



Gedik Üniversitesi

TÜRKİYE CUMHURİYETİ

GEDİK ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GEMİLERDE YANGIN RİSKİNİN AZALTILMASINA
YÖNELİK YÖNTEM ve UYGULAMALAR**

ÖMER FARUK ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Selahattin GÖKMEN

Öğr. Gör. Candan KARAN

2017-İSTANBUL

T.C.
GEDİK ÜNİVERSİTESİ SOSYAL
BİLİMLER ENSTİTÜSÜ TEZ ONAYI

Enstitümüzün İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı 144212013 numaralı öğrencisi Ömer Faruk ŞAHİN' in hazırladığı “**Gemilerde Yangın Riskinin Azaltılmasına Yönelik Yöntem ve Uygulamalar**” başlıklı Yüksek Lisans tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca/...../2017 günü saat’da yapılmış, tezin onayına OY ÇOKLUĞU / OY BİRLİĞİYLE karar verilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Selahattin GÖKMEN

Üye :

Üye :

Üye :

ONAY :

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu’nun/...../2017 tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../2017

Müdür

BEYAN YAZISI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

...../...../2017

Ömer Faruk ŞAHİN

İmza

TEŞEKKÜR

Eğitimim için hiçbir fedakarlıktan kaçınmadan, beni bu günlere getiren aileme, hayatta en büyük destekçim olan eşim Burcu şAHİN' e, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen tüm meslek büyüklerim ve amirlerime teşekkür ederim.

Bu çalışmada her zaman yanımda olan, destekleri ve değerli düşünceleri ile yoluma ışık tutan ve öğrencileri olarak kabul edip beni onurlandıran hocalarım Sayın Öğr. Gör. Candan KARAN' a ve Prof. Dr. Selahattin GÖKMEN' e, İş sağlığı ve Güvenliği ile beni tanıştıran, engin bilgi ve tecrübeleri bize aktaran ve evreye İş sağlığı ve Güvenliği bakış acısıyla bakmayı öğreten, başta Yard. Doç. Dr. Hasan Tahsin KALAYCI hocama ve Öğr. Gör. Nurdoğan İNCİ hocama teşekkürlerimi borç bilirim.

Hayatımın vaz geilmezi ve tutkum olan denize...

Ömer Faruk şAHİN

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
RESİMLER LİSTESİ.....	xi
TABLOLAR LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR ve SİMGELER.....	xiv
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	3
1.PROBLEM.....	5
1.1 Giriş.....	5
1.2 Problem Durumu	6
1.3 Problem Cümlesi.....	7
1.4 Araştırmanın Alt Problemleri.....	7
1.5 Araştırmanın Amacı.....	8
1.6 Araştırmanın Önemi.....	8
1.7 Sayıtlılar	8
1.8 Sınırlılıklar	9
1.9 Tanımlar.....	9
2. LİTERATÜR BİLGİSİ.....	11
2.1 Yanma Nedir?	11
2.1.1 Oksijen	12
2.1.2 Isı.....	13
2.1.3 Yanıcı madde.....	15
2.2 Yanma Çeşitleri.....	15
2.3 Yangın Nedir?.....	18

2.3.1 Yangın sınıfları.....	18
2.3.1.1 A sınıfı yangın.....	18
2.3.1.2 B sınıfı yangın.....	18
2.3.1.3 C sınıfı yangın.....	19
2.3.1.4 D sınıfı yangın.....	21
2.3.1.5 E sınıfı yangın.....	21
2.3.1.6 F sınıfı yangın.....	22
2.3.2 Yangın söndürme prensipleri.....	23
2.3.2.1 Yanıcı maddeyi yok etme.....	23
2.3.2.2 Oksijeni yok etme.....	24
2.3.2.3 Isıyı yok etme.....	25
2.3.2.4 Zincirleme reaksiyonun kırılması.....	27
2.4 Yangın Söndürmede Kullanılan Söndürücüler.....	27
2.4.1 Su.....	27
2.4.2 Kum.....	30
2.4.3 Karbon dioksit.....	30
2.4.4 Kuru kimyevi tozlar.....	31
2.4.5 Köpük söndürücüler.....	32
2.4.5.1 Köpüklerin yangına müdahale yöntemleri.....	34
2.4.5.2 Köpük çeşitleri.....	35
2.4.5.3 Gemilerde köpüklerin kullanım alanları.....	36
2.4.6 Halonjenli organik bileşikler.....	36
2.4.7 İnergen gazı.....	40
2.5 Gemi Yangınlarına Müdahalede Kullanılan Araç ve Gereçler.....	40
2.5.1 Hortumlar.....	40
2.5.2 Nozullar.....	43

2.5.3 Taşınabilir yangın söndürücüler.....	43
2.5.4 Personel koruyucu teçhizatı.....	45
2.5.5 Yangına yaklaşma elbisesi.....	46
2.5.6 Alüminize elbise.....	47
2.5.7 Çizmeler.....	47
2.5.8 Baret.....	47
2.5.9 Isıya karşı dayanıklı başlık.....	48
2.5.10 Gözlük.....	48
2.5.11 Kulaklık.....	48
2.5.12 Temiz hava solunum cihazı.....	49
2.5.13 Seyyar yangın pompaları.....	50
2.5.14 Yangın battaniyesi.....	50
2.5.15 Köpük mikseri.....	51
2.5.16 Seyyar tulumbalar.....	52
2.5.17 Aspiratör ve vantilatör.....	52
2.5.18 Termal kamera.....	53
2.5.19 Gaz, ısı ve radyasyon ölçüm cihazları.....	53
2.5.20 Duman perdesi.....	53
2.6 Gemi Çeşitleri.....	55
3. YÖNTEM.....	57
3.1 Dünyada Deniz Taşımacılığı.....	57
3.2 Dünyada Yaşanan Deniz Kazaları.....	59
3.3 Ülkemizde Deniz Taşımacılığı.....	63
3.4 Ülkemizde Deniz Araçlarının Durumu.....	65
3.5 Ülkemizde Yaşanan Deniz Kazaları.....	67
3.6 Gemilerde Çıkan Yangının Etkileri.....	68

3.7 Gemi Bölmelerinde Çıkabilecek Yangın Riskleri, Önlemler ve Yangına Müdahale.....	71
3.7.1 Ana güverte ve ambarda yangın riski, önlemler ve yangına müdahale	73
3.7.2 Makine dairelerinde yangın riski, önlemler ve yangına müdahale yöntemleri.....	76
3.7.3 Malzeme ambarlarında yangın riski, önlemler ve yangına müdahale yöntemleri.....	78
3.7.4 Gemi mutfaklarında ve büfelerde yangın riski, ve yangına müdahale yöntemleri.....	78
3.7.5 Gemilerin yaşam alanlarında yangın riski, önlemler ve yangına müdahale yöntemleri.....	79
3.7.6 Yakıt ikmalinde yangın riski.....	83
4.BULGULAR.....	85
4.1 Gemilerde Yangınla Mücadele.....	85
4.2 Gemilerde sabit yangın söndürme sistemleri.....	85
4.2.1 Yağmurlama sistemleri.....	86
4.2.2 Sabit CO ₂ sistemi.....	88
4.2.3 Sabit köpük sistemi.....	90
4.2.4 Yangın tulumbaları.....	91
4.2.5 Gemilerde yangın ihbar sistemleri.....	92
4.3 Gemilerde yangın organizasyonu.....	93
4.4 Alınabilecek ek önlemler.....	96
4.4.1 Yangın topu.....	96
4.4.2 CO ₂ tüpleri.....	97
4.4.3 Kaçak akım rölesi.....	99

4.4.4 Gemilerin yapım aşamasında alınacak önlemler.....	100
4.5. Yasal Mevzuatlarda Gemilerin Uyması Zorunlu Yangın Önlemleri.....	103
4.5.1 4922 Sayılı Denizde Can ve Mal Koruma Hakkında Kanun.....	103
4.5.2 Gemilerin Teknik Yönetmeliği.....	103
4.5.3 SOLAS.....	111
4.5.4 Uluslararası Denizcilik Örgütü	112
5. UYGULAMALAR.....	115
5.1 Risk Değerlendirmesi ve Fine Kinney Metodu.....	115
5.1.1 Risk değerlendirme.....	115
5.1.2 Fine Kinney	117
5.2 Örnek Gemilerin, Yangın Risk Analizleri ve Risklerin Azaltılmasına Yönelik Uygulamalar	120
5.2.1 Ticari Amaçlı Balıkçı Gemilerinde Yangın Risk Analizi ve Riskin Azaltılması.....	121
5.2.2 Ticari amaçlı balıkçı gemilerinde mevzuat gereği bulunması zorunlu Ekipmanlar.....	124
5.2.3 Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin risk değerlendirme.....	125
5.2.4 Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin makine dairelerinde yangın riski ve riskin azaltılması uygulamaları.....	127
5.2.5 Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin yaşam alanların yangın riski ve riskin azaltılması uygulaması.....	128
5.2.6 Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin mutfaklarında yangın riski ve riskin azaltılması uygulaması.....	129
5.2.7 Uygulanan yöntemlerin analizi.....	132
5.3 Özel Gemilerde Yangın Risk Analizi ve Riskin Azaltılması.....	134
5.3.1 Özel gemilerin mevzuat gereği bulunması zorunlu ekipmanlar.....	136

5.3.2 Özel gemilerin risk değerlendirmesi.....	137
5.3.3 Özel gemilerin makine dairelerinde yangın riski ve riskin azaltılması uygulaması.....	140
5.3.4 Özel gemilerin yaşam alanların yangın riski ve riskin azaltılması uygulaması.....	141
5.3.5 Özel gemilerin mutfaklarında yangın riski ve riskin azaltılması uygulaması.....	143
5.3.6 Uygulanan yöntemlerin fayda/maliyet analizi.....	144
6. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	145
KAYNAKLAR.....	149
ÖZGEÇMİŞ.....	154

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil-2.1. Yangın üçgeni	11
Şekil-2.2. Yangın dörtlüsü	12
Şekil-2.3. Isının iletim yoluyla yayılması	14
Şekil-2.4. Isının taşınım yoluyla yayılması	14
Şekil-2.5. Isının ışıınım yoluyla yayılması	15
Şekil-2.6. Alevin kısımları	17
Şekil-3.1. 2014 yılı batan/kaybolan gemilerin nedenleri	62
Şekil-3.2. Maddi kayıp nedenleri	63
Şekil-3.3. Kabotajla taşınan yolcu sayısı	64
Şekil-3.4. Türk deniz filosunun yaş ortalaması	65
Şekil-3.5. Denetimlerde gemilerin yaşlarına göre eksiklikler	66
Şekil-3.6. Gemi bölmelerinde çıkan yangınlar	72
Şekil-3.7. Gemide çıkan yangın alanları	72
Şekil-4.1. Sıcaklıkta şişen boya uygulamaları	102
Şekil-5.1. Risk değerlendirme aşamaları	116
Şekil-5.2. 2011 yılı kaybolan/batan gemi tipleri	120

RESİMLER LİSTESİ

Resim-2.1. Yangın söndürmek için kullanılan su	28
Resim-2.2. Köpük mikseri	33
Resim-2.3. Köpüğün kaplama özelliği	33
Resim-2.4. A tipi hortumun kullanımı	41
Resim-2.5. B ve C tipi hortumlar	42
Resim-2.6. Ala süzgeci	42
Resim-2.7. Nozullar	43
Resim-2.8. Taşınabilir yangın söndürücüler	44
Resim-2.9. Taşınabilir yangın söndürücü kullanımı	45
Resim-2.10. Yangına yaklaşma elbisesi	46
Resim-2.11. Alüminize elbise	47
Resim-2.12. Çizme, baret ve gaz maskesi	48
Resim-2.13. Yangınla mücadelede kullanılan malzemeler	49
Resim-2.14. Temiz hava solun cihazları	49
Resim-2.15. Seyyar yangın pompası	50
Resim-2.16. Yangın battaniyesi	51
Resim-2.17. Köpük mikserleri	51
Resim-2.18. Dalgıç tulumbalar	52
Resim-2.19. Aspiratör ve vantilatörler	52
Resim-2.20. Gaz ölçüm cihazı	53
Resim-2.21. Duman perdesi	54
Resim-3.1. Dünya üzerinde kayıp/batan gemiler	60
Resim-3.2. Akdeniz, Ege ve Karadeniz’de batan/kaybolan gemi sayıları ve bölgeleri	61
Resim-3.3. IMO Standart yangın sembolleri	80
Resim-4.1. Gemilerde yangın devresi	86
Resim-4.2. Sabit CO ₂ sisteminde kullanılan çelik çekme tüpler	88
Resim-4.3. Geciktirici sesli ve ışıklı uyarı sistemleri	89
Resim-4.4. Gemilerinin sabit yangın söndürme sistemi	90
Resim-4.5. Seyyar köpük aplikatörü	91

Resim-4.6. Yangın tulumbaları	92
Resim-4.7. Yangın ihbar sistemleri	93
Resim-4.8. Örnek role tablosu	95
Resim-4.9. Yangın topu	97
Resim-4.10. CO ₂ tüpü kullanımı	97
Resim-4.11. CO ₂ tüpünün, çözeltili olarak kullanımı	98
Resim-4.12. CO ₂ tüpünün, tüp olarak kullanımı	99
Resim-4.13. Kaçak akım rölesi	100
Resim-5.1. Gemilerde çıkan yangın	121
Resim-5.2. Hedef özel tekne	122
Resim-5.3. Ticari amaçlı balıkçı gemisi	127
Resim-5.4. Yangın topunun kullanımı	128
Resim-5.5. Mutfakta uygulanan sabit yangın söndürme sistemi-1	130
Resim-5.6. Mutfakta uygulanan sabit yangın söndürme sistemi-2	130
Resim-5.7. Mutfakta uygulanan sabit yangın söndürme sistemi-3	131
Resim-5.8. Yangın topunun mutfakta uygulanması.	131
Resim-5.9. Mutfakta kullanılan yangın battaniyesi	132
Resim-5.10. Hedef tekne özel tekne	135
Resim-5.11. Özel teknenin makine bölümü	139
Resim-5.12. Özel teknenin makine bölümünde yangın topu uygulaması	140
Resim-5.13. Makine bölümünde yangın ihbar sistemi uygulaması	141
Resim-5.14. Özel teknede yaşam alanları	141
Resim-5.15. Özel teknelerin yaşam alanlarında alınan ek önlemler	142
Resim-5.16. Özel tekne yaşam alanında yangın ihbar sistemi uygulaması	142
Resim-5.17. Özel teknelerin mutfak alanı	143
Resim-5.18. Özel teknenin mutfak alanında alınan ek önlemler	144

TABLolar LİSTESİ

Tablo-2.1. Yanıcı gazların alt ve üst limitleri	20
Tablo-2.2. Hortum çeşitleri	41
Tablo-2.3. Kullanım alanlarına göre gemi çeşitleri	55
Tablo-3.1. Dünya deniz taşımacılığının yıllara göre değişimi	58
Tablo-3.2. Aylar bazında limanlarımıza uğrayan gemi istatistikleri	64
Tablo-3.3. Türk arama kurtarma sahasında 2014 ve 2015 yıllarında meydana gelen deniz kaza ve olayları	67
Tablo-3.4. Yanma eşik değerleri	69
Tablo-3.5. Radyasyon ısısının etkileri	70
Tablo 3.6. Sıcaklığın zamanla artması	70
Tablo-4.1. Komşu mahalleri birbirinden ayıran perdelerin yangın bütünlüğü	106
Tablo-4.2. Komşu mahalleri birbirinden ayıran güvertelerin yangın bütünlüğü	107
Tablo-5.1. Olasılık, frekans ve şiddet	119
Tablo-5.2. Risk değerlendirme sonucu	119
Tablo.5.3. Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin risk değerlendirilmesi	125
Tablo-5.4. Balıkçı gemilerinin boy dağılımı	133
Tablo-5.5. Özel teknede risk değerlendirmesi	137

KISALTMALAR ve SİMGELER

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
EN	: Avrupa Norm
DWT	: Detveyt Ton
SOLAS	: Safety of Life at Sea
İSGGM	: İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
GT	: Gros Ton
LNG	: Sıvı Doğal Gaz
TS	: Türk Standartları
IMO	: Uluslararası Denizcilik Örgütü
EOSB	: Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi
DTGM	: Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü
KBB	: Kocaeli Büyükşehir Belediyesi
C°	: Santigrat
F	: Fahrenayt
K	: Kelvin

ÖZET

“GEMİLERDE YANGIN RİSKİNİN AZALTILMASINA YÖNELİK YÖNTEM ve UYGULAMALAR”

Ömer Faruk ŞAHİN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Selahattin GÖKMEN

Öğr. Gör. Candan KARAN

Nisan 2017, 155 Sayfa

Dünyada, her geçen gün denizin ve deniz taşımacılığının önemi artmaktadır. Bu nedenle kullanılan deniz araçlarının sayısı da her geçen gün artmaktadır. Artan gemilerin sayısı yaşanan kazaların artmasına da neden olmaktadır. Denizlerde meydana gelen kazalar nedeniyle yaşanan can ve mal kayıplarının önüne geçebilmek için önlem almak, kaçınılmaz hale gelmiştir.

Gemilerde yaşanan kazaların nedenlerinin başında yangın gelmektedir. Üç tarafı denizler ile çevrili olan ülkemizdeki gemilerin, eksiklikleri ve yaşanan kazalar sonucunda kaybedilen maddi ve manevi değerler incelendiğinde, dünyada artan farkındalığın, ülkemizde ki yansımaları ne yazık ki yeterli olmamaktadır.

Gemilerde artan yangınların nedenlerinin araştırılarak, geminin bölümlerinde meydana gelen yangınların nedenlerinin ve müdahale yöntemleri araştırılmış var olan ve zorunlu yangın söndürme teçhizatları ve sistemleri incelenmiştir.

Mevzuat da zorunlu bulunan yangın söndürme sistemleri tespit edilerek, alınabilecek ek önlemlerin araştırılmış ve gemilerde kullanım olanakları ve uygunluğu incelenmiştir.

İki hedef tekne belirlenerek, risk değerlendirmesi yapılmış ve yapılan risk değerlendirmesinde makine daireleri, yaşam alanları ve mutfakların risk değerleri yüksek tespit edilmiştir. Tekneler de önlemler alınarak risk değerleri düşürülmeye çalışılmıştır.

Belirlenen iki hedef tekne üzerinde yapılan uygulamaların, maliyetlerinin riske atılan tekne maliyetlerinden çok daha düşük olduğu, her şeyden önemlisi insan hayatına etki eden bu risklerin azaltılmasının mümkün olduğu anlaşılmıştır. Yapılan araştırma Fethiye bölgesinde faaliyette bulunan yat işletmeleri, marinalar, balıkçı barınakları, tekne sahipleri ve turizm işletmeleri ile paylaşılarak, yangına karşı önlem almanın daha ucuz ve insancıl olduğu aktarılmıştır.

Yapılan bu araştırmada, denizcilerimizin yangın konusunda bilinçlenmesi iş sağlığı ve güvenliği kavramının benimsenmesi ve yangına karşı tedbir almanın olası yangınların maliyetinden daha az olduğunun bilinmesinin ne kadar önemli olduğu tespit edilmiştir. Yangına karşı önlem almanın kendi can ve mal güvenliğimiz için olduğu aktarılmaya çalışılmıştır.

Araştırma kapsamında tüm denizcilerimizin yangın ve yangın önlemleri hakkında bilinçlenmesine katkıda bulunmak ve olası can ve mal kayıplarının azaltılması temennisinde bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler:

Gemilerde Yangın, Yangın Güvenliği, Yangın Riski, Gemilerde Yangın Sistemleri ve Ekipmanları, İş Sağlığı ve Gvenliği

ABSTRACT

“A RESEARCH ON SYSTEMS AND APPLICATIONS TO DECREASE THE FIRE RISK ON BOARD SEA GOING VESSELS”

Ömer Faruk ŞAHİN

Thesis Consultant: Prof. Dr. Selahattin GÖKMEN

Öğr. Gör. Candan KARAN

April 2017,

155 Pages

In today's world, the importance of sea and sea transportation and the number of marine vessels used for this reason is increasing every day. The increased number of vessels also leads to increased accidents. It has become inevitable to take precautions in order to prevent the loss of lives and property caused by the accidents occurring at sea.

Fire has been observed as the main cause of the accidents in ships. The vessels in our country which is surrounded by sea on three sides , deficiencies related to fire precautions and measures and the losses with regard to human lives and assets is examined and it is observed that in spite of the increasing awareness in the World, the reflections in our country are unfortunately not enough.

In this study, causes of increasing fires in the compartments of ships and the methods of intervention, together with the existing and compulsory fire extinguishing equipment and systems, have been examined.

