirli gazları ihtiva eder. İnertli gaz içindeki zehirli bileşenlerin inceltilmesi Maruziyet Sınır Değerlerinin (TLV) altına ininceye ve bir oksijen ölçerin devamlı hacimde %21 oksijen olduğunu belirleyinceye ve bir parlayıcı gaz ölçerin %1 LFL'den az ölçüm gösterinceye kadar gazdan arındırmaya devam edilmelidir. (İSGOTT, 2006, s.18)

İnertli durumda olan diğer tanklar, içine girilmekte olan tanka, ya komşu ya da müşterek havalandırma sistemine bağlı (örneğin bir boru devresi ile) olduğunda, gazdan arındırılmış tankın içine inert gazın sızabilme ihtimaline karşı personel ikaz edilmelidir. Örneğin, tank perdesindeki çatlaklar veya kusurlu valflar gibi. (İSGOTT, 2006, s.96)

İnert gaz temizleyicisinden dışarı akan su asit özelliği taşımaktadır. Kısmen güverte ana devresinde ve dağıtım borularında yoğunlaşım suyu birikmesi olabilir, bu durumda dışarı akan sudan daha fazla asit özelliği taşır ve hayli aşındırıcıdır. Dışarı akan veya yoğunlaşım suyu ile gereksiz yere çıplak deri temasından sakınmak için yeterli özen gösterilmelidir. Böyle bir temas tehlikesinin olduğu her zaman, koruyucu gözlükler takılmalı ve gözlerle temastan sakınmak için özen gösterilmelidir. (İSGOTT, 2006, s.97)

#### **2.2.1.3.6. Solventler**

Gaz yağı, benzin, boya ve yağ sökücüler gibi kullanılan birçok solvent yanıcı

olduğu gibi yüksek konsantrasyonlarda merkezi sinir sistemini (CNS) olumsuz etkileyebilir. Bunun etkileri de baş dönmesi, uyuşukluk, konsantrasyon eksikliği, kafa karışıklığı, baş ağrısı, koma ve ölüm olabilir. (IACS, 2007, s. 14) (Tahti, <http://het.sagepub.com/content/11/5/391>) (Erişim Tarihi: 14 Nisan 2015)

El ile temasla deriden emilebildiği gibi solunarak nefesle vücuda alınırlar. Akciğer yoluyla ya da deriden kana karışırlar. (<http://www.everydayexposures.com/transcript>, 2011) (Erişim Tarihi: 14 Nisan 2015)

Gemilerde sıklıkla kullanılan boya ve tiner malzemelerinin içeriğinde benzen, etilbenzen, ksilen, toluen, heksan maddeleri bulunur. Organik çözücülerin erken etkileri sıklıkla belirsiz ve muğlak bulunmaktadır. Hastaların çoğu şikayetleri subjektif, örneğın vardır yorgunluk, anksiyete, sinirlilik, uyuşukluk, baş ağrısı, halsizlik ve depresyon. Organik çözücülerin anestezi etkisi nöral hücre zarları bağlı olduğu düşünölmektedir. (Tahti, <http://het.sagepub.com/content/11/5/391>) (Erişim Tarihi: 14 Nisan 2015)

Sıvı çözücüler deri ile temas halinde solunum yoluna göre 10 kat daha etkili bir şekilde deri yoluyla emilir. (IACS, 2007, s. 14)

#### **2.2.1.3.7. Amonyak**

Sıvılaştırılmış gaz tankerlerinde, taşınan yükü basınçla sıvılaştırmak için kritik sıcaklığın altına soğutmak amacıyla kullanılır. Yanıcı, parlayıcı, zehirli ve aşındırıcı, tahriş edici, renksiz bir gazdır.

**Tablo 2.9 Amonyğa Ait Değerler.** Kaynak: ( GEMİSEM, 2014, s.25),

<b>MAK</b>	<b>TWA</b>	<b>STEL</b>	<b>LEL</b>
50 PPM	25 PPM	35 PPM	%2,3

Amonyğa maruziyet seviyelerine göre gözlerde şişme, ağrılı yanıklar ve görme kayıpları, deride yangı, akciğerlerde hasar, mide bulantısı ve sonunda yere yığılma ile ölüme neden olabilir. (GEMİSEM, 2014, s.25)

## 2.2.2. Yapılan işlerden kaynaklı tehlikeler

Kapalı alanlardaki kaynak, kesme, lehimleme, boya, temizleme ya da yağ giderme (degreasing) ve kumlama gibi işlemler bu alanda yapılan tehlikeli çalışmalar olarak nitelendirilebilir. (Atasoy ve Eğri, 2012)

Türkiyede bulunan tersanelerde 2000-2010 yıllarında işçilerin sayısı, kaza ve ölüm istatistikleri Tablo 2.10'da, İş kaza sınıflandırmaları Tablo 2.11'de, İş kaza karakteristikleri ise Tablo 2.12'de belirtilmiştir. Tablolardan da anlaşılacağı üzere sıkça rastlanmış kaza tiplerini 5 ana kategoride olduğu (Yüksekten düşme, elektrik çarpması, yangın veya patlama, çarpma, sıkışma.) görülmüş, kazalarda en fazla ölüm yaşının 25-29, en azının ise 44 ve üzeri yaşlarda, kaynak faaliyetleri gerçekleştiği tespit edilmiştir. Toplam 115 ölümlü kazanın sadece 60 tanesinin bilindiği, ve bu sayının içinde % 37'lik oranla kaynak kazalarının başta gelmektedir. (Barlas, 2012)

**Tablo 2.10 Türk Tersanelerinde 2000-2010 Yıllarında olan İşçilerin Sayı, Kaza, Ölüm İstatistikleri** Kaynak: ( Barlas, 2012)

Yıllar	İşçi Sayısı	Kaza Sayısı	Ölüm Sayısı
2000	5250	76	5
2001	5750	61	1
2002	13545	73	7
2003	14150	68	6
2004	14750	120	6
2005	24200	146	13
2006	28580	170	10
2007	33000	227	12
2008	26910	541	29
2009	19179	138	15
2010	21449	-	11
Toplam		1620	115

**Tablo 2.11 Türk Tersanelerinde 2000-2010 Yıllarında olan İş Kaza Sınıflandırması.**  
Kaynak: ( Barlas, 2012)

<b>Kaza Nedeni</b>	<b>Kaza Sayısı</b>	<b>Yüzde</b>
Yüksekten düşme	45	39.1
Elektrik çarpması	18	15.7
Yangın ve/veya patlama	18	15.7
Çarpma	14	12.1
Sıkışma	9	7.8
Diğer nedenler	11	9.6
Toplam	115	100

**Tablo 2.12 Türk Tersanelerinde 2000-2010 Yıllarında olan İş Kaza Karakteristikleri.**  
Kaynak: ( Barlas, 2012)

<b>Etken</b>	<b>Ölüm Sayıları</b>	<b>Yüzde</b>
<b>Yaş</b>		
<20	7	7.8
20-24	13	14.5
<b>25-29</b>	<b>27</b>	<b>30</b>
30-34	16	17.8
35-39	9	10.0
40-44	11	12.2
<b>45-49</b>	<b>4</b>	<b>4.4</b>
<b>50&lt;</b>	<b>3</b>	<b>3.3</b>
<b>İş Sahası</b>		
<b>Kaynak</b>	<b>23</b>	<b>37.1</b>
Püskürtme boya	14	22.6
Alt yapı işçi	9	14.5



Elektrikçi	5	8.1
Acemi işçi	3	8.1
Mühendis	2	3.2
Tesisatçı	2	3.2
Kreyn operatörü	1	1.6
Gemi sahibi	1	1.6

### 2.2.2.1. Kaynak işlemi

Kaynak ve onunla ilgili ısı kesme gibi sıcak işlemler içinde manganez, altı değerli krom (CrVI), ozon, nitrojen oksitler, karbonmonoksit, kurşun, civa, kadmiyum bulunan çeşitli tehlikeli gaz yayımı gerçekleştirebilirler. Bazılarına yönelik değerler Tablo 2.13’de belirtilmiştir. (Flynn and Susi, 2012) (Atasoy ve Eğri, 2012)

**Tablo 2.13 Bazı Maddelere İlişkin Mesleki Maruziyet Seviyeleri.** Kaynak: (Flynn and Susi, 2012)

Verilere Ait Kurumlar	Mn, mg m <sup>-3</sup>	CrVI, µg m <sup>-3</sup>	TP, mg m <sup>-3</sup>	Demir oksit, mg m <sup>-3</sup>	Karbonmonoksit (ppm)
NİOSH REL	1.0	1	Mevcut Değil	5	35
ACGIH TLV	0.2	10	10	10	25
		50			
OSHA PEL	5.0	5	15	10	50

Kaynak esnasında oluşan tehlikeli gazlar nedeniyle göz, burun, boğaz ve akciğer deformasyonu, akciğer hasarı, amfizem (akciğerin oksijen depolamasını engellenmesi), solunum yetmezliği, ishal, karın ağrısı, böbreklerde hasar, duyma kayıpları; beynin, merkezi sinir sisteminin, dolaşım sisteminin, üreme sisteminin ve kasların olumsuz etkilenmesi, deri döküntüsü, kalp ritminde artış, göğüs ve baş ağrısı, üst solunum yolları kuruluşu, nefes darlığı rahatsızlıkları görülebilir. (Atasoy ve Eğri, 2012)

Kaynak faaliyetleriyle ilgili diğer bir tehlike ise elektriktir. Kapalı alanlarda kaynak

yapılması esnasında vücutta oluşan terle oluşan vücut iletkenliği elektrik akımına (AC-DC) kapılarak ölümlere neden olabilecek kazalara sebep olabilir. Bu alanda tespit edilmiş istatistikler Tablo 2.12’de görülmektedir. (Barlas, 2012)

Kaynak uygulamaları sırasında vücutta yanıklar oluşabilir. Bu yanıklar dikkatsizlikten veya uygun koruma elbisesi giyilmemesinden kaynaklanır. İnsan derisinin yalnız sıcak metalle temastan değil aynı zamanda arkı yayılan ışınlar neden olur. (Kaçar ve ark., 1986)



**Şekil 2.13. Gemide Kaynak İşlemi**

Kaynak: [http://blipnclik.blogspot.com.tr/2012/11/blog-post\\_7.html](http://blipnclik.blogspot.com.tr/2012/11/blog-post_7.html) Erişim Tarihi: 17 Nisan 2015

#### **2.2.2.2. Kaplama işlemi**

Kaplama metallerin yüzeylerinin çeşitli tozlarla kaplanarak aşınmaya ve korozyona karşı dayanıklı hale getirilmesi işlemidir. Endüstride uygulaması püskürtme (sprey) yöntemi ile gerçekleştirilir. Sprey püskürtme esnasında sonucu ortaya çıkan küçük parçacıklar havayla karışımında solunduğunda fazla miktarda kimyasal maruziyete sebep olur. (Atasoy ve Eğri, 2012)

Boya içerikli bir kaplama faaliyeti gerçekleştiğinde, içeriğin içinde kurşun boya pigmentleri bulunabilir. En tehlike maruziyetler boya faaliyetleri esnasında gerçekleşir.

Özellikle gemilerde raspa ve zımparalama yapılmış alanlarda yapılan kaplama faaliyetlerinde kurşun içeren tozlar solunabilir. (Joseph, 2003)



**Şekil 2.14. Sprey Kaplama İşlemi**

Kaynak: [http://www.steelconstruction.info/Paint\\_coatings](http://www.steelconstruction.info/Paint_coatings), Erişim Tarihi: Erişim Tarihi : 17 Nisan 2015

### **2.2.2.3. Taşlama**

Kapalı alanlarda çalışanın sağlığını tehlikeye atacak diğer bir işlem ise taşlama faaliyetidir. Taşlama montaj ve kaynak esnasında oluşan çapağın, aşındırıcı bir disk olan taşlama motoru yardımıyla temizlenmesidir. (Atasoy ve Eğri, 2012) Taşlama faaliyeti esnasında olabilecek bazı tehlikeler :

- Taşlama sırasında çıkan çapağın göze sıçraması,
- Taşlama işleminde işçinin yüksek desibelde (DB)'de gürültüye maruz kalması,
- Taşlamada sürtünmeden çıkan kıvılcım nedeniyle yangın oluşma ihtimali,
- Taşlama işleminde kullanılan taş motoru taşının patlaması,
- Taş motoru elektrik kablosundan çıkan akıma maruz kalınması,
- Taş motorunun koruyucu muhafazasının olmaması,
- Taş motorundan çıkan tozun insan sağlığına zarar vermesidir.

Kaynak: [www.pmd.org.tr/dosyalar/TUZLARAPORU.doc](http://www.pmd.org.tr/dosyalar/TUZLARAPORU.doc) Erişim Tarihi: 17 Nisan 2015



**Şekil 2.15. Taşlama faaliyeti**

Kaynak:<http://www.tersanederlisi.info/staticfiles/images/newsimages/HaberResmi/thumbs/a794f05d-2117-4b7e-89b1-a3be3a0569e9.jpg> Erişim Tarihi : 17 Nisan 2015

#### **2.2.2.4. Kumlama**

Kumlama işlemi işlenecek olan parça yüzeyinin pürüzsüzleştirilmesi için, çok küçük boyutlu aşındırıcı maddelerin yüksek hızla ve basınçlı bir biçimde parçaya püskürtülmesidir. (Atasoy ve Eğri, 2012)

Kumlama faaliyetleri esnasında oluşan büyük tehlike toz bulutları içindeki silis kristallerine olan maruziyettir. (Encyclopedia of Toxicology Second Edition, 2005, s. 14)

Silis kristallerinin neden olduğu silikozis, yıllar boyu silika tozu soluyan insanlarda görülen, bilinen en eski mesleki akciğer hastalığıdır. Belirtileri 20 sonrasında oluşur. Öksürük ve nefes darlığı ile seyreden bronşit belirtileri gösterir. Sonraki beş yıllık dönemde meydana gelen solunum sorunları kalp yetmezliğine kadar gidebilir. Hastalık tamamen tedavi edilemez ancak, silika solunumuna hastalığın ilk safhalarında son verilirse ilerlemesinin önüne geçilebilir.

(Kaynak:[http://www.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%20Repository/isgm/dosyalar/isgip\\_saglik\\_gozetim](http://www.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%20Repository/isgm/dosyalar/isgip_saglik_gozetim) , Erişim Tarihi: 17 Nisan 2015)



**Şekil 2.16. Kumlama Faaliyeti**

Kaynak: <http://www.markerservice.com>, Erişim Tarihi : 17 Nisan 2015

Kumlama faaliyetinin oluşturduğu tehlikeler kumlanan ürünün kuartz, nikel, kurşun ve kurşun bileşenleri gibi kanserojen maddeler içeren malzemesine ve kumlanan alanın yüzeyine bağlı olarak artabilir. (Atasoy ve Eğri, 2012)

#### **2.2.2.5. Su püskürtme**

Su püskürtme kumlama işlemine benzer olarak, yüzey temizliği amacıyla yüksek basınėla ve yüksek hızla su püskürtme işlemidir. Endüstride en çok tank ve boru devre elemanlarının temizliğinde, kaplanmış yüzeylerdeki maddelerin çıkarılması faaliyetlerinde kullanılır. ([http://www.worksafebc.com/publications/health\\_and\\_safety/by\\_topic/assets/pdf/bk123.pdf](http://www.worksafebc.com/publications/health_and_safety/by_topic/assets/pdf/bk123.pdf) Erişim: 17 Nisan 2015)

Su püskürtme sırasında temizlenen yüzeyin yüksek basınca maruz kalması nedeniyle, yüzeyden kalkan toz, kir ve kimyasallar, havada uzun süre kalabilen küçük katı ya da sıvı parçacıklar oluşabilir. Bu parçacıklara yüksek derecede maruziyet halinde, tepkimeye girebilen kimyasallar, çalışanların akciğerlerinin en derin noktalarına kadar taşınabilir. (Atasoy ve Eğri, 2012)



**Şekil 2.17. Su Püskürtme Faaliyeti**

Kaynak: <http://www.ics-kent.co.uk/services-industrial-cleaning-service-kent.shtml> Erişim Tarihi: 17 Nisan 2015

### **2.2.3. Statik elektrik**

Doğada birbirinden iletken veya yalıtkan iki maddenin temas etmesi nedeniyle temas yüzeyi boyunca elektron transferi oluşarak meydana gelen sürtünme statik elektriğe yol açar. (Toktaş, 1986)

Statik elektrik arkının olduğu yerde, yanıcı, parlayıcı veya patlayıcı bir ortam varsa, bu durum patlama ve yangın olaylarına neden olabilir. Bir yangın tehlikesi için yanıcı madde, oksijen ve ısı etmenlerinin bir arada olması gerekir. Yakıt buhar halinde değilse, ısı etmeni önce yakıtı buhar haline getirebilmeli, sonrasında ise onu patlama sıcaklığına ulaştırmalıdır. Elektrostatik kıvılcımlar sıvı veya katı yakıtları buharlaştıramazlar. Böylece, eğer ortamda yanıcı ve parlayıcı buhar yoksa, bu ark sebebiyle yangın tehlikesi yoktur veya çok azdır. Ancak, tabancı boya işinde olduğu gibi, boyahane ortamında tabancadan çıkan yanıcı ve parlayıcı boya hava karışımı vardır. Bu sebeple, deşarj arki bu karışımı kolaylıkla tutuşturulabilir. (Toktaş, 1986)

Tablo 2.14' de, Amerika'da yapılan bir araştırmada tespit edilen, elbise çeşidi ve nem oranlarına göre insanda birikebilecek elektrostatik yükü sebebiyle ortaya çıkan

enerji miktarı gösterilmiştir. (Toktaş, 1986)

**Tablo 2.14. İnsan Vücudu Üzerinde Oluşan Yük Birikimine Ait Bazı Örnek Değerler** (Toktaş, 1986)

Elbise Çeşidi	Relatif Nem	Enerji (Joule)
Yün	% 17	0,087
Pamuk-Yün	% 11	0,056
Dynel	% 11	0,047
Pamuk	% 11	0,025

Tablo 2.15 ile Tablo 2.16' de ise en çok karşılaşılan bazı toz ve buharların ateşlenmeleri için gerekli olan enerji, buharlar için patlama limitleri ile yanma için gereken oksijen seviyeleri gösterilmiştir. (Toktaş, 1986)

**Tablo 2.15. Bazı En çok Karşılaşılan Tozlara Ait Ateşlenme Hassasiyetleri** (Toktaş, 1986)

Toz Çeşidi	Ateşlenme Enerjisi (joule)	Relatif Patlama Tehlikesi
Tezek	0.05	Kuvvetli
Sakkaroz	0.04	Kuvvetli
Mısır Nişastası	0.03	Şiddetli
Aspirin	0.03	Şiddetli
Odun Kömürü	0.02	Kuvvetli
Epoksit Reçine	0.02	Şiddetli
Fenollü Reçine	0.02	Şiddetli
Aliminyum	0.015	Şiddetli

**Tablo 2.16. Bazı En Çok Karşılaşılan Buharlara ait Belli Değerler** (Toktaş, 1986)

Buhar Çeşidi	Aşağı Patlama Limiti Yüzde (%)	Yukarı Patlama Limiti Yüzde (%)	Ateşlenme Enerjisi (Joule)	Oksijen Yüzde (%)
Benzen	13	7.1	0.0011	10-11
Aseton	2.6	13,0	0,0007	11,8
Etil Alkol	33	19,0	0,0004	10,6

Tablo 2.14 'de görüldüğü gibi, ölçümlenmeler düşük nem oranlarında ve insanın iletken olmayan bir plastik akrilik tabakası üzerinde durması halinde tesbit edilmiştir. Daha yüksek nem oranlarında, nemin temin edeceği iletkenlikle, yük fazla birikmeden boşalacaktır. Eğer insan antistatik özellikte iletken sayılabilecek ayakkabı giyer ve ayrıca iletken bir zemin üzerinde durursa, vücutta oluşan yük bu yolla toprağa gidecek ve bir potansiyel farkı meydana getirmeyecektir. Vücudu bu şekilde topraklamak, insan vücudunun kapasitansını ortadan kaldırır, ancak biriken bir miktar statik enerji elbisenin iletken olmayan tabakalarında muhafaza edilir. (Toktaş, 1986)

İnsan vücudu üzerinde meydana gelen yükün büyük bir kısmı giyilen elbiseden kaynaklanır. Tablo 2.14 'den de görüldüğü gibi, en iyi kumaş pamuklu kumaştır. Ayrıca, pamuk malzemesinin nem çekme özelliği de olduğu için kumaşın iletkenlik özelliği de artacaktır. Son zamanlarda, iletken özellikte polietilen malzemeden yapılmış ve içinde ince metal iplikler bulunan özel iş elbiseleri geliştirilmiştir. (Toktaş, 1986)

Tablo 2.15 ve 2.16'dan, birçok toz ve buharın ateşlenme enerjilerinin ne kadar küçük olduğu görülmektedir. (Toktaş, 1986)

Statik elektriğin patlamalara neden olmasının diğer bir nedeni de nemli havadır. Nemli hava kuru havaya göre statik elektriği daha fazla iletir. (Price, 1931, Sf 137)

Statik elektrik, petrolün elleçlenmesi sırasında yangın ve patlama oluşturabilir. Burada yapılan faaliyetlerde aniden statik elektrik deşarjı meydana gelerek elektrik şarjı birikimlerine yol açabilir. (Dz.K.K.lığı, 2006)



Tankların içine su fişkırtılması özellikle tankın su ile yıkanması esnasında olduğu gibi statik elektrikle yüklü bir sis oluşmasına yol açar. Bu sis yıkanmakta olan tankın içine düzenli olarak dağılmıştır. Yıkama sırasında tankın içinde meydana getirilen şarjlı sis damlacıkları tank hacminde her tarafında potansiyel dağılımı ile belirlenen bir statik alanını meydana getirir. (Dz.K.K.lığı, 2006)

Bir tanka stim basılması işlemi statik elektrik şarjlı olabilecek sis bulutları meydana getirebilir. Bu faaliyet esnasında oluşan statik elektrik şarjları su ile yıkama yapılanlardan çok daha yüksek seviyelerdedir. Bu sebepten dolayı parlayıcı, patlayıcı bir atmosfer mevcudiyeti konusunda herhangi bir tehlikenin bulunduğu kargo tanklarına stim basılmamalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006)

Elektrik akımı aynı zamanda gemi ile sahil arasında herhangi bir diğer elektrik iletken yoldan geçerek meydana gelebilir; örneğin geminin bağlanmasında kullanılan tel hatlar veya metal bir iskele veya metal bir iskele veya borda iskelesi gibi. Bu bağlantılar iskele katodik koruma sistemini gemi teknesinin ilave yükü nedeniyle tüketmekten kaçmak için izole edebilir. (Dz.K.K.lığı, 2006)

### **3. KAPALI BÖLME/KOMPARTIMANLARDA TEMİZLİK VE GAZDAN ARINDIRMA (GAZ FREE) İŞLEMLERİ**

#### **3.1. Gazdan Arındırma (Gaz Free) İhtiyacı**

Kapalı alanlara giren veya kapalı alanlarda çalışan personel aşağıda belirtilen risklerle karşılaşabilir. (NSTM 074 Volume 3, 2011)

- Yaşam için yetersiz oksijen olması,
- Yangın veya patlamaya neden olabilecek fazla miktarda oksijen olması,
- Yanıcı ve patlayıcı atmosfer veya maddelerin ortamdaki varlığı,
- Toksik atmosfer veya maddelerin varlığıdır.

Yukarıda belirtilen nedenlerle görünür veya gözle görünmeyen, kokusu alınamayan tehlikeli alanlara giriş öncesinde ortam şartlarının test gerekliliği bulunmaktadır. (NSTM 074 Volume 3, 2011)

Gazdan arındırma işlemi, gemi veya deniz aracının bulunduğu liman tüzüğü, yönetmeliği veya talimatnamesi çerçevesinde belirlenen demirleme alanlarında yapılır. Sökümü yapılacak gemi veya deniz aracında gazdan arındırma işlemi, gemi veya deniz aracında ve söküm bölgesinde güvenlik tedbirleri alındıktan sonra yapılabilir. Gemi veya deniz aracında gazdan arındırma işlemi; liman, tersane, çekek yeri, iskele gibi yerlerde sadece İdarenin kabul edeceği zorunlu durumlarda yapılabilir. Söküm işlemi başlamadan önce ölçüm yapılması gereklidir. Mümkün olduğu durumlarda sürekli ve kesintisiz ölçüm yapılmalı, sürekli yapılamıyorsa her vardiya çalışmasından önce ölçüm yapılmalıdır. (Ulaştırma Bakanlığı, 2004)

#### **3.2. Kapalı Alanlara Giriş ve Çalışma Kısıtları**

Bütün kapalı mahallerin, gaz ölçümleri yapılarak emniyetli olduğu belirlenmedikçe güvenli giriş, sıcak veya soğuk işlem için tehlikeli mahal olarak kabul edilir. Bu alanlar için giriş için mutlaka belirli zaman periyotlarında geçerli olmak izin belgesine ihtiyaç duyulur. (NSTM 074 Volume 3, 2011)

Gemi veya deniz aracında katı, sıvı, gaz, aerosol haldeki parlayıcı, patlayıcı ve

zehirli maddelerin depolandığı, taşındığı tanklar, ambarlar, dip, üst veya asma tanklar, makine dairesi yakıt ve yağ tankları, pompa dairesi ve diğer kapalı yerlerde yapılan temizleme ve havalandırma işlemleri öncesi ve sonrasında; güvenli giriş, sıcak veya soğuk çalışma yapmak için Gazdan Arındırma Belgesi düzenlenir. (Bakınız 3.4) Tehlikeli mahallerde bulunan gazların kalibre edilmiş ölçü aletleri kullanılarak ölçülmesi sonucunda çalışılabilir düzeyde emniyetli olduğu belirlendikten ve Gazdan Arındırma Uzmanı tarafından Gazdan Arındırma Belgesi düzenlendikten sonra güvenli giriş, soğuk veya sıcak işlem yapılır. (Ulaştırma Bakanlığı, 2004)

### **3.3. Gazdan Arındırma Uzmanı**

Üniversitelerin lisans düzeyinde öğretim veren mühendislik veya fen fakültelerinden mezun kimya mühendisi, kimyager, makine mühendisi, gemi mühendisi, gemi makine işletme mühendislerinden en az iki yıl tersane veya gemide çalışmış veya en az bir yıl bakım, onarım veya gemi söküm tesisinde çalışmış olanlar, üniversitelerin denizcilik ile ilgili fakültelerinden mezun ve petrol ve petrol türevleri tankerleri, kimyasal, LNG, LPG tankerlerinin birinde en az iki yıl süre ile birinci zabıt olarak çalışmış olanlar ile İdare tarafından belirlenen ve denetim için görevlendirilen personelin, verilen gazdan arındırma eğitimini başarı ile tamamladığını gösterenlerin sertifika ile müracaatı sonucu, İdareden Gazdan Arındırma Uzmanlığı Belgesi almış olan kişileri ifade eder. (Ulaştırma Bakanlığı, 2004)

Gemi veya deniz araçlarında tehlikeli mahallerde mutlaka Gazdan Arındırma Uzmanı tarafından gaz ölçümleri yapıldıktan ve Gazdan Arındırma Belgesi düzenlendikten sonra güvenli giriş, sıcak veya soğuk çalışma işlemlerine başlanır. (Ulaştırma Bakanlığı, 2004)

#### **3.3.1. Gazdan arındırma uzmanının yetki ve sorumlulukları**

Kapalı alanlarda gazdan arındırma faaliyetlerinde önemli yere sahip Gazdan arındırma uzmanının mevzuatta belirlenmiş aşağıda belirtilen görev, yetki ve sorumlulukları mevcuttur. (Ulaştırma Bakanlığı, 2004)

- Gemi veya deniz araçlarında bulunan tehlikeli mahallerde; can, mal ve çevre güvenliğinin korunması amacıyla, ölçme aletleri kullanarak tehlikeli mahallerin giriş, sıcak veya soğuk çalışma için yeterince güvenli olduğunu belirlemekle,
- Diğer görevliler ile koordineli bir şekilde çalışarak belirlenen tehlikeli mahalde gaz ölçümünü yapmak ve yapılan ölçümle ilgili gerekli uyarıları yazılı olarak görevlilere bildirmekle,
- Tehlikeli mahallerde çalışma yapacak personele parlayıcı, patlayıcı ve zehirleyici gazlar hakkında gerekli bilgileri vermek ve bu işi belgelendirmekle,
- Gazdan Arındırma Belgesini ve yapılacak işleme göre Ek'lerini düzenlemekle,
- Düzenlemiş olduğu Gazdan Arındırma Belgesinin bir nüshasını ilgili liman başkanlığına vermekle,
- Düzenlediği Gazdan Arındırma Belgelerinin bir nüshasını en az beş yıl muhafaza etmekle,
- Kullandığı ölçüm cihazlarını akredite olmuş bir kurum veya kuruluşa kalibre ettirmek ve kayıtlarını tutmakla yetkili ve sorumludur.