By determining the fire extinguishing systems which are obligatory in the legislation, additional measures to be taken as well as the possibilities and suitability of use in vessels have been investigated.

Two target vessels were determined and risk assessments were carried out on these vessels. As the result of the risk analysis, the risk values of the engine rooms, living spaces and kitchens of these vessels were determined to be high. The aim of the study has been to reduce the risk values by taking precautions in the vessels.

The costs of the applications made on the two specified target vessels are much lower than the cost of the vessels, It has been observed that it is possible to reduce these risks which affect the human life most importantly.

In this research, it has been determined that taking measures against fire is cheaper and more humane and this fact has been shared with yacht enterprises, marinas, fishing houses, boat owners and tourism enterprises operating in Fethiye region.

It has also been determined how important it is for mariners to be aware of the fire, to adopt the concept of Occupational Health and Safety, and to know that the cost of measures against fire are less than the cost of fires. The fact that taking measures against fire is for our own life and property safety has been enhanced.

The research aims to contribute to raising awareness of all seafarers about fire and fire precautions as well as to reduce possible loss of life and property as a consequence of fire on ships.

Key words:

Fire on ships, Fire Safety, Fire Risks, Fire Systems and Equipment at Vessels, Occupational Health and Safety

1. PROBLEM

1.1 Giriş

Denizler, var oluştan günümüze kadar insanoğlunun hem dostu hem de en büyük düşmanı olmuştur. Başlangıçta insanoğlunun önünde büyük engel oluşturan, ancak daha sonra yaşamının vazgeçilmezi haline gelmiş olan denizler, öncelikle besin alanlarını ve daha sonra da ticaret yollarını oluşturmuştur.

Zamanla, yaşam koşulları ve gereksinimlerinde meydana gelen değişimler ile denizler, ulaşım ve ticaret yolları, savaş alanı, yer altı zenginlikleri, balıkçılık ve turizm alanları olarak insanoğlunun hayatındaki yerini almış ve denizlerde, insan eseri olan gemiler, dünyanın dört bir yanında dolaşmaya başlamıştır.

Geçmişten günümüze hızla artan teknolojik gelişme ve yenilikler beraberinde, deniz araçlarında da çok önemli gelişmeler göstermiş olup, yer altında ve üstünde günümüzün vazgeçilmezi haline gelmiştir. Öyle ki, dünyada ithalat ve ihracat yüklerinin, 2016 Uluslararası Ticaret raporuna göre % 75'i deniz yoluyla yapılmaya başlanmıştır.

Bu gelişmelerle beraber, denizlerde yaşanan kazalar ve ölümlerde önemli ölçüde artışlar görülmüştür. Şüphesiz ki, karadan bağımız ve kısıtlı imkanlar ile zorlukları aşmaya çalışan denizcilerin, doğa ile savaşının yanı sıra, olası kazalar ile de mücadelesi başlamıştır.

Denizlerde meydana gelen kaza ve istenmeyen olayların, maddi ve manevi kayıplarının önüne geçebilmek için önlem almak, kaçınılmaz hale gelmiştir. Özellikle 15 Nisan 1912 yılında buz dağına çarparak batan Titanik gemisi faciası, 1513 yolcunun boğularak ölmesi ve kaybolmasıyla dünya denizciliğinde deniz araçlarının güvenliği ve alınabilecek önlemlerin tartışmalarını da beraberinde getirmiştir.

Titanik'in batmasıyla denizci ülkeler, bu tür bir facianın bir daha yaşanmaması ve bu bağlamdaki gerekli önlemlerin alınabilmesi için Londra'da bir

araya gelmiş ve 1914 yılında Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi “Safety of Life at Sea”(SOLAS) gündeme alınmıştır.

Oluşan bu farkındalık, deniz araçlarının güvenlikleri ve olası kaza ve olaylar ile mücadelede hız kazanılmasını sağlamıştır. Ülkemizde, denetimlerin artmasına rağmen son iki yıl içerisinde Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü(DTGM) verilerine göre, 154 kaza ve olay meydana geldiği ve bunların yirmisinin yangın ve patlamalardan kaynaklanan kaza ve olaylar olduğu göz önüne alındığında, gemilerde yaşanan yangın ve patlamaların ne kadar büyük önem taşıdığı açıkça görülmektedir.

1.2 Problem Durumu

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizde, denizin önemi her geçen gün artmaktadır. Denizci bir ülke olan Türkiye'nin, gerek özel sektör, gerekse kamusal ve askeri kurumlar olarak, yük ve yolcu taşımacılığı, askeri ve ticari uygulamalarda denize verdiği öneme rağmen, denizlerimizde her yıl çok sayıda yangın meydana gelmekte ve bu yangınlarda maddi ve manevi olarak büyük kayıplar verilmektedir.

Denizlerimiz; ulaşım, ticaret, taşımacılık, madencilik, turizm ve balıkçılık olarak kullanılmakta ve milyonlarca kişinin çalıştığı ve/veya kullandığı deniz araçlarının, yangın ve yangınla mücadele konusunda da günümüz teknolojisini yakalaması ve olası riskleri en aza indirilmesi gerekmektedir.

İş sağlığı ve güvenliğinin her geçen gün daha iyi anlaşılan önemi, ne yazık ki denizcilik sektöründeki yerini tam olarak bulamamıştır. Her yıl gemilerde meydana gelen kazalarda çok sayıda insan hayatını kaybetmesine rağmen, gemilerde iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları henüz tam olarak gerçekleştirilememektedir.

1.3 Problem Cümlesi

Gemilerde yangın riskinin azaltılmasına yönelik iyileştirici yöntem ve uygulamalar mümkün müdür?

1.4 Araştırmanın Alt Problemleri

1. Dünyada ve Ülkemizde, Gemilerde Yangın
 - a. Dünyada Deniz Taşımacılığı
 - b. Dünyada Yaşanan Deniz Kazaları
 - c. Ülkemizde Deniz Taşımacılığı
 - d. Ülkemizde Deniz Araçlarının Durumu
 - e. Ülkemizde Yaşanan Deniz Kazaları
2. Gemilerde Çıkan Yangınların Etkileri
3. Gemi Bölmelerinde Çıkabilecek Yangın Riskleri, Önlemler ve Yangına Müdahale
 - a. Ana Güverte
 - b. Makine Dairesi
 - c. Malzeme Ambarları
 - d. Mutfak ve Büfeler
 - e. Yaşam Alanları
 - f. Yakıt İkmali
4. Gemi Bölmelerinde Çıkabilecek Yangınlara Müdahale Yöntemleri ve Alınabilecek Ek Önlemler
 - a. Gemilerde Sabit Yangın Söndürme Sistemleri
 - b. Gemilerde Yangın İhbar Sistemleri
 - c. Gemilerde Yangın Organizasyonu
 - d. Alınabilecek Ek Önlemler
5. Gemilerin Uyması Gereken Zorunlu Önlemler
 - a. 4922 Sayılı Denizde Can ve Mal Koruma Hakkında Kanun
 - b. Gemilerin Teknik Yönetmeliği

- c. SOLAS Sözleşmesi
- d. Uluslar Arası Denizcilik Örgütü
6. Örnek Gemilerde Yangın Risk Analizi ve Alınabilecek Ek Önlemler
7. Örnek Gemilerin, Yangın Risk Analizleri ve Risklerin Azaltılmasına Yönelik Uygulamalar

1.5 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, dünyadaki ve ülkemizdeki deniz araçlarında yaşanan yangınlardan yola çıkarak, gemilerin olası yangın olaylarına hazırlık durumlarının, gemilerde mevcut koruma/ müdahale sistemlerinin incelenmesi ve gemilerde yangın riskinin azaltılmasına yönelik alternatif yöntem ve uygulamalar mümkün müdür? Sorusuna cevap aranmaktadır.

Ayrıca alınan ek önlemlerin belirlenerek, risk değerlendirmesi yapılması ve yangın riskinin azaltılmasına yönelik uygulamalar yapılmıştır.

1.6 Araştırmanın Önemi

Bu çalışmada, denizcilerimizin iş sağlığı ve güvenliği konusunda bilinçlenmesi, yaşanan maddi ve manevi kayıpların farkındalığının oluşturulması ve söz konusu kayıpların azaltılması yolunda katkı sağlanması hedeflenmiştir.

1.7 Sayıtlar

1. Gemilerin kendi kategorileri ve sınıflarında benzer olduğu,
2. Gemi çeşitlerinde, gemilerin bölmelerin çıkabilecek yangın risklerinin benzer olduğu,
3. Gemilerin zorunlu yangın söndürme ekipmanlarına sahip olduğu,
4. Gemilerin zorunlu yangın söndürme sistemlerine sahip olduğu,
5. Örnek gemilerin, aynı sınıflarda ki gemiler ile benzer ve aynı riski taşıdığı

6. Örnek gemilerin, donatan ve personelinin diğer donatanlar ve personeller ile aynı vasıf ve nitelikte olduğu,
7. Örnek gemilerin, donatan ve personelinin aynı nitelikteki hedef kitleyi temsil edebilecek yeterliliğe sahip olduğu,
8. Görüşleri alınan donatan ve personelin tarafsız, dürüst ve samimi olduğu,
9. Uygulama yapılan gemilerin, donatan ve personelin yangın risklerinin tüm donatan ve personel tarafından aynı şekilde algılandığı varsayılmaktadır.

1.8 Sınırlılıklar

1. Bu çalışmada, araştırmaların uygulandığı tekneler ve araştırma aşamasına yönelik yapılan görüşme ve incelemeler de evreni Fethiye ile,
2. Örneklem yoluyla seçilen tekneler, donatan ve personel ile,
3. Örnek Tekneler üzerinde yapılan araştırmalarda, zaman dilimi 2015-2016 yılları ile sınırlıdır.

1.9. Tanımlar

Gemi: Tahsis edildiği amaç, suda hareket etmesini gerektiren, yüzme özelliği bulunan ve pek küçük olmayan her araç. (Türk Ticaret Kanunu, Md:931)

Tekne: Su üstünde kalkarak seyreden ve deniz uçakları dahil, su üzerinde taşıma aracı olarak kullanılmakta olan veya kullanılmaya elverişli bulunan her türlü deniz aracıdır. (Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü)

Gemi Adamları : kaptan, gemi zabıtları, tayfalar ve gemide çalıştırılan diğer kişilerdir. (Türk Ticaret Kanunu, Md:934)

Kaptan: Gemiye sevk ve idare eden kimseye veya zorunlu sebeplerle görevi başında bulunmaması halinde ona vekalet eden kimse. (Deniz İş Kanunu Md:2)

Gros tonaj: Geminin hacimsel kapasitesinin bir ölçüsü olup; tekne, üst yapı ve tüm kapalı hacimlerin toplamına bağlıdır. Bu tonaj, gemilerin havuzlama ve sörvey işlemlerinde kullanılır. Ölçümde İngiliz tonilatosu kullanılır. 1 İngiliz tonilatosu 2,83 metreküptür.

Detveyt ton: Uluslararası deniz ticaretinde kullanılan ağırlık ölçü birimidir. Türk Uluslararası Gemi Sicili Kanunun'da "Bir geminin taşıyabileceği en çok ağırlık olup, ham yükün, yakıtın, suyun, kumanyanın, yolcu ve gemi adamlarının kendilerinin ve eşyalarının ağırlıklarının toplamını ifade eder" olarak tanımlanmıştır.

Geminin yük taşıma kapasitesinin bir ölçüsü olup, kargo, yakıt, yolcu, kumanya vs. oluşur.

Donatan: gemisini deniz ticaretinde kullanan gemi sahibine denir. (Türk Ticaret Kanunu, Md:946)

Kriyojeni: Fizikte çok düşük sıcaklıklarda yapılan üretim ve işlemler için kullanılan terimdir.

Polimerizasyon: Reaksiyon sonucu, maddenin monomer birimlerinden başlayarak polimer birimlerinin elde edilmesine denir.

Oksidasyon: Elektronların bir atom ya da molekülden ayrılmasını sağlayan kimyasal tepkimedir.

Elleçleme: Gümrük gözetimi altındaki eşyanın asli niteliklerini değiştirmeden istiflenmesi, yerinin değiştirilmesi, büyük kaplardan küçük kaplara aktarılması, kapların yenilenmesi veya tamiri, havalandırılması, kalburlanması, karıştırılması ve benzeri işlemleri ifade eder.

Pasakül: Kömürlü gemilerde kazanın önüne biriken kül ve cüruf.

- **Isı**
- **Oksijen**
- **Yanıcı Madde**
- **Kimyasal zincirleme reaksiyon**



Şekil-2.2 Yangın dörtlüsü

Yangın dört yüzlüsünde, yanmadan farklı olarak kontrolsüz yanma sonucu ortaya çıkan “kimyasal zincirleme reaksiyon” yüzü de yer alarak üçgen piramit tamamlanır.

2.1.1 Oksijen(O₂)

Normal şartlarda bir ortamda %20,9 oranında oksijen (O₂) vardır. Yanmanın gerçekleşmesi için bu oranın %16'nın altına düşmemesi gerekir. Oksijen oranının %14 ün altına düşmesi halinde yanma reaksiyonu olmaz.

Yanıcı gazlarda bu oran %12 ve altına kadar düşebilir. Örneğin, karbon monoksit ortamda bulunduğu %12,5 ve %74 değerleri arasında doğal gaz ise yüzde 4,5 ile yüzde 15 arasında yanma gerçekleştirebilir.(Hightower ve Gritzo, 2004)

2.1.2 Isı

Isı, maddenin mekaniksel, kimyasal veya elektriksel olarak meydana gelen ve moleküllerin yüksek titreşimlerinden doğan bir enerji türü olup, aynı zamanda sıcaklığın fonksiyonudur. Maddeyi oluşturan moleküllerin sürekli hareket halinde olması nedeniyle bütün maddeler belirli bir ısıya sahiptir.

Bir madde ısıtıldığı zaman moleküllerin hızı artar ve ısıda artış olur. Moleküllerinin hızlanmasıyla o madde içerisinde ısı üretilir. Bu olay ise maddenin moleküllerin oksijen ile birleşmesine izin verir, bu olayın sonucunda yanma meydana gelir. (İBB,2013)

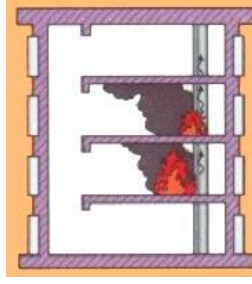
Maddeler arası sıcaklık farkı nedeniyle, maddeler arası ısı transferi meydana gelir. Isının yayılması olarak adlandırılan bu transfer;

İletim:

Isının kaynaktan iletken yardımıyla başka bir maddeye iletilmesidir.

Gemide çıkan yangında ısı iletkenler vasıtasıyla yayılır ve başka bölmede yangın çıkarabilir. Bu nedenle gemilerde yangına müdahale esnasında yan bölme soğutması yapmak büyük önem taşır.

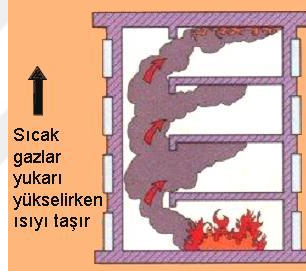
Örneğin; geminin bir bölmesinde meydana gelen yangın, gemi bölmesini ısıtarak ısıyı diğer bölmeye iletir. Bölmenin diğer tarafındaki yanıcı maddeleri ısıtarak, yangın başka bölmelere taşınabilir. Gemide meydana gelen olası bir yangında, henüz yanma belirtisi olmayan sacın diğer tarafına su ile soğutma yapmak gerekir. Bu yangın savunmasında/müdahalesinde perde soğutma olarak adlandırılır.



Şekil-2.3.Isının iletim yoluyla yayılması(MEB,2011)

Taşınım:

Isı, moleküllerin birbirleri ile etkileşimi sonucu taşınabilir. Gemilerde, duman perdesi kullanılarak buharın ısı taşınması engellenir. Ayrıca bölmelerdeki havalandırmaları kapatılarak yalıtım sağlanır.

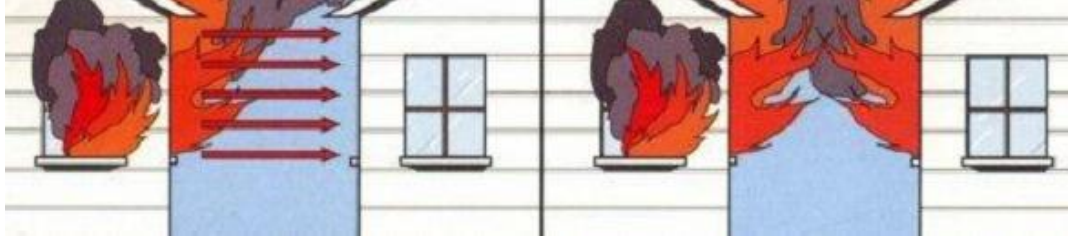


Şekil-2.4. Isının taşınım yoluyla yayılması(MEB,2011)

Işınım :

Isı kaynağının ısısı, ışınlar dönüşerek ortamda doğru boyunca ilerler, herhangi bir cisme temas eden bu ışınlar madde üzerinde ısıya dönüşerek cismi ısıtır. Isının bu yolla taşınmasına ışınım denir.(MEB,2011)

Güneş ışınlarının, güverte üzerinde bulunan yanabilir maddeleri tutuşturması buna örnek verilebilir.



Şekil-2.5 Isının ışıınım yoluyla yayılması(MEB,2011)

2.1.3 Yanıcı madde

Isıtıldığında oksijen ile birleşerek yanan maddelerdir. Endotermik olarak başlayan bu olay yanma başladığında etrafa ısı vererek ekzotermik bir reaksiyona dönüşür.

2.2 Yanma Çeşitleri

Yanma reaksiyonu dört şekilde meydana gelebilir. Bunlar;

- Yavaş yanma
- Hızlı yanma
- Patlama ve parlama şeklinde yanma
- Kendi kendine yanma

Yavaş yanma: Yanıcı maddenin, yeterli oksijenin bulunmadığı bir ortamda ısının etkisiyle ve yanıcı maddenin kimyasal yapısı gereği yanma sonucunda yanıcı gaz veya buhar meydana gelmeyen yanmadır.

Yanma sonucu alevlenme meydana gelmez. Örneğin; Demir(Fe) ve bakırın(Cu) oksitlenmesi.

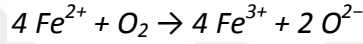
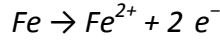
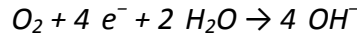
Yavaş yanmanın özellikleri ise;

- Yanıcı maddenin kimyasal yapısı gereği ortamda yanıcı gaz veya buhar oluşmaz

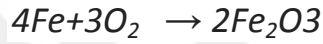
- Yeterli ısının olmaması hâlinde
- Yeterli oksijen olmaması hâlinde

Demirin paslanma tepkimesinde ;

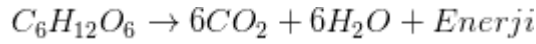
- Demir oksijenle reaksiyonu sonucu oksijen indirgenir ve demir yükseltgenir,



yükseltgen demirin (Fe^{+3}) oksijenle reaksiyonu sonucu paslanma oluşur.



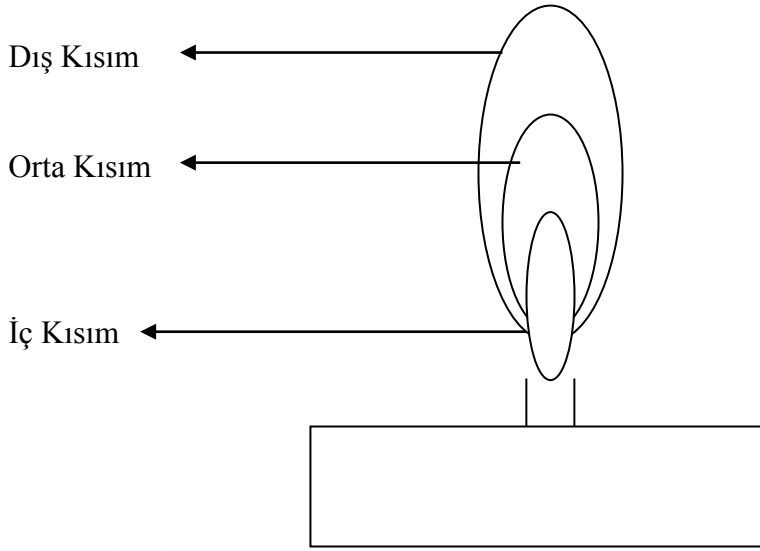
Tepkime sonucu ısı açığa çıkar ve alev oluşmaz. Vücudumuzda gerçekleşen solunum reaksiyonu;



Reaksiyona oksijen (O_2) girmiş, ürün olarak C nin ve H nin oksitleri oluşmuştur. Bu durumda solunum olayı da bir yanma tepkimesidir. Ancak bu tepkimede de alev oluşmaz.