### **3.3.2. Gazdan arındırma belgesi**

Tehlikeli mahallerdeki gaz konsantrasyonunun akredite olan kurum ve/veya kuruluş tarafından kalibre edilmiş ölçme aletleri kullanılarak ölçülmesi sonucunda, belirtilen sürelerde soğuk veya sıcak çalışma yapılması amacıyla patlama, yangın ve çalışan sağlığı açısından yeterince güvenli olduğunu gösteren ve Gazdan Arındırma Uzmanı tarafından düzenlenen belgeyi ifade eder. Gazdan Arındırma Uzmanı tarafından 4 (dört) nüsha Gazdan Arındırma Belgesi (Ek-2) yapılacak işleme göre Sıcak Çalışma Müsaadesi Belgesi (Ek-3) veya Soğuk Çalışma Müsaadesi Belgesi (Ek-4) düzenlenir. (Ulaştırma Bakanlığı, 2004)

Düzenlenen Gazdan Arındırma Belgesi ve eklerinin bir nüshası işlem yapılan bölgedeki liman başkanlığına, bir nüshası gemi veya deniz aracının yetkilisine, bir nüshası işlem yapılacak tersane, çekek yeri, gemi söküm tesisi veya marinaya verilir. Bir nüshası da Gazdan Arındırma Belgesini düzenleyen kişi veya kuruluşa kalır. (Ulaştırma Bakanlığı, 2004)

Gazdan Arındırma Belgesi düzenlenmeden tehlikeli mahallere girilemez. Gazdan Arındırma Belgesi düzenlendikten sonra; gemide tehlikeli mahalle güvenli giriş müsaadesini gemi kaptanı, söküm işlemi yapılacak gemi veya deniz aracında söküm firması yetkilisi verir. (Ulaştırma Bakanlığı, 2004) (Şekil 3.1)



Şekil 3.1. Gazdan Arındırma Uzmanlığı Belgesi (Rodopman, 2005)

### 3.3.3. Gazdan arındırma belgesinin düzenleneceği durumlar

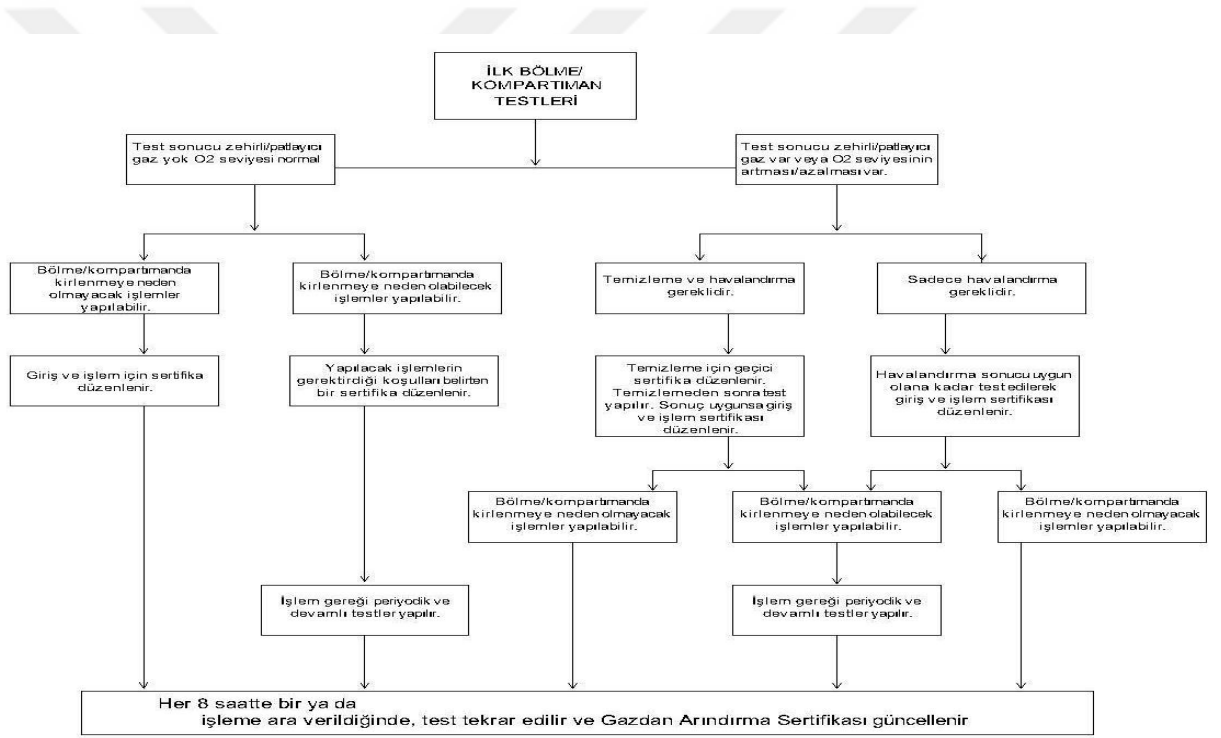
Gemi veya Deniz Aracında katı, sıvı, gaz, aerosol haldeki parlayıcı, patlayıcı ve zehirli maddelerin depolandığı, taşındığı tanklar, ambarlar, dip, üst veya asma tanklar, makine dairesi yakıt ve yağ tankları, pompa dairesi ve diğer kapalı yerlerde yapılan temizleme ve havalandırma işlemleri öncesi ve sonrasında; güvenli giriş, sıcak veya soğuk çalışma yapmak için aşağıda belirtilen durumlarda Gazdan Arındırma Belgesi düzenlenir. (Ulaştırma Bakanlığı, 2004)

- Zehirleyici maddeler bulunan veya daha önce bu maddelerin bulunduğu tehlikeli mahallere ve komşu bölmelere her girildiğinde,
- Yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı özelliği bulunan veya daha önce bu maddelerin bulunduğu tehlikeli mahallerde ve bu mahaller ile komşu bölmelerde sıcak işlem ve kıvılcım çıkarabilecek her türlü çalışma.

Yukarıda belirtilen tehlikeli mahallerle irtibatlı boru devresi, kangal, tulumba, bağlantı elemanı gibi yan unsurlarda sıcak işlem.

1. Yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı maddelerin ve basınçlı sistemlerin bulunduğu sintine, makine dairesi gibi bölmelerde sıcak işlem.
2. Normal çalışma şartlarında basınç altında bulunan veya yanıcı veyahut zehirleyici özellikte maddeler içeren sistemlere ait bağlantı elemanları, boru devreleri, kangallar, tulumbalar üzerinde, yakınında ve komşu bölmelerde sıcak işlem.
3. Drain, kondenser, boru devresi gibi içi boş yapısal elemanlarda sıcak işlem.

Gazdan arındırma belgesinin düzenlenmesine yönelik oluşturulmuş akış diyagramı Şekil 3.2.'de belirtilmiştir.



Şekil 3.2. Kompartıman Testleri Akış Şeması (Dz.K.K.lığı, 2006)

### 3.4. Gazdan Arındırma Yöntemleri

Gazdan arındırma yönteminin seçimi; bölme/kompartıman/sarnıç içindeki maddenin cinsine, sarnıcın durumuna, bu işlem için ayrılacak zamana ve kullanılacak temizlik malzeme/ maddelerine bağlıdır. Kullanılacak yöntem ne olursa olsun, personel emniyeti her zaman birinci derece önceliğe sahiptir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

Gazdan arındırma ve temizlik işlemlerinin başarıyla tamamlanabilmesi; görevlendirilecek personelin uygulanacak yöntem konusunda bilgilendirilmesine, iyi bir planlamaya ve tam bir kontrole bağlıdır. İhtiyaç duyulacak cihaz ve malzemelerin hazır, emniyetli ve çalışır durumda bulunması gecikmeyi önleyecektir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

### **3.4.1. Hazırlık işlemleri**

Overhol onarımı, planlı/plansız onarım, havuz onarımı vb. nedenlerle onarım kuruluşları koordinesine girecek gemiler; emercensi jeneratör, yangın tulumbası, vb. sistem/cihazlar için ihtiyaç duyacakları yakıt haricindeki yakıtı, sahil akaryakıt depolarına, akaryakıt ikmal tankerlerine veya diğer gemilere transfer edeceklerdir. Yağlama yağı sarnıçları ise, overhol onarımı ve seçilmiş bakım uygulaması gibi uzun süreli bakım onarım faaliyetlerinde boşaltılacak, diğer onarımlarda ise onarım ihtiyacına bağlı olarak gerekli olan sarnıç boşaltılarak temizlik ve gazdan arındırma işlemi yapılacaktır. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Tüm akaryakıt, yağlama yağı, hidrolik yağ ve kirli yağ sarnıçlarının gazdan arındırma ve temizlik işlemleri gemi personeli tarafından yapılacaktır. Bahse konu işlemler için ihtiyaç duyulacak temizlik malzemeleri ile stim hortumu, tulumba, döner nozul başlı sarnıç yıkama makinesi, fan gibi malzemeler hazır bulundurulacaktır. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Gazdan arındırma ve temizlik işlemleri süresince ve sonrasında, Gazdan Arındırma Uzmanı tarafından nihai emniyet kontrolleri yapılarak, her bir sarnıç için Gazdan Arındırma Sertifikası tanzim edilecektir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

#### **3.4.1.1. Tulumba, valf ve devrelerin testi**

Temizlik işlemlerinden önce bu işlemde kullanılacak bütün tulumba, devre ve valfler test edilmeli ve tespit edilen arızaları onarılmalıdır. Testleri yapılarak faal oldukları kontrol edilmelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

### 3.4.1.2. Isıtma kangalları

Şayet mevcutsa, sarnıç içi ısıtma kangalları muhtemel sızmadan kaynaklanabilecek kirlenmeyi önlemek için yıkanmalıdır. Bu işlem, temizlik faaliyetinden sonar sarnıç içine olabilecek buhar sızmasını ve daha sonar alınacak farklı özellikteki bir yakıtın kalan artıklarından kirlenmesini önler. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)



Şekil 3.3. Gemi Yıkama Ameliyesi

Kaynak: (<http://www.phillianfavour.com/tank-cleaning/>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2014)

Yıkama işlemi sırasında kangallar hidrostatik olarak edilmeli ve çıkabilecek arızalar yeni yakıt alınmadan önce onarılmalıdır. Kangal yıkama işlemi kangallara sırasıyla ısıtma stimi açılarak ve stim dreyni seçilen bir tanka verilerek yapılmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

### 3.4.1.3. Stime boğma devreleri

Eğer mevcutsa her sarnıcın stime boğma devresine stim akışı sağlanarak devre yıkanmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

### 3.4.1.4. Hava firar devreleri

Özellikle akaryakıt gemilerinde, temizlenecek sarnıç/sarnıçların hava firar devreleri



daha sonra kirlenmeye sebebiyet vermemesi için tamamıyla yıkanmalı, bu yıkama işlemi ise firar devrelerinden sıcak su veya stim basılarak yapılmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

#### **3.4.1.5. Sarnıç tahliye devresinin ön temizliği**

Yakıt sarnıçlarının dibinde kalan ve kavanca tulumbasının çekemediği yakıtlar, tahliye tulumbası ile kirli yağ dubasına basılmalıdır. Bu işleminden sonra, herhangi bir kirlenmeye neden olmamak için kavanca ve tahliye devresi tamamen boşaltılarak temizlenmelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

#### **3.4.1.6. Geyç devrelerinin temizliği**

Kavanca ve tahliye tulumbalarına ait bütün geyç devreleri dreyn edilerek temizlenmelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

#### **3.4.2. Sıcak veya soğuk su ile yıkayarak sarnıç temizleme yöntemi**

Benzin hariç yakıt ve yağ sarnıçlarının temizlik işlemleri, sıcak/soğuk su ile yıkama yöntemi kullanılarak yapılabilir. Yıkama işleminin daha etkili yapılabilmesi için sarnıç yıkama makinesi (döner nozul başlı) kullanılmalı, makinenin gemide mevcut olmaması durumunda mutlaka temin edilmelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Yıkama işlemi için ideal olan *sıcak tatlı su* kullanımındır. Yeterli miktarda tatlı su bulunmadığı durumda, sarnıç yıkama işi basınçlı deniz suyu ile yapılabilir. Makine ve tatlı su kullanılarak uygulanacak sıcak yıkama işlemi, eğer mümkünse 12 bar (175 psi) basınç ile yapılmalı, uygulanacak sıcaklık değerleri ise; (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

- **Sarnıç alabandaları özel boya ile kaplı değilse: 79°C (175 °F),**
- **Sarnıç alabandaları özel boya ile kaplı ise: 52°C (125 °F) olmalıdır.**

Yukarıda belirtilen imkanların olmaması durumunda, *soğuk tatlı su* ve *deniz suyu* kullanımı, sarnıç yıkama makinesinin olmaması durumunda ise hortumla (jet nozul

bağlı) yıkama işlemi yapılmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Sarnıç temizliğinin hortumla yapılması durumunda, hortum başı jet nozul (yoksa solid su yapma imkanına sahip nozul) ile donatılmalıdır. Sarnıca başlangıçta iki kişi indirilmeli, indirilen bu personelin üzerinde kıvılcıma neden olabilecek maddeler bulunmamalıdır. Sarnıç veya kapalı bölme/kompartımana inecek tüm personel; solunum cihazı takmalı, bellerine de can halatı bağlamalıdır. Sarnıç içindeki ve dışındaki personel, emniyetsiz/acil durumlarda aralarındaki iletişimi can halatı ile yapacaklarından, içeri girişten önce aralarında kullanacakları iletişim usulünü belirlemelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Sarnıç içerisine yeterli sayıda sızdırmaz ve patlama korumalı (exproof) seyyar lamba sarkıtılmalı, kullanılan kabloların ezik, deforme olmadığı kontrol edilmeli, seyyar lambada düşük güçlü ampul ve voltaj kullanılmalıdır. Mahale giren iki personelden biri nozulcu diğeri ise seyyar lamba tutucu olarak görev yapmalı, herhangi bir tehlike durumunda birbirlerine yardımcı olmalıdırlar. Nozulcu sarnıç iç kısımlarını yukarıdan aşağıya doğru (basınçlı su ile) yıkamalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Yıkama için kullanılacak nozul bedeni, izoleli bir tel ile gemi bünyesine bağlanmalıdır. Sarnıç girişinde bulunan sorumlu personel ise sarnıç içinde bulunanlar ile sürekli iletişim kurarak durumlarını kontrol etmelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Yıkama süresince sarnıç dibine biriken kirli sular tahliye devresinden kirli yağ dubasına transfer edilmeli ve daha sonra uygun bir yöntem seçilerek havalandırma işlemi yapılmalıdır. Havalandırma işlemi sonucunda sarnıcın patlayıcı gaz ve oksijen testleri yapılmalı, ölçüm sonucunda “Personel girişi için Emniyetli” kararı verilmesi durumunda, personel tortu ve alabanda temizliği için sarnıca indirilmelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Yeterli ve etkin bir yıkamanın yapıldığı belirlendikten sonra, tulumla ile çektirilemeyen sintine yıkama suları ve artıkları, plastik kovalar yardımıyla sarnıç dışına

çıkarılmalı (kirli yağ şatına/dubasına atılmalıdır), sarnıç dibi tamamen temizleninceye kadar da bu işleme devam edilmelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Sarnıcın kaba temizliği bittikten sonra alabandalar, sintine ve sarnıç dibinden geçen boru devreleri paçavra ile temizlenmeli, sarnıç yıkama ve temizleme işlemleri süresince de havalandırma işlemine ara verilmemelidir. Temizleme işlemi esnasında kesinlikle metal aksamli malzemeler kullanılmamalı, ahşap, plastik (yalıtkan) malzemeler kullanılmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

### **3.4.3. Stim ile kapalı bölme/kompartıman/sarnıç temizliği**

Stim ile kapalı bölme/kompartıman/sarnıç temizliği; benzin gibi düşük parlama noktasına sahip yakıt ve solventleri temizlemek için en etkili yöntemdir. Bu yöntem aynı zamanda beton, kışır, kabarcık ve kaynak dikişleri içine nüfuz etmiş yakıt /solvent gibi maddeleri temizlemede de etkilidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Stimle temizlenecek düşük parlama noktasına sahip yakıtların (benzin, JP-4 vb.) depolandığı sarnıçlarda sıcaklığın 50 ° C'nin üstüne, diğer yakıt sarnıçlarında ise 110 ° C'nin üstüne çıkmasına izin verilmemeli, işlem sırasında sarnıçlara yavaş ve kademeli olarak stim verilmelidir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Yüksek sıcaklıklar alabandaların deformasyonuna, tekne elemanlarında çatlama ve kırılmalara neden olabilir ve yan bölme/kompartımanlarda depolanan yanıcı/parlayıcı maddeleri olumsuz olarak etkileyebilir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Alabandalarda özel boya ve kaplama maddesi bulunan sarnıçlar stimle oluşacak sıcaktan dolayı olumsuz etkilenebilecektir. Bu durumda stimleme dışında temizlik yöntemleri kullanılmalı, ancak benzin benzeri yakıtların tamamıyla temizlenmesinin çok zor olacağı ve artık kirlenmenin kalabileceği bilinmelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Stimle temizlenen mahalde aşırı basınç oluşmasına müsaade edilmemeli, işlem sırasında sarnıç iskandil kapakları ve firar devreleri açık tutulmalıdır. Sarnıç içinde oluşacak basınç, sarnıçta normal çalışma koşullarında oluşan basıncı geçmemelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Stim jeti statik elektrik yüklenmesine ve boşalmasına neden olabileceğinden, Alt Patlama Sınırının (LEL-Lower Explosion Limit) %10'un üstünde patlayıcı gaz karışımı bulunan bir ortamda kullanılmamalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Stimlenen sarnıca komşu sarnıçlara temizlik amacıyla personel indirilmemelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

### **3.4.3.1. Stimle temizlikte lüzumlu kaynak ve malzemeler**

#### **3.4.3.1.1. Stim**

Sahil teshin merkezinden veya gemi servis sisteminden temin edilir. Stim basıncı 50-150 psi arasında olmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006)

#### **3.4.3.1.2. Su**

Stimlemeden sonra yapılacak sarnıç temizliği için sıcak tatlı su, bulunmadığı durumlarda deniz suyu kullanılmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006)

#### **3.4.3.1.3. Temizlik ve personel koruyucu malzemeler**

Gazdan arındırma ve temizlik işlemleri için kullanılacak temizlik ve personel koruyucu malzemeleri, aşağıda belirtilmiştir: (Dz.K.K.lığı, 2006)

- Paçavra parça bez (Not 1)
- Salaşpur (Not 2)
- Amerikan bezi (Not 3)
- Plastik çöp kovası (büyük boy)
- Faraş (naylon)

- Yer fırçası (saplı)
- Paspas Lastik (saplı)
- Temizlik süngeri
- Maske toz filtre (süngerli)
- Tulum (Not 4)
- Koruyucu Eldiven (akaryakıt) (Not 4)
- Lastik çizme (uzun konçlu) (Not 4)

#### **3.4.4. Kimyasal maddeler ile temizlik/gazdan arındırma yöntemi**

‘Kimyasal yıkama’ diğer bir adıyla ‘ilaç yıkaması’ denilen ve son zamanlarda özellikle siyah mal taşıyan bir geminin tamamıyla beyaz mal taşıyabilecek hale getirilmek üzere temizlenmelerinde kullanılan yöntemler arasında en pahalı olanıdır. Kullanılan ilaçlar içinde her ne kadar karmaşık formüllü bileşikler ihtiva etmesine ve adları farklı olmasına rağmen genel olarak en iyi ve en tehlikesiz eritken olarak motorin kullanılır. (Dz.K.K.lığı, 2006)

Genel olarak kimyasal solventlerle veya ilaçlarla temizlik yapan firmalar tankları gasfri ettikten sonra içlerine girmekte, tank cidarlarında kalmış, köşelerde, girintilerde sıvaşık halde duran siyah mal kalıntılarını sıkırlar, onları eritirler. Sonrasında da bu bölgelere sıcak su vurarak temizlerler. (Dz.K.K.lığı, 2006)

Gemi tanklarında kimyasalla yapılabilecek temizliklerin en zorlusu viskoz yüklerin donmuş artıkların temizlenmesidir. Bu bakımdan bitum, don yağı gibi mallar taşımış geminin tanklarının temizlenmesi uzun uğraşlar gerektirir. (Dz.K.K.lığı, 2006)

##### **3.4.4.1. İşlem için gerekli malzemeler**

Kimyasal Maddeler kullanılarak yapılacak Temizlik/Gazdan Arındırma Yöntemine yönelik ihtiyaç duyulacak malzemeler<sup>2</sup> aşağıda belirtilmiştir: (Dz.K.K.lığı, 2006)

---

<sup>2</sup>Not 1:Paçavra bez miktarı, 100 tonluk sarnıca azami 75 kg olacak şekilde hesap edilmelidir.

Not 2 :Salaşpur miktarı, 100 tonluk sarnıca azami 25 mt olacak şekilde hesap edilmelidir.

Not 3:Amerikan bezi miktarı, 100 tonluk sarnıca azami 15 mt olacak şekilde hesap edilmelidir.

Not4:Tulum, koruyucu eldiven ve lastik çizme miktarları, gazdan arındırma ve temizlik işlemlerinde görev alacak personel sayısı kadar olacak şekilde hesap edilmelidir.

(İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

- Seyyar fan hortumu (hava veya su ile tahrikli) ve hortumları,
- Uygun solunum cihazı,
- Koruyucu elbise,
- Patlama korumalı plastik globlu seyyar lamba,
- Can halatı,
- Yakıt ve yağ çözücü madde,
- Havalı püskürtme tabancası,
- Seyyar ejekter ve yeterli tahliye hortumu,
- Bir adet kirli yağ dubası (gazdan arındırma işlemi limanda yapılacaksa)

#### **3.4.4.2. Temizlik faaliyetinin yapılması**

Temizlik/Gazdan Arındırma faaliyetine yönelik hususlar aşağıda belirtilmiştir:  
(Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Gazdan arındırma yapılacak sarnıç tamamen boşaltılarak tatlı su yoksa deniz suyu ile yıkanır ve tahliye edilir. Sarnıç kapakları açılarak uygun bir yöntem ile sarnıç havalandırılır. Yapılacak oksijen ve gaz kontrolleri sonucunda ‘Personel Girişi Emniyetli’ kararı alındığı takdirde, gerekli emniyet tedbirleri alınarak, iki kişi çözücü maddeyi püskürtme suretiyle temizliğe başlanır.

Püskürtme sonrası alabandalardaki motorin, mazot ve yağlar vb. çözümlenerek sarnıç tabanına akar. Sarnıç tabanında biriken sıvı haldeki bu çöküntüler, seyyar ejekter/ıdaktör yardımıyla kirli yağ dubasına basılır. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Tahliye işlemi süresince ejekterin kifayetli çalışması ve süzgecinin tıkanmaması için ejekter alıcısı sıvı yüzeyine yakın konumda tutulmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Tahliye işleminden sonra, sarnıç tekrar yıkanarak (basınçlı ve sıcak tatlı su ile, yoksa deniz suyu ile) tahliye edilmelidir. Tahliye sonrası sarnıç tabanında kalan artıklar

plastik kovalara doldurularak sarniç dışına çıkarılmalı ve sarniç tabanı bezle silinmelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Gazdan arındırma uzmanı, temizlik ve arındırma işlemlerinin tamamlanmasını takiben, son olarak gaz ve oksijen kontrolleri yapmalı, kontroller bitiminde de sıcak/soğuk işlere başlanabileceğine dair gerekli sertifikayı düzenlemelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)



**Şekil 3.4. Kimyasal ile Tank Yıkama**

Kaynak: <http://www.indiamart.com/sant-dnyaneshwar-enterprises/housekeeping-service.html> Erişim Tarihi: 18 Nisan 2014

## 4. KAPALI ALANLARDA GERÇEKLEŞTİRİLEN SICAK İŞLEM FAALİYETLERİNDE ÖZEL DURUMLARIN İNCELENMESİ

### 4.1. Sıcak İŞlem

Sıcak işlem alev kullanarak ısıtma, kaynak, kesme, lehim, veya karbon ark kesme, 204.4°C (400°F) veya daha yüksek sıcaklık üreten işlemler, yanıcı malzeme veya yanıcı gazların varlığında gerçekleştirilen ve bir ateşleme kaynağının varlığına veya kullanımına ihtiyaç duyulan her türlü faaliyeti ifade eder. (NSTM 074 Volume 1, 1998) (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)



Şekil 4.1. Sıcak İŞlem

Kaynak: <http://ironmountainwelding.com>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2014

#### 4.1.1. Sıcak işlem sınıfları

Sıcak işlemler tehlikelerine göre 2 sınıfa ayrılmıştır.: (NSTM 074 Volume 1, 1998)

Sınıf 1 Çok Tehlikeli Sınıf : Bu işlemler yüksek enerjiye sahip, güvertelerin değişik mevkilerine transfer olabilen, fırlayan, düşen kıvılcım artıkları üreten ısıl işlemlerdir:

- Alev kesme
- Kaynak
- Plazma kesim



- Ark ve oyma
- Elektrik ark kaynağı
- Termal püskürtme
- Sınıf 2'de yer almayan diğer ısı kılıcım üreten işler

Sınıf 2 Az Tehlikeli Sınıf : Bu işlemler minimum enerjiye sahip, lokal olarak kısa süreli yapılan kılıcım artıkları üreten ısı işlemlerdir:

- Elektrik saplama tabancalı kaynak
- Tungsten Gaz Ark Kaynağı (GTA)
- Lehimleme
- Taşlama faaliyetleri

#### **4.1.2. Sıcak işlemlere yönelik özel durumlara ilişkin yöntemler**

Acil durumlarda veya gazdan arındırma ve normal temizleme yöntemlerinin uygulanamadığı durumlarda sarnıcın dış alabandalarında yapılacak sıcak işlemler için yapılması gereken emniyete yönelik yöntemlerdir: (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

1. Parlama noktası 37.8 ° C (100 ° F) veya altında (benzin, JP-4, vb) olan yüksek uçuculuk özelliğine sahip maddelerin depolandığı sarnıçlarda bu yöntemler kullanılmamalıdır.
2. Üstünde sıcak işlem yapılacak materyalin kalınlığı, durumu ve bütünlüğü test edilerek belirlenmelidir. Yüzeysel yanma, yırtılma ve yapısal bozulmayı önlemek için yapılacak işlemin özelliklerine bağlı olarak materyalin yeterliliği değerlendirilmelidir.
3. İşlem yapılacak bölme/kompartıman;
  - a. Diğer bölme/kompartıman ve sarnıçlardan,
  - b. İçinden geçen devreleri ve ortak hava firarlarını da içerecek şekilde izole edilmelidir.