Hızlı yanma: Yanma sonucu, alev, ısı, ışık ve korlaşmanın olduğu yanmadır. Örneğin; Odun, kömür, kağıt, mum, akaryakıt, doğal gaz vb. maddelerin hızlı yanma sonucu alev meydana gelir ve bu alev üç kısımdan oluşur. Bunlar;

1. Dış Kısım: Tam yanmadır. Parlaktır ve ısı yüksektir.
2. Orta kısım: Oksijen ile temasın az olması nedeniyle ısı değeri azdır. Tam yanma gerçekleşmez.
3. İç kısım: Yanıcı gaz ve yanıcı madde bulunur. Yanma meydana gelmez.



Şekil-2.6. : Alevin kısımları(EOSB,2014)

Parlama ve patlama; Özellikle gemilerin makine bölmelerinde, yakıt ikmallerinde, yakıt tanklarında, tanker ve LNG (Sıvılaştırılmış doğal gaz) gemilerinde risk oluşturan bu yanma türüdür.

Parlama, yanıcı maddenin kolayca bir anda alev alması sonucu oluşur (Örneğin ; Benzin vb.). Patlama ise yanıcı maddenin tamamen bir anda yanması sonucu, yanan maddenin çeşitli gazlara dönüşmesi ve gazların hacimlerinin genişlemesi ile içerisinde bulunduğu ortamın parçalanmasına denir.

Parlama ve patlamada önemli olan husus maddenin tamamının bir anda yanmasıdır.

Kendi kendine yanma; Maddenin ısısının artmasıyla madde tutuşma sıcaklığına gelir ve yanma meydana gelir. Kendi kendine yanmada zamanla hızlı yanmaya dönüşür.

Örneğin; Bezir yağına bulaştırılmış bir bez parçası bir süre sonra kendiliğinden alev olarak yanmaya başlayabilmektedir.

2.3 Yangın Nedir?

Kontrol dışı (sabotajla çıkarılan yangınlar hariç) yanmalara yangın denir. Yangın 4 evreden oluşur. Bunlar sırasıyla başlangıç, büyüme, yayılma, korlaşma ve sönme evreleridir.(İBB,2013)

Yangının türü, yanıcı maddenin türüne göre değişir. Yangın Sınıfları; TS EN 2 ve TS EN 2/A1 Türk Standartlarına göre aşağıdaki şekilde tarif edilmiştir. (yazının rengi gri)

2.3.1 Yangın sınıfları

Genellikle yanıcı maddenin değişimi ile diğer yangın sınıflarına dönüşür. Örneğin; bir geminin makine dairesinde çöpe atılan tam sönmemiş bir sigara izmariti, önce çöpte bulunan kağıt, yağlı bez, plastik vb. katı maddeleri tutuşturarak yangını başlatır. Meydana gelen bu yanma sonucu A sınıfı yangın meydana gelir. Geminin makine dairesinde meydana gelen bu yangın; yakıt sistemine sıçramasıyla B sınıfı yangına ve daha sonra kontrol altına alınamazsa, gemide bulunan yanıcı tehlikeli maddelere bağlı olarak C sınıfı veya D sınıfı yangına dönüşebilmektedir.

2.3.1.1 A sınıfı yangınlar

Yanma sonucu alev ve parlak korların oluştuğu yanmalardır. Genellikle organik esaslı katı madde yangınlarıdır. Örneğin; kağıt, plastik, odun, kömür, kumaş, gibi katı madde yangınlarıdır.

2.3.1.2 B sınıfı yangınlar

Sıvılar veya sıvılaştırılabilir katılar ile ilgili yangınlardır. Gemilerde akaryakıt, boya gibi yanıcı sıvıların yanmasıyla oluşur. Ambarda, makine daireleri ve yakıt ikmali alanlarında meydana gelebilir.

2.3.1.3 C sınıfı yangınlar

C sınıfı yangınlar, gaz yangınlarıdır. Metan, asetilen, hidrojen, ve benzeri yanıcı gaz yangınlarıdır. Genelde gemilerin mutfaklarında veya gemi bünyesindeki kaynak çalışmalarında meydana gelebilmektedir. Özellikle Sıvı Doğal Gaz LNG (Liquified Natural Gas) taşıyan tankerler için büyük risk oluşturan bu yangın sınıfında patlama riski de bulunmaktadır.

LNG: LNG (Sıvılaştırılmış doğal gaz), doğalgazın yerüstünde atmosferik basınçta 162°C'de soğutulması ile elde edilen, renksiz, zehirli ve kokusuz olmayan sıvı fazda yakıttır. Sıvı şekilde taşınır ve depolanır, gaz şeklinde tüketime sunulmaktadır.

LNG, “Sıcaklığın yükselmemesi için kriyojenik ve çift cidarlı özel kaplarda depolanır ve nakledilir. Doğal gaz, gaz halinden sıvı haline geçerken hacmi 600 kat küçülür. Bu nedenle doğal gaz, düşük basınçlar altında hacmi 600 kez küçültülerek sıvı halde saklanabilmektedir.” (Phani ve Katulak,2007)

Doğal gaz, maliyet ve güvenlik açısından boru hatları ile taşınmaktadır ancak boru hatlarının kurulum maliyetlerinin yüksek olması ve yaygın olmaması nedeniyle, LNG tankeriler ile de taşınmaktadır.

LNG' nin kimyasal özellikleri:

- Kaynama Noktası (-162 °C)
- Hava ile karışım oranı (Parlama Limiti) (%5 - %15)
- Sıvı hali yoğunluğu (0,42-0,46 kg/lt)
- Gaz hali yoğunluğu (0,76 kg/lt)
- Taşıma ve depolama basıncı (0 – 5 bar)
- Tutuşma Sıcaklığı (580 °C) (Kendiliğinden)
- Alev sıcaklığı (Maksimum: 1954 °C)
- Isıl üst değeri (9825 kg/Sm³)

- Buharlaşma basıncı (21°C 'de 240 bar)
- Kararlıdır
- Sabit bir gazdır.
- Tehlikeli polimerizasyon oluşturmaz.
- Asitlerle ve oksitleyici maddeler ile temas etmemelidir. (Öztekin,2010)

Gazın yanması, tutuşturucu bir etken ile atmosferdeki oksijenin reaksiyona girmesi ile ısı, karbon dioksit ve su buharına dönüşmesidir. Bu durumun oluşması için hava içindeki yanıcı gaz oranının belirli bir yüzdeye erişmesi gerekir.

Bu oran iki şekilde ifade edilir.

Alt yanıcılık limiti: Yanmanın başlaması için gereken hava içindeki en düşük yanıcı gaz oranıdır.(Lower Flammability Limit-LFL ya da Lower Explosive Limit - LEL)

Üst yanıcılık limiti: Yanmanın kesinlikle gerçekteşeceği hava içindeki en fazla yanıcı gaz oranıdır.(Upper Flammability Limit-UFL ya da Upper Explosive Limit - UEL)(NFPA,2008)

LNG bünyesinde yer alan bazı gazlara ait söz konusu limit oranlar şöyledir.

Yanıcı Gaz	LFL	UFL
Metan	5.0	15
Propan	2.1	10.1
Gaz yağı	0.7	5.0
Bütan	1.86	7.6
Hidrojen	4.0	75.0
Asetilen	2.5	>82.0

Tablo-2.1. Yanıcı gazların alt ve üst limitleri (NFPA,2008)

Gaz yangınlarında hasar verici basıncı yaratan iki tip yanma vardır. Bunlar;

Parlama (Deflagration): Henüz yanmamış hava-gaz karışımının ses-altı (subsonic) hızda tutuşmasıdır. (Alan,2008)

Patlama (Detonation): Henüz yanmamış hava-gaz karışımının ses-üstü (supersonic) hızda tutuşmasıdır.(Alan,2008)

Doğal gaz gibi reaktivitesi düşük yakıtlar oldukça düşük hızda tutuşurlar. Gaz bulutunun tutuşması sonrasında yanan buharın tekrar sızıntısının kaynağına dönmesi söz konusu olabilir. Bu olaya ateş topu adı verilir. Olay doğası gereği yüksek bir basınç yaratmaz ve gemi yapısına zarar verebilecek muhtemel basınç etkisi yaratması güçtür. (Hightower ve Gritzo, 2004)

2.3.1.4 D sınıfı yangınlar

Metal yangınlarıdır. Örneğin; Sodyum, baryum, magnezyum, titanyum gibi yanıcı metal yangınlarıdır. Metal yük taşıyan gemilerin yükün taşınması ve transferi esnasında görülebilir. Dökme yük taşıyan gemilerde meydana gelebilir.

D sınıfı yangınların temel özellikleri alevsiz, korlu, ve yüksek sıcaklıkta yanmalarıdır.

2.3.1.5 E sınıfı yangınlar

Elektrik yangınlarıdır ((Türk Standartlarında(TS) 'de yer almaz). Diğer yangın sınıflarından farklı olarak, E sınıfı yangınlarda yanıcı madde herhangi bir madde olabilir. E sınıfı yangınlarda önemli olan yangın alanında elektrik bulunmasıdır. Yangına müdahale esnasında kullanılan söndürücü mutlaka yalıtkan olmalıdır.

Yangına müdahale esnasında iletken bir söndürücü ile yangına müdahale edilecekse mutlaka yangın mahallinde elektrikler kesilmeli ve mahalle elektrik asla verilmemelidir. Mahalde elektrik kesildikten sonra uygun yangın söndürücü ile yangına müdahale edilmelidir. Gemilerde yangına müdahalede mümkünse yangının E sınıfı yangın olup olmadığına bakılmadan, ilk önce bölme elektriklerinin kesilip, kontrol edildikten sonra yangına müdahale daha sağlıklı olacaktır. (Yalçınalp,2013)

E sınıfı yangınlar gemilerde, elektrik devrelerinin ve kablo izolasyonlarının özelliğini yitirmesi, devrelere uygun olmayan ve kapasitesinin üzerinde cihaz bağlanması, elektrik bağlantılardaki deformasyonlar gibi sebepler ile çıkmaktadır.

Ayrıca gemi bölmelerinde olası bir yangında, yangın mahallinde bulunan elektrik devrelerinin yanması sonucunda diğer yangın sınıfları, E sınıfı yangına dönüşebilmektedir. E sınıfı yangınlara önlem olarak gemi dahilinde sorumlu personel tarafından gemide elektrik devrelerinde periyodik kontroller yapılmalı ve tespit edilen aksaklık giderilmelidir.

2.3.1.6 F sınıfı yangınlar

TS EN 2 ve TS EN 2/ A1 standardında yer alır. “Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik’te, yangın tiplerine dahil edilmemiştir.

Mutfaklarda kullanılan sıvı ve katı yağların yanmasıyla meydana gelir. Gemilerde mutfak bölümlerinin genellikle küçük olması ve kullanılan ekipmanların alan darlığı sebebiyle birbirini etkilemeleri bu sınıf yangınların çıkmasına sebep olmaktadır. F tipi yangınlara zamanında müdahale edilemez ise A,B ve C sınıfı yangınlara dönüşebilir.

2.3.2 Yangın söndürme prensipleri

Yangın söndürmenin temel prensibi, yangın sınıfı ve yanıcı madde ne olursa olsun yangın üçgenini bozarak veya ayırarak kimyasal reaksiyonu durdurmaktır.

2.3.2.1 Yanıcı maddeyi yok etmek

Yanma unsuru olan ve yangın üçgenin bir parçası olan yanıcı maddeyi ısıdan ve ortamdan uzaklaştırarak yanma olayını sonlandırmaktır. Bu husus aşağıdaki yöntemler ile gerçekleştirilebilir.

Yanıcı maddeyi, ortadan kaldırmak veya ısıdan ayırmak:

Yanan maddenin ortadan kaldırılarak veya yangın mahallinde uzaklaştırılarak uygulanan bu yöntem de, özellikle A,B ve C sınıfı yangınlarda etkilidir. Örneğin yanan bir gazın tüp ya da gaz tankının vanasının kapatılarak yanma olayına son verilmesi gibi.

Gemilerde, yanıcı maddenin bulunduğu tank ve devreler yangınlarda, sistem üzerindeki valflerin kapatılmasıyla kontrol altına alınabilir veya yangın durdurulabilir. Yanıcı maddeyi ortadan kaldırma yöntemi diğer yangın sınıflarda da kullanılabilir.

Temel prensibi yanıcı maddeyi ısıdan ayırarak yangın üçgenini bozmaktadır.

Ara boşluğu meydana getirmek:

Bu yöntem, yangının yayılmasını önleyerek zamanla yangının söndürülmesini sağlar. Meydana gelen yangınlarda, bölgede bulunan diğer yanıcı maddelerinin tutuşmasını ve yangının büyümesine engel olmak amacıyla, ara boşluklar yaratarak yanıcı maddenin ortadan kaldırılmasıyla yapılır.

Mahallerde yangınların çevresindeki binaların yıkılması ve orman yangınlarında yanmayan ağaçların kesilmesi buna örnek verilebilir.

2.3.2.2 Oksijeni yok etmek

Yanma unsuru olan ve yangın üçgeninin bir diğer unsuru olan oksijeni, sıcaklıktan ve yanan maddeden ayırarak yangına müdahale edilir. Yangın daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi yanma esnasında oksijene ihtiyaç duyar, yanma esnasında yanıcı maddenin hava ile teması engellenerek yangın söndürülebilir.

Oksijeni yok etme yöntemleri;

- **Havayı kesmek**

Yangın bölgesine besleyen havanın kesilmesiyle yangın da oksijen oranı düşer ve yangın sönmeye başlar.

Gemilerde yangın esnasında havalandırmaların kapatılarak yangın mahalline hava ile temasının kesilmesi buna örnektir.

- **Örtme:**

Yanan maddelerin üzerine havayı kesmek için örtülmesi ile yapılır. Özellikle yanmaz kumaştan imal edilen yangın battaniyeleri ile yapılan uygun bir yöntemdir.

Gemilerde mutfak ve yangın çıkması muhtemel bölmelerde yangının başlangıç safhasındaki müdahaleler için yangın battaniyesi bulundurulur.

- **Boğma:**

Meydana gelen yangınlarda, yangının oksijenle temasını önlemek veya yanma reaksiyonu için gerekli oksijen oranını azaltmak yapılan işlemdir. Bu müdahale yöntemi daha çok kapalı mahallerde ki yangınlarda kullanılır.

Oksijeni Azaltma:

Yanma reaksiyonunda oksijenin mahalde %16 oranında bulunması gerekmektedir. Normal şartlarda havada %21 oranında oksijen bulunmaktadır, bu nedenle her yerde yanma meydana gelebilmektedir. Ortamdaki oksijen %14' ün altına düşürüldüğünde, yanma olayı ortadan kalkacaktır. Temel anlamda oksijen oranının azaltılması maksadıyla kullanılan bu yöntemdeki prensibe oksijeni azaltma yöntemidir.

Makine dairesi gibi bölmelerde oluşabilecek bir yangının geminin geneline yayılması kolay ve çabuk olacağı için sabit CO₂ sistemler kullanılarak yangın esnasında oksijeni azaltmak yoluyla yangını kontrol altına almaya çalışılmaktadır.

2.3.2.3 Isıyı yok etmek (Soğutma)

Isıyı yok etmek, yanma reaksiyon oksidasyon hızının düşürülerek reaksiyon yavaşlatılır ve yanma reaksiyonu kısa sürede biter. Yanma olayında, yanıcı maddenin ısısı, yanma ısısının altına düşürülerek yanma sonlandırılır. (İBB,2013)

Söndürücü olarak kullanılan madde ortamın ısını alarak alev ısının yayılmasını engeller.

Su ile soğutma:

Bu yöntem yangına müdahale yöntemlerinin başında gelmektedir. Gemilerin temel yangın söndürme maddesi olan suyun kimyasal ve fiziksel özelliğine ek olarak suyun kolay ve düşük maliyetle kullanılabilmesi nedeniyle su gemilerde temel söndürücü olarak kullanılmaktadır.

Özellikle gemi gibi su üstü yapılarda, su her daim ve sürekli bulunabilen bir söndürücüdür. Yangına müdahalede kullanılan su, yanma reaksiyonundan ısı alarak ısıyı düşürme özelliğine sahiptir.

Yangına müdahale yöntemlerinin temel amacı yangın üçgenini ayırmaktır. Su ile soğutmanın temel amacı olan ısıyı düşürmek yanıcı maddenin ısını düşürmektir. Su aynı zamanda pulverize şeklinde kullanıldığında oksijeni kesme ve yangına müdahale eden personeli koruması özelliğine de sahiptir.

Ayrıca su pulverize şekilde uygulandığında akaryakıt yangınlarında söndürücü olarak kullanılabilir. Yangına müdahalede kullanılan su, mahalde bulunan maddelerin ıslatılarak yanma ısılarının yükselmesine ve yangının yayılmasına da engel olmaktadır. (EOSB,2014)

Yanıcı maddeyi dağıtma:

Yanıcı maddeyi parçalamak yanan maddenin daha çok oksijen ile temas etmesi ile yangının başta yayılmasına neden olacaktır. Ancak yangında reaksiyon sonucu meydana gelen ısı bölünerek, yanıcı maddenin kütle başına düşen ısı miktarı azalacak ve yangının ısı kaybetmesine neden olacaktır.

Yangın söndükten sonrada eşeleme işlemi dediğimiz bu yöntem ile ısının kütleli dağılımı yapılarak yangının tekrar alevlenmesinin önüne geçilir. Bu yöntem akaryakıt yangını gibi B sınıfı yangınlarda, yangının yayılmasına neden olabileceği için kullanılmaz.

2.3.2.4 Zincirleme reaksiyonun kırılması/ durdurulması

Yangına müdahalede kullanılan söndürücülerin bazıları (Örneğin; Halojenli söndürücüler gibi) reaksiyon sonucu meydana gelen kimyasallar ile birleşerek yanma reaksiyonunun durdururlar. (EOSB,2011)

Bu yöntem ile zincirleme reaksiyon durdurularak yangına müdahale edilir.

2.4. Yangın Söndürmede Kullanılan Söndürücüler

2.4.1 Su

Gemilerde yangına müdahalede kullanılacak en etkin ve ekonomik söndürücü deniz suyudur. Bu nedenle SOLAS-74 kuralları gemilerde ana yangın söndürücünün deniz suyu olduğunu kabul etmiştir.

SOLAS-74. konvansiyonu geminin türüne, yük alanlarına, taşıdığı yüke ve boyutlarına uygun deniz suyu devrelerinin, sayı ve kapasitelerini o geminin özelliğine ve ihtiyaçlarına uygun sayıda olmasını zorunlu tutmuştur. (MEB,2011)

Ayrıca konvansiyon gemilerde kullanılan yangın istasyonları, hortumlarlar, lanslar, kaplinler, acil durum pompaları, deniz suyu devrelerinin sayı ve kapasiteleri hakkında kurallar koymuştur. (MEB,2011)

Su, daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, yangına müdahalede kullanıldığında yanma reaksiyonundan ısı alarak yanma ısısını düşürme özelliğine sahiptir. Su, maddeden aldığı ısı ile buhar haline geçer ve bu şekilde çevre ısısını düşürür.

Deniz suyu sıcaklığı normal şartlar altında ortalama 10-25 °C arasındadır. Ayrıca 100°C'deki bir gram suyun buhar olmak için 537 kalorilik ısı gerekmektedir. Bu nedenle yangına müdahalede kullanılan deniz suyunun bir gramının emdiği ısı miktarı yaklaşık olarak 600 kaloridir.

Kullanılan suyun emdiği bu ısı ile yanıcı madde ısısı düşer ve böylelikle yanıcı maddenin ısısı buharlaşan suya aktarılmış olur. Yanıcı madde ısısı düştüğünden yanma olayı da ortadan kalkar.

Ayrıca yangına müdahalede su, solid (Kesintisiz) ve pulverize (Sprey) olarak kullanılabilir..



Resim-2.1. : Yangın söndürmek için kullanılan su (<http://www.denizhaber.com/gemi-insa-sanayii/pakistan-yangin-mucadele-gemisi-alacak-h30208.html> Erişim: 15 Aralık 2016)

Suyun avantajları:

- En ucuz söndürücüdür.
- Gemilerde bir pompa yardımıyla kolayca elde edilebilir.
- Zararlı değildir.(nötr bir maddedir)
- Akıcıdır
- Etkili bir söndürücüdür (Bayındır,2002)

Suyun Dezavantajları:

- Denizden temin edilen suyun tuzlu olması nedeniyle, sistem ve cihazlara zarar verebilir.
- Tuzlu su kullanımı nedeniyle her kullanımdan sonra ekipman ve cihazları tatlı su ile temizlik yapmak gerekir.
- Kapalı ortamlarda su ile korlanmış karbona kesinlikle müdahale edilmez. Aksi halde çıkan karbon monoksit ile hidrojen gazları zehirlemeye neden olur.