4. Çalışma yapılacak alabandanın olduğu bölme/kompartıman ‘Personel için Emniyetli, Sıcak İşlem İçin Emniyetli’ özelliklerini sağlayacak hale getirilmeli, belgelenmeli ve muhafaza edilmelidir.
5. Sarnıçtan bu yöntemle açığa çıkacak olan; yakıt buharı-hava karışımı ve işlem sırasında kullanılan madde (asal gazlar, sıvılar, stim-yakıt buharı karışımı) emniyetli olarak atılabilmelidir.

#### 4.1.2.1. Asal gazla atıllaştırma

Kapalı bir bölme/ kompartımanın atmosferi, bölme/kompartımana asal gaz veya yanıcı olmayan bir gaz basarak ve bu şekilde bölme/kompartımandaki mevcut oksijen-yakıt buharı karışımı bölme/kompartımandan atarak ve oksijen oranını patlamaya sebep olmayacak oranlara indirerek atıllaştırılabilir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

Dikkat edilmesi gereken husus, patlamaya sebep vermeyecek oksijen oranının, bölme/kompartımandaki kirletici maddeye ve kullanılan atıllaştırıcı maddeye göre değişeceğidir. Bu nedenle bölme/kompartımanda mevcut bilinmeyen maddelerin ve atıllaştırıcı maddelerin düzensiz dağılımının ve yayılmasının yaratacağı tehlikeleri de karşılamak ve bölme/kompartımanı uygun ve tam olarak atıllaştırmak için, bölme/kompartımandaki oksijen oranı %1’in altına indirilmelidir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

Atıllaştırılacak bölme/kompartımandaki sıvı seviyesi; atıllaştırıcı gazın sıvının üstünde kalan bütün yerlere serbestçe dağıtılmasına izin verecek bir seviye olmalıdır.

Sıvı yüzeyi ile atıllaştırıcı gazın dağılmasını engelleyecek yapı elemanlarının/ perde saçlarının en alt noktası arasında *en az 30 cm.lik (12 inç) ’lik* bir mesafe bulunmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006)

Sıvı seviyesi, atıllaştırıcı gazın düzenli dağılmasını sağlamak için gerektiğinde ayarlanmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

İçinde artık yakıt bulunan sarnıçların (7.5 cm’den az) tabanlarına *60 cm.den daha yakın* mevkilerinde sıcak işleme izin verilmemeli, ve bir sarnıcın içinde uygun seviyede

bir sıvı varsa, sıcak işlem sıvı seviyesinin *en az 90 cm. altında* yapılmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006)

Meyilli sarnıçların üst kısımlarında veya yapı elemanları arasında atılaştırıcı gazların düzenli dağılmasını engelleyecek yakıt buharı birikim cepleri oluşabilir. Bu yakıt buharı ve hava ceplerinin giderilmesi için özen gösterilmelidir. Sıkışan yakıt buharı ve hava bir delik açılarak atılabilir. Böyle bir delme işleminde hava ile çalışan matkaplar kullanılmalı ve delme işlemi sırasında su gibi maddeler kullanılarak soğutma yapılmalıdır. Cepteki buharı boşalttıktan sonra gelen gazın ölçümü yapılarak atılaştırmanın başarılı olup olmadığı görülmeli ve delik tapalanmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006)

Sıkıştırılmış karbondioksit gazı atılaştırıcı madde olarak kullanılabilir. Bir kapalı alana karbondioksit gazının ani olarak boşalması; gazın düzensiz dağılmasına ve türbülansa neden (donma sonucu) olacaktır. Ayrıca oluşan partiküller statik elektrik üretimine ve boşalmasına, patlayıcı bir ortamda tutuşmaya neden olabilirler.

Karbondioksit gazının atılaştırıcı olarak kullanılması durumunda, aşağıda belirtilen koşullara uyulmalıdır: (Dz.K.K.lığı, 2006)

1. Mümkünse sıkıştırılmamış, düşük basınçlı, dökme karbondioksit gazı kullanılmalıdır.
2. Sıkıştırılmış ve yüksek basınçlı karbondioksit gazı, uygulanacak bölme/kompartımana verilirken bir genişleme manifoldu ve genişleme tankı kullanılmalıdır.
3. Akış miktarı, donmaya neden olabilecek ani boşalmanın engellenmesi için kontrol edilmelidir.

Atılaştırma işlemi sırasında bölme/kompartımandan atılan gazlar ve işlem tamamlandıktan sonra bölme/kompartımandan atılacak olan atılaştırıcı madde/gazlar dış atmosfere atılmalıdır. Sarnıç/tank hava firarlarının dış atmosfere açılmadığı durumlarda bağlantılar ve fan hortumu kullanılarak dış atmosfere atılma olanağı yaratılmalıdır. Atılan gazların çok çabuk dağılmadığı durumlarda, atılan gazların yeterince dağılmasını sağlamak amacıyla patlama korumalı (exproof) fanlar

kullanılmalıdır. Atılan gazların yan, alt ve üst komşu bölme/kompartımanlara dağılmaması için gerekli önlemler alınmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006)

Atılaştırıcı madde/gaz ile bir bölme/kompartımana atılaştırırken aşağıdaki maddelerde belirtilen işlemler uygulanmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006)

1. Yukarıda belirtilen kısıtlayıcı koşullara uyulduğu ve sarnıçtaki sıvı seviyesinin uygun olduğu gerçekleşmelidir.
2. Bütün ortak hava firar ve devreleri kapatılarak sarnıç diğer bölme/kompartımandan izole edilmelidir.
3. Sıvı seviyesi üstünde kalan bölümün (hava/yakıt buharının toplanacağı) hacmi hesaplanarak bölme/kompartımana ilk olarak basılacak atılaştırıcı gazın miktarı belirlenmelidir. Düzensiz dağılma ve yayılmaya izin vermemek için, ilk basılacak miktar, sıvı seviyesinin üstünde kalan hacim kadar olmalıdır. Bu miktarı hesaplamak amacıyla sıkıştırılmış gazlar için ağırlıktan hacme çevirme oranları kullanılabilir.
4. Atılaştırıcı gazın bölme/kompartımana basılması ve buhar-hava karışımının atılması için gerekli bağlantı ve devreler hazırlanmalıdır. Havadan daha ağır olan gazlar kullanıldığında atılaştırıcı gaz girişi bölme/kompartımanın tabanında (sıvı seviyesinin 15 cm. içinde) ve hava firar devresi bölme/kompartımanın en üst noktasında olmalıdır. Havadan daha hafif olan gazlar kullanıldığında ise giriş ve çıkış mevkileri yukarıda belirtilenin tam tersi olacaktır. Giriş ve çıkış devreleri mümkün olduğunca birbirinden uzak olmalıdır.,
5. Atılaştırıcı gaz ilk olarak bölme/kompartımana basılarak hava firar noktasında oksijen testi yapılır. Hava firar çıkışında %1 oksijen oranı elde edilene kadar gaz basılmaya devam edilmelidir. Hava firarı kapatılır ve atılaştırıcı gazın yayılması için 30 dk. beklenir.
  - a. Eğer oksijen oranı %1'den yüksek ise; tekrar gaz basılarak ölçüm işlemi yenilenir.
  - b. Eğer oksijen oranı %1'den az ise; hava firar devresi kapatılarak bölme/kompartımanda hissedilir bir basınç artışı olana kadar gaz basılır.

6. Basınç artışının bölme/kompartımanın dizayn basıncını geömemesine dikkat edilmelidir. Atillaştırma basıncı 1 psi.'ı geçmemelidir. Sıcak işlem süresince bölme/kompartıman basıncı sürekli olarak gözlenmeli, eğer belirli yükselme olursa işlem durdurulmalı, basınç artış nedeni belirlenmeli ve sıcak işleme tekrar başlanmadan düzeltilmelidir.
7. Bir bölme/kompartımanın yapısı nedeniyle pozitif bir basınç tutulamıyorsa bölme/kompartımana sürekli atillaştırıcı gaz akışı sağlanmalıdır. Hava firar çıkışında sürekli testler yapılarak atıl olma koşulunun sürekliliği sağlanmalıdır.
8. Sıcak işlemin tamamlanmasından sonra, işlemde etkilenen bütün yüzeylerin soğuması için yeterince beklenmeli ve daha sonra atillaştırıcı gaz bölme/kompartımandan dış ortama atılmalıdır.

#### **4.1.2.2. Basınç altına alma**

Basınç altına alma, bir bölme/kompartımanın tamamen bir sıvı ile doldurularak bölme/kompartımandaki yanıcı buhar-hava karışımını ortadan kaldırma yöntemidir. Basınç altına alma, normal temizleme ve gazdan arındırma yöntemlerinin yapılmadığı ve asal atillaştırma yönteminin başarıyla uygulanmadığı durumlarda kullanılabilir acil bir yöntemdir. En iyi koşullarda bile tehlikeli bir işlem olması nedeniyle, basınç altına alma yöntemi en son çare olarak kullanılmalıdır. (Dz.K.K.lığı, 2006)

Basınç altına alma işlemi için dikkat edilecek hususlar aşağıda belirtilmiştir: (Dz.K.K.lığı, 2006)

1. Sarnıç/ bölme/kompartımandaki yanıcı/patlayıcı sıvı, basınç altına alma yöntemiyle korunacak mahalden azami miktarda kavanca edilmelidir.
2. Tank/sarnıç, yalnızca su kullanılarak basınç altına alınmalıdır.
3. Yalnızca su düzeyinin en az 30 cm. altında olan yüzeylerde sıcak işlem yapılabilir. Sarnıç/ bölme/kompartıman üst alabandasında/tavanında ve su düzeyinin üstünde sıcak işleme izin verilmemelidir. Artık yakıtlar sarnıç tahliye devre emişinin altında kalır ve çoğunlukla bastırma amacıyla kullanılan suyun üstüne yükselirler. Bu nedenle artık yakıtın miktarı ve derinliği (Artık derinliği kadar sıcak işlem mesafesi atırılmalıdır.) bilinmelidir. Eğer artık yakıt miktarı

çoksa, su üzerindeki artıklar atılana kadar sarnıcı boşaltma ve basınç altına alma için doldurma işlemine devam edilmelidir.

4. Buhar-hava cepleri ortadan kaldırılmalıdır.
5. Bu yöntemin uygulanması sırasında sarnıç/ bölme/kompartımanın dayanım sınırının aşılmamasına özen gösterilmelidir.

#### 4.1.2.3. Stimle örtme

Bir bölme/kompartımanı, stim kullanarak hava-buhar karışımını ortadan kaldırarak dış yüzeylerinde 'Sıcak İşlem İçin Emniyetli' bir bölme/kompartıman yapma yöntemidir. (Dz.K.K.lığı, 2006)

Stimle örtme, normal bölme/kompartıman temizleme ve gazdan arındırma yöntemleri pratik olarak kullanılmadığında baş vurulacak alternatif bir yöntemdir. Bu yöntem, dümen yelpazesi gibi yanıcı, pas koruyucu bir kaplama tabakası içerebilecek kapalı yapı elemanlarında etkin olarak kullanılabilir. (Dz.K.K.lığı, 2006)

Stimle örtme işleminde aşağıdaki maddelerde belirtilen hususlara dikkat edilmelidir. (Dz.K.K.lığı, 2006)

1. Bütün komşu bölme/kompartımanlar incelenerek, stimle örtme işleminin oluşacağı bir sıcaklık artışının bölme kompartıman yapısına ve içeriğine bir tehlike yaratıp yaratmayacağı veya hasar verip vermeyeceği değerlendirilmelidir.
2. Eğer bölme/kompartımanda bir sıvı varsa, sıvı seviyesi üstünde en az 30 cm. boşluk bırakılacak şekilde ayarlanmalıdır.
3. Stim havadan daha hafif olduğu için, stim girişi bölme/kompartımanın üst kısmında çıkış sıvı düzeyinin **25 cm. üstünde veya bölme/kompartımanın altından** olmalıdır.
4. Stim girişi yakınına bir basınç geyci yerleştirilerek, tüm stimle örtme işlemi süresince bölme/kompartımandaki basınç sürekli olarak gözlenmelidir. Eğer bölme/kompartıman basıncı 1 psi'ın üzerine çıkarsa, basınç artışının nedeni belirlenmeli ve stimlemeye devam etmeden önce düzeltilmelidir.
5. Bölme/kompartımanı stimle örtmeye sıcak işleme başlamadan en az 3 saat önce başlanmalı ve işlem sırasında da devam edilmelidir.

6. İşlemler sırasında stim gözle görülür olmalıdır. Stim görülemeyecek derecede kuruluk oranına erişirse, stim giriş devresine su enjekte edilerek stim tekrar görünür hale getirilmelidir. Sıcak işleme bu sırada ara verilmeli, nedeni bulunup giderildikten sonra işleme devam edilmelidir.
7. Buhar-hava cepleri ortadan kaldırılmalıdır.
8. Bölme/kompartıman dış yüzeylerindeki sıcaklıklar sürekli gözlenerek, sarnıç alabandalarında **110 °C** üstüne çıkmasına müsaade edilmemelidir.



## 5. HAVALANDIRMA

### 5.1 Havalandırmanın Temel Amaçları

Kapalı bir bölme/kompartıman içerisindeki yanıcı, zehirli ya da oksijen açısından yetersiz/zengin atmosfer; yetersiz doğal ya da mekanik havalandırmanın bir sonucudur. Seyyar fan veya blover kullanılarak yapılan geçici havalandırma, riskleri kabul edilebilir seviyede tutabilir. Gemi konfigürasyonu, seyyar fan imkanı ve fan devreleri havalandırmayı sınırlar. Bu sınırlamalardan dolayı havalandırma sağlansa bile personel solunum cihazları ile korunmalıdır. Kirlenmiş hava bulunan bölme/kompartımanlara kesinlikle hava basılmamalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011)

Havalandırmanın temel amaçları; (NSTM 074 Volume 3, 2011)

1. Kirlenmiş havayı (yanıcı veya zehirli) bölme/kompartımandan uzaklaştırmak, yanıcı atmosferi Alt Patlama Sınırı (LEL-Lower Explosion Limit) %10 seviyesinde veya daha aşağısında tutmak, zehirli konsantrasyonları müsaade edilebilir oluşum limitine (MEL) göre sınırlamak,
2. Bölme/kompartıman içerisinde yapılan işlemde dolayı oluşan kirleticileri kontrol altında tutmak ve uzaklaştırmak veya havadaki böyle kirleticileri seyrelterek, konsantrasyonu güvenli düzeyde tutmak,
3. Sağlık ve genel rahatlık için sağlıklı ve solunabilir hava sağlamaktır.

Kapalı bölme ve kompartımanlarda sıcak işleme başlamadan önce;

- Yanıcı Atmosfer Alt Patlama Sınırı %10 veya daha aşağısına ulaşana,
- Zehirli Atmosfer kontrol edilene,
- Oksijen konsantrasyonu uygun seviyeye gelene kadar, havalandırma işlemine devam edilmelidir.

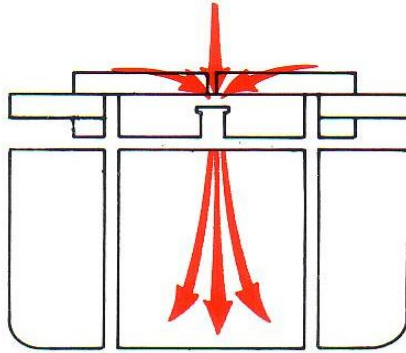




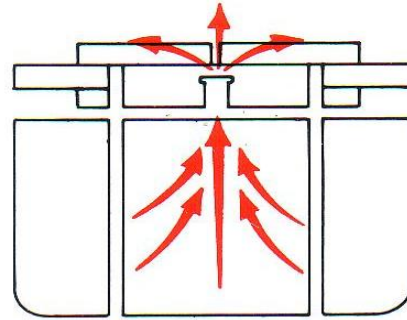
**Şekil 5.1. Sıcak İşlem Havalandırma**

Kaynak: [https://www.osha.gov/SLTC/etools/shipyard/ship\\_breaking/hotwork/preparing.html](https://www.osha.gov/SLTC/etools/shipyard/ship_breaking/hotwork/preparing.html), Erişim Tarihi: 19 Nisan 2015

Kapalı ve dar yerlerin havalandırılması; uygulama biçimi olarak, kapalı yere temiz hava basılarak, veya kapalı yerdeki kirli hava emilerek yapılır. (Rodopman, 2011)



**Şekil 5.2. Temiz hava basılması**  
(Rodopman, 2011)



**Şekil 5.3. Kirli hava emilmesi**  
(Rodopman, 2011)

Kapalı ve dar yerlerin havalandırılmasında, duruma göre değişik fanlar kullanılabilir. (Rodopman, 2011)



**Şekil 5.4. Elektrikli yaprak fanı**  
(Rodopman, 2011)



**Şekil 5.5. Elektrikli Kıvılcım Oluşturan Davul Havalandırma Fanı** (Rodopman, 2011)



**Şekil 5.6 Sulu Havalandırma Fanı** (Rodopman, 2011)

Havalandırma işlemi biçiminin seçimi ve düzenlenmesi; (Rodopman, 2011)

- Kapalı yere giriş sayısı,
- Kapalı yerde bulunan gazların yoğunluğu,
- Kapalı yerin doğrudan açık havaya açılması

durumları göz önünde bulundurularak yapılır.

## **5.2. Havalandırma Sistemleri Parça Yerleşimi**

İyi bir havalandırma sistemi, kirli hava yerine temiz ve solunabilir havayı güvenli bir şekilde sağlayabilmektedir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006 (Şekil 5.3))

### **5.2.1. Giriş mevki**

Kapalı bir bölme/kompartımanda uygun hava dağılımını sağlamak için egzoz

alıcısının ve taze hava alıcısının yerleşimi çok önemlidir. Derin ve tek girişi olan bir bölme /kompartımanda, egzoz alıcısının alanın tavanına doğru yerleştirilmesi yanlıştır. (Besleme havası da aynı yerden girecektir) Böyle bir durumda bölme/kompartıman içinde kısa devre oluşacak ve ortama basılan taze hava alanda tam dağılım sağlayamadan egzoz fanı tarafından emilecektir. Havanın dağılımını uzatmak için egzoz alıcısı bölme/kompartımanın tabanına veya arkasına yerleştirilmelidir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006) (Şekil 5.3)

Hava girişi ve egzoz alıcılarının ayrı girişlerden yapılması durumunda kapalı bölme/kompartımandaki hava sirkülasyonu artmaktadır. Besleme havası girişi ve egzoz alıcısı aynı yeri kullanıyorsa, kirli havanın sirkülasyonunu engellemek için egzoz alıcısının, besleme havası girişinden uzağa yerleştirilmesine dikkat edilmelidir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006) (Şekil 5.3)

### **5.2.2. Egzoz çıkış mevki**

Patlayıcı ve zehirleyici havayı taşıyan egzoz çıkışları, daima gemi dışına ve kolayca dağılabilecekleri bir mevkide yerleştirilmelidir. Egzoz çıkışlarının, yan/komşu bölme/kompartımanları kirletebilecek, alçak bölme/kompartımanlarda birikme yaratabilecek yada personeli tehlike ile yüz yüze getirebilecek şekilde yerleştirilmesinden kaçınılmalıdır. İlave fanlar egzoz çıkışlarına konumlandırılarak, egzoz gazlarının besleme havası ile personelden en hızlı bir şekilde uzaklaştırılması ve gazların atmosphere hızlı yönlendirilmesi sağlanmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006) (Şekil 5.3)

### **5.2.3 Havadan daha ağır veya hafif kirleticilerin bulunduğu ortam havalandırması**

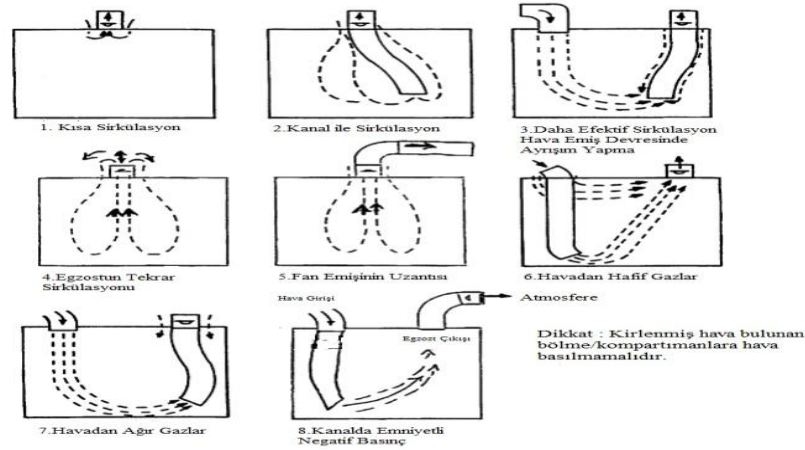
Havadan daha ağır yada hafif olan kirleticiler, kapalı bölme/kompartımanda, en yüksek ve en alçak yerlerde tehlike yaratabilecek şekilde toplanma eğilimi gösterirler. Bu tip kirleticiler egzoz ve besleme havası yerleşimini de etkilerler. Kirleticiler;

(NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006) (Şekil 5.3)

- Havadan ağır ise; egzoz alıcısı bölme/kompartımanın alt kısmına ve besleme girişi de bölme/kompartımanın üst kısmına yerleştirilmelidir.
- Kirleticiler havadan hafif ise yada sıcaklığın yükselmesi kirleticilerin artmasına etki ediyorsa; egzoz alıcısı bölme/kompartımanın üst kısmına, besleme girişi bölme/kompartımanın alt kısmına yerleştirilmelidir. Böylece havalandırma sistemi kirleticileri en yüksek konsantrasyonda olduğu yerde mümkün olan en az dağılma ile yakalayacak ve uzaklaştıracaktır.

#### 5.2.4. Emme ve basma havası

Bölme/kompartıman içine hava basmak, Bölme/kompartıman içinde bulunan kirleticileri karıştırır, buharlaştırır ve dağıtır. Bu durum, havada bulunan kirleticilerin kontrolsüz bir biçimde dağılmasına ve uygun bir çıkıştan dağılarak komşu bölme/kompartımanları da kirletmesine neden olur. Bölme/kompartımandan hava emişi ise daha az etkili olmakla birlikte, partiküllerin kontrolünü ve uzaklaştırılmasını sağlar. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006) (Şekil 5.3)



Şekil 5.7. Havalandırma Sistemleri Parça Yerleşimi (NSTM 074 Volume 3, 2011)

(Dz.K.K.lığı, 2006)

Bölme/kompartıman içine hava basma işlemi; (NSTM 074 Volume 3, 2011)  
(Dz.K.K.lığı, 2006)

- Eğer o bölme/kompartımanda herhangi bir yanıcı veya zehirleyici madde tehlikesi yoksa,

- Yapılacak işlem sonucunda yanıcı ve zehirleyici madde açığa çıkma ihtimali bulunmuyor ise,
- Sadece bölme/kompartımana temiz ve solunabilir hava basmak maksadıyla yapılmalıdır.

### **5.2.5 Fan mevki**

Egzoz fan yada bloveri eğer mümkünse açık güvertede olmalıdır. Böylece iç kısımlarda kalan emiş kısmı negatif basınç altına alınır. Herhangi bir hortum kullanmadan egzoz fan yada bloverini direkt emiş yapılacak bölme/kompartımanda konumlandırmak egzoz çıkış devresinde pozitif bir basınç yaratır. Bu durum yanıcı ve kirletici maddelerin geminin diğer bölme/kompartımanlarına dağılması tehlikesini yaratır. Gemi içine yerleştirilmiş bulunan tüm bağlantılar sıkıca irtibatlandırılmış olmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006) (Şekil 5.3)

Eğer elektrikli fan motoru kullanılıyor ise, oluşabilecek spark nedeniyle patlayıcı gazların tetiklenmesini önlemek maksadıyla fan açık güverte üzerinde konuşlandırılmalı ve ilk havayı açık ortamdan alacak şekilde çalıştırılması sağlanmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006) (Şekil 5.3)

### **5.2.6. Hortumlar**

Kullanılan fan hortumlarının boyutu, tipi ve uzunluğu fan ve bloverlerin kapasitesini etkiler. Hortum boyunun uzaması, hortum içinde havanın hızının düşmesine ve sürtünmeye bağlı basınç kayıplarının artmasına neden olur. Her bir fan için kullanılacak hortum boyu 3 adet 4.5 mt. (15 ft.)'lik hortumu geçmemelidir. Ancak iki veya daha fazla fanın seri bağlanarak kurulduğu sistemlerde hortum sayısı artabilir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

### **5.3. Özel İşlemler İçin Havalandırma İhtiyaçları**

Bölme/kompartımanda solunabilir hava sağlamak için yapılacak havalandırma işleminin etkisini görmek için bölme/kompartımanda bulunan hava üzerinde test/çalışmalar yapmak gereklidir. Örneğin seyreltme havalandırması, bölme/kompartımanda

bulunan yanıcı buharların konsantrasyonunu alt patlama sınırının altında tutmak için kullanılabilir. Ancak bu havalandırma , bölme/kompartımanda bulunan kirleticilerin personel için zararsız bir seviyede tutulmasında etkili olmayabilir. İlgili personel alanda yapılacak işleme ve bulunan kirleticilere uygun testleri, ölçümleri, değerlendirmeleri yapmalıdırlar. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

### 5.3.1 Kesme, yakma ve kaynak işlemleri için havalandırma

Hortumlar flexible ve patlama korumalı olmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)



Şekil 5.8 Kesme/Kaynak İşinde Havalandırma

Kaynak: <http://roflow.com/specialist-services/fume-control-l-e-v-systems/> Erişim Tarihi: 19 Nisan 2015)

### 5.3.2 Lokal egzoz havalandırması

Lokal egzost havalandırma yöntemi kirleticilerin üretildiği noktaya yani işlem yapılan yere bir havalandırma hortumu sağlayan bir düzeneği içerir. Lokal egzost sistemi, kirleticiler oluşur oluşmaz havalandırma donanımının içine çekilerek, çalışma ortamından atılmasını sağlar. Bu yöntem kaynak yapılması ve solventle yerel temizlik gibi kirlenmenin bir noktada olduğu işlemlerde etkin bir uzaklaştırma sağlar. (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Kapalı bir bölme/kompartıman içinde yapılan kesme, yakma veya benzeri işlemler

için kirleticilerin uzaklaştırılması maksadıyla mümkün olan her zaman egzoz havalandırmasına ihtiyaç vardır. Lokal egzoz havalandırmasının etkili olabilmesi için, çalışma alanının en uzak köşesinden egzoz alıcısına doğru 9m/dk (30 ft/dk)'lık bir hava çıkışı olmalıdır. Egzoz girişi ile çıkışı arasındaki mesafe uzadıkça partiküllerin akış hızı azalır. Flençsiz hortumlara göre yaklaşık %25 daha etkili olan flençli hortumlar kullanılmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)



**Şekil 5.9. Lokal Egzoz Havalandırması**

Kaynak: <http://www.erimsever.com/havalandirma.htm>, Erişim Tarihi: 19 Nisan 2014

Yüksek derecede zehirli maddelerle çalışan personel mutlaka uygun solunum cihazları ile donatılmalıdır. Havalandırma sisteminde meydana gelebilecek önemsiz arızaların dahi, personeli önemli tehlikelerle karşı karşıya getirebileceği unutulmamalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

### **5.3.3. Zehirli maddelerin havalandırması**

Yüksek orandaki zehirleyici metaller ve bazı materyaller daha yüksek egzoz ve hava beslemesine ihtiyaç duyabilirler. Bahse konu zehirleyicilerden bilinenler; florlu kampaundlar, çinko, kurşun, civa, berilyum, kadmiyum, demir tozu, halojenli

hidrokarbonlar, temizlik kimyasalları, paslanmaz çelik kaynağı vb.dir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

#### **5.3.4. Seyreltme havalandırması**

Seyreltme havalandırma yöntemi kapalı bölmede bulunan kirlenmiş havayı dışarıdan kirlenmemiş hava ile bütünleyerek kirlenme oranını azaltma işlemini içerir. Seyreltme havası kirlilik kontrolünde, lokal egzost havalandırması kadar etkili olmamakla beraber sprey boyama gibi kirlenmenin lokal egzost sistemiyle etkili olarak atılamayacağı bazı işlemlerde gerekli olabilir. Seyreltme havası ihtiyacı kirletici madde üretme oranı, seyreltme ile ulaşılmak istenen PEL veya LEL limitleri ve mevcut kirleticilerin PEL ve LEL limitlerine dayanılarak hesaplanır. (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

Lokal Egzost havalandırması, bölme/kompartımanın yapısı gereği yada diğer faktörlerden dolayı imkansız ise seyreltme havalandırması yapılmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

Seyreltme havalandırması, kirleticilerin homojen olmayan dağılımı, oluşan kirleticilerin miktarının bilinmemesi ve çok fazla seyreltme havasına ihtiyaç duyulması gibi nedenlerden dolayı nadiren koruma sağlar. Ancak seyreltme havalandırması, kontrollü bir seyreltme ile kirleticilerin toplanması ve bölme/kompartımandan uzaklaştırılmasını sağlar. Komşu bölme/kompartımanların tam olarak korunduğundan, eğer gerekli ise egzost çıkışının filtreden geçirildiğinden ve atıkların gemi dışında dağıldığından emin olunmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

##### **5.3.4.1. Seyreltme havalandırması hacim formülü**

Seyreltme havalandırması hacmi her 3 dk.da bir havanın bir kez değişmesine olanak verecek fakat aşağıdaki miktarlardan az olmayacak şekilde olmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

- 4mm (5/32 pus)'lik veya 5 mm (3/16 pus)'lik elektrot kullanıldığında; kaynakçı başına 56 m<sup>3</sup>/dk (2000 ft<sup>3</sup>/dk).



- 6mm (1/4 pus)'lik elektrot kullanıldığında; kaynakçı başına 99 m<sup>3</sup>/dk ) (3500 ft<sup>3</sup>/dk).
- 10 mm (3/8 pus)'lik elektrot kullanıldığında; kaynakçı başına 127 m<sup>3</sup>/dk (4500 ft<sup>3</sup>/dk).

Ebatları 4 m x 6 m x 3 m olan bir sarnıçta 4 mm elektrot kullanılarak bir kaynakçı ile kaynak yapılacaktır. Kaynak yapılacak malzeme çeliktir. Havayı her 3 dk da bir kez değiştirmek için gerekli havayı m<sup>3</sup>/dk cinsinden hesaplamak için, seyreltme havası hacmi nedir?

Bölme/kompartıman Hacmi (m<sup>3</sup>) / 3 dk

$$4 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 72 \text{ m}^3 \Rightarrow 72 \text{ m}^3 / 3 \text{ dk} = 24 \text{ m}^3/\text{dk}.$$

Bununla beraber 4 mm elektrot kullanıldığında gerekli olan minimum seyreltme havası akış hacmi 56 m<sup>3</sup>/dk'dır. Bu nedenle havanın tahliyesi ve oluşan buhar ve tehlikeli gazların atılması için kendi egzoz hortumları olan 2 adet 28 m<sup>3</sup>/dk'lık seyfar fan kullanılmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

#### 5.3.4.2. Seyreltme Havalandırması Hız Formülü

Hız formülüne aşağıdaki gibi bir örnek verilebilir.

Yukarıdaki örnekte verilen 56 m<sup>3</sup>/dk'lık egzoz oranını sağlayabilmek için 200 mm.lik egzoz hortumlarının her biri için yüzey hızı aşağıdaki gibi olacaktır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

Q = Her fanın m<sup>3</sup>/dk cinsinden Seyreltme Hacmi Oranı.

A = m<sup>2</sup> cinsinden Hortum Kesit Alanı (yaygın olarak kullanılan hortum çapları için alanlar Tablo 5.1'de belirtilmiştir.

V = Havanın Hortum Girişindeki Hızı Q = A x V ⇒ V = Q / A

**Tablo 5.1. Boru Çapı Kesit Alanları (metre)** (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

Hortum Çapı (mm)	Hortum Kesit Alanı (m <sup>2</sup> )
150	0.017
200	0.031
250	0.049
Alan= $(\pi d^2/4) / 1000000$ (d; mm ise)	

**Tablo 5.2. Boru Çapı Kesit Alanları (feet)** (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

Hortum Çapı (inç)	Hortum Kesit Alanı (ft <sup>2</sup> )
6	0.20
8	0.35
10	0.55
Alan= $(\pi d^2/4) / 144$ (d; pus ise)	

$$V = Q / V \text{ ise } V = [ (28 \text{ m}^3 / \text{dk}) / 0.031 \text{ m}^2]$$

$$V = 903 \text{ m/dk (bir hortum için)}$$

### 5.3.5. Boyama, Kaplama ve Solventler Kullanıldığında Havalandırma

Boya ve koruyucu kaplama sökücüleri, temizleme solventleri, boya ekipmanları, koruyucu kaplamalar ve benzer materyallerin çoğunluğu zehirli ve yanıcıdır. Bu materyaller kapalı bölme/kompartımanlarda kullanıldığında oluşabilecek tehlikeleri kontrol etmek için havalandırma yapılmalıdır. Genellikle bu tip işlemlerde açığa çıkan

kirleticiler belli bir nokta yerine daha geniş bir alana yayılırlar. Bu yüzden lokal egzoz havalandırması yetersiz kalacağından, komşu bölme/kompartımanların korunduğundan, egzoz çıkışlarına filtre konulduğundan ve kirleticilerin dış atmosfere atıldığından emin olmak için seyreltme havalandırması yapılmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

#### **5.3.5.1. Sprey Boyama İçin Seyreltme**

Tabanca ile boyama gibi işlemlerde, tabanca nozulundan çıkan koni şeklindeki hüzmeye içinde yanıcı konsantrasyonlar meydana gelir. Bu oluşumlar işlemin devam etmesine engel teşkil etmezler. Bunun yerine seyreltme havalandırmasının bölme/kompartıman içindeki havanın tamamına etkisi incelenir. Yanıcı konsantrasyonların spreysel konisinin hüzmeye dışında ciddi uzaklıklarda oluştuğu durumlarda seyreltme havalandırma işlemleri uygulanır. (Bknz. 5.4.4) (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

#### **5.3.5.2. Alt Patlama Sınırına Seyreltme**

Kirleticileri mevcut PEL değerlerine seyreltmek için devamlı ve güvenilir yeterlilikte hava akışı sağlanamadığı durumlarda, kirleticileri gündemdeki maddenin alt patlama limitinin (LEL) %10'nuna veya daha düşük oranlara indirmek için havalandırma sağlanmalıdır. Personel solunum koruyucu cihazlarla donatılmalıdır. (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

İşlem esnasında ve sonrasında yanıcı maddelerin buharlaşması için havalandırmaya devam edilmeli, mahalde gaz kalmamalıdır. İşlemler esnasında gerektiğinde mahallin içindeki durumu kontrol amacıyla test yapılmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi Komutanlığı, 2008)

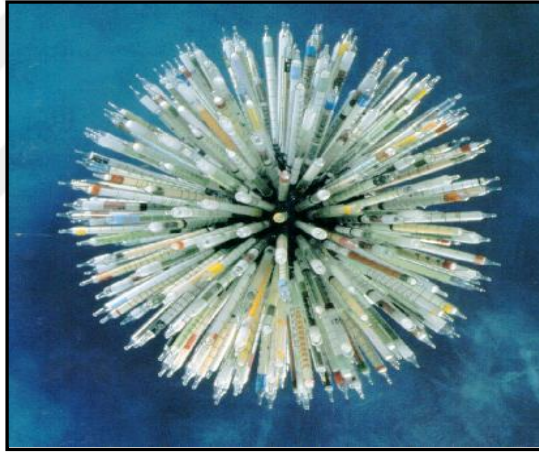
Yanıcı gaz konsantrasyonu Alt Patlama Sınırının %10'unu aştığında havalandırma problemleri giderilene kadar işlem durdurulmalıdır. Son test, havalandırma durdurulduktan 10 dakika sonra seyreltme işleminin tamamlandığını gerçeklemek amacıyla yapılmalıdır. İlave olarak karbonmonoksit için zehirli gaz testi de yapılmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006) (İstanbul Tersanesi

Komutanlığı, 2008)

#### 5.4 Kapalı ve Dar Yerlerde Gaz Ölçümü Yapılması

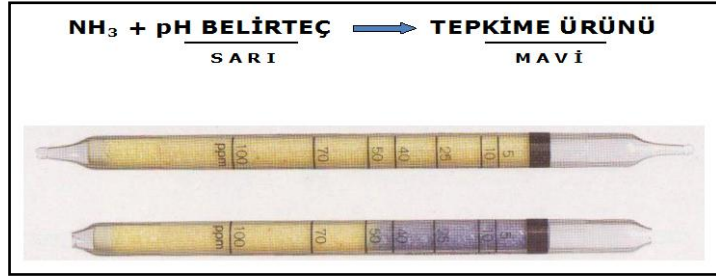
Günümüzdeki uygulamalarda, kapalı ve dar yerlerde gaz ölçümü, gaz ölçüm tüpleri ile algılayıcı ile madde seçici ölçüm aygıtları kullanılarak yapılmaktadır. (Rodopman, 2011)

Gaz ölçüm tüpleri, ölçümü yapılacak gaz ile tepkime vererek renk değişimi oluşturan bir kimyasal maddenin çözeltilisini içeren, doğrudan okunan ve renksel göstergesi olan, yaklaşık 350 değişik gazın ölçülebildiği camdan yapılmış gereçlerdir. (Rodopman, 2011)

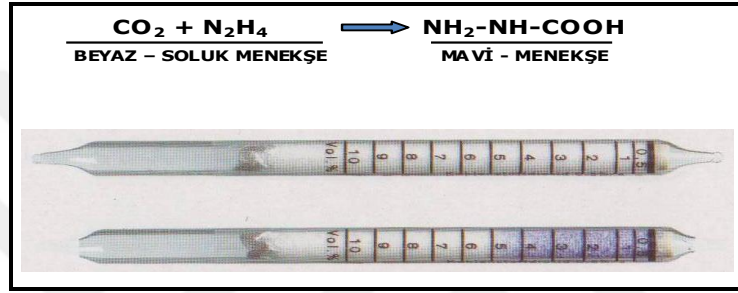


Şekil 5.10. Gaz Ölçüm Tüpleri (Rodopman, 2011)

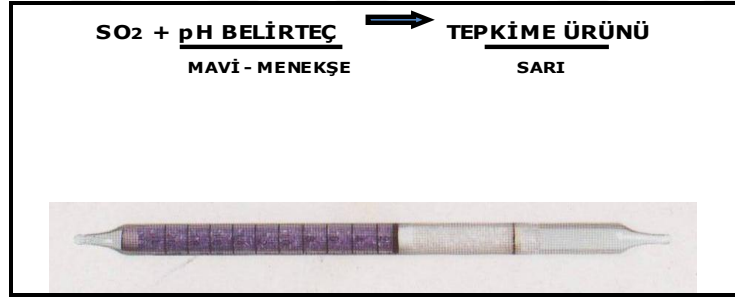
Gaz ölçüm tüpleri, sınırlı seçicilikleri, yalnızca bir kerelik kullanıma olanak sağlamaları ve deneyimli ölçümcüleri gerektirmeleri nedeniyle, diğer gaz ölçüm yöntemlerine göre yeterince ekonomik olmadıklarından, genellikle özel gazların ölçümünde kullanılırlar. (Rodopman, 2011)



Şekil 5.11. Amonyak Gaz Ölçüm Tüpü (Rodopman, 2011)



Şekil 5.12. Karbondioksit Gaz Ölçüm Tüpü (Rodopman, 2011)



Şekil 5.13. Kükürtdioksit Gaz Ölçüm Tüpü (Rodopman, 2011)



Şekil 5.14. Dräger Cam Tüplü Gaz Ölçüm Cihazı (Rodopman, 2011)

Günümüzde kullanılan gaz ölçüm aygıtlarında olması istenen nitelikler;

- Taşınabilir olmak,
- Olabildiğince küçük boyutlu ve hafif olmak,
- Dış mekanik etkilere karşı dayanıklı olmak,
- Kıvılcım oluşturmaz olmak,
- Yeterince duyarlı olmak,
- Kolay çalıştırılabilir olmak,
- Her kullanımında kalibre edilebilir olmak,
- Ölçümü kısa sürede yapabilir olmak,
- Karanlıkta okunabilir olmak,
- Bir alarm düzenlemesi olmak

olarak sıralanabilir. (Rodopman, 2011)

#### **5.4.1. Gaz Kontrol Cihazları**

##### **5.4.1.1. Multi gaz dedektörü**

Ortamda bulunan oksijen ile patlayıcı/toksik gazları ölçer. Bu dedektörün kullanıldığı ortamın sıcaklığı 18°C-30°C, nem değerleri %30-70 arasında olmalı, hava akım hızı 1m/sn yi geçmemeli, arasında olmalıdır. (Standart 6310 ve 6320, 2001)

Multi gaz dedektöründe bulunması gereken özellikler aşağıda belirtilmiştir.:  
(Yıldızlar Suüstü Eğitim Merkezi Komutanlığı, 2012)

1. Dedektör, 94/9/EC Avrupa Paramentosu ve Konseyinin ‘Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Techizat ve Koruyucu Sistemler ile ilgili Yönetmelik’ kapsamında onaylanmış CE ve ATEX sertifikasına sahip olacaktır.
2. Dedektör ve sensörlerde, kırık,çatlak, ezik, delik, oksitlenme/paslanma, boyanmış kısımlarda kabarma bulunmaması gerekir.
3. Dedektör ve sensörlerinin yanında mutlaka Türkçe ve İngilizce olarak Kullanma Talimatı, Bakım Talimatı, Onarım Talimatı, Çalıştırma Talimatı ve Eğitim ile ilgili hususları içeren döküman bulunacaktır.

4. Multi dedektörde bulunan sensörlerin ölçüm aralığı ve kullanım ömrü Tablo 4.1’de belirtilmiştir.
5. Dedektör, IEC 34-5’e veya IEC 529’a göre en az ‘IP 54 (elli dört) sınıfı koruma değerine sahip olacaktır. Bu hususun mutlaka belgelendirilmesi sağlanacaktır.
6. Dedektör gösterge ekranı aydınlatmalı olmalı ve batarya seviyesi ekranda görülmelidir.
7. Dedektör sensörlerinin kalibrasyon zamanı geldiğinde; dedektör, ekrandaki işaret, yazı veya semboller yardımıyla kullanıcıyı uyaracak veya ilgili menüden sensörlerin kalibrasyon tarihleri kullanıcı tarafından takip ve kontrol edilmelidir.
8. Dedektörün sensörleri aynı anda ve birbirinden bağımsız olarak ölçüm yapacak ve ölçüm sonuçları aynı anda dedektör ekranından takip edilebilmelidir.

**Tablo 5.3. Drager Cam Tüplü Gaz Ölçüm Cihaz Değerleri** (Yıldızlar Suüstü Eğitim Merkezi Komutanlığı, 2012)

<b>Sensörün Ölçüm Yapacağı Gazın Adı</b>	<b>Ölçüm Aralığı</b>	<b>Kullanım Ömrü (Yıl)</b>
Katalitik Sensör	0-100 %LEL	En az 2 (iki)
Karbonmonoksit Gazı Elektrokimyasal Sensörü	En az 0-500 ppm	En az 2 (iki)
Hidrojen Sülfür Gazı Elektrokimyasal Sensörü	En az 0-100 ppm	En az 2 (iki)
Oksijen Gazı Elektrokimyasal Sensörü	En az 0-25 ppm % Vol	En az 2 (iki)

Dedektör aşağıdaki belirtilen şartlarda mutlaka bir hata sinyali vermelidir:  
(Standart 6310 ve 6320, 2001)

- Cihazdaki besleme voltajı kesildiğinde,
- Cihazdaki dedektör başlığının içinde bulunan herhangi bir veya daha fazla iletken kaybında,
- Cihazdaki herhangi bir gaz algılama elemanlarının bozulması durumunda,



**Şekil 5.15. Multi Gaz Dedektörü**

Kaynak: <http://www.china-gnd.com/en/04-docc/p-003-07a-a.htm>, Erişim Tarihi: 18 Mayıs 2015

#### **5.4.1.2. Eksplozimetre**

Havadaki patlayıcı gaz buharlarını belirleyen, pille çalışan bir cihazdır. Havadan alınan numune cihazın içerisindeki kızarmış hale gelen flaman'a temas ederek yanar.

Yanma odasındaki bu patlama sonucunda ısı ve flamanın direnci artarak direncin kıymeti büyür, buna bağlı olan da ibreyi hareket ettirir. İbrenin gösterdiği değer ise, ortamdaki patlayıcı gazların miktarıdır.

İbrenin değeri;

- **0-60 arası** ise Ortamda Patlayıcı **Gaz Yok**
- **60-100 arası** ise Ortamda Patlayıcı **Gaz Var**, anlamına gelir.



**Şekil 5.16. Eksplozimetre**

Kaynak: <http://www.msagasmonitors.com/89220.html>, Erişim Tarihi: 20 Nisan 2015)



### 5.4.1.3. Oksijen İndikatörü

Uygulaması ve taşınması kolaydır. Oksijen sensörüne üç metrelik (10 ft) uzaktan okuma bağlantı hortumu takılabilir. Cihaz direkt olarak ortamdaki oksijen miktarını ölçer. Pil şarjı azaldığında, kadranın sol köşesinde ikaz verir. Sensörün normal çalışma aralığı olan 0°C ila 40°C nin bir miktar üzerine çıktığında bu sıcaklığa (Maksimum 52°C) dayanabilir. %10 ila %90 arasındaki nem değerlerinden etkilenmez.



Şekil 5.17. Oksijen Gaz İndikatörü

Kaynak: <http://www.gasleakmonitor.com/oxgyen-gas-indicator.html>, Erişim Tarihi: 20 Nisan 2015

## 5.5. Gaz Ölçümü Hakkında Dikkat Edilecek Hususlar

Gaz ölçümü kişisel koruyucu donanımı eksiksiz olan kişilerce yapılmalıdır. Gaz ölçümü yapılacak kapalı yerin yeterince havalandırılması yapılmalıdır. Havalandırılmakta olan kapalı yerlerin ölçümü, havalandırma durdurulup, ortam havasının dinginleşmesi için belli bir süre beklendikten sonra gaz ölçümü gerçekleştirilmelidir. (Rodopman, 2011)

Ölçüm yapılmadan önce gaz ölçüm aygıtı temiz hava ile kalibre edilmelidir. Kapalı yerin ilk ön ölçümleri alana girilmeden önce, gaz ölçüm aygıtının hortumu ya da uzatması kullanılarak yapılmalıdır. (Rodopman, 2011)



**Şekil 5.18. Gaz Ölçümü**

Kaynak:<http://scicalgas.com/applications/confined-space-monitoring/> , Erişim Tarihi: 20 Nisan 2015

### **5.5.1 Gaz ölçümünde kullanılan kişisel koruyucu donanımlar**

Baret, uygun iş eldiveni, gaz geçirmez iş tulumu, antistatik iş ayakkabısı ve bazı durumlarda iş gözlüğü, yüz maskesi, solunum aygıtı olarak sıralanabilir. Kişisel koruyucu donanımların CE uygunluk işaretli olmaları iş sağlığı ve güvenliği gereğidir. (Rodopman, 2011)



**Şekil 5.19. Gaz Ölçümünde Kişisel Koruyucu Donanımlar**

Kaynak: <http://www.hymid.co.uk/blog/>, Erişim Tarihi: 20 Nisan 2015

### **5.5.2. Gaz ölçüm aygıtlarının bakımı**

Gaz ölçüm cihazlarının uygun faaliyet gösteren kuruluşlara kalibrasyon ve

bakımlarının yaptırılması sağlanmalıdır. (TS EN ISO/IEC 17025, 2010)

Gaz Ölçüm Cihazları; (Rodopman, 2011)

- Her ölçüm sonrasında aygıt temizlenmeli ve sürekli temiz tutulmalıdır.
- Aygıtların temizlenmeleri ıslak sabunlu yumuşak bir bez ile yapıldıktan sonra kurularak tamamlanmalıdır.
- Aygıt kullanılmadığı zamanlarda şarj düzeninde bırakılmalıdır.
- Genel kalibrasyon zamanı aşılmamalıdır.
- Çalışma düzeni ile ayarları sürekli denetlenmeli, olağandışı bir durum
- gözlemlendiğinde satıcısının bakım servisine gönderilmelidir.



Şekil 5.20. Gaz Ölçüm Cihazının Test İşlemi

Kaynak: [https://www.test4less.co.uk/calibration\\_info.asp](https://www.test4less.co.uk/calibration_info.asp) , Erişim Tarihi: 20 Nisan 2015

## 6. ACİL KURTARMA YÖNTEMLERİ

### 6.1 Acil Durum Değerlendirmesi

**Acil Durum:** İşyerinin tamamında veya bir kısmında meydana gelebilecek yangın, patlama, tehlikeli kimyasal maddelerden kaynaklanan yayılım, doğal afet gibi acil müdahale, mücadele, ilkyardım veya tahliye gerektiren olaylara denir. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

**Acil Durum Planı:** İşyerlerinde meydana gelebilecek acil durumlarda yapılacak iş ve işlemler dahil bilgilerin ve uygulamaya yönelik eylemlerin yer aldığı plandır. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

**Güvenli yer:** Acil durumların olumsuz sonuçlarından çalışanların etkilenmeyeceği mesafede veya korunakta belirlenmiş yeri ifade eder. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

### 6.2 İşverenin Yükümlülükleri

İşverenin acil durumlara ilişkin yükümlülükleri aşağıda belirtilmiştir: (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

1. Çalışma ortamı, kullanılan maddeler, iş ekipmanı ile çevre şartlarını dikkate alarak meydana gelebilecek ve çalışan ile çalışma çevresini etkileyecek acil durumları önceden değerlendirerek muhtemel acil durumları belirler.
2. Acil durumların olumsuz etkilerini önleyici ve sınırlandırıcı tedbirleri alır.
3. Acil durumların olumsuz etkilerinden korunmak üzere gerekli ölçüm ve değerlendirmeleri yapar.
4. Acil durum planlarını hazırlar ve tatbikatların yapılmasını sağlar.
5. Acil durumlarla mücadele için işyerinin büyüklüğü ve taşıdığı özel tehlikeler, yapılan işin niteliği, çalışan sayısı ile işyerinde bulunan diğer kişileri dikkate alarak; önleme, koruma, tahliye, yangınla mücadele, ilk yardım ve benzeri konularda uygun donanımına sahip ve bu konularda eğitilmiş yeterli sayıda çalışanı görevlendirir ve her zaman hazır bulunmalarını sağlar.