- Suda erimeyen yanıcı sıvıların (motorin, yağ vb.) su ile söndürülmesi tehlikeli olabilir. B sınıfı yangınlarda dağıtma etkisi göstererek yangının yayılmasına neden olabilir.
- Suyun iletken olması nedeniyle olası elektrik kaçaklarında tehlike yaratabilir.
- Alevlenmiş gazların söndürülmesinde suyun hiçbir etkisi yoktur.(Bayındır,2002)

Suyun kullanım biçimleri

Solid Su:

Su solid olarak kullanıldığında uzak mesafelere ulaşarak yanan cismi parçalama ve soğutma özelliğine sahiptir. Bu sayede, katı maddeler parçalanarak yanıcı maddenin ısınısını düşürür.

Pulverize Su:

Suyun pulverize kullanımında, su damlacıkları büyük bir yüzey alanı oluşturarak, suyun ısı alma kapasitesini artırır. Oluşan su bulutu sayesinde yanma bölgesi sınırlandırılır ve bölmede yanma için gerekli olan oksijenin, yanma reaksiyonuna girmesine engel olur. Reaksiyona giremeyen oksijen nedeniyle, mahalde boğma özelliği gösterir ve yangın sönmeye başlar. Suyun yangına müdahalede pulverize olarak kullanılması, yangına müdahale eden personeli ısıya ve alevlere karşı korur ve karbon zerrecikleri ile dumanı çökeltir.(EOSB,2014)

Köpük (Foam) ile birlikte kullanımı:

Yangına müdahalede kullanılan köpüğün yapımında kullanılır. Köpük karışımı ve su belli oranlarda birleşerek köpüğü oluşturur.

Köpük yapımında, yangın söndürme maksatlı kullanılacak suyun basıncı TS EN 1568-2 gereği en az 75 lb/pus2 (5 bar) olmalıdır.

Buhar (istim-steam) olarak kullanımı

İstim /buhar enerjisi ile çalışan gemilerde kullanılır. Gemi devresinden alınarak kullanılan buhar, geminin makine ve kazan dairelerinde kullanılabilir.

2.4.2 Kum

Yanıcı maddenin üstünü örterek, yanıcı maddenin oksijen ile temasını engeller ve yangın söndürülür. Kullanılan kumun yanıcı maddeyi tamamen örtmesi ve oksijen ile temasının tamamen engellenmesi gerekmektedir. Gemilerde kumun ağırlık ve yer kaplaması sebebiyle genelde kullanılmayan bir yangın söndürme aracıdır.

2.4.3 Karbon Dioksit (CO₂)

Yangına müdahalede kullanılan CO₂ yanıcı olmayıp, kimyasal maddelerle kolaylıkla birleşmez. Gaz halinde olduğu için ateşin üzerine yayılarak yanıcı maddenin üzerini örter. Elektriği iletmez, yalıtıcıdır. Havadan yaklaşık bir buçuk kat ağır olması nedeniyle yangının üstünü örter ve oksijen ile yangının ilgisini keserek yanmayı sonlandırır.(EOSB,2014)

Gemilerde özellikle makine dairesi, ambarlar ve askeri gemilerin cephaneliklerinde sabit CO₂ sistemleri bulunur. Yangın durumunda kapalı bölme uygulanarak sabit CO₂ sisteme devreye alınır ve yangın kontrol altına alınabilir.

CO₂, TS 862 Basıncılı kaplarda depolanır. CO₂ tüplerinin gemilerde sabitlenmesi gerekmektedir. Özellikle gemilerde alabora ve çatışmalarda CO₂ tüplerinin patlaması nedeniyle can kayıpları yaşanmaktadır. CO₂ boğucu bir gaz olması ve kapalı

mahallerde kontrolsüz patlamaları tehlike arz etmektedir. CO₂ tüplerinin insan sağlığı açısından boğucu etkisinin bulunması ve saklanma koşulları CO₂'nin dezavantajlarındanadır.

2.4.4 Kuru kimyasal tozlar (KKT)

Yanan madde üzerine uygulandığında, sürekli yanmayı sağlayan zincirleme yangın reaksiyonunu etkileyerek ayrılmış moleküllerin tekrar bir araya gelebilme kabiliyetini zayıflatarak yanmayı sonlandırmaktadır. Kuru kimyevi tozların aşağıda belirtildiği şekilde yangınları söndürme özellikleri bulunmaktadır (Özkan,2007);

- Yangında kullanıldığı zaman çıkardıkları karbon dioksit gazları ile alevi kısmen boğarlar.
 - Ateşe püskürtüldükleri zaman sıcaklığın bir kısmını emerek soğuturlar.
 - Yanıcı madde ile alev arasında bir toz bulutu meydana getirerek yanıcı maddeyi alevden gelen ısıya karşı bir kalkan olarak korurlar.
 - Yanma zincirinin oluşumunu engellerler. Genelde sağlığa zararlı etkileri bulunmayan bu tozların, büyük sıvı yangınlarında dahi ani söndürme etkileri bulunmaktadır.(Özcan ve ark.,2000)

Yapısı itibariyle anti katalitik olması ve bu nedenle de çabuk alev alabilen sıvı ve gaz yangınlarında hızlı sonuç vermesi kuru kimyevi tozları çekici kılmaktadır. Buna rağmen istenilen verimi elde etmek için, gerek sabit sistemlerde gerekse portatif söndürücülerde söndürme sistemi ile söndürücü toz arasında iyi bir koordinasyon sağlanmalıdır. (Türker,2005)

Kuru kimyevi tozlar, özellikle kapalı yerlerde kirlenmeye neden olmaları, oluşturdukları toz bulutunun yanıcı tozları havalandırabilmesi, kısıtlı miktarlarda depolanabilmesi ve derin korlu yangınlarda toz müdahalesi sonucu yanıcı tozlar ile birlikte yangını geri ateşleyerek yeniden alevlenmeye sebebiyet vermesi gibi olumsuz özellikleri bulunmaktadır. (Türker,2005)

Kuru Kimyevi Toz (KKT) Çeşitleri

“BC” Tipi Kuru Kimyasal Tozlar

Genelde ucuz ve bulması kolay olan potasyum klorür, potasyum bikarbonat, sodyum bikarbonat veya potasyum sülfat'tan yapılmış olan tozlara BC tozları denir. Yangın söndürmede kullanılan bu tozlar özellikle B sınıfı yangınlarda etkili olup, aynı zamanda yalıtıcıdır. (DHMI,2003)

“ABC” Tipi Kuru Kimyasal Tozlar

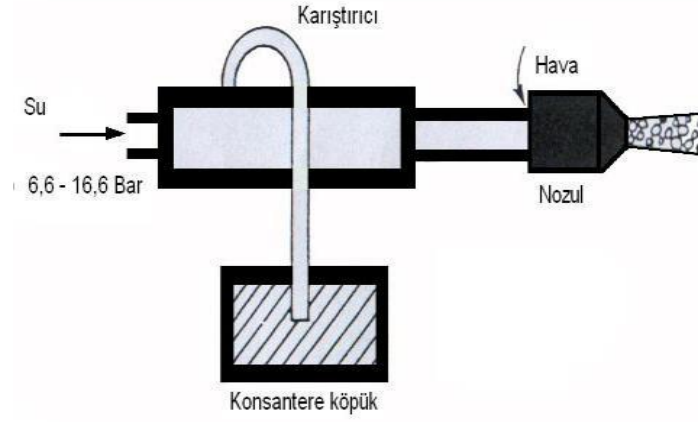
Bu tip tozlar, Amonyum Sülfat ve Mono Amonyum Fosfat' tan yapılırlar. ABC Tipi Kuru Kimyasal Tozlar; elektriği iletmezler. (DHMI,2003)

“D” Tipi Kuru Kimyasal Tozlar

Metal yangını söndürücüler D- tozu olarak adlandırılır. Sodyum klorür ve potasyum klorür tuzlarının karışımı, D-tozu olarak metal yangını söndürür. Borik asit, boraks pentahidrat gibi inorganik bor bileşikleri veya organik bor bileşiklerinden trimetoksiboroksin de, metal yangını söndürme tozu olarak kullanılmaktadır.

2.4.5 Köpük söndürücüler (Foam)

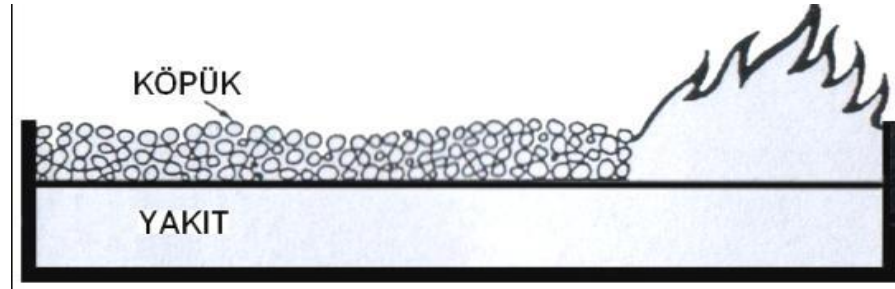
Köpük, sudan veya yanıcı sıvılardan daha hafif olan, hava kabarcıkları ile hacmi artırılmış kimyasal maddedir. Su ve özel karışım la belli oranlarda karışarak oluşan köpük yanıcı maddenin üzerini örter ve hava ile temasını engeller. (MMO,2003)



Resim-2.2. Köpük mikseri(MEB,2011)

Köpük; yanıcı maddeyi örterek oksijen ile temasını engeller, ayrıca soğutma özelliği vardır.

- Protein esaslı köpük: Natürel ve organik maddelerden yapılır. Çevreye zarar vermedikleri için genellikle eğitim amaçlı kullanılırlar.
- Sentetik esaslı köpük: Sabun yapımında kullanılan sentetik maddelerden yapılır.



Resim-2.3 Köpüğün kaplama özelliği(MEB,2011)

Köpük sıvısından kaliteli köpük elde edebilmek için TS EN 1568-2 gereği en az 5 Bar (75 lb/pus2) basınçta suya ihtiyaç vardır. Köpük, A ve B sınıfı yangınlarda kullanılmaktadır.

Ayrıca köpük, yangına müdahale esnasında su buharı oluşumunu engelleyerek yangına müdahale eden personelin görüş alanını etkilemez. Sabit Köpük

sistemlerinde de kullanılabilir. Gemilerde yükün risk değerlerine göre ve türüne mutlaka hazır bulundurulmalıdır. Ayrıca makine dairelerinde yakıt ve ya yangınlarında etkin olarak kullanılmaktadır.

2.4.5.1 Köpüklerin yangına müdahale yöntemleri

Köpükler, yangına dört şekilde müdahale eder. Bunlar;

Kaplar: Köpük, yanıcı madde ile hava arasında bir film oluşturur. Yanıcı maddenin üzerini kaplar ve yanmanın oksijen ile ilişkisini keserek reaksiyonu engeller. Bölmede oksijen olmadığından ısı yanan maddeye ulaşsa bile yanma olmaz. (ABB,2012)

Bastırır: Yanıcı sıvılar, normal şartlar altında oda sıcaklığında bile buharlaşabilirler. Yanan sıvının yüzeyinden çıkan sıcak buhar, yangın mahallinde bulunan yanıcı maddelere ısıyı taşıyarak yanıcı maddelerin yanmalarına neden olur. Yanan sıvıya uygulanan köpük karışımı sıvının yüzeyini kaplayarak buharlaşmayı engeller. Yanan sıvıyı bastıran köpük ısının yayılmasına ve yanıcı maddelere ulaşmasını engeller. (ABB,2012)

Ayırır : Kullanılan köpüğün, yanan madde ile ısı arasında bulunarak, ısının yanıcı madde ile temasını engeller. Ayırma olarak adlandırılan bu yöntem bir nevi izolasyon olarak da düşünülebilir. Köpüklerin ayırma özelliği, yanıcı madde ile ısıyı ayırır. (ABB,2012)

Soğutur : Köpük karışımı, su ve köpük bileşeninden meydana gelmektedir. Bu nedenle yangında kullanılan köpük karışımı yanan maddenin üst yüzeyinden ısı alarak yanan maddenin sıcaklığının düşmesine neden olur. Yangın üçgeni meydana getiren ısının ortamda azalmasıyla yanma sönmeye başlar. (ABB,2012)

2.4.5.2 Köpük çeşitleri

Günümüzde, kullanım alanlarına göre çeşitli köpük konsantreleri vardır. Kullanım alanları, yapıları ve bileşenlerine göre köpükler;

Kimyasal Köpük

Alüminyum sülfat ile sodyum bikarbonatın (NaHCO₃), aşındırıcı bir madde ile birlikte suda çözülmesi sonunda oluşan köpüktür. Günümüzde kullanılmamaktadır.

Protein Esaslı Köpük

Protein esaslı köpükler kimyasal yollarla hayvansal ve bitkisel artıkların hidrolize edilmesi sonucu elde edilir.

Doğal proteinli maddelerin hidrolize edilmesi ve bozulmayı, parçalanmayı önleyici katkıların ilavesi ile elde edilir. Uzun mesafeye atılabilen bu köpük türü düşük genleşme yapısına sahiptir. (ABB,2012)

Sentetik Köpük

Çok maksatlı konsantreler olup hafif, orta ve ağır köpük karışımı yapılabilmektedir. Ağır foam nozulu kullanılarak ağır köpük, orta foam nozulu kullanılarak orta köpük ve köpük mikseri ile de yüksek genleşmeli hafif köpük karışımı elde etmek mümkündür.(ABB,2012)

Kullanım alanlarına göre, Su ile Film Yapıcı Sentetik Esaslı Köpük (Aqueous Film Forming Foam - AFFF) ve Alkole dayanıklı Su ile Film Yapıcı Sentetik Esaslı Köpük (Aqueous Film Forming Foam, (AR- AFFF) gibi çeşitleri vardır.(EOSB,2014)

2.4.5.3 Gemilerde köpüklerin kullanılma alanları:

- Gemilerin hassas mahalleri (makine dairesi, cephanelik vb.)
- Gemilerin yüklerine uygun alanlarda,
- Tiner, boya ve malzeme ambarlarında,
- Yakıt ambarlarında ve dolun istasyonlarında,
- Yağ ambarlarında ve dolun alanlarında,
- Akaryakıt tankerleri, tanker, kargo ambarları,
- Helikopter pistleri, uçak hangarları ve pistlerde kullanılabilirlerdir.

2.4.6 Halojenli Organik Bileşikler

- **Kloroflorokarbon Gazları (CFC):**

Kloroflorokarbonlar, sırasıyla klor ve/veya brom, flor ve karbon atomlarını içerir. Bu gazların çoğunluğu 1950'lerin ürünü olup günümüzde buzdolaplarında, klimalarda, sprelerde, yangın söndürücülerde ve plastik üretiminde kullanılmaktadır. Bilim adamları bu gazların ozonu yok ederek önemli iklim ve hava değişikliklerine neden olduklarını kanıtlamışlardır. (Saraçoğlu, 2010)

En tipik örnekler:

Halon;

Halon(Halogenated Hidrokarbon) adı, halojenleşmiş hidrokarbon karşılığı olup,

Halon-1301 (Bromotriflorometan; "CBrF₃"),

Halon-1211 (Bromoklorodiflorometan; "CBrClF₂")

bileşiklerden meydana gelir. Normal şartlarda gaz halindedirler. (EOSB,2014)

Halon gazları, D sınıfı yangınların dışında tüm yangın sınıflarına müdahalede kullanılabilir. Halon gazlarının söndürme etkisi karbon dioksit'e göre yaklaşık olarak 3 kat daha fazladır. İletken değildir. Yangın sonrası bir tortu bırakmaz, elektronik aksamı zarar vermez. Ancak bütün diğer klorofluorokarbon'larda olduğu gibi Halon 1211 ve Halon 1301'de de atmosferdeki ozon tabakasını aşındırma etkisi vardır.

Montreal Protokolü gereği, 1 Ocak 1994 tarihi itibarıyla pek çok ülkede, bromoklorodifluorometan ve benzeri klorofluorokarbonların üretimi, atmosferde uzun süre kalmaları (400 yıl) ve ozon tabakasına verdikleri zarar nedeniyle, askeri kullanımlar için hariç, yasaklanmıştır. Bu protokol 1987'de imzaya açılmış, pek çok kez yenilenmiş ve Aralık 2012 'de tüm Birleşmiş Milletler üye ülkeleri tarafından imzalanmıştır. Türkiye, Montreal Protokolüne 19 Aralık 1991 tarihinde üye olmuş ve yükümlüklerini kabul etmiştir. (Özkaya ve ark.,2009)

Ülkemizde, Kloroflorokarbon (CFC) kullanımı 2006 itibarı ile sıfırlanmış ve 01.01.2008 tarihinden itibaren zorunlu kullanım alanları da dahil olmak üzere tüm ithalatı yasaklanmıştır.

Kloroflorokarbonların, zorunlu kullanımları dahil ithalatı, ihracatı, ürün ve ekipman içerisinde bulundurulması, geri kazanımı yapıldıktan sonra cihazlara tekrar bu gazların şarjı, stoklarda tutulması ve kullanımı 01 Ocak 2016 tarihi itibarıyla yasaktır. (12 Kasım 2008 tarih ve 27052 sayılı Resmi Gazete)

Ülkemizde, söz konu protokole ilişkin çalışmaları, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın koordinasyonunda gerçekleştirilmektedir. 12 Kasım 2008 tarihinde "Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik"(T.C. Resmi Gazete, 12 Kasım 2008, sayı: 27052) yayımlanmıştır.

- Halon- 1211 (Bromoklorodifluorometan; "CBrClF₂")
(Ozon Delme /İnceltme Potansiyel (ODP) değeri :3 ,
Küresel Isınma Potansiyeli (KIP) değeri : 1750'dir)

- Halon-1301 (Bromotriflorometan; “CBrF3”)
(Ozon Delme /İnceltme Potansiyel (ODP) değeri :10 ,
Küresel Isınma Potansiyeli (KIP) değeri : 6290’dır .

Bu yönetmelikte;

- Halonların ithalatı 1 Ocak 2008 tarihi itibariyle yasaklanmıştır.
- 31 Aralık 2011 tarihi itibariyle rehabilite edilmiş halon dahi kullanımı sonlandırılmıştır.
 - 31 Aralık 2011 tarihine kadar Türkiye Halon Bankası (TÜHAB) iç piyasadaki talebi karşılamış ve faaliyetine son vermiştir.
 - 01 Ocak 2012 tarihinden 31 Aralık 2015 tarihine kadar sadece zorunlu kullanımı serbest bırakılmıştır. (Özkaya ve ark.2009)

- **Hidroklorofluorokarbonlar (HCFC):**

Hidroklorofluorokarbonlar (HCFC) gazlar, halonun üretiminin sonlandırılmasıyla üretilmiştir. Sıvılaştırılarak özel tüplerde muhafaza altına alınmaktadır. Kapalı mahal yangınlarında oldukça etkilidir. A,B ve C sınıfı yangınlarda kullanılabilir. Özellikle hassas mahallerde kullanılmakta ve iletken olmayan yapısı nedeniyle, elektrik ve elektronik sistemlerin yangına karşı korunmasında kullanılmaktadır. İnsan sağlığına zararlı etkisi bulunmamakta ve kullanımı sonrasında atık ve paslanmalara neden olmamaktadır. (EOSB,2014)

Gemilerde hassas mahallerde kullanımı mevcuttur. Ayrıca bilgisayar odaları, telekomünikasyon merkezleri, telefon santralleri, transformatör ve güç dağıtım odaları gibi birçok alanda kullanımı mevcuttur.

HCFC grubu gazlar, 2007 yılı ithalat miktarları baz alınarak 1 Ocak 2009 tarihine kadar kotaya tabi tutulmuş, 1 Ocak 2015 tarihi itibariyle servis amaçlı kullanımlar hariç ithalatına son verilmiştir. Ancak servis amaçlı ithalat yapacak firmalar Ekonomi Bakanlığınca belirlenecek olup, 01 Ocak 2025 tarihi itibariyle servis amaçlı kullanımı da yasaklanmıştır. (12 Kasım 2008 tarih ve 27052 sayılı Resmi Gazete)

- **Ozon Tabakasına Zarar Vermeyen Florlu Organik Bileşikler**

FM-200 (Heptafluoropropan):

İngiliz ve Amerikan firmaları, 1993 yılından itibaren halon gazının üretiminin sonlandırılması nedeniyle bu konu hakkında araştırmalara başlamışlardır. 5 yıl süren çalışmaların sonucunda olarak FM-200 (Heptafluoropropan) gazı için tüm onaylar alınarak kullanıma başlanmıştır.