6. *Acil durumlarla mücadele için işyerinin büyüklüğü ve taşıdığı özel tehlikeler, yapılan işin niteliği, çalışan sayısı ile işyerinde bulunan diğer kişileri dikkate alarak; önleme, koruma, tahliye, yangınla mücadele, ilk yardım ve benzeri konularda uygun donanıma sahip ve bu konularda eğitilmiş yeterli sayıda çalışanı görevlendirir ve her zaman hazır bulunmalarını sağlar.*
7. *Özellikle ilk yardım, acil tıbbi müdahale, kurtarma ve yangınla mücadele konularında, işyeri dışındaki kuruluşlarla irtibatı sağlayacak gerekli düzenlemeleri yapar.*
8. *Acil durumlarda enerji kaynaklarının ve tehlike yaratabilecek sistemlerin olumsuz durumlar yaratmayacak ve koruyucu sistemleri etkilemeyecek şekilde devre dışı bırakılması ile ilgili gerekli düzenlemeleri yapar.*
9. *Varsa alt işveren ve geçici iş ilişkisi kurulan işverenin çalışanları ile müşteri ve ziyaretçi gibi işyerinde bulunan diğer kişileri acil durumlar konusunda bilgilendirir.*

Acil durumlarla ilgili özel görevlendirilen çalışanların sorumlulukları işverenlerin konuya ilişkin yükümlülüğünü ortadan kaldırmaz. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

### **6.3 Çalışanların Yükümlülükleri**

Çalışanların acil durumlarla ilgili yükümlülükleri aşağıda belirtilmiştir: (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

1. *Acil durum planında belirtilen hususlar dahilinde alınan önleyici ve sınırlandırıcı tedbirlere uymak.*
2. *İşyerindeki makine, cihaz, araç, gereç, tesis ve binalarda kendileri ve diğer kişilerin sağlık ve güvenliğini tehlikeye düşürecek acil durum ile karşılaştıklarında; hemen en yakın amirine, acil durumla ilgili görevlendirilen sorumluya veya çalışan temsilcisine haber vermek.*
3. *Acil durumun giderilmesi için, işveren ile işyeri dışındaki ilgili kuruluşlardan olay yerine intikal eden ekiplerin talimatlarına uymak.*

4. *Acil durumlar sırasında kendisinin ve çalışma arkadaşlarının hayatını tehlikeye düşürmeyecek şekilde davranmak.*

İşveren, çalışanların kendileri veya diğer kişilerin güvenliği için ciddi ve yakın bir tehlike ile karşılaştıkları ve amirine hemen haber veremedikleri durumlarda; istenmeyen sonuçların önlenmesi için, bilgileri ve mevcut teknik donanımları çerçevesinde müdahale edebilmelerine imkân sağlar. Böyle bir durumda çalışanlar, ihmal veya dikkatsiz davranışları olmadıkça yaptıkları müdahaleden dolayı sorumlu tutulamaz. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

#### **6.4 Acil Durum Müdahale ve Tahliye Yöntemleri**

İşverence acil durumların meydana gelmesi halinde uyarı verme, arama, kurtarma, tahliye, haberleşme, ilk yardım ve yangınla mücadele gibi uygulanması gereken acil durum müdahale yöntemleri belirlenir. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

Tahliye sonrası, işyeri dâhilinde kalmış olabilecek çalışanların belirlenmesi için sayım da dâhil olmak üzere gerekli kontroller yapılır. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

İşveren, işyerinde acil durumların meydana gelmesi halinde çalışanların bu durumun olumsuz etkilerinden korunması için buldukları yerden güvenli bir yere gidebilmeleri amacıyla izlenebilecek uygun tahliye düzenlemelerini acil durum planında belirtir ve çalışanlara önceden gerekli talimatları verir. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

Acil durum müdahale ve tahliye yöntemleri oluşturulurken 27/11/2007 tarihli ve 2007/12937 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla yürürlüğe konulan Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik hükümleri dikkate alınır. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

Acil durum müdahale ve tahliye yöntemleri oluşturulurken çalışanlar dışında müşteri, ziyaretçi gibi işyerinde bulunması muhtemel diğer kişiler de göz önünde bulundurulur. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

## 6.5. Görevlendirilecek Çalışanların Belirlenmesi

İşveren; işyerlerinde tehlike sınıflarını tespit eden Tebliğde belirlenmiş olan çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde 30 çalışana, tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde 40 çalışana ve az tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde 50 çalışana kadar; (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

- Arama, kurtarma ve tahliye,
- Yangınla mücadele,

konularının her biri için uygun donanıma sahip ve özel eğitilmiş en az birer çalışanı destek elemanı olarak görevlendirir. İşyerinde bunları aşan sayılarda çalışanın bulunması halinde, tehlike sınıfına göre her 30, 40 ve 50'ye kadar çalışan için birer destek elemanı daha görevlendirir.

İşveren, ilkyardım konusunda 22/5/2002 tarihli ve 24762 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan İlkyardım Yönetmeliği esaslarına göre destek elemanı görevlendirir. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

Her konu için birden fazla çalışanın görevlendirilmesi gereken işyerlerinde bu çalışanlar konularına göre ekipler halinde koordineli olarak görev yapar. Her ekipte bir ekip başı bulunur. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

İşveren tarafından acil durumlarda ekipler arası gerekli koordinasyonu sağlamak üzere çalışanları arasından bir sorumlu görevlendirilir. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

10'dan az çalışanı olan ve az tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde birinci fıkrada belirtilen yükümlülüğü yerine getirmek üzere bir kişi görevlendirilmesi yeterlidir. (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013)

## 6.6. Gemi Kurtarma Timleri

Gemide gazdan arındırma (gaz free) faaliyetlerinin yürütülmesinden sorumlu personel, kurtarma planıyla birlikte, kapalı bölme/kompartıman girişinden içine kadar icra edilecek kurtarma faaliyetlerini yönetir ve yapılacak haberleşme, bilgilendirme ve

bilgi verme faaliyetlerini koordine eder. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)



**Şekil 6.1. Kurtarma Tatbikatı**

Kaynak: [https://www.flickr.com/photos/confined\\_space/7974402431/](https://www.flickr.com/photos/confined_space/7974402431/), Erişim Tarihi: 20 Nisan 2015)

### **6.6.1 Birinci kurtarma timi**

İki kurtarma personelinden oluşmaktadır. Bunlardan biri keşifçi, diğeri ise kurtarma personelidir. Bu tim, kapalı bölgeye ilk girecek olan tim; (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

İlk bağlantı

- Değerlendirme
- Yaralıların kapalı bölgeden çıkarılmaları konularından sorumludur.

Keşifçi, kapalı alandaki kurtarma işlemini yönetir ve Gazdan Arındırma sorumlu personeli ile irtibatı sağlayarak ona yardımcı olur. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

### **6.6.2. İkinci kurtarma timi**

İkinci kurtarma personeli, gaz free faaliyetlerinin yürütülmesinden sorumlu personelinin vereceği talimatlara ve birinci kurtarma timinin talebi /ihtiyaç duyması durumunda içeri girmek üzere kapalı bölme/kompartımanın girişinde solunum cihazını akmiş bir şekilde hazır bekler. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)



İkinci kurtarıcılar, birinci kurtarma timinin ihtiyaç duyması durumunda sorumluluk üstlenebilecek kapasiteye sahip olmalıdır. İhtiyaç duyulan ikinci kurtarıcılarının sayısı, keşifçilerin durumu ile yaralıların sayısı ve kapalı bölme/kompartımandan uzaklaştırılmaları göz önüne alınarak ilgili sorumlu personel tarafından belirlenir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

Şayet ikinci kurtarma personeli içeri girmek zorunda ise, solunum cihazını takmış en az bir ilave personelin içeriye girmek için hazır durumda bulunması gerekmektedir.

### **6.6.3. Yardımcılar**

Gerekli olan yardımcıların sayısı ve herbirinin sorumlulukları, durumun gereksinimlerine göre (kurtarılacak yaralıların sayısı, yer kısıtlaması, vb.) gemide bulunan sorumlu personel tarafından belirlenecektir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

Kapalı bölme/kompartımana girmek için hazır bekleyen yardımcı personelin görevleri aşağıda belirtilmiştir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

1. Güvenlik donanımlarını ve solunum cihazlarını giyen personele yardım etmek,
2. Eğer hava hortumları kullanılıyorsa, hortum devresini kontrol etmek ve hava devresinin devamlılığını sağlar.
3. Kurtarma planında belirlendiği gibi, personelle gerekli haberleşme bağlantısını kurmak ve sürekliliğini sağlar.
4. Kurtarma planında belirlendiği gibi yaralı olması durumunda ilgili kişileri uyarır.
5. Kurtarma ekipmanını hazırlamak ve emredildiğinde kapalı bölme/kompartımandan personeli dikey çıkarır.

Her kapalı bölme/kompartımana giren her personel için bir de yardımcı verilmelidir.

### **6.6.4. Sağlık Personeli**

Kapalı bölge içinde, yaralı olması durumunda sağlıkla ilgili konularda ilgili gemide bulunan sorumlu personele danışmanlık yaparak, kapalı bölgeden kurtarılan yaralıları

müdehalede bulunur. Sağlık personeli aynı zamanda yaralıların acil solunum ekipmanlarını kontrol eder ve değişmesi gerektiğinde sorumlu gemideki ilgili sorumlu personele tavsiyelerde bulunur. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

#### **6.6.5. Elektrik Personeli**

Gemide gazdan arındırma faaliyetlerinden sorumlu personel tarafından yönlendirilerek mahallin elektriki izolasyonun ve idamesinin sağlanmasında yardımcılık yapar. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

#### **6.6.6. Ekipman**

Personel kurtarmaya destek vermek için, aşağıda belirtilen ekipmanlar kullanılmalıdır: (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

- Kapalı bölmeye girecek tüm personel için oksijen teneffüs cihazları.
- Gerekli durumlarda, yardım maksatlı kullanılmak üzere acil durum kaçış maskeleri.
- Emniyet halatlarıyla tutturulmuş güvenlik donanımları.
- Sağlık ekipmanları, ilk yardım kiti ve sedye.
- Personeli bölme/kompartıman içinde dikey olarak çıkarmak için kurtarma ekipmanı.
- Güvenlik kontrol ve destek ekipmanları, patlayıcı gaz ölçer, oksijen monitörü ve patlama korumalı (exproof) seyyar lamba.
- Gazdan arındırma faaliyetlerinden sorumlu personel tarafından belirlenen personel koruyucu elbise, eldivenler, botlar, miğferler vb. malzemeler.

Kapalı bölmeye taşınacak ekipmanın, zarar görmesi veya kaybolmasının engellenmesi maksadıyla ekipman, personele sıkı sıkıya bağlanmalıdır.

#### **6.7. Giriş Yöntemleri**

Personelin kapalı bölmeye girmesi zorunlu olduğu durumlarda (acil tamirat, vb.) aşağıda belirtilen yöntemler uygulanmalıdır. [(NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

1. Kapalı bölme/kompartıman girişinden önce, gemide gazdan arındırma faaliyetlerinden sorumlu personel tarafından bir giriş planı geliştirilmelidir. Acil durumlarda yazılı bir plan mümkün olmayabilir; bu nedenle girişten önce aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmelidir.: (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)
  - a. İçeri girecek personel tarafından hangi tip solunum cihazının takılacağı belirlenmelidir.
  - b. Kapalı bölme/kompartımana girişte hangi güçlüklerle karşılaşılacağı önceden belirlenmelidir. (güverte şartları, güverte direkleri, güvertedeki nem yada akışkan, baş üstü yükseklik ve bölgedeki boru akışı, vb.)
  - c. Acil çalışmalar için gerekli olacak malzemeler ve personelin içeride ihtiyaç duyacağı eşizeler (yanıcı/ patlayıcı gaz indikatörü, oksijen indikatörü, patlama korumalı aydınlatıcılar, vb.) ile bu eşizelerin kapalı bölme/kompartımana hangi sıra ile götürüleceği belirlenmelidir.
  - d. Kapalı bölme/kompartıman içindeki gerekli personel sayısı ve bu personelin içeriye giriş zamanları ve kalış süreleri belirlenmeli,
  - e. Personelin herhangi bir kazaya maruz kalması durumunda icra edilecek kurtarma işlemi için planlama yapılmalı,
  - f. Sağlık personeline bilgi verilmeli ve sağlık personelinden personelin acil durumlarında hemen cevap verebilmeleri istenmeli,
2. Gemide gazdan arındırma faaliyetlerinden sorumlu personel giriş yapacak ve girişe destek verecek personele talimat vermelidir. Talimatlar, giriş ve kurtarma planları, zorlukları engelleme çalışmaları ya da kurtarma güvenlik önlemleri ve personel görevlerini içerecek şekilde detaylı olmalıdır.
3. Kapalı bölme/kompartıman içinde personel bulunduğu sürece gemide gazdan arındırma faaliyetlerinden sorumlu personel, ikinci kurtarma takımının girişte hazır durumda beklediğinden emin olmalıdır. Bu kurtarma takımları içeri girmek zorunda kaldıkları zaman, girişte mutlaka yedek bir kurtarıcının hazır durumda bulunması sağlanmalıdır.

4. Kurtarıcı personel solunum cihazını hazır tutmalı ve gazdan arındırma faaliyetlerinden sorumlu personelden talimat almadan içeri girmemelidir.

## **6.8. Kurtarma Yöntemleri**

Kurtarma personeli içeriye sadece gemide gazdan arındırma faaliyetlerinden sorumlu personel tarafından izin verildiğinde girmelidir. Yaralılara kurtarmak için kapalı bir bölme/kompartımana giriş yöntemleri aşağıdadır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

1. Birinci kurtarma takımı güvenlik donanımlarını giymeli ve can halatlarını takmalıdır.
2. Birinci kurtarma takımı solunum cihazlarını hazır konumda tutmalıdır.
3. Birinci kurtarma takımı tüm muhabere eçhizelerini kontrol etmelidir.
4. Gazdan arındırma faaliyetlerinden sorumlu personel kompartıman içindeki durumu tanımlamalı ve içeride potansiyel patlayıcı gaz olup olmadığını değerlendirmelidir. Sorumlu personel patlayıcı atmosferin varlığından şüphelenmesi durumunda yaralılar için acil durum kaçış maskesi kullanımını yasaklamalıdır.
5. Kurtarma personelinin güvenliğinden emin olmak için, kapalı bölme/kompartıman içindeki kurtarma takımı, en az iki kurtarıcıdan oluşturulmalı ve solunum cihazıyla ilgili herhangi bir sorunun doğması durumunda, kurtarma personeli olay mahallinden en kısa sürede çıkmalıdır.
6. Gazdan arındırma faaliyetlerinden sorumlu personel tarafından yönlendirildiğinde, birinci kurtarma takımı hava kaynaklarını açarak bölme/kompartımana girmelidir. Bölme/kompartımana girmeden önce solunum cihazlarına havanın ulaştığından emin olmalıdır.
7. Bölme/kompartımanda iken, keşifçi yaralıların yerlerini belirlemeli, durumu değerlendirmeli ve kurtarma çalışmalarına zarar verecek tehlikelerin olup olmadığını tespit etmelidir. Kurtarma çalışmaları sırasında, keşifçi gazdan arındırma faaliyetlerinden sorumlu personele son durumla ilgili bilgileri vermeli ve herhangi bir yardım ihtiyacı durumunda haber vermeli.

8. Solunum cihazı, donanım ve güvenlik hatları ile teçhizatlanmış ikinci kurtarıcılar, bölme kompartımana gazdan arındırma faaliyetlerinden sorumlu personel tarafından verilen talimat ile girmelidirler. Eğer bu kurtarıcı personel içeri girmek zorunda ise , bir diğer kurtarıcı (en az bir kişi) girişte solunum cihazını takmış ve hazır durumda beklemelidir.

## 6.9. Yarahlara Yardım

Birinci kurtarma takımı yaralıların yerlerini saptamalı ve yaralıların kendinde olup olmadığını belirlemelidir. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

1. Yaralının solunum cihazı takamaması veya solunum cihazının bozuk olduğundan şüphelenilmesi durumunda, acil durum kaçış maskesini yaralıya takmak veya cihazı çalıştırmak, yaralıyı dışarı çıkarmaktan daha az zaman alacaksa, kurtarıcı personel acil durum kaçış maskesini yaralıya takmalıdır.
2. Yaralının soluk alması için yeterli bir hava kaynağının sağlanmasını müteakip, keşifçi yaralının kırık kemiklerinin yada yaralarının olup olmadığını kontrol etmelidir.
3. Eğer yaralı için yeterli solunum havası verilemez ve içeride acil durum kaçış maskesinin kullanılması yasaklanmışsa, keşifçinin yada kurtarıcının öncelikli görevi yaralı için diğer solunum havası kaynaklarını bulmak olmalıdır. Acil durum kaçış maskesi kullanımı dışındaki diğer seçenekler aşağıda belirtilmiştir:
  - a. Yaralının kapalı bölmeden dışarı çıkarılması.
  - b. Yaralıya solunum cihazı veya hava hortumu kullanarak hava beslemesi temin etmek
  - c. Sağlık görevlilerinden yaralıya, oksijen şişeli solunum cihazı temin etmek.
4. Keşifçi yaralıları kapalı bölme/kompartımandan çıkarmak için durum değerlendirmesi yapmalı yada yaralıya aşağıdaki durumlar gözönüne alınarak solunacak hava temin etmelidir:

- a. Yaralının kapalı bölme/kompartımanda havasız kaldığı tahmini süre.
- b. Yaralı yarasının şekli, ciddiyeti ve taşıma sırasında hayatını tehlikeye atacak riskler.
- c. Yaralıyı temiz havaya çıkarabilecek taşıma için gerekli süre.
- d. Yaralı; durumu ağırlaştırmayacak ve solunum için hava beslemesini kesmeyecek şekilde en seri yoldan dışarıya taşınmalıdır.
- e. Yaralı kapalı bölgeden bir sedye veya bir donanımla çıkarılacağı zaman, bölme/kompartıman içindeki kurtarıcılar, kaldırma operatörleri ile haberleşme de sağlanmalıdır.



**Şekil 6.2. Yaralıya İlk Yardım**

Kaynak: <http://www.mwtrainingservices.com/project/6150-05-confined-space-high-risk-entry-course>, Erişim Tarihi: 20 Nisan 2015

## **6.10. Kurtarıcı Personel Eğitimi**

Gazdan arındırma faaliyetlerinden sorumlu personel, kurtarıcı personelin eğitim planlaması ve eğitilmesi konularından da sorumludur. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

Personelin görevlerindeki performanslarını yeterli düzeyde tutmak için en az 6 ayda 1 kez olmak üzere eğitimler planlanmalıdır. (NSTM 074 Volume 3, 2011) (Dz.K.K.lığı, 2006)

Eğitim, aşağıda belirtilen konuları kapsamalıdır: (NSTM 074 Volume 3, 2011)  
(Dz.K.K.lığı, 2006)

- Her personel için özel sorumlulukların tayin edilmesi.
- Ekipmanların uygun kullanımları ve bakımları.



**şekil 6.3. Kurtarıcı Personel Eğitimi**

Kaynak: <http://www.northernontariobusiness.com/Industry-News/health-and-safety/2012/10/Safety-company-offers-confined-space-training.aspx>, Erişim Tarihi: 20 Nisan 2015)

## 7. TEZ KAPSAMINDA YAPILAN SAHA ÇALIŞMALARI

Gazdan Arındırma faaliyetlerinin tersane gemi overhol/onarım/havuzlama süreçlerinde aşamalarını görmek amacıyla 1 Mayıs 2015 tarihinde Tuzla Gemi Tersanesi ve 13 Mayıs 2015 tarihinde ise Ada Tersanesinde inceleme faaliyetlerinde bulunulmuştur.

İcra edilen iş güvenliği faaliyetlerine yönelik farkındalık anketi Gazdan Arındırma Uzmanı Gemi İnşa Müh. Hüseyin Çebiç tarafından Ada Tersanesi çalışanlarına yönelik gerçekleştirilmiştir.

### 7.1. Tuzla Gemi Tersanesi Saha Çalışması



Şekil 7.1.a Tuzla Gemi Saha Çalışması  
(1 Mayıs 2015)



Şekil 7.1.b Tuzla Gemi Saha Çalışması  
(1 Mayıs 2015)

#### 7.1.1. Tersaneye gemi alım süreci

Gemiler tersane onarım sürecine girmeden önce açıkta bekletilerek, kapalı mahallerinin gaz emniyet seviyelerinin kontrolleri dışardan getirilen bir gazdan arındırma uzmanı tarafından yapılır. Bu uzmanca yapılan testlerde uygun olduğu belirlenen geminin hakkında gasfri belgesi hazırlanarak, bu belgenin bir nüshası Liman Daire Başkanlığına, bir nüshası ise tersaneye teslim edilir. Müteakip olarak da gemi onarım sürecine başlanması amacıyla tersaneye alınır. (Demir, 2015)



### **7.1.2. İş izni verilmesi**

Tersanede bulunan gemilerin onarım faaliyetlerine izin vermek amaçlı bazı kontrol prosedürleri mevcuttur. Bu prosedürlerin gerekleri yerine getirilmeden gemilerde çalışma izni kesinlikle verilmez. Bu kontrol prosedürleri; (Demir, 2015)

1. İskele Kontrolleri (Izgara değişikliği mevcut olup olmadığı, merdivenlerin sağlam olup olmadığı vb.)
2. Yüksekte Çalışma Kontrolleri (Çalışanın eğitim durumu, KKD vb.)
3. Tank Temizleme Kontrolleri (Patlayıcı ve zehirleyici gaz seviyesi, KKD)

Yukarıda yapılan kontrollerin kontrol formlarıyla kayıt altına alınarak faaliyetlerin iş güvenliği esaslarına uygun olarak gerçekleştirilmesi sağlanır.

İş izni verilmesini olumsuz etkileyebilecek şartlara sahip mahallerde gerektiğinde bir çıkış/giriş noktası (patch) açılması gerekebilir. Bu faaliyetin amacı o alanda herhangi bir acil bir durum meydana geldiğinde, hızlı ve gerekli müdahalenin zamanında yapılmasını sağlamaktır.

### **7.1.3. Gemilerde yapılan gaz ölçümleri**

Gemilerde tersane faaliyetlerinde yapılan gaz ölçümlerinin yapılış tekrarları yapılan mahallerde icra edilen faaliyetin cinsine göre değişir. Özellikle spreylili boya faaliyetlerinde ortamda tespit edilen gazların MSDS formlarında belirtilen değerleri farklılık teşkil ettiğinden bu ortamlarda 15 dk. da bir gaz ölçümü yapılır. (Demir, 2015)

### **7.1.4. Tersanede iş güvenliği organizasyonu**

Tersanede yapılan faaliyetlerin emniyetle icrası ve kontrolü maksadıyla her bir gemi için iş güvenliği kontrol ekibi oluşturulur. Gemi sayısı 5 ise bu ekip toplam yaklaşık olarak 50-60 kişiden tesis edilir. Bu ekip organizasyonu Şekil 7.1'de belirtilmiştir. Formenlere bağlı olarak çalışan personel genellikle dış firmalardan tedarik edilir. (Demir, 2015)

İŞ SAĞLIĞI GÜVENLİĞİ KOORDİNATÖRÜ (1 kişi)



İş Sağlığı ve Güvenliği Müdürü (1 kişi)



İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı (1 kişi)



Formen (3 kişi)



Gözetmen (6 kişi)

Şekil 7.2. Gemi Başına Düşen İş Güvenliği Organizasyonu (Demir, 2015)

### 7.1.5. Kontrol faaliyetlerinde yaşanan sıkıntılar

Tersane ortamında onarım yapılacak kapalı alanlarda gaz kontrollerinde özellikle VOC gazlarının tespitinde sıkıntılarla karşılaşmaktadır. Tersane mevcudunda bulunan VOC tespit dedektörünün her tersanede mevcut olmadığı, bu cihazın dışındaki diğer dedektörlerin VOC gazlarını algılayamadığı görülmüştür. (Demir, 2015)

Onarım faaliyeti yapan çalışanların özellikle statik elektrik içeren eşizelerle mahallerde yapılan boya faaliyetlerinde exproof ekipman kullanması zorunludur. Ancak bu ekipmanların pahalı olması, tersanede ekipman eksikliklerinin varlığı, kısa zamanda iş bitirilme zorunluluğu uygun ekipman kullanmama riskini oluşturmaktadır. (Demir, 2015)

Tersanede iş güvenliği faaliyetlerini icra eden personel ile diğer tersane çalışanlarının ayırt eden kıyafet disiplinin bozulması koordinasyon, bilgi akışında aksamalara, yanlış yönlendirmelere ve riskli ortamların oluşmasına neden olmaktadır.

Kaynak, gaz temizliği veya boya faaliyetlerinin tersanede icra edilen farklı tipte iş faaliyetleri olması, bu faaliyetlere özgü yapılan işin tipine göre kullanılan hortum ve fanın tipi, fan kapasitesine yönelik farklı bilimsel havalandırma yöntemlerinin uygulanmasını gerektirmektedir. Havalandırma yöntemlerinin belirlenmesinde uzman ekiplerin bulunmaması, Formenlerin iş yükünü arttırdığı gibi asli görev sahalarında icra ettikleri diğer görevlerin aksamasına neden olmaktadır.

## 7.2. Ada Tersanesi Saha Çalışması



Şekil 7.3. Ada Tersanesi Saha Çalışması (13 Mayıs 2015)

### 7.2.1. Araştırmanın amacı

Türkiye’de tersane sektöründe gazdan arındırma faaliyetlerinde uygulanması gereken İş Sağlığı Güvenliğine yönelik farkındalığı oluşturmak, sektörde bu konuda yaşanan sıkıntıları tespit etmek ve özellikle acil durum planlarında hazırlık seviyelerinin oluşturulmasına yönelik farkındalığı arttırmaktır.

### 7.2.2. Anket soruları

Hipotezlerin test edilebilmesi için araştırma modellerinden birisi olan genel tarama modeli kullanılmıştır. Genel tarama modeli, çok sayıda elemandan meydana gelen bir evrende, o evren hakkında genel bir yargıya varma amacıyla evrenin tümü veya ondan alınacak bir örnek bir grup ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir.

Bu araştırmanın evreni Ada Tersanesindeki çalışan işçilerdir.

### 7.2.3. Araştırmanın veri toplama ve ölçme aracı

Araştırmada veri toplama amacını gerçekleştirmek için anket uygulamasından yararlanılmıştır. Bu amaç için geliştirilen anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde bulunan dört soru araştırmanın evreni olan tersane çalışanlarının demografik bilgilerine yönelik sorulardır. 36 sorudan oluşan ikinci bölümdeki sorular dikotom (çift şıklı) ve çoklu seçenekli soru tiplerinde oluşmaktadır. Çoklu seçenekli sorularda 5'li interval ölçek (5=Çok iyi, 1=Çok az; 5=Çok katılıyorum, 1=Hiç katılmıyorum) kullanılmıştır. Bu bölümdeki soruların içeriği tamamen iş sağlığı ve güvenliği konusunu kapsamaktadır. (Tiryaki, 2011)

Anketler SPSS 23 programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. Tabloların değerlendirmesinde genel sonuçların yanında çapraz tablolar yapılmıştır. (Tiryaki, 2011)

İş Güvenliği farkındalığını ölçmek için yapılan bu anket çalışmasında sorular Ada Tersanesi çalışanlarından 95 personel tarafından yanıtlanmıştır.

### 7.2.4 Araştırmanın evreni ve örnekleme

Araştırmanın evrenini İstanbul ilinin Tuzla ilçesinde bulunan Ada Tersanesindeki çalışan yaklaşık 155 kişi oluşturmaktadır.

Örneklem büyüklüğünün saptanabilmesi için  $n = Nt^2pq/d^2(N-1) + t^2pq$  formülünden faydalanılmıştır. (Tiryaki, 2011)

Formüldeki değerler:

N: Hedef kitledeki birey sayısı,

n: Örnekleme alınacak birey sayısı,

p ve q: Örneklemin homojen olduğu durumlarda  $p=0.9/q=0.1$ , homojen olmadığı durumlarda  $p=0.5/q=0.5$  olarak alınır.

t: belirli bir anlamlılık düzeyinde, t tablosuna göre bulunan teorik değer,

d: olayın görülüş sıklığına göre kabul edilen  $\pm$  örnekleme hatasıdır (Tiryaki, 2011).

Bu duruma göre %95 güven aralığında  $\pm$  %5 örnekleme hatası ile hesaplama:

$$n = 155 \times (1.96)^2 \times 0.2 \times 0.8 / (0.05)^2 (155 - 1) + (1.96)^2 \times 0.2 \times 0.8$$

**n = 95** bulunur.

Bu durumda 155 kişilik bir ana kütle için en az 95 kişi ile anket yapıldığında elde edilen bilgiler ana kütle hakkında güvenilir sonuçlar verebilir.

### 7.2.5. Araştırmanın zaman aralığı

Bu araştırma, 13 Mayıs 2015 tarihinde Ada Tersanesinde çalışan işçilere uygulanan anket ile yapılmıştır.

### 7.2.6. Bulgular ve Değerlendirme

#### 7.2.6.1 Demografik Özellikler

Araştırmanın evrenini oluşturan tersane çalışanlarının yaş dağılımları Tablo 7.1’de gösterilmiştir. Bu duruma göre çalışanların en kalabalık yaş gurubunu % 37,6 (35 kişi) ile 31–40 yaşlar arası çalışanlar oluşturmaktadır. Bu gurubu % 32,3 (30 kişi) ile 18–30 yaş arası genç kesim takip etmektedir. 40 yaşın üzerindeki çalışanlar % 30,1’dir (28 kişi) % 2,1 (2 kişi) bu soruya cevap vermemiştir.

**Tablo 7.1. Yaşın Dağılımı**

	Frekans	Yüzde %	Geçerli Cevaplar İçindeki Yüzde	Kümülatif %
18–30	30	31.6	32.3	32.3
31–40	35	36.8	37.6	69.9
41–50	12	12.6	12.9	82.8
51 ve üzeri	16	16.8	17.2	100
Cevap veren toplamı	93	97.9	100	
Cevap vermeyen	2	2.1		
Toplam	95	100		

Tablodan da görüldüğü üzere yaşça genç işçilerin çoğunlukta olduğu çalışma ortamları tecrübe eksikliği nedeniyle iş kazaları ve meslek hastalıklarına yönelik risk oluşturur. Tecrübe zamanla oluşan bilgi birikiminin kişiye kattığı deneyimdir. Bu birikim her zaman için iş kazalarına yönelik iş güvenliği açısından tedbir niteliği taşır.

**Tablo 7.2. Cinsiyet Dağılımı**

	Frekans	Yüzde %	Geçerli Cevaplar İçindeki Yüzde	Kümülatif %
Erkek	90	94.7	94.7	94.7
Kadın	5	5.3	5.3	100
Cevap veren toplamı	95	100	100	
Cevap vermeyen	0			
Toplam	95			

Tablo 7.2 incelendiğinde tersanelerde ağır iş gerektiren alanlarda çalışan cinsiyet dağılımının erkeklerde çoğunlukta olduğu görülmektedir % 94,7 (90 kişi). Soruya cevap verenler arasında kadın olanların oranı % 5.3'tür.

**Tablo 7.3. Eğitim Durumu**

	Frekans	Yüzde %	Geçerli Cevaplar İçindeki Yüzde	Kümülatif %
İlkokul/Ortaokul	54	56.8	57.4	57.4
Lise-Meslek Lisesi	19	20.0	20.2	77.7
Ön Lisans	7	7.4	7.4	85.1
Lisans	13	13.7	13.8	98.9
Yüksek Lisans	1	1.1	1.1	100
Cevap Veren Toplamı	94	98.9	100	
Cevap vermeyen	1	1.1		
Toplam	95	100		

İş sağlığı ve güvenliğinde icra edilen eğitim faaliyetlerinin amacına ulaşılabilmesi çalışanların eğitim seviyeleriyle doğru orantılıdır. Tablo 7.3'de tersanelerde çalışanların eğitim durumları gösterilmektedir. Eğitim seviyesi olarak ilkokul/ortaokul mezunları % 57,4 (54 kişi) oranı ile çalışanlar arasında en çoğunluğa sahip grubu oluşturmaktadır. Lise ve meslek lisesi mezunları % 20,2 (19 kişi) ikinci kalabalık grup olarak görülmektedir.

**Tablo 7.4. Çalışma Yılı**

	Frekans	Yüzde %	Geçerli Cevaplar İçindeki Yüzde	Kümülatif %
1 yıldan az	6	6.3	6.3	6.3
1-5 yıl	18	18.9	18.9	25.3
6-10 yıl	10	10.5	10.5	35.8
11 yıl ve üzeri	61	64.3	64.3	100
Cevap Veren Toplamı	95	100	100	
Cevap vermeyen	0			
Toplam	95			

Tablo 7.4'deki verilere göre tersane çalışanlarının % 64,3'si 11 yıl ve üzeri süredir çalışmakta oldukları, 1–5 yıl arasında çalışanlar % 18,9 oranında, 6-10 yıl arasındakiler % 10,5'dir. 1 Yıldan az çalışanlar ise % 6,3'dür.

#### **7.2.6.2 İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi**

İşçi sağlığı ve iş güvenliği hem çalışanlar hem de işverenler açısından önemlidir. Çalışanın sanayinin gelişmesinden kaynaklanan tehlikelerden, yaşamına, vücuduna ve sağlığına yönelik tehditlerden ve zararlardan korunması gereklidir. Çünkü iş kazası ve meslek hastalıkları sağlığından yoksun bırakma tehlikesi yanında işsiz kalmasına neden olabilir. Sonrasında iş kazası veya meslek hastalığı sonucu işçinin sakat kalması veya ölümü durumunda ailesi de maddi ve manevi kayıplara uğrayacaktır. (Karacan ve Erdoğan, 2011)

Teknolojinin gelişme hızının artması, makineleşme ve otomasyonun kullanımındaki gelişmeler, eğitimin önemini daha da arttırmıştır. Gelişmekte olan ülkeler açısından bu konu büyük bir önem arz etmektedir. (Karacan ve Erdoğan, 2011)

Çalışanların işyeri ortam ve şartlarında var olan sağlık-güvenlik tehlikeleri ve bunlardan kaynaklanan risklerden korunması amacı ile gerekli eğitimlere tabi tutulmaları çok önemlidir. (Karacan ve Erdoğan, 2011)

**Tablo 7.5. İş Güvenliği Eğitimi Alanların Dağılımı**

İş güvenliği ile ilgili bir eğitim aldınız mı?	Frekans	Yüzde %	Geçerli Cevaplar İçindeki Yüzde	Kümülatif %
Evet	92	96.8	98.9	98.9
Hayır	1	1.1	1.1	100
Cevap Veren Toplamı	93	97.9	100	
Cevap vermeyen	2	2.1		
Toplam	95	100		

Tablo 7.5’de tersane çalışanlarına yöneltilen “İş güvenliği ile ilgili bir eğitim aldınız mı?” sorusuna verilen cevapların sonuçları görülmektedir. Soruya % 98,9 oranında evet cevabı verilmiştir. Çalışanların çok büyük bir bölümü iş sağlığı ve güvenliği konusunda bir eğitim aldığını belirtmişlerdir.

**Tablo 7.6. İş Güvenliği Eğitimi Alanların Çalışma Sürelerinin Dağılımı**

Kaç yıldır çalışmaktasınız?		İş güvenliği ile ilgili bir eğitim aldınız mı?		
		Evet	Hayır	Toplam
1 yıldan az	Kişi	6	0	6
	%	100	0.0	100
1-5 yıl	Kişi	18	0	18
	%	100	0.0	100
6-10 yıl	Kişi	10	0	10
	%	100	0.0	100
11 yıl ve üzeri	Kişi	58	1	59
	%	98.3	1.7	100
Toplam	Kişi	92	1	93
	%	98.9	1.1	100

Tersanelerde çalışanlar içinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili bir eğitim aldığını ifade edenlerin verdiği cevaplar incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. (Tablo 7.7)



**Tablo 7.7. İş Güvenliği Eğitimi Alanların İş Güvenliği Bilgi Düzeylerinin Dağılımı**

İş güvenliği ile ilgili bir eğitim aldınız mı?		İş Güvenliği konusunda bilgi düzeyiniz nedir?					
		Çok iyi	İyi	Orta	Az	Çok az	Toplam
Evet	Kişi	15	64	9	2	2	92
	%	16.3	69.6	9.8	2.2	2.2	100.0
Hayır	Kişi	1	0	0	0	0	1
	%	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Toplam	Kişi	16	64	9	2	2	93
	%	17.2	68.8	9.7	2.2	2.2	100.0

Tablo 7.7'deki verilerde iş güvenliği ile ilgili bir eğitim aldığını ifade edenlerin % 16.3'ü iş güvenli konusunda bilgi düzeylerini çok iyi olarak görürlerken, % 69,6'sı iyi olarak ifade etmişlerdir. Eğitim alanların sadece % 2,2'si bilgi düzeylerini çok az ve az olarak görmektedirler. Eğitim almadıklarını ifade edenlerin tamamı (1 kişi) iş güvenliği konusunda bilgi düzeylerini çok iyi bulmaktadır.

Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusunda bilgi düzeylerini ölçmek için herhangi bir sınav uygulaması yapılmamıştır. Bu konuda sorulan sorulara çalışanların verdiği cevaplar dikkate alınarak değerlendirilmeler yapılmıştır.

**Tablo 7.8. İş Güvenliği Eğitimi Alanların Meslek Hastalıkları Bilgi Düzeylerinin Dağılımı**

İş güvenliği ile ilgili bir eğitim aldınız mı?		Çalıştığınız iş ile ilgili olabilecek meslek hastalıkları konusunda bilgi düzeyiniz nedir?					
		Çok iyi	İyi	Orta	Az	Çok az	Toplam
Evet	Kişi	13	60	15	2	2	92
	%	14.1	65.2	16.3	2.2	2.2	100.0
Hayır	Kişi	0	1	0	0	0	1
	%	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Toplam	Kişi	13	61	15	2	2	93
	%	14.0	65.6	16.1	2.2	2.2	100.0

Tablo 7.8'deki verilerde çalışanların, yaptıkları iş ile ilgili meslek hastalığı riskleri konusunda bilgi düzeyleri değerlendirmeleri ile iş güvenliği eğitimi alma ilişkisi verilmiştir. Bu verilere göre iş güvenliği konusunda bir eğitim aldığını ifade edenlerin % 79,3'ü (73 kişi) çalıştığı iş ile ilgili meslek hastalıkları konusunda bilgi düzeylerini iyi ve çok iyi şeklinde değerlendirmişlerdir. Eğitim almadıklarını ifade edenlerin de tamamı (1 kişi) bu konuda bilgi seviyelerini iyi görmektedirler. Verilere göre tersanelerde çalışanların büyük bir çoğunluğunun yaptıkları iş ile ilgili olabilecek meslek hastalıkları konusunda bilgi sahibidirler.

**Tablo 7.9. İş Güvenliği Eğitimi Alanların İş Kazası Sonrası İşçi Haklarını Bilme Düzeylerinin Dağılımı**

İş güvenliği ile ilgili bir eğitim aldınız mı?		İş kazası geçirmeniz durumunda işçi olarak haklarınızı ne düzeyde biliyorsunuz?					
		Çok iyi	İyi	Orta	Az	Çok az	Toplam
Evet	Kişi	17	45	20	6	4	92
	%	18.5	48.9	21.7	6.5	4.3	100.0
Hayır	Kişi	1	0	0	0	0	1
	%	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Toplam	Kişi	18	45	20	6	4	93
	%	19.4	48.4	21.5	6.5	4.3	100.0

Tablo 7.9'daki veriler eğitim alma ile iş kazası geçirilmesi durumunda işçi olarak hakların bilinmesi karşılaştırılmıştır. Eğitim aldıklarını ifade edenlerin % 18.5'i (17 kişi) haklarını çok iyi bildiklerini, % 48.9'u (45 kişi) iyi bildiklerini ifade ederlerken, %21,7'si (20 kişi) bu konuda haklarını orta derecede, % 6,5'i (6 kişi) az ve % 4,3'ü (4 kişi) çok az bildiklerini ifade etmişlerdir.

İş güvenliği konusunda herhangi bir eğitim almayanların tamamı (1 kişi) iş kazası geçirmeleri durumunda işçi olarak haklarını çok iyi derecede bildiklerini ifade etmişlerdir.

Bu tablolardaki (tablo 7.7, 7.8 ve 7.9) verilerden anlaşılıyor ki iş sağlığı ve güvenliği konusunda eğitim alan toplam %67,4 oranında çalışan Çok iyi ve iyi seviyede

bilgiye sahip oldukları görülmektedir. Buradan da iş güvenliği eğitimiyle iş kazası durumunda sahip olunan işçi haklarına yönelik bilgi seviyesi arasında orantılı bir ilişki bulunmaktadır. Yinede tablodan eğitim aldıklarını ifade edenler arasında toplam % 32.5’lik bir kesim bu konulardaki bilgi seviyelerini orta, az ve çok az derecede görenler olarak ifade etmişlerdir. Bu da eğitimlerde bu konuya daha da fazla hassasiyet gösterilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Tersane çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği konusunda bilinç seviyelerini incelemeye eğitim alma durumlarına göre devam edilerek, ankette bulunan diğer sorulara verilen cevaplar incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

**Tablo 7.10. İş Güvenliği Eğitimi Alanların Uyarı Levhalarına İlişkin Bilgi Düzeylerinin Dağılımı**

İş güvenliği ile ilgili bir eğitim aldınız mı?		İş güvenliği ile ilgili uyarı levhalarındaki resimlerin anlamlarını ne düzeyde biliyorsunuz?					
		Çok iyi	İyi	Orta	Az	Çok az	Toplam
Evet	Kişi	25	42	19	5	1	92
	%	27.2	45.7	20.7	5.4	1.1	100.0
Hayır	Kişi	1	0	0	0	0	1
	%	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Toplam	Kişi	26	42	19	5	1	93
	%	28.0	45.2	20.4	5.4	1.1	100.0

Tablo 7.10. tersanelerde çalışan işçilerin iş güvenliği ile ilgili uyarı levhalarındaki resimlerin anlamlarını bilme seviyelerini göstermektedir. Bu verilere göre eğitim alanların % 27.2’si (25 kişi) çok iyi, yine %45.7’si (42 kişi) iyi derecede bu anlamları bilmektedir. Ancak bu konuda eğitim alanların % 20,7’ü (19 kişi) orta derecede, % 5,4’ü az derecede bu anlamları bilmektedirler. Çok az cevabını veren 1 kişi olmuştur. Eğitim almadıklarını ifade edenlerin tamamı (1 kişi) bu levhaların anlamlarını çok iyi derecede bilmektedir.

**Tablo 7.11. İş Güvenliği Eğitimi Alanların Koruyucu Donanım Kullanılmasına İlişkin Kanaatlerinin Dağılımı**

İş güvenliği ile ilgili bir eğitim aldınız mı?		Çalışma sırasında kullanılan kişisel donanım kazaları önler.					
		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Toplam
Evet	Kişi	4	5	13	27	43	92
	%	4.3	5.4	14.1	29.3	46.7	100.0
Hayır	Kişi	0	0	0	0	1	1
	%	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0
Toplam	Kişi	4	5	13	27	44	93
	%	4.3	5.4	14.0	29.0	47.3	100.0

Tersane çalışanlarının “Çalışma sırasında kullanılan kişisel koruyucu donanım kazaları önler” varsayımını değerlendirmelerinin sonuçları tablo 7.11.’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre çalışanların büyük bir bölümü (% 46,7) bu varsayıma “Kesinlikle Katılıyorum” cevabını verirlerken, (% 37,4’ü) “Katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Verilen cevaplar incelendiğinde, iş güvenliği eğitimi alma durumu bir fark oluşturmamıştır. Bu varsayıma katılmayanların oranı % 9,7 olurken (katılmıyorum ve hiç katılmıyorum cevapları), “Kararsızlar”ın toplamda % 14,1 olarak tespit edilmiş olması da üzerinde durulması gerekir. Zira onlar ile birlikte % 9,7 lik katılmayanların oranı da göz önüne alındığında toplamda %23’lük bir kesimde bu varsayıma karşı olumsuz bir yargı olduğu açıktır. Buradan sadece iş güvenliği eğitimlerinin bu varsayımı tam manasıyla benimsenmesini veya farkındalığı gerçekleştirmediği ancak büyük katkı sağladığı görülmüştür.

### 7.2.6.3. İş Kazalarının Nedenleri

Kaza zincirini oluşturan halkalar sırasıyla; doğal ve sosyal yapı, kişisel kusurlar, güvensiz durum ve davranışlar, kaza olayı ve yaralanmadır. İş kazalarının artmasında rol oynayan temel etkenler ise şöyle sıralanabilir (Erbay, 1994: 56)

1. Kazaların oluşunda denetim ve kontrol yetersizliği,
2. Eski teknoloji kullanma,

3. Eğitimsizlik (iş yeri eğitimi dâhil),
4. Koruyucu önlem yetersizliği, verilen koruyucuların titizlikle takip edilmeyişi, uygulamadaki ihmal ve yapılan işin önemszenmeyişi,
5. Sağlığa ve emniyete elverişli olmayan koşullar,
6. Deneyimsiz eleman istihdamı (ucuz işçi ve personel)
7. Kazaların neden, nasıl meydana geldiği, oluş nedenlerinin, aynı kazanın tekrarlanmaması ve ciddi önlemlerin kazadan önce ve kazadan sonra da alınması gereğinin sorumlu formenler, mühendisler, iş yeri güvenlik şefi ve işveren vekili şantiye şefi tarafından da titizlikle ele alınmaması.
8. Gerekli dinlenme aralarının verilmemesi

**Tablo 7.12. İşçinin İş Güvenliği Konusundaki Eğitimsizliğinin İş Kazalarına Yol Açtığına İlişkin Kanaatlerin Dağılımı**

<b>İşçinin iş güvenliği konusundaki eğitimsizliği iş kazalarına yol açmaktadır.</b>				
	Frekans	Yüzde %	Geçerli Cevaplar İçindeki Yüzde	Kümülatif %
Kesinlikle katılmıyorum	5	5.3	5.4	5.4
Katılmıyorum	5	5.3	5.4	10.8
Kararsızım	11	11.6	11.8	22.6
Katılıyorum	15	15.8	16.1	38.7
Kesinlikle katılıyorum	57	60.0	61.3	100.0
Cevap Veren Toplamı	93	97.9	100.0	
Cevap vermeyen	2	2.1		
Toplam	95	100.0		

Tablo 7.12. iş kazalarının nedenlerinden biri olarak sayılan çalışanların iş güvenliği konusunda eğitim eksikliği ile ilgili tersane çalışanlarının düşüncelerini göstermektedir. “İşçinin iş güvenliği konusundaki eğitim eksikliği iş kazalarına yol açmaktadır” varsayımına “Kesinlikle katılıyorum” cevabını verenlerin oranı % 60,0 (57 kişi), “Katılıyorum” cevabını verenlerin oranı ise % 15,8’dir (15 kişi). Görüldüğü gibi, tersane çalışanlarının büyük çoğunluğu (%75,8’i) iş güvenliği konusunda eğitim eksikliğinin iş kazalarına neden olabileceğinin farkındadırlar. Bu konuda kararsızların oranı % 11,6 (11 kişi), Katılmıyorum ve Kesinlikle katılmıyorum cevabını verenlerin toplam oranı ise (5+5 Kişi) % 8,9 olmuştur.

**Tablo 7.13. İşyerinde İş Güvenliği Önlemlerinin Alınmamış Olmasının İş Kazalarına Yol Açtığına İlişkin Kanaatlerin Dağılımı**

<b>İş yerinde iş güvenliği önlemlerinin alınmamış olması iş kazalarına yol açar.</b>				
	Frekans	%	Geçerli Cevaplar İçindeki %	Kümülatif %
Kesinlikle katılmıyorum	1	1.1	1.1	1.1
Katılmıyorum	3	3.2	3.2	4.2
Kararsızım	15	15.8	15.8	20.0
Katılıyorum	31	32.6	32.6	52.6
Kesinlikle katılıyorum	45	47.4	47.4	100.0
Cevap Veren Toplamı	95	100.0	100.0	
Cevap Vermeyen	0			
Toplam	95			

Tablo 7.13'deki sonuçlarda iş kazalarına neden olarak gösterilebilecek işyerlerindeki iş güvenliği önlemlerinin yeterince alınmaması durumunun çalışanlar tarafından değerlendirilmesi gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre tersane çalışanları “işyerinde iş güvenliği önlemlerinin alınmamış olması iş kazalarına yol açmaktadır” görüşüne % 47,4 (45 kişi) oranında “Kesinlikle katılıyorum”, % 32,6 (31 kişi) “Katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Bu duruma göre, tersane işçilerinin % 80’i, işyerinde yeterince veya hiç iş güvenliği önleminin alınmamasının iş kazalarına neden olabileceğinin farkındadırlar. Bu duruma % 15,8 oranında “Kararsızım”, % 3,2 oranında “Katılmıyorum” ve % 1,1 oranında da “Kesinlikle katılmıyorum” cevabı gelmiştir.

**Tablo 7.14. Devlet Tarafından Gerekli Denetimin Yapılmamasının İş Kazalarına Yol Açtığına İlişkin Kanaatlerin Dağılımı**

<b>Devlet tarafından gerekli denetiminin yapılmaması iş kazalarına yol açmaktadır.</b>				
	Frekans	%	Geçerli Cevaplar İçindeki %	Kümülatif %
Kesinlikle katılmıyorum	1	1.1	1.1	1.1
Katılmıyorum	0	0.0	0.0	0.0
Kararsızım	7	7.4	7.4	8.5
Katılıyorum	27	28.4	28.7	37.2
Kesinlikle katılıyorum	59	62.1	62.8	100.0
Cevap Veren Toplamı	94	98.9	100.0	
Cevap Vermeyen	1	1.1		
Toplam	95	100.0		

Tablo 7.14 iş kazalarının oluşma sebeplerini “Devlet tarafından gerekli denetimin

yapılmamasının yol açtığı” düşüncesinin tersane çalışanları tarafından değerlendirmelerini göstermektedir. Bu düşünceye işçiler % 62,1 (59 kişi) oranında “Kesinlikle katılıyorum”, % 28,4 (27 kişi) “Katılıyorum” cevabını vermişlerdir. İşçilerin % 1,1’i bu düşünceye “Kesinlikle katılmıyorum” cevabını vermişlerdir. Hiç katılmıyorum cevabını veren bulunmamaktadır. Kararsızlar % 7,4’tür. Sonuçlardan tersane çalışanlarının % 90,5’inin, iş kazalarına yol açan nedenler arasında devleti sorumlu tutmuşlardır.

**Tablo 7.15. Aşırı İş Yükünün İş Kazalarına Yol Açtığına İlişkin Kanaatlerin Dağılımı**

<b>Aşırı iş yükü iş kazalarına yol açmaktadır.</b>				
	Frekans	%	Geçerli Cevaplar İçindeki %	Kümülatif %
Kesinlikle katılmıyorum	1	1.1	1.1	1.1
Katılmıyorum	2	2.1	2.1	3.2
Kararsızım	8	8.4	8.5	11.7
Katılıyorum	25	26.3	26.6	38.3
Kesinlikle katılıyorum	58	61.1	61.7	100.0
Cevap Veren Toplamı	94	98.9	100.0	
Cevap Vermeyen	1	1.1		
Toplam	95	100.0		

Tablo 7.15.’deki veriler “aşırı iş yükünün iş kazalarına yol açmaktadır” yargısının işçiler tarafından değerlendirmelerini göstermektedir. Çalışanların % 61,7’si (58 Kişi) bu yargıya “Kesinlikle katılıyorum” cevabını verirlerken, % 26,6’sı (25 Kişi) “Katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Çalışanların çoğunluğu çalışma saatlerinin uzun olmasının iş kazalarına yol açabileceğinin farkındadırlar. Ancak bu konuda çalışanlar % 8,4 oranında “Kararsız” kalırlarken, % 2,1 oranında “Katılmıyorum” ve % 1,1 oranında da “Hiç Katılmıyorum” cevabını vermişlerdir.

#### **7.2.6.4 Diğer Değerlendirmeler**

Tersane çalışanlarının, iş sağlığı ve güvenliği kurulu, işyeri hekimi, iş kazası geçirme durumu ve yapılan iş ile ilgili koruyucu kullanma durumu ile ilgili sorulan sorulara verdikleri cevaplar ve değerlendirmelerinin sonuçları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

**Tablo 7.16. İş Sağlığı ve Güvenliği Kurullarının Farkındalığına İlişkin Dağılımı**

<b>İş yerinde iş sağlığı ve güvenliği kurulu var mı?</b>				
	Frekans	%	Geçerli Cevaplar İçindeki %	Kümülatif %
Evet	95	100.0	100.0	100.0
Hayır	0	0.0	0.0	0.0
Cevap Veren Toplamı	95	100.0	100.0	
Cevap Vermeyen	0	0.0	0.0	
Toplam	95	100.0	100.0	

Tablo 7.16. çalışanların işyerlerindeki iş sağlığı ve güvenliği kurulları ile ilgili farkındalıklarını ölçmek için sorulan “İş yerinizde iş sağlığı ve güvenliği kurulu var mı?” sorusuna verdikleri cevapların sonuçlarını göstermektedir. Tabloya göre tersane çalışanlarının tamamı işyerlerinde bir iş sağlığı ve güvenliği kurulunun varlığından haberdardır.

**Tablo 7.17. İşyeri Hekiminin Farkındalığına İlişkin Dağılımı**

<b>İş yerinde iş yeri hekimi var mı?</b>				
	Frekans	%	Geçerli Cevaplar İçindeki %	Kümülatif %
Evet	94	98.9	98.9	98.9
Hayır	1	1.1	1.1	100.0
Cevap Veren Toplamı	95	100.0	100.0	
Cevap Vermeyen	0	0.0	0.0	
Toplam	95	100.0	100.0	

Tablo 7.17. işyerlerinde bulundurulması gerekli olan işyeri hekimleri ile ilgili çalışanların farkındalıklarını göstermektedir. İş yeri hekiminin bulundurma şartları 4857 sayılı İş Kanunu'nun 81. maddesinde belirtilmiştir.

Tablo 7.17.'e göre çalışanların % 98,9'u işyerlerinde bir işyeri hekiminin bulunduğu farkındadırlar. Çalışanların sadece % 1,1'i işyerlerinde bir işyeri olduğunun farkında değildirler. Bu oranlar incelendiğinde tersane çalışanlarının işyerlerinde bir işyeri hekimi bulunduğu bilincinde olduğu söylenebilir.