FM – 200 (Heptafluoropropan) fiziksel olarak yanmadan ısıyı emer ve yanma reaksiyonunu sürdüremeyecek kadar soğutur. Atık bırakmadan, soğutma yaparak yangını söndürmektedir. A, B ve E sınıfı yangınlarda etkilidir. FM-200 gazı renksiz ve kokusuz bir gaz olup, 25 bar basınç altında tüplere doldurularak sıvı halde depolanabilir. (İplikçi,1996)

- Ozon Delme /İnceltme Potansiyel (ODP) değeri :0 ,
- Küresel Isınma Potansiyeli (KIP) değeri : 3550'dir .

Gemilerde Halon gazının kaldırılması ile FM- 200 e geçiş yapılmıştır. 2000 yılından itibaren üretilen tüm askeri gemilerde FM-200 gazı ve sistemleri mevcuttur.(İstanbul Tersanesi, sözlü görüşme, Pendik)

Novec-1230(FK-5-1-12):

Ozon tabakasına zarar vermeyen fluorlu keton olan Novec 1230, FM-200'e göre daha avantajlıdır.

- Ozon Delme /İnceltme Potansiyel (ODP) değeri :0 ,
Küresel Isınma Potansiyeli (KIP) değeri : 1'dir .

Bu avantajı dolayısıyla piyasada yangın söndürücü olarak uygulaması yapılmaktadır.

2.4.7 İnergen gazı

İnergen, atmosferde bol miktarda bulunan gazlardan (% 52 Nitrojen, % 40 Argon ve % 8 CO₂) oluşan ve kararlı, reaksiyona girmeyen, hiçbir aşındırıcı özellik taşımayan insan sağlığına zararsız Nitrojen, Argon ve CO gazlarının belirli oranlarda karışımı yoluyla elde edilen özel bir söndürücüdür.

İnergen gazlar, yangın mahallindeki oksijen oranını yanma sınırının altına çekerek yangını boğar ve yangın kısa sürede söner. Savaş gemileri, türbinler, kontrol odaları, trafolar, tankerler, gemilerin makine daireleri gibi pek çok alanda kullanılmaktadır.

İnergen gazı, yangına müdahale edildikten yaklaşık 23-30 saniye içerisinde yangını kontrol altına almaktadır. A, B ve C sınıfı yangınlarda etkilidir.

(http://www.bekasistem.com.tr/gazlisondurme_sistemi/inergen.html Erişim: 20 Aralık 2016)

2.5 Gemide, yangınlara müdahalede kullanılan araç ve gereçler

2.5.1 Hortumlar

Yangın hortumlar genellikle iç ve dış kısım olmak üzere iki kısımdan oluşur. Yangın hortumlarının, iç kısımları sentetik kumaştan, dış kısımları ise kauçuk ve sentetik karışımı koruyucu kılıftan imal edilirler. Yangın hortumlarının görevi, yangın istasyonlarından çıkan basınçlı suyun yangın bölgesine taşınmasıdır.

“Gemilerin Teknik yönetmeliği gereği zorunludur.” (T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

Yangın hortumları, TS EN 671-1 standartlarına uygun muhafaza edilmeli, kullanılan hortumların ise yuvarlak yarı-sert, TS EN 694 normuna uygun, çapının 25 mm, uzunluğunun 30 metreden fazla olmaması ve kapama, püskürtme veya fiskiye veya her üçünü birden yapabilmesi gerekmektedir. (19 Aralık 2007, Resmi gazete Sayı : 26735)

Gemilerde kullanılan hortumlar;

- Darbeler karşı dayanıklı olmalı,
- Muhafazası kolay olmalı,
- Esnek olmalı,
- Gerekli basınca uygun olmalı,
- Bağlantı rekorları paslanmaz olmalıdır.

Gemilerde hortumlar uygun şartlarda saklanmalıdır. Kullanım esnasında deniz suyu kullanıldığı için kullanım sonrası mutlaka içinde bulunan su boşaltılmalıdır.

Yangına müdahale sırasında iki koldan yangına müdahale edilmelidir. Bu ekipler yangına müdahale timi ve yangını müdahale eden personeli yangının etkilerine karşı koruyan ekiptir. Özellikle hortum taşıyıcılar en az iki kişiden oluşmalıdır. Müdahale esnasında hortum kesinlikle serbest bırakılmamalıdır. Hortum üzerinde bulunan basınç kontrollü arttırılmalıdır.

TİPİ	ÇAPI (MM)	UZUNLUK (M)	ÇALIŞMA BASINCI BAR	DENEME BASINCI BAR	PATLAMA BASINCI BAR
B	75	20-25	12	25	50
C	42	15-20	12	25	50
C	52	15-20	12	25	30
D	25	5-15	8	15	30
A	110	1,6 – 2,5	6	12	25
D(Kauçuk)	25-28	30-60	10-40		

Tablo-2.2. Hortum çeşitleri (İBB,2013)

A Tipi hortum:

Seyyar yangın pompasının denizden su almasında ve yangına müdahale esnasında bölmede bulunan suyun tahliyesinde kullanılır.



Resim-2.4.A tipi hortumun kullanımı(İBB,2013)

B ve C Tipi hortumlar

B ve C tipi hortumların, dış kısmı sert zeminlere karşı dayanıklı özel iplikle dokunmuş kumaştan, iç kısımları ise kauçuk ve poliüretandan üretilmiştir. Yangına müdahalede su ve köpüğün iletilmesi ve suyun tahliyesi çalışmalarında kullanılır. Hortumlar yangın istasyonlarında ve hortum ambarlarında muhafaza edilmelidir. (İBB,2013)



Resim-2.5. B ve C tipi hortumlar
(11 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

D Tipi hortum

D tipi hortumlar, 10 ile 40 bar arası basınca dayanıklı, iç kısmı kauçuk ve poliüretandan, dış kısmı ise dokuma veya sadece kauçuk ve poliüretan alaşımında üretilen kauçuk hortumlardır. (İBB,2013)

Ala süzgeci

Seyyar yangın tulumbalarının denizden aldıkları suyun içinde bulunabilecek yosun, deniz canlıları veya yabancı maddelerin girmemesini sağlar.



Resim-2.6. Ala süzgeci (İBB, 2013)

2.5.2 Nozullar (Lanslar)

Nozullar, hortumdan gelen suyun şiddetini arttırarak, suyu istenilen bölgeye yönlendiren, paslanmaz yangın ekipmanlarıdır. Kullanım amacına göre çok çeşitte ve fonksiyonda türleri mevcuttur. Temel özellikleri suyun istenilen şekilde yangına müdahale edilmesini sağlamaktır. Bu durum nozulların üzerinde bulunan ayar parçaları ile gerçekleştirilir. İhtiyaç türüne göre suyun basıncı, solid veya pulverize olması sağlanır. (EOSB, 2014)

“Gemilerin Teknik yönetmeliği gereği zorunludur.” (T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)



Resim-2.7. Nozullar (11 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

2.5.3 Taşınabilir yangın söndürücüler

Yangınla mücadele, ilk gören kişinin müdahalesi ile başlar. Yangının başlangıcında ne kadar hızlı müdahale edilebilirse yaşanabilecek kayıplar o kadar az olur. Bu nedenle gemi bünyesinde, kurallara ve olası yangın sınıflarına uygun, gemide yangın riski bulunan mahallerde fark edilebilecek ve yangına müdahale esnasında kolaylıkla alınabilecek uygun alanlara konumlandırılmış yeterli sayıda

taşınabilir yangın söndürücü bulunmalıdır. Personel veya yolcular bu konu hakkında mutlaka bilgilendirilmelidir.

“Gemilerin Teknik yönetmeliği gereği zorunludur.” (T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

Taşınabilir yangın söndürme tüpleri, silindir şeklinde paslanmaz malzemelerden üretilirler. Kullanımı kolay, tek kişinin veya arabalı olarak birkaç kişinin kullanabileceği türleri vardır. Tek kişinin kullanabileceği söndürücüler net 3-13,5 kg arasında, arabalı olanlar ise net 45 kg kadardır.(EOSB,2014)



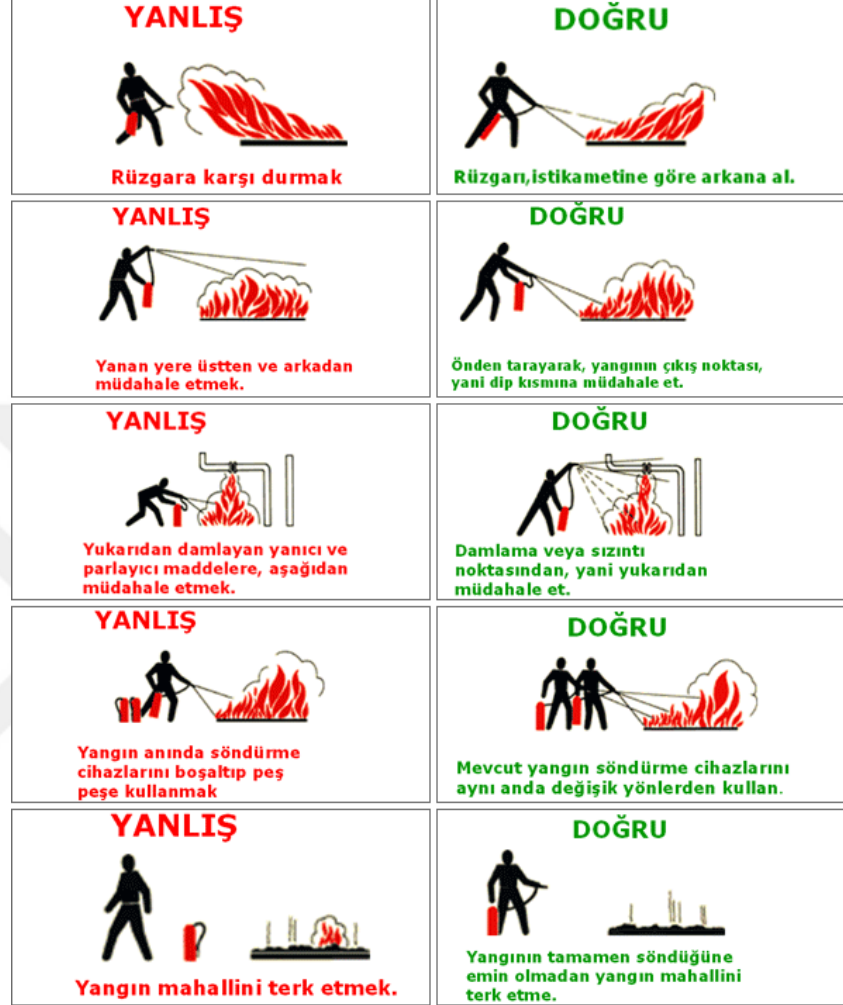
Resim-2.8. Taşınabilir yangın söndürücüler (EOSB,2014)

Taşınabilir yangın tüpleri, içerisindeki söndürücü tiplerine göre kimyasal tozlu, sulu, köpüklü ve karbon dioksitli olabilir. Bazı ülkelerde kolay fark edilebilmeleri için içerisindeki söndürücü cinsine göre farklı renkte olabilir. Ülkemizde taşınabilir yangın söndürücüler kırmızı renktedir.

Taşınabilir yangın söndürücüler, kullanım alanları veya türlerine göre çeşitli kullanım şekillerine sahiptir. Genelde içerisinde itici gazın aktive edilmesi amacıyla mandal mekanizması bulunur, bu mekanizma sayesinde söndürücü maddenin hortumdan çıkması sağlanır. İçerisindeki itici gazın basıncı ile söndürücü madde basınç ile dışarı çıkar, bu itici gaz tüpün içerisine konan sıvı karbon dioksitten sağlanır.

Yangına ilk müdahale kadar doğru şekilde müdahale etmek de çok önemlidir. Olası bir yangında uygun söndürücü seçilerek, resim.4.6’da belirtilen söndürme

usullerince yangına müdahale edilmelidir. 9 kilogramlık bir tüp, ortalama 1 dakika kadar kullanılır ve yaklaşık 3-5 metreye kadar etkilidir.



Resim-2.9.Taşınabilir yangın söndürücü kullanımı

(<http://yangindankorunmatalimati.blogspot.com.tr/> Erişim:20 Aralık 2016)

2.5.4 Personel koruyucu teçhizatı

Yangına müdahale esnasında öncelikli amaç yangına müdahale etmek ve yangını kontrol altına almaktır. Ancak her şeyden önemlisi yangına müdahale esnasında kendimizi korumaktır. Unutulmamalıdır ki yangından etkilenilirse yangına müdahale edilemez.

“Gemilerin Teknik yönetmeliği gereği zorunludur.” (T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

2.5.5 Yangına yaklaşma elbisesi

Yangına müdahale eden personeli, yangının ve alevlerin etkisinden koruyan ısıya, aleve ve suyun etkilerine karşı dayanıklı koruyucu bir tulumdur. (EOSB,2014)

“Gemilerin Teknik yönetmeliği gereği zorunludur.” (T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

Yangına yaklaşma elbisesi, personelin gövde ve bacaklarını kesilmeler, aşınmalar ve yüksek ısıya karşı korur.(EN469). Ayrıca yırtılmalara karşı dayanıklı, nefes alabilen, buharın etkilerine karşı koruyucu ve personelin hareket kabiliyetini etkilemeyen esnek malzemelerden imal edilmektedir.



Resim-2.10. Yangına yaklaşma elbisesi
(11 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

2.5.6 Alümünize elbise

Alümünize elbiseler, alevin etkilerinden personeli kısa süre koruyabilen özel tulumlardır. Yangında mahalde bulunan kişilerin kurtarılmasında ve gaz yangınlarında yanıcı maddeyi yok etmek amacıyla devrelerin kapatılmasında kullanılır. Bu tulum personeli yaklaşık 1000 c° lik sıcaklıktan, kullanılan kumaşın cinsine göre ısının % 85 veya % 95 'ini geri yansıtarak korur.

(<http://ahmetsertkan.blogspot,2008> Erişim: 26 Kasım 2016)

Alümünize elbise yangına müdahale amacıyla değil yangın mahallinde bulunan yaralıyı kurtarma ya da kritik öneme sahip müdahalelerde kullanılır.



Resim-2.11.Alümünize elbise(EOSB,2014)

2.5.7 Çizmeler

Çizmeler, personelin ayaklarını sudan, ısıdan, darbelerden ve yangın mahallinde bulunan delici cisimlerden koruyan yangın ekipmanlarıdır.

“Gemilerin Teknik yönetmeliği gereği zorunludur.” (T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

2.5.8 Baret

Yangına müdahale eden personeli, başından alabilecek darbelere karşı koruyan ısıya karşı dayanıklı koruyucu yangın ekipmanıdır. (EN- 443)

“Gemilerin Teknik yönetmeliği gereği zorunludur.” (T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)



Resim-2.12.Çizme, baret ve gaz maskesi
(11 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

Baret lambası (Madenci Feneri)

Yangına müdahalede veya kurtarma işlemlerinde ışık kaynağı olarak kullanılan alettir. Lamba ve pil su geçirmez ve barete sabitlenebilir olmalıdır.

2.5.9 Isıya karşı dayanıklı başlık(Anti Flash)

Personelinin sadece gözlerinin açıkta olduğu, boyunu ve enseyi kapatan yangına karşı dayanıklı örme başlıktır. Yangın esnasında personelin yüzünün ve boynunun tam korunması için kullanılır. Ayrıca muhtemel parlamalarda personelin sonum yollarının zarar görmesini engellerler.

2.5.10 Gözlük

Personelin gözlerine gelebilecek yabancı cisimlerden koruyan ekipmandır.

2.5.11 Kulaklık

Personeli, ortamda bulunan yüksek düzeydeki seslerden koruyan ekipmandır. Telsiz tipli olması personelin yangında organize olmalarını ve iletişimi sağlamalarında yardımcı olmaktadır.



Resim-2.13 Yangınla mücadelede kullanılan malzemeler(EOSB,2014)

2.5.12 Temiz hava solun cihazları

Yangına müdahale esnasında, kapalı ortamda olan yoğun dumandan etkilenmemek ve yangına müdahale eden personele oksijen sağlamak için kullanılan ekipmandır.

“Gemilerin Teknik yönetmeliği gereği zorunludur.” (T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

Gemi gibi kapalı bir alanda çıkan yangınlar tüm gemiyi etkileyebilecek miktarda duman çıkmasına sebep olmaktadır. Yangına müdahale veya yangın ortamından kaçış amacıyla kullanılırlar. Yangın söndürmede ve müdahalede hayati önem taşımaktadır.



Resim-2.14. Temiz hava solun cihazları
(11 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

2.5.13 Seyyar yangın pompaları

Gemide olası bir yangında geminin tüm elektriği öncelikli olarak kesilmektedir. Bu durumda yangına müdahale için elektrikli hiç bir ekipman kullanılamamaktadır. Bu nedenle geminin yangın sisteminden bağımsız ve suyu istenilen ortama transfer edilebilecek seyyar bir pompaya gereksinim duyulmaktadır.

“Gemilerin Teknik yönetmeliği gereği zorunludur.” (T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

Seyyar yangın pompaları gemi güvertesinde bulunarak bir alıcı hortum vasıtasıyla denizden suyu alarak yangın söndürmeye etkili bir şekilde müdahale edebilmeye yardımcı olmaktadır.



Resim-2.15. Seyyar yangın pompası(EOSB,2014)

2.5.14 Yangın battaniyesi

F sınıfı yangınlarda veya ilk müdahalede yanıcı maddenin üzerini örterek oksijen ile temasını engellemekte kullanılan, yanmaz kumaştan imal edilen yangın söndürme ekipmanıdır.

“Gemilerin Teknik Yönetmeliği” gereği (T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409) Kuzine bulunan gemilerde zorunludur.



Resim-2.16. Yangın battaniyesi

(http://prokomsan.com/isguvenlik_ybatt_01.html Erişim: 15 Kasım 2016)

Resim- 2.16 ‘da görüldüğü gibi uç taraflarında bulunan ceplere eller geçirilerek alevin üzerine örtülür. Önemli olan husus yanıcı maddenin oksijen ile temasını önlemektir. İlk müdahale esnasında yangın battaniyesi olmadığı durumlarda ıslak battaniye yada havlu ile de müdahale edilmesi yangını söndürmede etkili olabilmektedir. Yanma tam anlamıyla sönene kadar yanıcı madde üzerinden kaldırılmamalıdır, aksi halde alevlenme tekrar meydana gelebilir.

2.5.15 Köpük mikseri

Gemilerde bulunan köpük mikserleri sabit sistemlerde kullanılmaktadır. İstenilen basınç yoğunluğunda köpüğü yapmak için kullanılır. Temel amacı su ve köpüğü istenilen oranda karıştırmaktır.

“Gemilerin Teknik yönetmeliği gereği zorunludur.” (T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)



Resim-2.17. Köpük mikserleri

(11 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

2.5.16 Seyyar tulumbalar (Dalgıç tulumbalar)

Geminin sabit sistemlerinin yanı sıra seyyar sistemler ile yangına müdahale desteklenmelidir. Bu nedenle gemide olmasının hayati öneme sahip bu tulumbaların özellikle her zaman faal tutulmalıdır.

Geminin su almasından sonra veya yangın müdahalesi sırasında bölmelerin su alması geminin trim ve meyilini önemli derecede etkilemektedir. Su ile dolan bölmelerin suyun tahliyesi için kullanılan tulumbalardır.



Resim-2.18. Dalgıç tulumbalar(EOSB,2014)

2.5.17 Aspiratör ve vantilatörler

Yangından sonra oluşan dumanın bölmelerden tahliye edilmesi gerekmektedir. Bu tip cihazlar yangından sonra oluşan dumanın tahliyesini sağlamak amacıyla kullanılır.



Resim-2.19. Aspiratör ve vantilatörler(EOSB,2014)

2.5.18 Termal kamera

Yangın esnasında yangın merkezini tespit etmek ve söndürmek oldukça önemlidir. Yangın bölmesinde oluşan duman nedeni ile yangın merkezi tespit edilememekte ve yangın müdahalesi yetersiz ve etkin olunamamaktadır.

Ayrıca yangın alanında bulunan bir personelin tespiti için kullanılan bu cihazlar maliyeti sebebiyle göz ardı edilmektedir. Gemide bulunmasının büyük öneme sahip olduğu bu cihazlar oldukça hassas olması nedeniyle dikkatli kullanılmalı ve aktif olması sağlanmalıdır.

2.5.19 Gaz, ısı, radyasyon ölçüm cihazları

Gemide yangın sonrası bölmelerin kullanımı, duman maskelerinin çıkarılması ve yangın timinin bölmeyi terk edebilmesi amacıyla bölmede ölçüm yapılmalıdır.

Bu cihazlarla bölmelerin ölçümleri yapılarak yangın sonrası personelin olumsuz etkilenmeleri önlenmelidir.