**Tablo 7.18. İş Kazası Geçirenlerin Dağılımı**

<b>İş yerinde iş kazası geçirdiniz mi?</b>				
	Frekans	%	Geçerli Cevaplar İçindeki %	Kümülatif %
Evet	38	40.0	40.0	40.0
Hayır	57	60.0	60.0	100.0
Cevap Veren Toplamı	95	100.0	100.0	
Cevap Vermeyen	0	0.0	0.0	
Toplam	95	100.0	100.0	

Tersanede çalışan işçilere sorulan “Bir iş kazası geçirdiniz mi?” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 7.18.’de belirtilmiştir. Soru genel bir ifade içermektedir ve geçirilen iş kazasının halen çalışmakta oldukları işyeri ile ilişkisi düşünülmemiştir. Dolayısıyla evet cevabını verenler daha önce başka bir işte çalışmaları esnasında da kaza geçirmiş olabilirler. Bu duruma göre soruya evet cevabı verenler % 40 olurken, hayır cevapları % 60 olmuştur.

**Tablo 7.19. İş Kazası Geçirenlerin Çalışma Süreleri Dağılımı**

<b>Bir iş kazası geçirdiniz mi?</b>		<b>Kaç yıldır çalışmaktasınız?</b>				
		1 Yıldan Az	1-5 Yıl	6-10 Yıl	11 Yıl ve üzeri	Toplam
Evet	Kişi	0	8	5	25	38
	%	0.0	21.1	13.2	65.8	100.0
Hayır	Kişi	6	10	5	36	57
	%	10.5	17.5	8.8	63.2	100.0
Toplam	Kişi	6	18	10	61	95
	%	6.3	18.9	10.5	64.2	100.0

Tablo 7.19.’da bir iş kazası geçirdim veya geçirmedim cevabını verenlerin çalışma yıllarına göre dağılımı verilmiştir. Tabloya göre evet cevabını verenler arasında en fazla oran %65,8 ile 11 yıl ve üzerinde çalışanlarda görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde çalışma süreleri uzadıkça çalışanların bir iş kazası ile karşılaşma olasılıklarının artabileceği düşünülebilir.

Tablo 7.20, 7.21 ve 7.22 çalışanların yaptıkları iş ile ilgili kişisel koruyucu kullanmaları hakkında görüşlerini yansıtmaktadır.

**Tablo 7.20. Koruyucu Kullanmaya İlişkin Kanaatlerin Dağılımı**

<b>Koruyucu kullanmaktan hoşlanmıyorum</b>				
	Frekans	%	Geçerli Cevaplar İçindeki %	Kümülatif %
Kesinlikle katılmıyorum	57	60.0	60.0	60.0
Katılmıyorum	16	16.8	16.8	76.8
Kararsızım	4	4.2	4.2	81.1
Katılıyorum	13	13.7	13.7	94.7
Kesinlikle katılıyorum	5	5.3	5.3	100.0
Cevap Veren Toplamı	95	100.0	100.0	
Cevap Vermeyen	0	0.0		
Toplam	95	100.0		

Tablo 7.20’de koruyucu donanımların kullanımı ile ilgili çalışanların görüşlerini tespit edebilmek amacı ile “Koruyucu kullanmaktan hoşlanmıyorum” ifadesini değerlendirmeleri istenmiştir. Sonuçlara göre cümleyi “Kesinlikle katılmıyorum” ve “Katılmıyorum” değerlendirmesini yapan çalışan oranı toplam %76,8 , “Kararsızım” “Katılıyorum”, “Kesinlikle katılıyorum” değerlendirmesini yapanların toplamı ise % 23,2 olmuştur. Çalışanların büyük bir çoğunluğunun koruyucu kullanmaktan rahatsız olmadığı anlaşılmaktadır.

**Tablo 7.21. Koruyucu Kullanmanın Gerekliliğine İlişkin Kanaatlerin Dağılımı**

<b>Koruyucu kullanmayı gerekli görmüyorum.</b>				
	Frekans	%	Geçerli Cevaplar İçindeki %	Kümülatif %
Kesinlikle katılmıyorum	59	62.1	62.1	62.1
Katılmıyorum	20	21.1	21.1	83.2
Kararsızım	5	5.3	5.3	88.4
Katılıyorum	9	9.5	9.5	97.9
Kesinlikle katılıyorum	2	2.1	2.1	100.0
Cevap Veren Toplamı	95	100.0	100.0	
Cevap Vermeyen	0	0.0		
Toplam	95	100.0		

Tablo 7.21’de “Koruyucu kullanmayı gerekli görmüyorum” düşüncesinin tersane çalışanları tarafından değerlendirilme sonuçlarını göstermektedir. Bu düşünceye “Kesinlikle katılmıyorum” ve “Katılmıyorum” değerlendirmesini yapan çalışan oranı toplam %83,2 , “Kararsızım” “Katılıyorum”, “Kesinlikle katılıyorum” değerlendirmesini yapanların toplamı ise % 16,9 olmuştur. Bu sonuçlara göre çalışanların çoğunluğu koruyucu kullanmayı gerekli görmektedirler.

**Tablo 7.22. Koruyucu Kullanmanın Yapılan İşe Engel Olmasına İlişkin Kanaatlerin Dağılımı**

<b>Koruyucu kullanmak işimi yapmama engel oluyor.</b>				
	Frekans	%	Geçerli Cevaplar İçindeki %	Kümülatif %
Kesinlikle katılmıyorum	55	57.9	57.9	57.9
Katılmıyorum	20	21.1	21.1	78.9
Kararsızım	8	8.4	8.4	87.4
Katılıyorum	10	10.5	10.5	97.9
Kesinlikle katılıyorum	2	2.1	2.1	100.0
Cevap Veren Toplamı	95	100.0	100.0	
Cevap Vermeyen	0	0.0	0.0	
Toplam	95	100.0	100.0	

Tablo 7.22’de ise koruyucu kullanmanın yapılan işe engel olması veya olmaması durumunun değerlendirilme sonuçları vardır. Sonuçlara göre cümleyi “Kesinlikle katılmıyorum” ve “Katılmıyorum” değerlendirmesini yapan çalışan oranı toplam %79, “Kararsızım” “Katılıyorum”, “Kesinlikle katılıyorum” değerlendirmesini yapanların toplamı ise % 21,0 olmuştur. Bu sonuçlara göre çalışanların çoğunluğu koruyucu kullanmanın işlerini yapmada engel teşkil etmediğini düşünmektedir.

4857 sayılı İş Kanunu’nun 77. maddesinin birinci fıkrasında işverenlere işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için gerekli her türlü önlemi almak yükümlülüğü getirilirken, aynı maddenin aynı fıkrasında çalışanlara da bu önlemlere uyma yükümlülüğü getirilmiştir. Bu önlemlerden birisi de yapılan işin niteliğine göre işi yapanların kullanmak zorunda oldukları kişisel koruyuculardır. Bu koruyucuların imalatı, ithalatı, piyasaya arzı, hizmete sunumu ve denetimi ile üçüncü şahısların can ve mal güvenliğinin tehlikelere karşı korunmasına ilişkin usul ve esaslar Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği’nde düzenlenmiştir.

## 8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tersanelerde yüzer unsurlarda katı, sıvı veya gaz haldeki parlayıcı, patlayıcı ve zehirli maddelerin depolandığı tank/sarnıçlar ve kapalı mahaller ile bu gibi yerlerin bitişiğinde bulunan bölme/kompartıman ve boru devrelerinde, inşa, tadilat, bakım, onarım ve söküm işlemlerine başlamadan önce ve devamında yapılacak faaliyetlerin iş sağlığı ve güvenliği bakımından, işlem yapılacak tehlikeli kapalı alana giriş yöntemleri incelenmiştir.

Bu kapsamda saha çalışmalarında yapılan görsel tespitlerin yanı sıra Tuzla Tersaneler Bölgesinde bulunan tersane çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili bilinç seviyelerinin ölçülmesi amacı ile bir anket uygulaması yapılmıştır. Anket, bölgede bulunan tersanelerde çalışan yaklaşık 155 işçi içinden örnekleme yolu ile 95 işçiye uygulanarak sonuçlar anket analiz programı ile değerlendirilmiş ve tablolara aktarılmıştır.

### 8.1. Araştırma Bulgularının Değerlendirilmesi

Elde edilen verilere göre Tuzla Tersaneler Bölgesinde çalışan işçilerin büyük çoğunluğunu erkeklerin oluşturduğu (% 94,7) tespit edilmiştir. Bünyesinde ağır ve tehlikeli işlerin bulunduğu tersanelerde çalışanların erkeklerden meydana gelmesi doğal bir sonuç olarak görülmüştür. Yaş sınıflarında %69,9'unun 40 yaşın altında olduğu sonucu elde edilmiştir. (Tablo 7.1)

Araştırmada çalışanların eğitim seviyeleri incelenmiş ve % 77,6'sının ilk-orta ve lise mezunu (% 57,4'ü ilkokul/ortaokul, % 20,2 lise ve meslek lisesi) olduğu tespit edilmiştir. (Tablo 7.3)

Tersane çalışanlarının çalışma süreleri incelenmiş ve % 64,3'si 11 yıl ve üzeri süredir çalışmakta oldukları, 1-5 yıl arasında çalışanlar % 18,9 oranında, 6-10 yıl arasındakiler % 10,5'dir. 1 Yıldan az çalışanlar ise % 6,3'dür. Burada da tecrübeli olarak nitelendirilebilecek 11 yıl ve üzeri süredir çalışmakta olan çalışan kesimin sayısının çoğunlukta olduğu görülmektedir. (Tablo 7.4)

Araştırmada elde edilen önemli bir veri, çalışanların % 98,9'unun iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili bir eğitim aldıkları bilgisidir. Eğitim aldıklarını ifade edenlerin %16,3'ü iş güvenliği konusunda bilgi düzeylerini çok iyi olarak görürlerken, % 69,6'sı iyi olarak ifade etmişlerdir. Eğitim alanların sadece % 2,2'si bilgi düzeylerini çok az ve az olarak görmektedirler. Eğitim almadıklarını ifade edenlerin tamamı (1 kişi) iş güvenliği konusunda bilgi düzeylerini çok iyi bulmaktadır. (Tablo 7.5 –7.6-7.7)

Tersane çalışanlarının iş kazaları ve nedenleri konusunda bilinç seviyeleri yüksektir. İş kazalarına, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusundaki eğitimsizliği, işyerlerinde iş güvenliği konusundaki önlemlerin yetersizliği, devlet tarafından gerekli önlemlerin alınmamış olması, aşırı iş yükünün neden olduğunu düşünmektedirler. (Tablo 7.12–7.13-7.14-7.15)

İşyerlerinde bulunan iş sağlığı ve güvenliği kurulları ile işyeri hekimlerinin varlığının farkında olanların oranları oldukça yüksek çıkmaktadır. (Tablo 7.16– 7.17)

Tersane çalışanları çalışma esnasında yapılan iş ile ilgili koruyucu kullanmanın işlerine bir engel teşkil etmediğini ve gerekli olduğunu düşünmektedirler. (Tablo 7.21)

Tüm veriler incelendiğinde tersane çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği konusunda farkındalıklarının yüksek çıktığı görülmektedir. Ancak iş kazaları ve meslek hastalığı risklerini önlemede sadece çalışanların farkındalığının yeterli olamayacağı, işveren ve devletin konu ile ilgili bilinç seviyesinin de yüksek olması gerekmekte olduğu değerlendirilmektedir.

## **8.2. Saha Gözlem Tespitleri ve Öneriler**

Sahada yapılan tespitler ve çözüm önerileri aşağıda belirtilmiştir:

1. Mevcut oluşturulan mevzuatların tersanelerde çalışan iş sağlığı güvenliği uzmanlarının çalışma vasıflarının mezun oldukları akademik mezuniyet dallarına göre uygun kriterlere sahip olmadığı,

2. Gazdan arındırma kapsamında ölçüm ve temizlik faaliyeti yapan firma sayısının Türkiye standartlarına göre yetersiz olduğu, özellikle gazdan arındırma kapsamında

yapılan;

- a. Temizlik faaliyetlerinin gemi personeli tarafından usulüne uygun yapılmadığı,
- b. Havalandırma ekipmanlarının exproof özelliğe sahip olması gerektiği,
- c. Temizlik malzemelerinin niteliklerinde yetersizliklerin giderilmesi gerektiği,
- d. Gaz ölçüm aletlerinin teknolojinin gerektirdiği ihtiyaçları karşılayabilecek nitelikte olması gerekmektedir.

3. Personelin (Gemi,tersane) acil durumlara yönelik teorik bilgiye sahip olduğu ancak icra ettikleri acil durum tatbikatlarında pratiğe yönelik ünsiyetlerinin artırılması gerektiği görülmüştür.

4. Gazdan arındırma faaliyetleri içinde barındırdığı büyük riskler nedeniyle alanında uzman kişiler tarafından yapılması gerekmektedir. Özellikle patlayıcı ortamların tespiti ve bu ortamlara ilişkin yapılan hesaplamaların nasıl yapıldığı bilinmelidir. Bu konuda eğitimlerin artırılması gereklidir.

5. Tersane ortamında onarım yapılacak kapalı alanlarda gaz kontrollerinde özellikle VOC gazlarının tespitinde sıkıntılarla karşılaşmaktadır. Tersane mevcudunda bulunan VOC tespit dedektörünün her tersanede mevcut olmadığı, bu cihazın tedarikinin gerekliliği önemli bir husustur.

6. Bu sahada çalışacak gazdan arındırma personelinin mühendislerden teşkil edilebilmesine yönelik yasal mevzuatta gerekli tedbirler alınmalıdır.

7. Onarım faaliyeti yapan çalışanların özellikle statik elektrik içeren eçhizelerle mahallerde yapılan boya faaliyetlerinde exproof ekipman kullanması zorunludur. Ancak bu ekipmanların pahalı olması, tersanede ekipman eksikliklerinin varlığı, kısa zamanda iş bitirilme zorunluluğu uygun ekipman kullanmama riskini oluşturmaktadır. Bu hususta öncelikli exproof malzeme tedariki gereken sahaların tespiti ve bu alanlara uygun malzemenin temin edilmesi önemlidir.

8. Gazdan arındırma kapsamında ölçüm ve temizlik faaliyeti yapan özel firma sayısının artırılması maksadıyla yasal mevzuatta teşvik maksatlı gerekli iyileştirmeler

yapılmalıdır.

9. Gazdan Arındırma eğitimi veren kurum sayısının arttırılması gerekmektedir.

10. Amerika Birleşik Devletlerinde mühendislik dalı olarak eğitimi verilen Gazdan Arındırma Mühendisliği (Gas Free Engineering)'nin Türkiye'de de üniversitelerde İş Güvenliği Mühendisliği programı olarak teşkil edilmesinin faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

11. Tersanelerde icra edilen acil durum tatbikatlarına, bir plan dahilinde tersanede bulunan tüm gemilerin personellerinin de dahil edilmesi sağlanmalıdır.

12. Kaynak, gaz temizliği veya boya faaliyetlerinin tersanede icra edilen farklı tipte iş faaliyetleri olması, bu faaliyetlere özgü yapılan işin tipine göre kullanılan hortum ve fanın tipi, fan kapasitesine yönelik farklı bilimsel havalandırma yöntemlerinin uygulanmasını gerektirmektedir.

13. Tersanede iş güvenliği faaliyetlerini icra eden personel ile diğer tersane çalışanlarını ayırt eden kıyafet disiplinin bozulması koordinasyon, bilgi akışında aksamalara, yanlış yönlendirmelere ve riskli ortamların oluşmasına neden olmaktadır.

14. Kaynak, gaz temizliği veya boya faaliyetlerinin tersanede icra edilen farklı tipte iş faaliyetleri olması, bu faaliyetlere özgü yapılan işin tipine göre kullanılan hortum ve fanın tipi, fan kapasitesine yönelik farklı bilimsel havalandırma yöntemlerinin uygulanmasını gerektirmektedir. Havalandırma yöntemlerinin belirlenmesinde uzman ekiplerin bulunmaması, formenlerin iş yükünü arttırdığı gibi asli görev sahalarında icra ettikleri diğer görevlerin aksamasına neden olmaktadır. Bu kapsamda kapalı mahallerin havalandırma süreçlerini takip edecek havalandırma konusunda uzman ekiplerin oluşturulması gereklidir.

15. Özellikle büyük ve dar kapalı bölme ve alanlara sahip gemilerin içinde patlayıcı madde (özellikle toz) konusunda risk içeren ortamların tekrardan oluşabileceği, ancak tersanede gemi bakım onarım faaliyetlerinin sınırlı zamana ve paraya kumanda eden süreçlere sahip olması, onarım faaliyetleri öncesinde detaylı bölme ve kapalı ortam

faaliyetlerinin yapılmasını olumsuz etkilemektedir. Tersane onarımına girecek geminin, girmeden önce aldığı Gazdan Arındırma konusunda emniyetli olduğunu belirten belgenin, özellikle tersane girişinde de tekrar kontrollerin yapılarak düzenlenmesi gerekmektedir.

16. Eğitim seviyesi olarak ilkokul/ortaokul mezunlarının tersanede çalışan personelin çoğunluğunu teşkil etmesi % 57,4 (54 kişi) (Bknz. Tablo 7.3) iş güvenliği eğitimlerinin hassas ve kifayetsiz olarak yapılmasını gerektirmektedir.

17. Tersanede iş güvenliği faaliyetleri yürüten personelin üretim faaliyetlerini yürüten birimlerle ve kısa zamanda onarımı gerçekleştirme hedefinde olan işverenlerle mücadele etmek zorunda kaldıkları tespit edilmiştir. İşin yürütülmesindeki öncelikle emniyetin önemli olduğunu her çalışanın bilmesi gerektiği esas olmalıdır.



## KAYNAKLAR

Atasoy A., Eğri N. (2012) Kapalı Alanlardaki Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği, Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı

Australian/New Zealand Licence (2008), Part 10.1: Classification of areas— Explosive gas atmospheres IEC 60079-10-1, Ed.1.0 (2008)

Baltrenas et al, Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 2003, s.4

Barlas B., (2012) ‘Shipyard Fatalities in Turkey’, Safety Science 50 1247-1252

Benetti R., May P., (2012) Flammable and Combustible Liquids Code Handbook, Eighth Edition, Sy.7

Blair A., “Dust Explosion Incident and Regulations in the United States” Journal of Loss Prevention in the Process Industries 20 (2007) Sy. 523-529

Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, ‘Gemi ve Deniz Araçlarının İnşa, Tadilat, Bakım, Onarım Ve Söküm İşlemlerinde Gazdan Arındırma Yönetmeliği (2004)

Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, ‘Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik’ (2013)

Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı ‘Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik’ (2009)

David P., Dust Explosions Sf. 64 (1931)

Deney ve Kalibrasyon laboratuvarlarının yeterliliği için genel şartlar , TS EN ISO/IEC 17025, 2010)

Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Gazdan Arındırma Yönetmeliği (2006)

Drysdale, Fire Dynamics, 2011, Sy.872

Eğri N. Patlayıcı Ortamlarda İş Güvenliği, Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, (2013)

Encyclopedia of Toxicology Second Edition, 2005, s. 14

Ergür S. 'Makine Endüstrisinde Karşılaşılan Toz Patlaması Olayı ve ATEX Yönergeleri' Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi Cilt : XXV, Sayı : 2, 2012

European Standard 60079-10-1, (2009), Explosive atmospheres - Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres

Flynn M., Susi P., (2012) 'Local Exhaust Ventilation for the Control of Welding Fumes in the Construction Industry', Oxford University Annals of Occupational Hygiene

Flammable and Combustible Liquids Code Certificate NFPA 30 (2003)

Gemi İnşa Sanayisindeki İş Güvenliği ve Çalışma Şartları Sorunlarının Araştırılarak Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan TBMM Araştırma Komisyonu Raporu <http://pmd.org.tr/meclisin-tuzla-tersaneleri-ve-gemicilik-raporu/> (Ulaşım: 5 Mayıs 2015)

IACS, 'Confined Space Safe Practice' IACS Rec. 2000/Rev.2 (2007) Syf. 13

İnce A., (2011) Patlayıcı Atmosferlerin (ATEX) Patlama Davranışları, 22-23-24 Eylül 2014 ATEX Sempozyumu Bildirisi

İnce A., Bahçevan E.( 2015) Patlamadan Korunma Dökümanı Hazırlama Eğitim Kitabı

International Chamber of Shipping, 'International Safety Guide For Oil Tankers and Terminals', ISGOTT 5th Edition (2006)

İstanbul Tersanesi Komutanlığı Gazdan Arındırma İş Talimatı (2008)

İş Sağliğı ve Güvenliği yönünden Gazlar <http://www.isguvenligi.net/isci-sagligi-ve->

[is-guvenligi-yonunden-gazlar/](#) , (Ulaşım: 16 Nisan 2015)

Joseph R., (2003) ‘Specifications for Spray Booth Filters, EPA Approval for Paints and Coatings, and Lead Paint Hazards’

Kaçar R., Gündüz S., Çıtak R., (1986) ‘Elektrik ark, oksı-gaz kaynak ve kesme uygulamalarında karşılaşılan tehlikeler ve alınması gereken tedbirler’ I. Demir-Çelik Sempozyum Bildirileri / 86, Sy.763-770

Kılıç A., ‘Lpg Özellikleri ve Tehlikeleri’  
[http://www.tibder.org.tr/makaleler/lpg\\_ozellikleri\\_ve\\_tehlikeleri.pdf](http://www.tibder.org.tr/makaleler/lpg_ozellikleri_ve_tehlikeleri.pdf) ) (Ulaşım: 16 Nisan 2015)

Karacan E. ve Erdoğan N.Ö. ,’İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliğine İnsan Kaynakları Yönetimi Fonksiyonları Açısından Çözümsel Bir Yaklaşım’ Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (21) 2011 / 1 :102-116

Makeenkov ve ark.,Flammable Gasses and Vapors of Flammable Liquids; Monitoring with infrared sensor node,2014

NFPA 654, Standard for the Prevention of Fire and Dust Explosions from the Manufacturing, Processing, and Handling of Combustible Particulate Solids,2013

Ogle R., Dillon S., Fecke M., ‘Explosion from a Smoldering Silo Fire’, Process Safety Progress Vol.33, No.1, Sy.94, (2014)

Ohsawa A. (2009) ‘Prevention Criteria of Electrostatic Ignition By a Charged Cloud in Grounded Tanks’ Journal of Electrostatics 67 Sy. 280–284

Popović et al (2014) ‘Renewable and Sustainable Energy Reviews 37’ Pg. 509–516

Price D., Dust Explosions,1931, Sf. 64

Robert and May, Flammable and Combustible Liquids Code Handbook, 2012, s.67

Robles H., Benzene Volume 1, Sy. 133–134 (1998)

Rodopman K., Kapalı Alanlarda Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği, Bölüm 33

Sarah U., Overcoming Confined Space Hazards, 2007

Sarı M., (2011) 'Patlayıcı Ortamlar ve Patlayıcı Ortamlarda Kullanılan Elektrik Aygıtları Hakkında Genel Bilgi' Sy.7

Standart of Potentially Explosive Atmospheres - Terms and Definitions For Equipment And Protective Systems Intended For Use İn Potentially Explosive Atmospheres (2014) TS EN 13237, 3.19.1

Standard on Explosion Prevention Systems NFPA 69, (2013)

Tahti H., 'Effects of Organic Solvents on Membrane Integral Proteins' <http://het.sagepub.com/content/11/5/391> (Ulaşım: 14 Nisan 2015)

Tezcan E, (2009) 'Patlama ve Patlamadan Korunma Dökümanı', Mühendis ve Makina Dergisi Cilt 50, Sayı 592 Sy.23

Tiryaki, D., İş Sağlığı Ve Güvenliğindeki Gelişmeler: Altınova Tersaneleri Çalışanlarının Farkındalıklarının Değerlendirilmesi Tezi, 2011

Toktaş, Ü.F, Statik Elektrik, [http://www.emo.org.tr/ekler/cf64379eb6f29a4\\_ek.pdf?dergi=167](http://www.emo.org.tr/ekler/cf64379eb6f29a4_ek.pdf?dergi=167)

(Ulaşım: 14 Nisan 2015)

Tonguç E., Benzol 'Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi' (2001) Sy. 32

Toxic Effects: Everyday Exposures, <http://www.everydayexposures.com/transcript>, (Ulaşım: 30 Nisan 2015)

Tuzla Raporu, Kaynak: [www.pmd.org.tr/dosyalar/TUZLARAPORU.doc](http://www.pmd.org.tr/dosyalar/TUZLARAPORU.doc) Erişim Tarihi: 17 Nisan 2015

United State Department of Labor, OSHA, Oxygen-Deficient or Oxygen-Enriched Atmospheres <https://www.osha.gov/SLTC/etools/shipyard/shiprepair/confinedspace/oxy>

gendeficient.html, (Ulaşım: 20 Ocak 2015)

United State Department of Labor, OSHA, “What are confined spaces?”  
<http://www.osha.gov/SLTC/confinedspaces/index.html> (Ulaşım: 20 Ocak 2015)

United State Naval Ships’ Technical Manual Chapter 074 Volume 3-Gas Free Engineering,2011

United State Naval Ships’ Technical Manual Chapter 074 Volume 1- Welding And Allied Processes ,1998

Ursulan S., (2007) ‘Overcoming Confined Space Hazards’ ProQuest Central ISHN Sayı: 41, Sy. 24

Üçüncü K., (2011) ‘Toz Patlamaları’, Versiyon B

Yıldızlar Suüstü Eğitim Merkezi Komutanlığı,Multi Gaz Dedektörü Teknik Şartnamesi, 2012

Wexler P., (2005) ‘Mercaptans’, Encyclopedia of Toxicology, Second Edition, s. 31

Worksafe BC, High Pressure Washing Safe Work Practices, 2008,  
[http://www.worksafebc.com/publications/health\\_and\\_safety/by\\_topic/assets/pdf/bk123.pdf](http://www.worksafebc.com/publications/health_and_safety/by_topic/assets/pdf/bk123.pdf), Ulaşım: (14 Nisan 2015)

## EK-1

### TÜRKÇE-İNGİLİZCE TERMİNOLOJİ

**Atılaştırma (İnerting) :** Kapalı bir bölme/ kompartımanın atmosferi, bölme/kompartımana asal gaz veya yanıcı olmayan bir gaz basarak ve bu şekilde bölme/kompartımandaki mevcut oksijen-yakıt buharı karışımı bölme/kompartımandan atarak ve oksijen oranını patlamaya sebep olmayacak oranlara indirerek

**Balast (Balast) :** Geminin boşken yada bazen yük aldıktan sonra baş ve yan bölmelerine aldıkları deniz suyuna denir.

**Drain :** Suyun akması, bir yerin suyunu tamamiyle çekmek, tüketmektir.

**Sıcak İşlem (Hot Work) :** Metaller ile yapılan, sonucunda alev veya ısı ortaya çıkaran işlemlerdir.

**Soğuk İşlem (Cold Work) :** Metalleri ısıtmadan ve oda sıcaklığında yapılan işlemlerdir.

**OSHA :** Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı

**LEL(Lower Explosive Level):** Ortamda bulunan gazların patlama veya parlama oluşturmayacak konsantrasyon sınırına denir.

**Patlama (Explosion) :** Ani sıcaklık ve/veya basınç ile birlikte ortaya çıkan ani oksidasyon veya ayrışma reaksiyonudur.

**UEL(Upper Explosive Level) :**Yanıcı bir maddenin hava içinde yanmasını sürdürebileceği en üst sınırı tanımlamaktadır. Ortamdaki parlayıcı gaz oranı bu değeri aştığında yanma daha fazla devam etmeyecektir.

**Yanma (Combustion) :** Yanabilir bir malzemenin, bir oksitleyici ile birlikte, genellikle, duman yayılması ve /veya kızıl parıltılar ve/veya alevlerle birlikte ortaya çıkmış egzotermik reaksiyonudur.

**Yangın (Fire)** : Dumanın veya alevin veya her ikisinin beraberce ısı yayması ile karakterize edilen yanma olayıdır. Yanmanın zaman ve mekan olarak kontrol edilememiş bir şekilde yayılmasıdır.

**Tehlikeli Bölgeler (Dangerous Zones):** Patlayıcı hava-gaz karışımının bulunduğu veya bulunma olasılığının olduğu yerlerdir.

**Flash Point (Parlama Noktası):** Parlayıcı sıvıların hemen sıvı yüzeyinde veya kapların içinde hava ile tutuşabilir yeterli buhar çıkardıkları ve havadaki uçucu yanabilen madde buharlarının bir alevle teması sırasında tutuşabildiği en düşük sıcaklıktır.

**Liquid Natural Gas (Sıvı Doğal Gaz):** Doğal gaz atmosfer basıncında -162C ye kadar soğutulduğunda yoğunlaşarak sıvı faza geçer ve LNG olarak adlandırılır.

**Overhaul (Overol):** Gereken onarımı yapmak için elden geçirmek.

**Soğuk Çalışma Müsaadesi/Cold Work Permit:** Tehlikeli mahallerdeki gaz konsantrasyonunun akredite olan kurum ve/veya kuruluş tarafından kalibre edilmiş ölçme aletleri kullanılarak ölçülmesi sonucunda, belirtilen sürelerde soğuk çalışma yapılması amacıyla patlama, yangın ve çalışan sağlığı açısından yeterince güvenli olduğunu gösteren izin belgesidir.

**Sıcak Çalışma Müsaadesi / Hot Work Permit :** Tehlikeli mahallerdeki gaz konsantrasyonunun akredite olan kurum ve/veya kuruluş tarafından kalibre edilmiş ölçme aletleri kullanılarak ölçülmesi sonucunda, belirtilen sürelerde sıcak çalışma yapılması amacıyla patlama, yangın ve çalışan sağlığı açısından yeterince güvenli olduğunu gösteren izin belgesidir.

## EK-2

### GAZDAN ARINDIRMA BELGESİ / DOCUMENT OF GAS-FREE

GEMİ/DENİZ ARACI İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER / INFORMATION ABOUT THE SHIP/SEA VESSEL		
ADI / NAME		
DONATANI / OWNER		
TONAJI / TONNAGE		
BAYRAĞI / FLAG		
BAĞLAMA LİMANI / PORT		
GAZDAN ARINDIRMA BELGESİNİN NE TİP BİR İŞLEM İÇİN İSTENDİĞİ /	GİRİŞ MÜSADESİ /	SICAK İŞLEM
WORK TO BE DONE	ENTRY PERMIT	HOT WORK
GAZDAN ARINDIRMA BELGESİNİN GEÇERLİ OLDUĞU TEHLİKELİ		
MAHALİN ADI, SINIFI, KOMPARTIMANIN NUMARASI /		
NAME, CLASS AND COMPARTMENT NUMBER OF THE SECTION THAT		
DOCUMENT OF GAS FREE IS VALID		
ÖLÇÜM SONUÇLARI / MEASUREMENT RESULTS	ÖLÇÜM SONUÇLARI /	TEHLİKELİ MAHAL
GEREKLİ TESTLER / TESTS REQUIRED	MEASUREMENT	ADI-SINIFI /
	RESULTS	SECTION NAME CLASS
OKSİJEN / OXYGEN		
PARLAYICI GAZ / FLAMMABLE GAS		
ZEHİRLİ GAZ / TOXIC GAS		
DİĞER GAZLAR / OTHER GASES		
KATEGORİLER / CATEGORIES		
1.PERSONEL İÇİN EMNİYETSİZ, SICAK İŞLEM İÇİN EMNİYETSİZ / UNSAFE FOR PERSON, UNSAFE FOR		
HOT WORK		
2.KORUYUCU TEÇHİZATI OLMAYAN PERSONEL İÇİN EMNİYETSİZ, SICAK İŞLEM İÇİN EMNİYETSİZ /		
UNSAFE FOR PERSON WITHOUT PROTECTIVE EQUIPMENT, UNSAFE FOR HOT WORK		



3.İÇERİDEKİ PERSONEL İÇİN EMNİYETSİZ, DIŞARDAN SICAK İŞLEM İÇİN EMNİYETLİ / UNSAFE FOR ENTRANCE OF PERSON, SAF EFOR HOT WORK FROM OUTSIDE	
4.BASTIRMA VEYA ÖRTME YÖNTEMİ İLE EMNİYET ALTINA ALINMIŞ, DIŞARDAN SICAK İŞLEM İÇİN EMNİYETLİ – PERSONEL İÇİN EMNİYETSİZ / UNSAFE FOR PERSON, SAF EFOR HOT WORK FROM OUTSIDE	
5.PERSONEL İÇİN EMNİYETLİ, SICAK İŞLEM İÇİN EMNİYETLİ / SAF EFOR PERSON, SAF EFOR HOT WORK	
PERİYODİK VE SÜREKLİ OLARAK YAPILAN ÖLÇÜMLERDE YENİDEN ÖLÇÜM YAPILMASI GEREKEN GÜN VE SAAT / THE DATE AND HOUR THAT REMEASUREMENT HAS TO BE MADE	..... ..... ..... ..... .....
SICAK – SOĞUK ÇALIŞMA MÜSADESİNİN GEÇERLİ OLDUĞU SÜRE / PERIOD THAT HOT – COLD WORK PERMIT IS VALID	FROM .../ .../..... GÜNÜ – SAAT / DAY – HOUR ‘DEN TO ...../.../..... GÜNÜ – SAAT / DAY – HOUR ‘E KADAR
ÖLÇÜM ALETLERİ MARKASI VE SERİ NUMARASI, SON KALİBRASYON TARİHİ / COMMERCIAL NAME AND SERIAL NUMBER OF MEASUREMENT DEVICE, LAST CALIBRATION DATE	
ÖZEL DURUMLAR / SPECIAL CONDITIONS	
GAZDAN ARINDIRMA UZMANININ / GAS-FREE EXPERT	
ADI SOYADI, İMZASI / NAME SURNAME, SIGNATURE	
UZMANLIK SERTİFİKASI NUMARASI / NUMBER OF THE CERTIFICATE OF EXPERT	

## EK-3

### SICAK ÇALIŞMA MÜSAADESİ / HOT WORK PERMİT

İlgili sahada veya bitişiğinde muhtemel yeterli yoğunlukta yanıcı gazlar, buharlar veya sıvıların yanmasına neden olacak ısı şartlarını oluşturan herhangi bir çalışma ile ilgili olarak.

Relating to any work involving temperature conditions which are likely to be of sufficient intensity to cause ignition of combustible gases, vapours or liquids in or adjacent to the area involved.

#### GENEL/GENERAL

Bu müsaade Tarih / Date..... Saat /Form.....den / Hrs.

This permit is valid Tarih / Date..... Saat /To.....'ye kadar / Hrs.  
geçerlidir.

Sıcak çalışmanın yeri / Location of hot work:.....  
.....

Kapalı mahalle giriş müsaadesi verildi mi? Evet / Yes +-+ Hayır / No +-+

Has entry permit to enclosed space been issued? +-+ +-+

Çalışmanın cinsi / Description of work.....

Sıcak çalışmayı yapan personel.....

Personnel carrying out hot work

Sıcak çalışma için sorumlu kişi.....

Responsible person in charge for hot work

İş Güvenliği için sorumlu kişi.....

Responsible person for safety

Bölüm 1 / Section 1

1.1 Çalışma sahası hidrokarbon buharları için bir yanıcı gaz ölçer ile kontrol edildi mi? Evet / Yes +++ Hayır / No  
+++

1.1 Has the work area been checked with an explosimeter for hydrocarbon vapour? +++ ++

Tarih / Saat.....

1.2 Çalışma sahasında iş güvenliği önlemi alındı mı? Evet / Yes +++ Hayır / No +++

1.2 Has the surrounding area been made safe ? +++ ++

Saat / Time.....

Bölüm 2/ Section 2

2.1 Çalışma sahası hidrokarbon buharları için bir yanıcı gaz ölçer ile kontrol edildi mi? Evet / Yes +++ Hayır / No  
+++

2.1 Has the work area been checked with an explosimeter for hydrocarbon vapour? +++ ++

2.2 Boru drevresi veya teçhizat temizlendi mi? Evet / Yes +++ Hayır / No +++

2.2 Has the equipment or pipeline been purged? +++ ++

2.3 Boru devresi veya teçhizat körlendi mi? Evet / Yes +++ Hayır / No +++

2.3 Has the equipment or pipeline been blinder? +++ ++

2.4 Bu boru devresi veya teçhizat akışkandan arındı mı? Evet / Yes +++ Hayır / No ++

+

2.4 Is this equipment or pipeline free of fluid? +++ ++

2.5 Çevre saha güvenli mi? Evet / Yes +++ Hayır / No +++

2.5 Is the surrounding area safe? +++ ++

2.6 Yangından korunmak için ilave teçhizat mevcut mu? Evet / Yes +++ Hayır / No ++

+

2.6 Is additional fire protection available? +++ ++

**2.7 Kişisel koruyucular kullanılıyor mu?**

**2.7 Are the personnel protective equipment being used?**

**2.8 Özel şartlar / önlemler Special conditions / precautions.....**

.....

**2.8.1 Yeterli yangın söndürücü var mı?**

**2.8.1 Is there sufficient fire fighting equipment?**

**2.8.2 İlk yardım malzemesi var mı?**

**2.8.2 Is first aid available?**

**2.8.3 Nezaretçi ile kapalı mahalde çalışan arasında iletişim var mı?**

**2.8.3 Is there any communication between supervisor and worker in enclosed space?**

**Belirtilen şartlarda bu sıcak çalışmanın devamı güvenli sayılır. / In the circumstances noted it is considered safe to proceed with this hot work.**

**Kaptan / Sorumlu Zabıt**

**Gazdan Arındırma Uzmanı**

**Master / Responsible Officer**

**Gas - Free Expert**

**İmza / Signed**

**İmza / Signed**

Bölüm 3/Section 3

**Çalışma tamamlanmış ve nezaretim altındaki bütün şahıslar, malzemeler ve teçhizat geri alınmıştır./The work has been completed and all persons under my supervision, materials and equipment have been withdrawn.**

**Görevdeki yetkili kişi/Authorised person in charge.....Saat/Time.....**

**Tarih/Date.....**

## AÇIKLAMALAR/EXPLANATIONS

Genel/General

**(a) Başlama/bitiş zamanı, müsaadeyi veren yetkilinin/sorumlu zabitin çalışma saatlerini aşmamalıdır.**

**(a) Starting/finishing time must not exceed the Authorized signatories/Responsible Officer's working hours.**

**(b) Yapılacak sıcak çalışmanın yeri belirtilmelidir.**

**(b) Specific location of work has to be given.**

**(c) Kullanılacak teçhizatın tipi dahil, yapılacak sıcak çalışma açıklanmalıdır.**

**(c) Description of work, including type of equipment to be used, has to be explained.**

Bölüm 1/Section 1

**Çıplak alev veya devamlı kıvılcım çıkartan imalatı kapsamaz. Elektrikli teçhizatın kullanılması, hava ile dönerik çalışan teçhizatın (pnömatik) kullanılması, kaldırma makine ve donanımlarının kullanılması gibi tehlikeli çalışmaları kapsar.**

**Applies to all work not involving naked flame or continuous spark production, and would include use of electrical equipment, use of air driven rotary equipment, lifting equipment/materials over operating plant.**

Bölüm 2/Section 2

**Yüksek sıcaklık, açık alev, elektrik arkı veya devamlı kıvılcım çıkaran kaynak v.s. gibi tüm sıcak çalışmalara uygulanır. Bu tip çalışmalar bunlarla sınırlı olmamak üzere; kaynak veya yakma, taşlama, kum veya toz raspası, metal raspa işlemlerini kapsar.**

**Applies to all hot work involving high temperatures, open flame, arc or continuous of sparks, etc. This type of work includes but is not limited to; welding or burning, grinding, sand or grit blasting, metal chipping.**

**SICAK ÇALIŞMA BAŞLAMADAN HEMEN ÖNCE VE ÇALIŞMA DEVAM ETTİĞİ SÜRECE YANICI GAZLAR İÇİN SIK ARALIKLARLA ÖLÇÜM YAPILMALIDIR**

**MEASUREMENTS FOR COMBUSTIBLE GASES SHOULD BE CARRIED OUT**

**IMMEDIATELY BEFORE COMMENCEMENT OF HOT WORK AND AT FREQUENT  
INTERVALS AS LONG AS THE WORK IS IN PROGRESS**



## EK-4

### SOĞUK ÇALIŞMA MÜSAADESİ / COLD WORK PERMIT

İlgili sahada veya bitişiğinde muhtemel yeterli yoğunlukta yanıcı gazlar, buharlar veya sıvıların yanmasına neden olacak ısı şartlarını oluşturmayan herhangi bir çalışma ile ilgili olarak.

Relating to any work which will not involve temperature conditions which are likely to be of sufficient intensity to cause ignition of combustible gases, vapour or liquids in or adjacent to the area involved.

#### GENEL/GENERAL

Bu müsaade Tarih/Date..... Saat/From.....den/Hrs.

This permit is valid Tarih/Date..... Saat/To.....ye kadar/Hrs. geçerlidir

Soğuk çalışmanın yeri/Location of work.....

Kapalı mahalle giriş müsaadesi verildi mi? Evet/Yes +-+ Hayır/No +-+

Has entry to enclosed space permit been issued? +-+ +-+

Çalışmanın cinsi/Description of cold work.....

Soğuk çalışmayı yapan personel.....

Personnel carrying out cold work

Soğuk çalışma için sorumlu kişi.....

Responsible person in charge for cold work

Nezaret eden sorumlu kişi.....

Responsible person in attendance

#### Bölüm 1/Section 1

Yapılacak çalışma için yetkili zabıt tarafından yapılacak kontrol ve hazırlıklar.

Preparation and checks to be carried out by Officer in Charge of Work

1.1 Teçhizat/boru devresi aşağıdaki gibi hazırlanmıştır. The equipment/pipeline has been prepared as follows:

Atmosfere açılmış/Vented to Atmosphere :	Evet/Yes +-+	Hayır/No +-+
	++	++
Yıkamış/Washed	Evet/Yes +-+	Hayır/No +-+
	++	++
Dreyn edilmiş/Drained	Evet/Yes +-+	Hayır/No +-+
	++	++
Süpürülmüş/Purged	Evet/Yes +-+	Hayır/No +-+
	++	++
Diğerleri/Others.....		

1.2 Teçhizat/boru devresi aşağıdaki gibi izole edilmiştir. The equipment/pipeline has been isolated as follows:

Devreler ayrıldı/Lines separated	: Evet/Yes +-+	Hayır/No +-+
	++	++
Devreler ayrıldı/Lines separated	: Evet/Yes +-+	Hayır/No +-+
	++	++
Devreler söküldü/Lines disconnected	: Evet/Yes +-+	Hayır/No +-+
	++	++
Vanalar kapatıldı/Valves closed	: Evet/Yes +-+	Hayır/No +-+
	++	++
Diğerleri/Others.....		

1.3. Teçhizatın aşağıdakilerden arındırılmış olup olmadığı? / Is equipment free from?



Yağ/Oil	: Evet/Yes	+++	Hayır/No	+++
		+++		+++
Gaz/Gas	: Evet/Yes	+++	Hayır/No	+++
		+++		+++
H <sub>2</sub> S	: Evet/Yes	+++	Hayır/No	+++
		+++		+++
Stim/Steam	: Evet/Yes	+++	Hayır/No	+++
		+++		+++
1.4 Çevre saha tehlikelerden uzak mıdır/Is surrounding area free from hazards?	Evet/Yes	+++	Hayır/No	+++
		+++		+++
1.5 Elektrikli teçhizat üzerinde çalışılacaksa, teçhizatın elektriği kesildi mi?	Evet/Yes	+++	Hayır/No	+++
If work is to be performed on electrical equipment, has that equipment been isolated?		+++		+++

## **Bölüm 2/Section 2**

İşi yapacak şahsa bilgi ve talimatlar. Information and instructions to person carrying out work:

2.1 Aşağıdaki şahsi korunma giysileri kullanılmalıdır. The following personal protection must be worn

.....

2.2 Teçhizat/boru devresi, kullanımda aşağıdaki maddeleri içermektedir. Equipment/pipeline contains following material in service.....

.....

2.3 Teçhizat açıldığı zaman aşağıdaki tehlikeli maddeleri içerebilir.

Equipment expected to contain the following hazardous material when opened.....

.....

2.4 Özel şartlar/tedbirler. Special conditions/precautions.....

.....

Belirtilen şartlarda bu soğuk çalışmanın devamı emniyetli sayılır. In the circumstances noted it is considered safe to proceed with work

Kaptan/Sorumlu Zabıt

Gazdan Arındırma Uzmanı

Master/Responsible Officer

Gas - Free Expert

İmza/Signed

İmza/Signed

### **Bölüm 3 / Section 3**

Çalışma tamamlanmış ve nezaretim altındaki bütün şahıslar, malzemeler ve teçhizat geri alınmıştır. / The work has been completed and all persons under my supervision, materials and equipment have been withdrawn.

Görevlendirilen yetkili kişi / Authorised person in charge.....Saat/Time.....

Tarih/Date.....

### **AÇIKLAMALAR/EXPLANATIONS**

#### **Genel/General**

- (a) Başlama/bitiş zamanı, müsaadeyi veren yetkilinin/sorumlu zabitin çalışma saatlerini aşmamalıdır.
- (a) Starting/finishing time must not exceed the Authorized signatories/Responsible Officer's working hours.
- (b) Yapılacak çalışmanın yeri belirtilmelidir.
- (b) Specific location of work has to be given.
- (c) Kullanılacak teçhizatın tipi dahil, yapılacak çalışma açıklanmalıdır.
- (c) Description of work, including type of equipment to be used, has to be explained.
- (d) Bu müsaade aşağıdaki soğuk çalışmalar için kullanılacak fakat bunlarla sınırlı olmayacaktır.

(d) This permit should be used for but not limited to the following cold works:

1. K rletme/K r   ıkarma. Blinding/Deblinding
2. Borunun sökülmesi veya takılması. Disconnecting and connecting of pipework.
3. Vanaların takılması ve çıkarılması veya açılması. Removing and fitting of valves.
4. Pompalar vb.  zerinde  alışma. Work on pumps. etc.
5. Temizleme (ya  döküntüsü). Clean up (oil spils).



## EK-5

### İŞ GÜVENLİĞİ FARKINDALIK ANKETİ

Sayın İlgili,

Bu anket formu, Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından yürütülen “**TEHLİKELİ GAZLARIN ÇALIŞMA ORTAMINDAN UZAKLAŞTIRILDIĞININ KANITLANMASI FAALİYETLERİ**” konulu yüksek lisans tezinin uygulama kısmı ile ilgilidir. Bu anket sahada çalışanlar tarafından doldurulacaktır. Gönderilecek cevaplarda firmalarla ilgili bilgiler kesinlikle gizli tutulacak olup, elde edilecek sonuçlar sadece akademik amaçlı kullanılacaktır.

Anketi oluşturan soruları cevaplandırmak şüphesiz çok değerli zamanınızın bir kısmını alacaktır. Gönderilecek cevaplar ve elde edilecek sonuçlar kesinlikle gizli tutulacaktır. İstenildiği takdirde sonuçlar araştırmamıza katılan işletmelere (işletme adı belirtilmeksizin, genel ve ortalama özellikler şeklinde) bildirilecektir. Birbirine benzeyen ve tekrar gibi görünen sorular araştırma tekniği açısından sorulması zorunlu sorulardır. Dolayısıyla bütün soruların cevaplandırılması değerlendirmenin sağlıklı yapılabilmesi için büyük önem arz etmektedir.

Yardımlarınız ve katılımınız için teşekkürler.

Murat UYANIK

Üsküdar Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Yüksek Lisans Öğrencisi

#### 1. Yaşınız

18–30 arası       31–40 arası       41–50 arası       51 ve üzeri

#### 2. Cinsiyetiniz

Erkek       Kadın

#### 3. Eğitim Durumunuz

İlkokul / Ortaokul       Lise-Meslek Lisesi       Ön lisans       Lisans  
 Yüksek Lisans       Doktora

#### 4. Kaç yıldır çalışmaktasınız?

1 yıldan az       1–5 yıl       6–10 yıl       11 yıl ve üzeri

Aşağıdaki soruları evet, hayır, kesinlikle katılmıyorum'dan kesinlikle katılıyorum ölçeğine göre cevaplayınız.

(1=Kesinlikle Katılmıyorum; 2=Katılmıyorum; 3=Kararsızım; 4=Katılıyorum; 5=Kesinlikle Katılıyorum)

### LÜTFEN CEVAPLANDIRMAYA BURADAN BAŞLAYINIZ

1. İş yerinizde iş sağlığı ve güvenliği kurulu var mı?  
 Evet  Hayır
2. İş yerinizde bir İş yeri hekimi var mı?  
 Evet  Hayır
3. İş güvenliği ile ilgili bir eğitim aldınız mı?  
 Evet  Hayır
4. Bir iş kazası geçirdiniz mi?  
 Evet  Hayır
5. İş güvenliği konusunda bilgi düzeyinizin ne seviyede olduğunu?  
 Çok iyi  İyi  Orta  Az  Çok az
6. Çalıştığınız iş ile ilgili olabilecek meslek hastalıkları konusunda bilgi düzeyiniz nedir?  
 Çok iyi  İyi  Orta  Az  Çok az
7. Bir kaza anında neler yapılacağını ne düzeyde biliyorsunuz?  
 Çok iyi  İyi  Orta  Az  Çok az
8. İş güvenliği açısından görevinizin risklerini ne düzeyde biliyorsunuz? ,  
 Çok iyi  İyi  Orta  Az  Çok az
9. Yaptığımız iş ile ilgili güvenlik tedbirlerini ne düzeyde biliyorsunuz?  
 Çok iyi  İyi  Orta  Az  Çok az
10. İş güvenliği ile ilgili uyarı levhalarındaki resimlerin anlamlarını ne düzeyde biliyorsunuz?  
 Çok İyi  İyi  Orta  Az  Çok az
11. İş kazası geçirmeniz durumunda işçi olarak haklarınızı ne düzeyde biliyorsunuz?  
 Çok iyi  İyi  Orta  Az  Çok az
12. Çalışma ortamınızın güvenliği ile ilgili yorumunuz nasıldır?  
 Çok iyi  İyi  Orta  Kötü  Çok Kötü
13. Yaptığımız işi severek mi yapıyorsunuz?  
 Çok seviyorum  Seviyorum  Kararsızım  Sevmiyorum  Hiç sevmiyorum

No.	Değerlendirme Soruları	1	2	3	4	5
14	Kapalı Alan Tehlikeleri konusunda yeterli eğitimler verilmektedir.					
15	Kapalı Alanlarda yapılan çalışmalarda gerekli dinlenme araları verilmektedir.					
16	Kapalı alanlarda yapılan çalışmalarda kullanılan kişisel koruyucu malzemeler emniyet standartlarını karşılamaktadır.					
17	Toz patlamaları konusunda eğitim aldım.					
18	Temizlik yapılan bölme/kompartımanda kullanılan malzemeler exproof (patlama korumalı) malzemelerdir.					
19	Aşırı iş yükü iş kazalarına yol açmaktadır.					
20	Gaz ölçüm aletlerinin kalibrasyonları kullanma talimatlarında belirtilen periyotlarda yapılır.					
21	Statik Elektrik konusunda bilgilendirildim.					
22	Tehlikeli gazlar konusunda eğitim aldım.					
23	Kaynak faaliyetlerinin tehlikeleri hakkında bilgilendirildim.					
24	Taşlama faaliyetlerinin tehlikeleri hakkında bilgilendirildim.					
25	Kumlama faaliyetlerinin tehlikeleri hakkında bilgilendirildim.					
26	Devlet tarafından gerekli denetimin yapılmaması iş kazalarına yol açmaktadır.					
27	İş kazalarını önlemek devletin sorumluluğundadır					
28	Gaz ölçüm aletleri teknolojinin gerektirdiği ihtiyaçları karşılar.					
29	Gaz fri konusunda eğitim aldım.					
30	Koruyucu kullanmaktan hoşlanmıyorum.					
31	Koruyucu kullanmayı gerekli görmüyorum.					
32	Koruyucu kullanmak işimi yapmama engel oluyor.					
33	İşçinin iş güvenliği konusundaki eğitimsizliği iş kazalarına yol açmaktadır.					
34	Çalışma sırasında kullanılan kişisel koruyucu donanım kazaları önler.					
35	İş yerinde iş güvenliği önlemlerinin alınmamış olması iş kazalarına yol açmaktadır.					

## ÖZGEÇMİŞ

**Soyadı, Adı** : UYANIK, Murat

**Uyruğu** : T.C.

**Doğum tarihi ve yeri** : 11.07.1977 İstanbul

**Medeni hali** : Evli

**E-Mail** : muyanik34@gmail.com

**Cep Tel** : 05326088788

<b>Eğitim Derece</b>	<b>Eğitim Kurumu</b>	<b>Mezuniyet Tarihi</b>
Yüksek Lisans	Okan Üniversitesi	2014
Lisans	Deniz Harp Okulu/ Mak.Müh.	2000
Lise	Deniz Askeri Lisesi	1996

<b>İş Deneyimi Süreçleri</b>	<b>Yer</b>	<b>Görev</b>
2000-2006	Muhtelif Fırkateyn Branş Subaylıkları	Makine Subaylıkları
2006-2010	Bakım Onarım Komutanlıkları	Onarım Subaylığı
2010-	Yangın Savunma Merkezi Amirliği	YangınMerkezi Amirliği
2014	B sınıfı İş Güvenliği Uzmanlığı	
2015	Yangın,Gemi Kazaları, Makine Bilirkişisi	

Yabancı Dil İngilizce Hobiler Yelken, Tenis