Resim-2.20. Gaz ölçüm cihazı(EOSB,2014)

2.5.20 Duman perdesi

Gemide çıkan bir yangının dumanının diğer bölmeleri etkilemesi için kullanılır. Mandallı olan bu sabit veya seyyar sistem yangın alanından diğer bölmelere duman

geçişini etkiler. Gemide iç bölmeleri sarmaması için ve görüşün kapanmaması için oldukça önemlidir.



Resim-2.21. Duman perdesi
(11 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

2.6 Gemi Çeşitleri

Ticaret Gemileri	Endüstriyel Gemiler	Servis Gemileri	Savaş Gemileri
<ul style="list-style-type: none"> • Petrol tankerleri (Crude oil carrier) • Yük gemileri (General cargo ship) • Konteyner gemileri (Container ship) • Dökme yük taşıyan gemiler (Bulk, Oil ship) • Feriler(Ferry) • Roll-on Roll-off (Ro-Ro) Gemiler • Yolcu gemileri (Passenger ship) • LNG/LPG tankerleri (LPG/LNG tanker) • Yük şatları (barge) ve entegre şat-itici sistemleri (Integrated tug-barge system) • Kimyasal tankerler (Chemical tankers) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrika gemiler (Factory trawler) • Tarak gemileri (Dredger) • Sondaj gemileri (Drill ship) • Incinerator gemileri (Incinerator ship) • Araştırma gemileri (Research vessel) - Balıkçı (Fishing) - Oseonografik (Oceanographic) - Hidrografi (Hydrographic) - Sismik (Sismic) 	<ul style="list-style-type: none"> • Romorkör (Tugs) • Dalış destek gemileri (Diving support ships) • Yangın gemileri (Fire – fighters) • Pilot botları (Pilot boats) • Mürettebat taşıma gemileri (Crew Tenders) • Temin edici gemiler (Supply boats) • Deniz ambulansları (Sea ambulance) • Kaçakçı takip botları (Drug interdiction patrol boats) • Denizde yağ toplama gemileri (Oil skimmer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Firkateynler (Frigate) • Destroyerler (Destroyer) • Çıkarma destek gemileri (Landing support ships) • Avcı botları (Patrol boat) • Hücüm botları (Fast attack boat) • Denizaltılar (Submarine) • Mayın gemileri (Mine counter measures or mine hunter) • Çıkarma gemileri (Landing craft) • Akaryakıt destek gemileri (Naval oiler ship) • Cephane destek gemileri (Naval Supply ships) • Özel hareket botları (Special operation boats)

Tablo-2.3. Kullanım alanlarına göre gemi çeşitleri

(Prof. Dr. A. Yücel Odabaşı, 2001)

Gemiler, bir amaç üzerine üretilen endüstriyel yapılar ve ya başka bir deyişle platformlardır. Gemiler, genellikle aşağıda belirtilen nedenler nedeniyle üretilir.(Odabaşı,2001)

- Kullanım ömrünü tamamlamış gemilerin yenilenmesi veya onarımı.
- Kullanılan gemi sayısını arttırarak kazanç sağlamak.
- Yeni limanlara, farklı tipte gemilerle ticaret yapmak ve yük çeşitliliğini arttırmak.
- Farklı teknolojide ve tiplerde yeni gemiler ile yeni limanlarda ticaret yaparak yeni pazarlar açmak.
- Açık denizde ekonomik veya endüstriyel faaliyetleri gerçekleştirmek.
- Ticari veya endüstriyel faaliyette bulunan gemilere destek sağlamak.
- Gelişen teknoloji ve politik nedenler ile ülke savunmasını katkı sağlamak.

Yukarıda belirtilen gemilerin inşa nedenleri ışığında, gemileri görev tanımlamalarına göre aşağıdaki şekilde gruplamak mümkündür.

Gemi grupları;

1. Ticaret Gemileri: Ana görevleri ticaret olan, yük ve yolcu taşımak için dizayn edilmiş gemilerdir.
2. Endüstriyel Gemiler: Deniz kaynaklarının araştırılarak veya değerlendirilmesi amacıyla üretilmiş gemilerdir.
3. Servis Gemileri: Ana gemilerin çalışma ve ihtiyaçlarını destekleyen ve can ve mal güvenliğini sağlamak amacıyla dizayn edilen gemilerdir.
4. Savaş Gemileri: Ülkelerin savunma ihtiyaçlarını cevap vermek üzere dizayn edilmiş gemilerdir. (Can ve Ülger,2003)

Belirtilen gemi grupları Tablo-2.4. 'de verilmiş olup, dünya üzerinde, kullanım amaçlarına göre çok sayıda gemi tipi mevcuttur.

3. YÖNTEM

3.1 Dünyada Deniz Taşımacılığı

Dünyada deniz taşımacılığı, “özellikle hammaddeleri oluşturan çok büyük miktarlardaki yüklerin bir defada bir yerden diğer bir yere taşınması imkanını sağlaması, güvenilir olması, mal zayıtının minimum düzeyde olması, çevreyi en az kirletmesi, yolcu-km ve ton-km başına tükettiği enerjinin en az olması, hava yoluna göre 14, karayoluna göre 7, demiryoluna göre 3,5 kat daha ucuz olması nedeniyle dünyada en çok tercih edilen ulaşım şeklidir”. (Koçak,2012)

Kıtalar arası ticarete, kara taşımacılığının yetersiz kalması ve havayolu taşımacılığının maliyeti nedeniyle deniz taşımacılığının tercih edilmesi nedenlerindedir.

Dünyada deniz yoluyla gerçekleştirilen ticaret hacmi her gün artmakta olup, 2016 Uluslararası Ticaret Raporuna göre dünyada ticaret yüklerinin yüzde 75’i deniz yoluyla taşınmaktadır.

12 milyon Detveyt Ton(DWT)’luk deniz filosu, 8.839 milyon ton yük taşıma miktarı ve yıllık 400 milyar Dolarlık geliri ile dev bir sektördür. Bu bağlamda petrol taşımacılığının %60’ı, doğalgaz taşımacılığının %25’i deniz yoluyla yapılmaktadır. (Koçak,2012)

YIL	Yakıt ve Gaz	Dökme Yük	Kargo	Toplam
1970	1440	448	717	2605
1980	1871	608	1225	3704
1990	1755	988	1265	4008
2000	2163	1295	2526	5984
2005	2422	1709	2978	7109
2010	2772	2335	3302	8409
2011	2794	2486	3505	8784
2012	2841	2742	3614	9197
2013	2829	2923	3762	9514
2014	2826	3112	3903	9842

Tablo-3.1. Dünya deniz taşımacılığının yıllara göre değişimi
(Uluslar Arası Ticaret Raporu (2014))

Tablo-3.1. 'de verilen verilerde, deniz taşımacılığı ile taşınan yük miktarlarının 1970-2014 yılları arasında tanker taşımacılığında, yaklaşık iki kat arttığı, dökme yük taşımacılığının %694 artarak 2014 yılı içerisinde 3 903 milyon tona ulaştığı görülmektedir. Dökme yük taşımacılığının yıllık ortalama %5,4, tanker taşımalarının yıllık ortalama %2,6, konteyner ve diğer genel yüklerin yıllık ortalama %3,6 arttığı görülmektedir. Her geçen yıl, artan deniz taşımacılığında ki büyümenin devam ettiği görülmektedir.

“Sınırların ortadan kalktığı, uluslararası taşımacılıkta rekabetin yoğun olduğu denizyolu taşımacılığının temel elemanları, gemiler ve limanlardır. Yüklerin elleçlenerek taşımaların başlayıp sona erdiği limanlarda, taşımayı yapan gemilerin yurtiçi, yurtdışı ve transit taşımacılıkla ülke ekonomisine katkısı büyüktür.” (Koçak,2012)

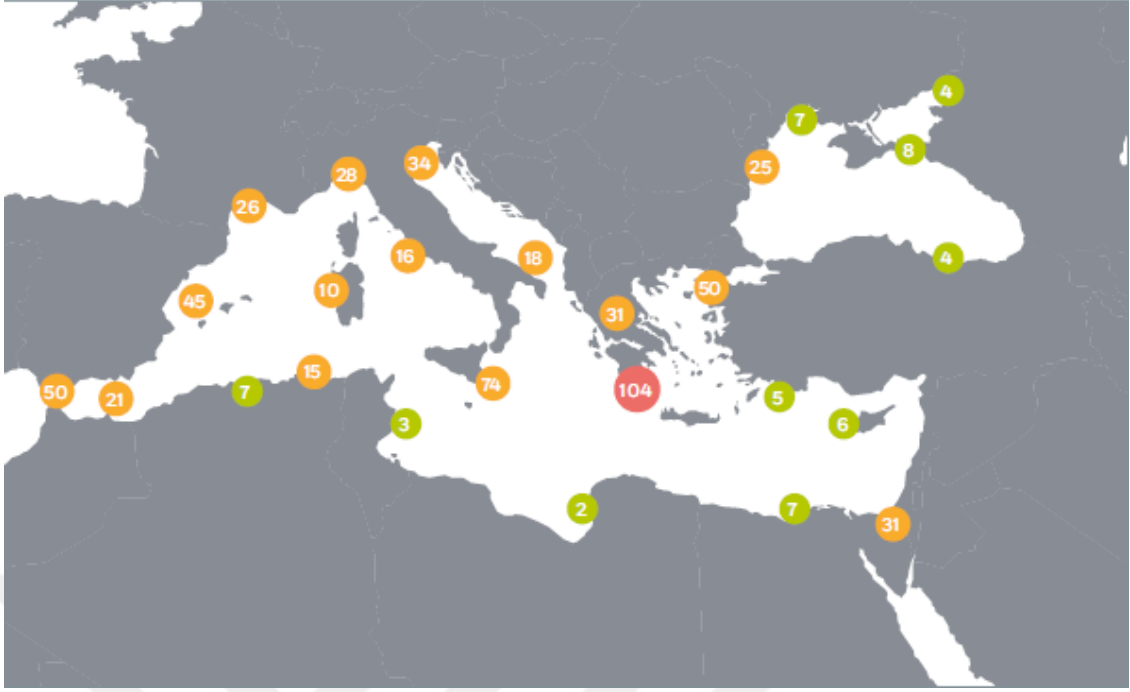
Dünya filo istatistikleri incelendiğinde, armatör milliyeti açısından filo büyüklüğünde ilk 10 ülke; ABD(Amerika Birleşik Devleti), Çin, Almanya, İngiltere, Japonya, Yunanistan, Norveç, Hong Kong, Güney Kore, ve Danimarka'dır. Dünya kargo (ticari gemi) filosu yaklaşık toplam 1,7 milyar Dwt. Kapasiteye sahiptir. Dünya kargo filosu içinde, başlıca kategoriler; dökme yük gemileri, tankerler ve konteyner gemileridir. Tablo-2.1'de de görüldüğü gibi, taşınan yük tiplerine paralel

olarak kargo filosu içinde en önemli gemi tipleri kuru yük gemileri ile petrol tankerleri olup konteyner gemileri kapasitesi de son 50-60 yıldan bu yana düzenli artış eğilimi göstermektedir. Dökme yük gemileri, toplam kapasiteden aldıkları %43 oranındaki pay ile halen Dünya kargo filosunun belkemiğini oluşturmaktadır. Küresel olarak deniz yolu ile taşınan yük hacmi yıllık bazda 10 milyar tonu aşmaktadır. Küresel kriz sonrasında 2009 yılında yük hacminde %4 düşüş yaşanmış olup istisnai dönemler haricinde denizyolu ile taşımaya konu yük hacminde yıllar itibarıyla düzenli artış gözlenmektedir. Dünya yük deniz taşımacılığı, 2014 yılında bir önceki yıla göre, miktar bazında yaklaşık % 3,4'lük bir büyüme göstermiştir. (Yılmaz,2015)

3.2 Dünyada Yaşanan Deniz Kazaları

Dünya ticaret hacminin büyümesi neticesinde, artan deniz taşıtları beraberinde kazaları da getirmiştir. Gemilerin yaşadıkları arızalar, çatışmalar, yangınlar, doğal afet ve yangınlar sonucu her yıl dünya üzerinde çok sayıda deniz kazası meydana gelmekte ve bu kazalar nedeniyle çok sayıda can ve mal kayıpları yaşanmaktadır.

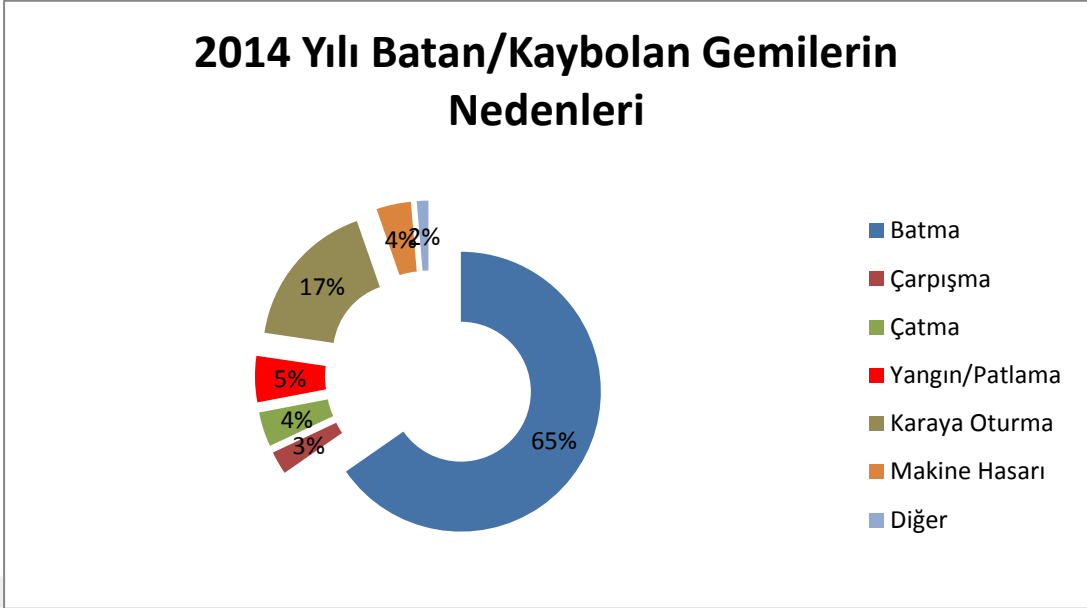
Dünya üzerinde yaşanan deniz kayıpları Resim-3.1' de görüldüğü gibi belli bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Bu bölgelerin, başta trafik hatları olması ve çok sayıda geminin kullanması, bölgelerde yaşanan fırtına ve doğal nedenler nedeniyle gemiler açısından risk oluşturmaktadır.



Resim 3.2 : Akdeniz, Ege ve Karadeniz’de Batan/Kaybolan Gemi Sayıları ve Bölgeleri
(Avrupa Deniz Güvenlik Ajansı Raporu, 2015)

Resim3.2’de de görüldüğü üzere özellikle Akdeniz’de yaşanan kazalar neticesinde çok sayıda gemi batmış veya kaybolmuştur. Gemilerin yaşadığı arızalar ve kazaların bölgeler bazında incelendiğinde; trafik hatlarında ve liman/boğaz geçişlerinde yoğunlaştığı gözlemlenmektedir. Ülkemizde özellikle Çanakkale Boğazında meydana gelen kazalar/olaylar neticesinde 2015 yılında 59 gemi batmış/kaybolmuştur. 2015 yılında kayıtlara geçen batan veya kaybolan gemilerin Şekil-3.1’de görüldüğü üzere başlıca nedenleri; Karaya oturma, çarpışma, çatma, yangın ve patlama, batma, makine hasarı ve diğer nedenler altında toplanmaktadır.

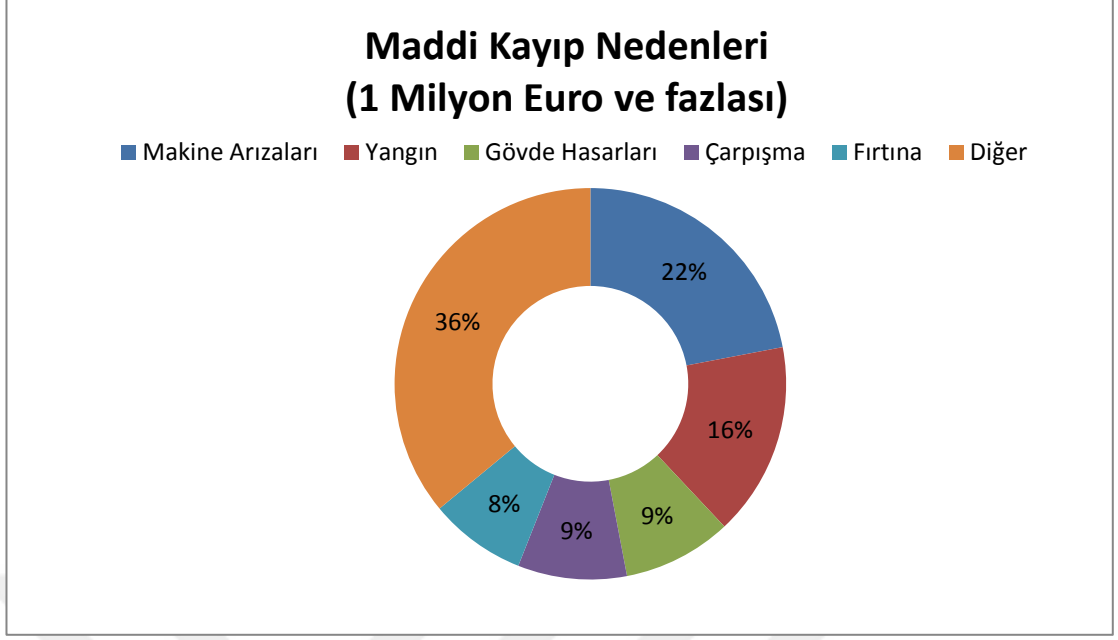
2014 Yılı Batan/Kaybolan Gemilerin Nedenleri



Şekil-3.1 : 2014 Yılı Batan/Kaybolan Gemilerin Nedenleri(Allianz,2015)

Dünya üzerinde kayıtlara geçen 150 GT ve üzeri gemilerin, kayıp ile sonuçlanan 75 kazanın 4'ü yangın ve patlamalar nedeniyle meydana gelmiştir.(Allianz,2015)

2009 ve 2013 yılları arasında yaşanan bu kaza ve olaylar sonucu, yaşanan can kayıplarının yanı sıra mal kayıpları da meydana gelmiştir. Grafik 3.2' de sigorta şirketleri tarafından yapılan araştırmada 1 milyon Euro'dan fazla maliyet oluşturan kaza ve olay nedenleri araştırılmıştır. Yapılan araştırmada harcanan maliyet nedenlerinin yüzde 16'sını yangın ve patlamalar sonucu meydana gelen kaza ve olaylar oluşturduğu tespit edilmiştir.(Allianz, 2015)



Şekil-3.2: Maddi Kayıp Nedenleri(Allianz,2015)

Dünya üzerinde yaşanan kazalar sonucu meydana gelen can ve mal kayıplarının yanı sıra çevreye verilen zararı da göz önüne aldığımızda, gemilerin yaşadığı kazaların çok ağır sonuçlar doğurduğu açıktır.

3.3 Ülkemizde Deniz Taşımacılığı

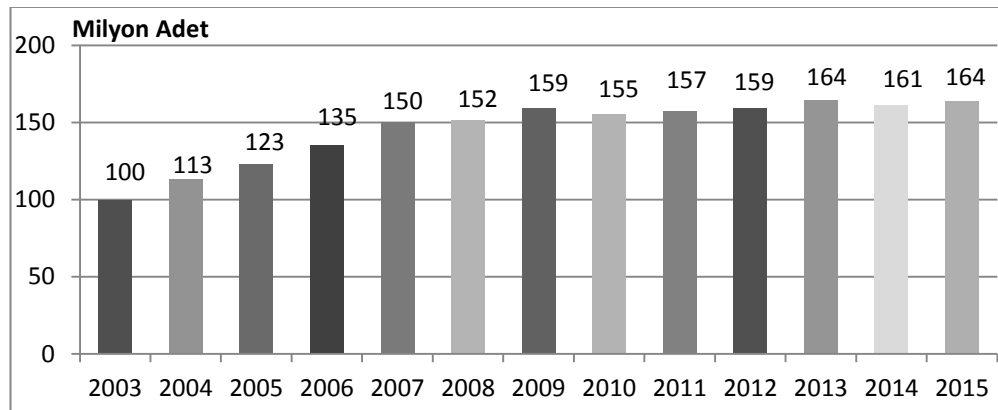
Ülkemizde gelişmekte olan deniz ticareti sayesinde, 2016 yılının ilk 8 ayında Tablo-3.2'de görüldüğü gibi, limanlarımıza uğrayan Türk bayraklı 24 906, yabancı bayraklı 22 670 ve toplam uğrayan gemi sayısının ise 47 576 olduğu görülmektedir. Bu uğrayan gemilerin limanlarımızda transfer ettiği yük miktarı ise 499 198,557 GT (Gros Ton) olarak görülmektedir.

AY	GEMİ SAYISI(Farklı)						TOPLAM GEMİ SAYISI					
	TÜRK BAYRAKLI		YABANCI BAYRAKLI		TOPLAM		TÜRK BAYRAKLI		YABANCI BAYRAKLI		TOPLAM	
	Gemi Sayısı	Gros Ton	Gemi Sayısı	Gros Ton	Gemi Sayısı	Gros Ton	Gemi Sayısı	Gros Ton	Gemi Sayısı	Gros Ton	Gemi Sayısı	Gros Ton
OCAK	74	121.497	318	9.120.744	392	9.242.241	2.891	10.731.664	2.451	46.713.100	5.342	57.444.764
ŞUBAT	101	122.503	354	8.575.994	455	8.698.497	2.678	10.586.927	2.563	46.035.175	5.241	56.622.102
MART	237	259.785	434	10.694.702	671	10.954.487	3.136	11.625.151	2.842	51.138.169	5.978	62.763.319
NİSAN	192	154.807	418	9.485.311	610	9.640.118	3.113	11.958.955	2.842	50.366.917	5.955	62.325.872
MAYIS	157	203.149	506	11.202.433	663	11.405.582	3.029	12.160.586	3.098	54.394.590	6.127	66.555.176
HAZİRAN	253	224.144	593	12.466.064	846	12.690.207	3.105	11.830.800	3.137	54.027.811	6.242	65.858.612
TEMMUZ	570	571.640	708	16.715.846	1.278	17.287.486	3.048	11.527.270	2.811	52.737.253	5.859	64.264.524
AĞUSTOS	1.557	2.642.008	1.336	24.700.442	2.893	27.342.450	3.906	12.801.578	2.926	50.562.611	6.832	63.364.189
TOPLAM	3.141	4.299.532	4.667	102.961.535	7.808	107.261.067	24.906	93.222.931	22.670	405.975.627	47.576	499.198.557

Tablo-3.2.Aylar bazında limanlarımıza uğrayan gemi istatistikleri (DTGM,2016)

Yük taşımacılığının yanı sıra 2015 yılında ülkemizde mevcut deniz ulaşımında Şekil-3.3’de görüldüğü 164 milyon yolcu taşınmıştır.

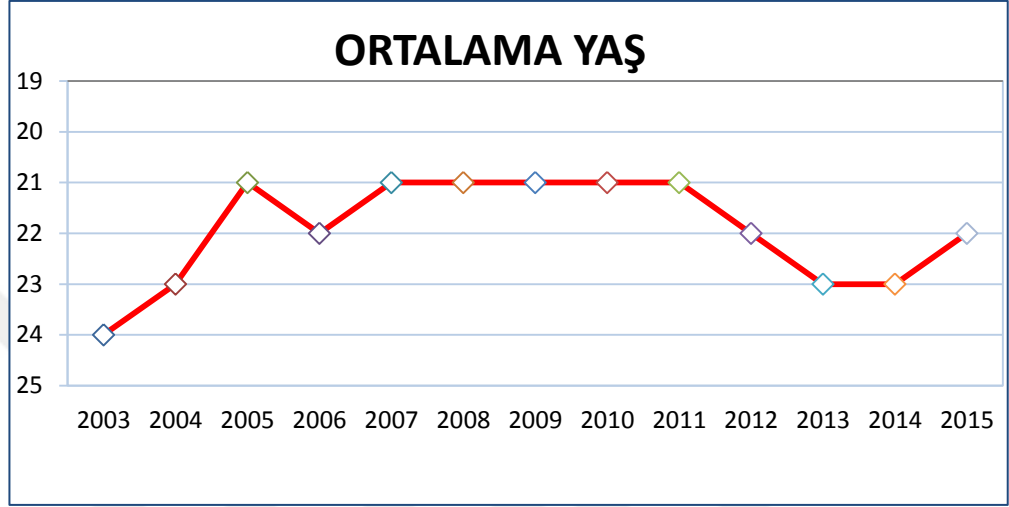
Ayrıca Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığının verilerine göre ülkemizde 18 602 adet kayıtlı balıkçı teknesi ve çok sayıdaki gezi ve özel tekneleri de hesaba kattığımızda ülkemizdeki deniz araçlarını kullanan ve çalışan personel miktarının milyonlarca kişi olduğu değerlendirilmektedir.



Şekil-3.3.Kabotajda taşınan yolcu sayısı(DTGM,2016)

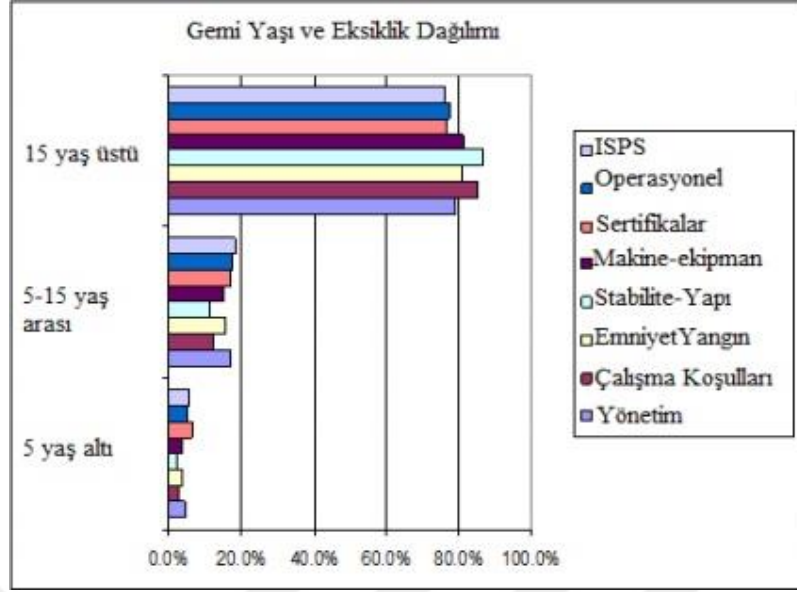
3.4 Ülkemizdeki deniz araçlarının durumu

Sahip olduğumuz bu deniz ticaret hacmine rağmen deniz taşıtlarının yapım maliyeti ve ayrıca alım sonrası bakım ve onarım maliyetlerinin çok yüksek olması ülkemizdeki birçok deniz aracının kötü durumda olmasına sebebiyet vermektedir.



Şekil-3.4 Türk deniz ticaret filosunun yaş ortalamaları (DTGM,2016)
(150 GT' dan büyük)

Türk ticaret filosuna kayıtlı olan gemilerin ortalama yaşları Şekil-3.4'de de görüldüğü gibi oldukça yüksektir. Bu grafikte yer almayan balıkçı, yolcu ve özel teknelerin durumu da değerlendirildiğinde, ülkemizin deniz araçlarının yaşının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, başta emniyet unsurları olmak üzere çeşitli olumsuzluklara sebep olmaktadır.



Şekil-3.5. Denetimlerde gemilerin yaşlarına göre eksiklikler (Droppers,2007)

Yapılan araştırmalar neticesinde, Şekil-3.5’de görüldüğü gibi 15 yaş ve üzeri gemiler diğer yaş gruplarındaki gemilerden, özellikle emniyet ve yangın konusunda daha fazla risk altındadır. Bu risk değerleri nedeniyle başta Avrupa Birliği (AB) ülkeleri olmak üzere bu gruptaki gemilerin denetim ve kontrolleri arttırılmıştır. Özellikle limanlarına gelen bu kategori gemilere yaptırımlar uygulanması ve ayrı işlemlere tabi tutması nedeniyle bu gemiler denetimi kolay ülkelerin limanlarına yönelmektedir.

Aynı yaklaşımla, Avustralya Deniz Emniyeti İdaresi(AMSA) yaşa dayalı risk gruplanması yapmaktadır. (Tozar ve Güzel, 2012)

2009 Avustralya Deniz Emniyeti İdaresi(AMSA) Kararlarına göre gemilere ait risk kategorileri;

- Yüksek risk altındakiler: 15 yaş ve üzeri gemiler
- Orta-Yüksek risk altındakiler: 10-14 arası gemiler
- Orta-Düşük risk altındakiler: 5-9 yaş arası gemiler
- Düşük risk altındakiler: 5 yaş ve altı gemiler

3.5 Ülkemizde Yaşanan Deniz Kazaları

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı kayıtlarına göre, 2014 ve 2015 yıllarında toplam 154 kaza/olay meydana gelmiş ve bunların 2'sini patlama, 18'ini yangın olayı oluşturmuştur. Tablo-2.3.'de görüldüğü üzere yalnızca iki yıl içinde gemilerde çıkan yangın ve patlama nedeniyle ülkemizde ölen kişi sayısı 26'dır.

Türk Arama Kurtarma Sahasında				
2014 ve 2015 Yıllarında Meydana Gelen Deniz Kaza ve Olayları				
	Olay sayısı	Ölü sayısı	Kayıp sayısı	Kurtarılan insan sayısı
Marmara Denizi	93	34	35	403
Ege Denizi	39	10	6	152
Akdeniz	18	4	-	36
Karadeniz	14	4	7	47
Toplam	164	52	48	638
Alabora			23	
Çatışma			22	
Deniz Haydut Saldırısı			0	
Denize Adam Düşmesi			12	
Diğerleri			7	
Kayıp			2	
Makine Arızası			3	
Oturma			40	
Patlama			2	
Sürüklenme			4	
Temas/Contact			3	
Tıbbi Tahliye			12	
Yan Yatma			4	
Yangın			18	
TOPLAM			154	

Tablo-3.3. Türk arama kurtarma sahasında 2014 ve 2015 yıllarında meydana gelen deniz kaza ve olayları (DTGM,2016)

Can kayıplarının yanı sıra, meydana gelen ekonomik kayıplar ve çevre kirliliği de hesaba katıldığında, oluşan zararının boyutunun ne kadar büyük olduğu görülmektedir. Bu da yangın konusunda acil bilinçlenmemiz gereğinin kritik önemini ortaya koymaktadır.

Her gün binlerce kişinin kullandığı ve oluşabilecek bir kaza/olay da sonuçlarının çok ağır olduğu bu alanda, yangın önlemleri ve yangın söndürme teknik ve sistemleri konularında her geçen gün yenilikler ve gelişmeler kaydedilmektedir. Bu olumlu gelişmelerin yakından takip edilmesi ve uygulanması, olası istenmeyen olayların önlenmesinde birincil etken konumundadır.

3.6 Gemilerde Çıkan Yangının Etkileri

Yangın nerde olursa olsun sonuçları çok hasarlı ve maliyetli olmuştur. Söz konusu hasar, can ve mal kaybı maliyeti yangına karşı alınabilecek önlemlerin maliyetinden çok daha fazladır. Buna bağlı olarak oluşabilecek bir yangına karşı gerekli yatırımların yapılarak uygun önlemlerin alınması çok daha ekonomik ve insancıldır.

Zamanında müdahale edilemediği takdirde, gemi gibi kapalı bir ortamda çıkan bir yangının sonuçları çok ağır olabilir. Gemilerin taşıdığı yükler, meydana gelen arızalar, makine dairesi gibi yakıtın bulunduğu ve sürekli çalışan makinelerin oluşturduğu sıcaklık, dikkatsizlik gibi etmenler, pek çok gemide yangın çıkması olasılığını oluşturan nedenlerin başında gelmektedir.

Gemide çıkacak olası bir yangın bölmelerin birbirlerine bağlantılı olması, kullanılan yalıtım malzemeleri ve havalandırmalar nedeniyle yan bölmelere kolayca taşınabilir. Bölmede çıkan bir yangın 500°C'nin üzerindeki sıcak gazların oluşumuna sebep olur ki, bu da en az 20kw/m² radyan ısı akışı ile alevlenmeyi başka bölmelere taşıyabilir. Alevler sınırlandırılmış olarak doğrudan çeliğe çarptığı zaman, sınırlandırılmış arazide yaklaşık olarak sıcaklık 350 ° C (572 ° F) ; parlak kırmızı alev başladığında ise 650 ° C (1202 ° F) gibi yüksek değerlere ulaşabilir. Bu durum

da, tablo-3.4'de verilen malzemelerin yangın bölmesinde olmasa dahi kolayca alevlenmelerine sebep olabilir. (Back ve ark.2000)

Bu taşınma farklı bölmelerde bulunan bir kağıdın bile alevlenmesine sebep olabilir. Yaklaşık 230 °C gibi bir sıcaklıkta, mahalde bulunan çeşitli polimer yapılarda alevlenmeler oluşmaya başlar . (Darwin ve ark. 1994)

Yangının taşıma yoluyla ısı transferi yangın yeri dışında lokal yangınlar meydana getirebilir. Yangın bölmesinde artan sıcaklık, metal yapı malzemelerinin özelliğinin değişmesine ve büyük genleşmelere neden olur. (TYÇD,2007)

Yangın bölmesinde bulunan ahşap malzemeler de 170°C' de kuruma, 270° C' de CO, CO₂ ve sıcak buhar çıkışı görülür. Ahşabın tutuşma sıcaklığının 250-300°C' olduğu düşünüldüğünde, tutuşma ısısına gelen ahşap malzemede çıkan gazlar, oksijenle birleşerek uzun alevli bir yanmaya dönüşür. (Öztop ve Uçar,2009)

Malzeme	Sıcak Hava (Fırın Etkisi)	Sıcak Metal Teması (Kızartma Tavas Etkisi)	Radyasyon Isı Akışı
Kağıt	230°C (450°F)	250°C (480°F)	20 kW/m ²
Kumaş	250°C (480°F)	300°C (570°F)	35 kW/m ²
Ağaç	300°C (570°F)	350°C (660°F)	40 kW/m ²
Kablo	370°C (700°F)	450°C (840°F)	60 kW/m ²

Tablo-3.4 Yanma eşik değerleri (Kendiliğinden 30 saniye içinde)
(Öztop ve Uçar,2009)

Radyasyon Isısının Etkileri	
1 kW/m ²	Güneşli bir günde deniz seviyesinde öğle vakti gelen güneş ısı değeri
5 kW/m ²	Çıplak derinin maruz kalması durumunda acı verme eşik değeri
10 kW/m ²	Ani cilt kabarması

Tablo-3.5. Radyasyon ısısının etkileri (Öztop ve Uçar,2009)

Yangın sonucu ortaya çıkan yüksek ısı, yoğun duman, boğucu ve zehirleyici gazlar; yangına müdahale eden personelin yüksek ısı baskısı, zehirlenme tehlikesi ve kısıtlayıcı görüş şartları ile mücadele etmesine neden olmaktadır. Yangın sonucunda, özellikle yangının en şiddetlendiği an olan parlama safhasında, bölmelerdeki sıcaklık 1093⁰C'ye ulaşabilmektedir. (Öztop ve Uçar,2009)

Bu konuyla ilgili, çeşitli çalışmalar sonucunda oluşturulan sonuçlar ayrıntılı olarak tablo-3.4,tablo-3.5. ve tablo-3.6. verilmiştir. Gemi gibi kapalı bir ortamda çıkabilecek yangınlarda zamanla ortamın ısı grafikte olduğu gibi 5 dakikanın sonunda 538 ⁰C'ye çıkmaktadır. Bu da insan için 1 dakikadan daha az yaşam süresi vermektedir.

Zaman (dakika)	Sıcaklık (⁰C)
5	538 (⁰ C)
10	705 (⁰ C)
15	760 (⁰ C)
20	800 (⁰ C)
25	820 (⁰ C)
40	877 (⁰ C)

Tablo 3.6 Sıcaklığın zamanla artması
Kocaeli Büyük Şehir Belediyesi(KBŞB,2009)

Sıcaklığın insan üzerindeki etkisi:

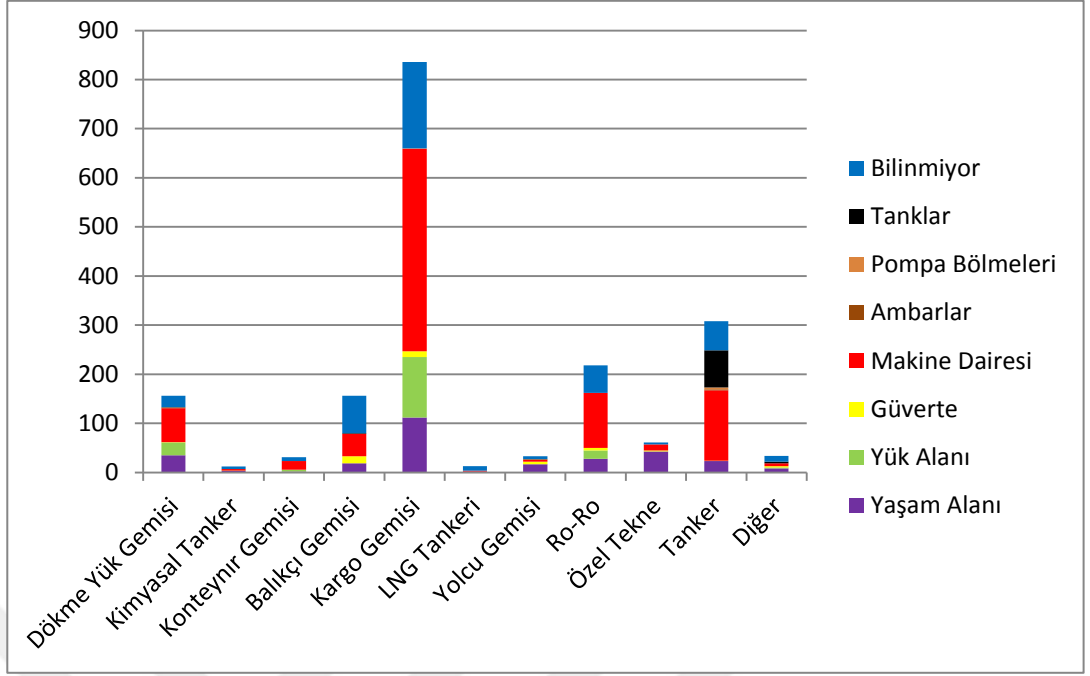
- 65 °C Isıya sınırlı bir süre dayanır
- 120 °C Isıya 15 dakika dayanır
- 143 °C Isıya 5 dakika dayanır
- 177 °C Isıya 1 dakikadan az dayanır(İBB,2013)

Bu veriler, gemide çıkabilecek bir yangının yaklaşık 3 dakikadan daha kısa bir sürede, mürettebat kayıpları, geminin hareketsiz kalması ve maddi zararlar gibi ciddi ve geri dönülemez sonuçlara yol açtığını göstermektedir.

Oluşabilecek bir yangının önlenmesi için hızlı ve etkin müdahale, hayati önem arz etmektedir. Bu husus, günümüz yangın söndürme teknik ve sistemlerinin geliştirilmesinde kritik rol oynamaktadır.

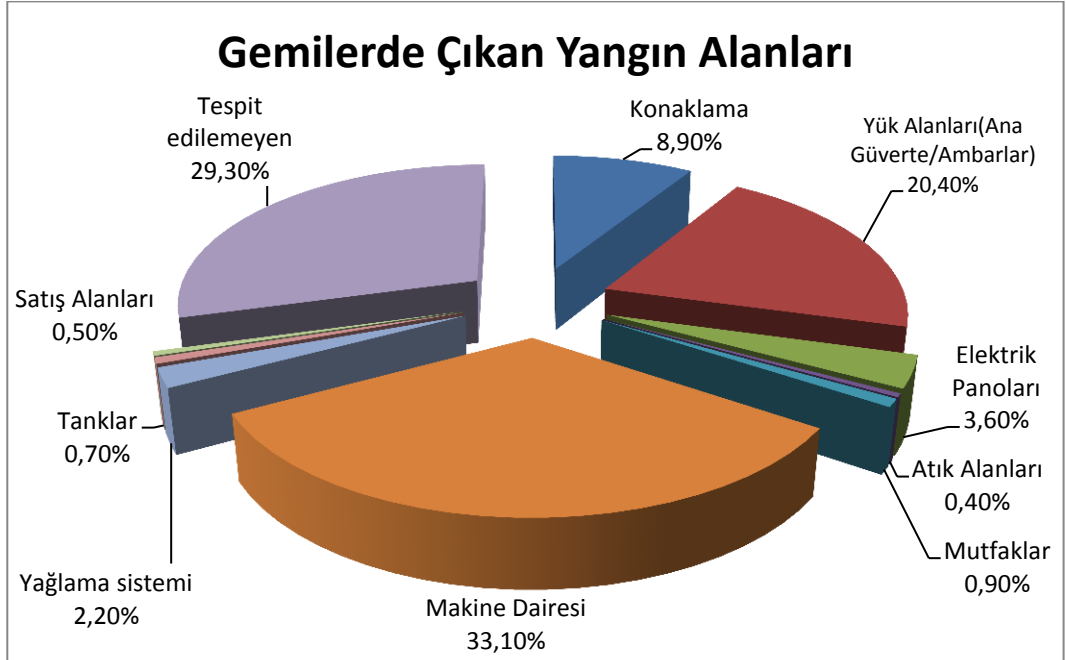
3.7 Gemi Bölmelerinde Çıkabilecek Yangın Riskleri, Önlemler ve Yangına Müdahale

Karadan bağımsız ve açık denizde olan gemilerde yangın riski şüphesiz kritik önem taşımaktadır, yapı malzemeleri, insan faktörleri, taşınan yükler, teknik hatalar ve oluşabilecek kazalar da yangın riskini arttıran etmenlerdir.



Şekil- 3.6 : Gemi Bölmelerinde Çıkan Yangınlar (Zhang,2000)

Şekil 3.6’da, gemi tiplerine bazında, geminin bölmelerinde meydana gelen yangınların karşılaştırması verilmiştir. Yapılan araştırmada farklı tip gemilerin bölmelerdeki yangın risklerinin farklı olduğu anlaşılmaktadır. Ancak tüm gemi tiplerinde belli bölmelerde çıkan yangınların benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil-3.7: Gemide Çıkan Yangın Alanları (Zhang,2000)

Şekil 3.7' de gemilerin tiplerine bakılmaksızın bölmelerde meydana gelen yangınlar incelendiğinde, yük alanlarında, makine dairesinde, yaşam alanlarında ve mutfaklarda çıkan yangınların, gemilerde çıkan yangınların yüzde 70' ni oluşturduğu tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmada, gemilerin bölmelerinde meydana gelen yangınların ışığında, gemilerin yangın riskinin yüksek bölmeler;

- Makine daireleri
- Ana güverte ve ambarları
- Gemi mutfakları
- Malzeme ambarları
- Yaşam alanları

olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, tanklarda ve makine dairelerinde meydana gelen yangınlarda, bölmede bulunan yakıt nedeniyle yangınların çıktığı değerlendirilerek, aşağıdaki başlıklar halinde gemilerin bölmelerindeki yangın riskleri incelenmiş olup, bölmeler bazında yangına karşı önlemler ve yangına müdahale yöntemleri araştırılmıştır.

3.7.1 Ana güverte ve ambarda yangın riski, önlemler ve yangına müdahale yöntemleri

Gemilerin, yapım amacına uygun işlemlerin yapıldığı üstü açık alanlara gemilerin ana güvertesi denir. Dökme yük gemilerinin güverte kısmının altında ambar adı verilen yük taşıma bölmeleri bulunmaktadır. Karadaki yükler vinçler yardımıyla ambarlara yüklenirler. Gemilerde ticari yükler ambarlarda taşınabileceği gibi uygun şartlar sağlanarak güverte üzerinde de taşınabilir. (MEGEP,2006)

Ambar yangınları arasında yük işlemleri, güverte üzerinde sıcak çalışmalar ve akaryakıt ikmalinde esnasında oluşan kazalar ve aktiviteler ana güverte ve ambar yangınlarının nedenleri arasındadır.

Sabotajların haricinde, güverte ve ambarlarda dikkatsizlik ve ihmal nedeniyle yangınlar çıkmaktadır. Bu yangınlara, sadece personel değil dışarıdan gelen ziyaretçi ve ya firma yetkilileri de sebep olabilmektedir.

Bu bölümlerde yangınlar genelde sigara ve izinsiz yapılan çalışmalardan kaynaklanmaktadır. Ayrıca hassas yüklerin transferlerinde, transfer yapan araçlardan kaynaklanan ve ya gemiye ait sistem ve ekipmanlardan çıkan kıvılcıklar dahi yangına sebebiyet verebilmektedir.

Bu tür yangınların çıkmasını önlemek amacıyla, öncelikli olarak risk değerlendirmesi yapılmalı ve tespit edilen risk bölgelerine gerekli emniyet önlemlerinin alınması sağlanmalıdır. Alınan önlemlerin uygulanabilirliği denetlenerek, güverte ve ambarlarda bulunan tüm sistem ve ekipmanların periyodik bakımları zamanında yapılmalıdır.

Geminin risk değerlerine uygun emniyet işletim sistemi kurulmalı ve bu hususta gerekli tedbirler alınmalıdır. Özellikle hassas çalışmalarda çevrede yangın söndürme önlemleri alınmalıdır. Örneğin gemi dahilinde yapılan kaynak çalışmasında, bölgeye taşınabilir yangın söndürücü ve köpük aplikatörü getirilerek köpük sisteminin hazır olması sağlanmalı, yangın pompaları devreye alınmalı, çalışma alanına engel bandı çekilmeli, uyarıcı tabelalar asılmalı ve çalışma izni alınmalıdır.

Patlayıcı ve parlayıcı yük işlemleri öncesinde ve sonrasında emniyet işletim sistemine gereği kontrol listelerine uyulmalı ve kaptan bilgi vermeden işlemlere başlanmamalıdır.

Gemilerde meydana gelen yangınlarda, seyyar söndürme cihazlarının söndüremedikleri yangınlarda daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi kurulması

zaruri olan sabit deniz suyu yangın söndürme sistemleri devreye alınarak ve yangına deniz suyu ile müdahale edilir.

Fakat ambar yangınlarında bu yöntemi uygulamak ekonomik kayıplara neden olabilir. Çünkü gemilerde taşınan yükün değeri genel olarak gemiden daha değerlidir. Bu sebeple ambarlarda meydana gelen yangının sonuçları ciddi mal kayıplarına neden olmaktadır.

Bu nedenle ambarda meydana gelen yangınlarda, kullanılan söndürücüler iyi düşünülerek seçilmelidir aksi takdirde müdahale esnasında yüke verilen zarar yangınının verebileceği zarardan çok daha fazla olabilir. Örneğin; bir yük gemisinde farklı değerde ve çeşitte olan yüklere olası bir yangında deniz suyu ile müdahale etmek yangının etki etmediği yüklere zarar vererek kullanılmaz hale getirebilir.

Özellikle, kırkambar olarak adlandırılan fazla sayıda ve farklı türde yüklerin taşındığı ve kapalı konteyner ile yük taşıyan gemilerde, kullanılan söndürücü dikkate alınarak, yüke en az zarar verecek söndürme sistemlerinden olan sabit CO₂'li sistemin kullanılması daha faydalı olacaktır. (http://denizcicoskun.blogspot.com.tr/2013/02/yangin-onleme-ve-yaniginla-mucadele_16.html Erişim: 15 Eylül 2016)

Taşınan malların madde özelliklerinin ve ne gibi tehlikeleri olduğunun bilinmesi, doğru müdahale açısından kritik önem taşır. Örneğin yanıcı katılardan olan Kalsiyum Karbür (Karpit), su ile temasta yanıcı gazlar çıkaran bir maddedir. Dolayısı ile bu maddenin yanması durumunda su ile söndürmeye çalışmak, yangını büyütmekten başka bir işe yaramayacaktır.

3.7.2 Makine Dairelerinde Yangın Riski, Önlemler ve Yangına Müdahale Yöntemleri

Makine dairesi gemilerin sistem ve cihazlarının bulunduğu ve geminin idame ve hareket kabiliyetinin sağlandığı alanlardır. Makine dairelerinde çok sayıda cihaz ve ekipman bulunur. Bunların en başında ana makineler gelir.

Olası bir yangında makine dairesinde yangına müdahale için yangın söndürme cihaz ve sistemlerinin çalışır durumda olmaları ve makine ekipmanlarının bakım ve onarımının zamanında yapılmış olması büyük önem arz etmektedir.

Makine dairesinde meydana gelen yangınların nedeni genelde yağlama ve yakıt devrelerinden çıkan yağın veya yakıtın alev alması sonucu oluşur.

Gemideki bulunan ana makineler, yardımcı makineler ve pompalar sürekli çalışan cihazlardır. Bu cihazların devrelerinde veya sıcak egzoz gazı çıkışlarında yakıtı tutuşturabilecek derecede ısı bulunmaktadır. Bir devrelerdeki kaçaklar nedeniyle veya onarım sırasında, dökülen veya akan yakıt ve yağ, sıcak bir bölgeye gelebilir ve alevlenerek yangına sebep olabilmektedir.

Gemi tipine göre değişmekle birlikte geminin kalbi makineleridir çünkü makineleri çalışmayan bir gemi suyun üstünde yüzen bir demir bloğundan ibarettir. Makinelerin durumu ve periyodik bakımlarının yerinde ve zamanında yapılması emniyet açısından oldukça önemlidir.

Makine dairesinde alev alabilecek bol miktarda yakıt ve yağ bulunmaktadır. Makine dairelerindeki makine ve sistemlerin çalışmasıyla ortalama ortam sıcaklığı 30C ile 45 C° arasında değişim gösterir. Bunlara ek olarak egzoz sıcaklıklarının yaklaşık 200 C° ile 600 C° arasındaki değişimini, soğutma devreleri, kulerler ve diğer çalışan cihazların sıcaklıkları da hesaba katıldığında yanıcı maddelerin yanma ısılarına kolaylıkla kavuşabileceği açıkça görülmektedir.

Makine daireleri gemilerde en fazla yangın çıkan bölümdür. Yukarıda da açıklandığı gibi cihaz ve ekipmanların durumu, yakıt ve yağların çok sayıda olması, ortam sıcaklığının yanma ısısına katkıda bulunması bu risklerin artmasına neden olmaktadır

Makine dairelerinde çıkan yangınlar genellikle çalışanların dikkatsizliğinden kaynaklanır. Bu sebeple makine dairelerinde çalışanların eğitimleri gerekli şekilde ve yeterince verilmelidir. Makine dairelerine sorumlu çalışanlar dışında yetkisiz kişilerin girmesi yasaktır. Yapılan onarım ve bakım faaliyetlerinde çalışanlar emniyet tedbirlerine harfiyen uymalı ve gerekli tüm önlemleri almalıdır. Makine dairelerinde asla sigara içilmemeli gerekli önlemler alınmadan sıcak çalışmalar yapılmamalıdır.

Makine dairelerinde olası yangınlar için önlem olarak sabit CO₂ sistemleri ve sabit köpük sistemleri mevcuttur. Ayrıca yeterli sayıda KKT ve CO₂ tüplerinin de olması büyük önem arz etmektedir. Selleme (sprinkler) sistemleri ve yangın istasyonlarının bakımları zamanında yapılmalı ve sorumlu personelin eğitimleri yeterli seviyede olmalıdır.

Makine dairesinde çıkacak bir yangın kısa sürede müdahale edilmez ise tüm gemiye etki edeceği gibi makinelerin zarar görmesi sonucu geminin hareket kabiliyetini kaybetmesi ile alabora, karaya oturma ve sürüklenme gibi bir başka felakete de yol açabilmektedir.

Makine bölmelerinde genelde B sınıfı yangınlar meydana gelmektedir. Bu nedenle yangına müdahale öncelikle taşınabilir köpüklü yangın söndürücüler, bu müdahalenin yetersiz kaldığı durumlarda köpük aplikatörleri ve son olarak sabit köpük sistemi ile yapılır. Büyük çaplı yangınlarda ise tüm sistem ve cihazlar devreye alınarak yangına müdahale edilebilir.

3.7.3 Malzeme Ambarlarında Yangın Riski Önlemler ve Yangına Müdahale Yöntemleri

Malzeme ambarları, gemilerin malzemelerinin, tiner ve boyalarının muhafaza edildiği bölmelerdir. Çok sık kullanılmayan bu bölümler boya, tiner gibi pek çok parlayıcı/yanıcı maddenin bulunduğu bölümlerdir.

Malzeme ambarlarında kullanım sıklığına göre çok sayıda yangın çıkmaktadır. Bu husus, söz konusu yangınların genellikle dikkatsizlik sonucu ortaya çıktığının bir göstergesidir.

Malzeme ambarlarında çıkabilecek yangınlar için bölmede sabit CO₂ sistemleri ve sabit köpük sistemleri olması ve yeterli sayıda KKT ve CO₂ tüplerinin de bulunması gerekmektedir. Çıkan bir yangının B sınıfı bir yangına dönüşebileceği ve diğer bölmeleri etkileyebileceği unutulmamalıdır.

3.7.4 Gemi Mutfaklarında ve Büfelerde Yangın Riski ve Yangına Müdahale Yöntemleri

Gemilerin amacı doğrultusunda, genellikle çalışanların yaşam alanları sınırlı büyüklükte dirler. Gemilerin seyir esnasında yaşadıkları yalpalar, mutfakta çalışan bir çalışanın hata yapmasına ve bunun sonucu olarak da yangın çıkmasına sebep olabilmektedir.

Mutfaktaki bir yangın genellikle yemeklik yağın alev alması sonucu ortaya çıkar, bu nedenle mutfaklarda mutlaka bir yangın battaniyesi ve çalışanların kolayca erişebilecekleri bir yerde yangın söndürme ekipmanlarının bulundurulması gerekmektedir. Unutulmamalıdır ki çıkan küçük çaptaki bir yangın ilk anda müdahale edilemez ise geminin diğer alanlarına da kolayca yayılabilmektedir.

Mutfakta genel olarak aşağıda belirtilen nedenlerden dolayı yangın çıkar;

- Elektrik prizlerine kapasiteyi aşan elektrikli aletlerin bağlanması
- Ocaklarda ve bacalarda biriken yağ kalıntılarının tutuşmasıyla
- Kullanılan ocaklarda meydana gelen gaz kaçakları
- Ocakların üzerinde yanıcı yağ tavalarnın dökülmesi, düşürülmesi veya unutulması (MEB,2011)

Mutfak yangınlarına karşı aşağıda belirtilen önlemler alınır;

- Mutfak bacaları sık sık temizlenmeli.
- Gemilerde kullanılan gazlı ocakların yerine elektrikli kuzineler kullanılmalı.
- Prizlere kapasiteyi aşan aletler bağlanmamalı.
- Sorumlu personel dışında mutfakta kimse çalıştırılmamalı
- Mutfakta uygun bir alanda mutlaka yangın battaniyesi olmalıdır.(MEB,2011)

3.7.5 Gemilerin Yaşam Alanlarında Yangın Riski, Önlemler ve Yangına Müdahale Yöntemleri

Gemiciliğin getirdiği zorluklar ve seyirler esnasında çalışanların dinlenme yerlerinde yaptıkları ufak hatalar yangınlara sebebiyet vermektedir. Bunların başında yaşam yerlerinde içilen sigaralar ve prizlerde unutulmuş elektrikli aletler gelmektedir.

Bu alanlarda meydana gelen yangınlar genelde A sınıfı yangınlardır. Yaşam mahallerinde acil durumlarda kolaylıkla ulaşılabilecek Su tüpleri ve A sınıfı yangın söndürme ekipmanları bulundurulmalı; kullanılacak konum ve durumda oldukları periyodik olarak kontrol edilmelidir.

Yaşam alanlarında yangına karşı alınacak önlemler;

Gemilerde yaşam alanı olarak kamaralar ve salonlar bulunmaktadır. Gemilerin yaşam alanları genelde güverte üstündedir. Çoğunlukla personel kaynaklı

Gemilerin yaşam alanlarında, risk değerlendirmesi yapılarak olası risk alanları tespit edilmelidir. Tespit edilen riskler üzerine önlemler alınarak, personel ve yolculara gerekli emniyet talimatları verilmelidir. Riskli bulunan mahallerde gerekli ikaz işaretleri kullanılarak personel ve yolcuların bilinçlenmesi sağlanmalıdır. Yaşam alanlarında kullanılan cihaz ve sistemleri periyodik bakımları yapılarak, onarıma ihtiyaç duyan ve kullanım ömrünü doldurmuş cihazlar tespit edilerek yetkililere bilgi verilmelidir. Kullanılan sistem ve cihazlar sorumlu personel dışında kullanılmamalı ve gerekli kullanım talimatları çıkartılmamalıdır

Bu bölmelerde çıkan yangınlara öncelikle taşınabilir yangın söndürücüler ile müdahale edilmeli ve yangın ikaz sistemleri devreye alınarak, gemide bulunan tüm personel ve yolcuların ikaz edilmesi sağlanmalıdır. Yangına müdahalede yetersiz kalınması durumunda sabit yangın söndürme sistemleri devreye alınarak ve yardım çağrılmalıdır.

Yaşam Alanları Yangınlarının Nedenleri

Kamara Yangınları

Kamaralarda meydana gelen yangınları başlıca nedenleri ;

- Yasak alanlarda sigara ve elektronik sigara içilmesi
- Kamaralarda, izinsiz olarak yanıcı ve parlayıcı maddelerin bulunması
- Sigara izmaritlerinin tam söndürülmemesi
- Personel tarafından ütülerin dikkatsiz kullanılması
- Prizlere, uygun olmayan veya kapasiteyi aşan cihazların bağlanması.
- Elektrikli ısıtıcıların kullanılması.

Kamaralarda meydana gelen yangınlara önlem olarak;

- Müsaade edilen mahaller dışında sigara ve elektronik sigara içilmesi önlenmeli ve gerekli talimatlar asılmalı,
- Personelin ve yolcuların uyması gereken talimatlar çıkartılmalı,

- Personelin harici ısıtıcıların kullanmaları yasaklanmalı,
- Kamaralarda yanıcı madde olmaması sağlanmalı
- Kullanılan elektrikli cihazlar kontrol edilmeli ve müsaade edilmeyen cihazların kullanılması önlenmeli,
- Ütü gibi risk taşıyan aletlerin kullanımı kontrol altında yapılarak gerekli talimatlar çıkartılmalıdır.

Yolcu Kaynaklı Yangınlar.

Gemilerde görevli gemi adamları dışında tüm kişiler yolcu olarak adlandırılır. Bu kişiler, bilet alarak yada biletsiz olarak seyahat eden kişiler, personelin aileleri, yük sahipleri, araçlı gemilerde araçları kullanan sürücüler ve yük sorumluları olabilir. (MEB,2011)

Bu kişiler, gemilerde çıkabilecek yangınlara karşı bilinçsiz ve gemi dahilindeki yangın risklerinden habersizdirler. Olası bir yangında panik ve korku ile kendilerine ve çevrelerine zarar verebilirler. Ayrıca yangına müdahale etmek isterken yangının daha da büyümesine yol açabilirler.

Bu nedenle, yolcuların kullanım alanları dışında bölmelere girmeleri yasaklanmalı ve yolcuların uyması gereken kurallar ve talimatlar yolculara seyahat başlangıcında tebliğ edilmelidir.

Yolcu kaynaklı yangınlara önlem almak maksadıyla;

- Gemilerde, yolcu alanlarında ve yolcuların kullanmaması gereken alanlarda görevli personeller dolaşarak, yolcuların kontrol altında tutulması sağlanmalıdır.
- Yolcuların girmemesi gereken bölmelere ikaz tabelaları asılmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır.
- Yolcuların görebilecekleri yerlere, anlaşılır ve okunabilir şekilde hazırlanmış talimatlar asılmalıdır.

3.7.6 Yakıt İkmallerinde Yangın Riski, Önlemler ve Yangına Müdahale Yöntemleri

Gemilerin yakıt alımları her zaman yangın riskinin yüksek olduğu faaliyetlerdendir. Yakıt başlı başına risk teşkil ettiği bu faaliyette, yaşanabilecek aksilikler yakıtın alevlenmesi ile B sınıfı yangınlara dönüşür.

Yakıt ikmal faaliyeti sırasında, yakıt devrelerinin gemi ile iştirakleri tam sağlanamamış veya devre üzerindeki deformasyonlar nedeniyle sızıntılar meydana gelebilir. Bu nedenle ikmal faaliyetine başlamadan devre kontrol edilmeli ve ikmal esnasında devrenin tümü mutlaka sorumlu personel tarafından gözlem altında tutulmalıdır.

İkmal faaliyetinde, devrede bulunan yakıt ve yakıt buharının riski unutulmamalı, yakıt ikmal yapan personel olası riskler ve müdahaleler hakkında bilgilendirilmeli ve oluşturulan talimatlar doğrultusunda hareket edilmelidir. Yakıt ikmal faaliyeti esnasında, devrede bulunan yüksek basınç ve yakıtın yanma eşik değerinin düşük olması, ikmal alanında bulunan alev, elektrik arkı ve statik elektrikle parlamalara ve daha sonra patlamalara neden olabilir.

- **Açık alev;**

Geminin güvertesinde iki şekilde açık alev oluşur. Güvertede olabilecek açık alevlerin başında sigara gelmektedir. Bu konuda gemi adamları gerekli talimatlar doğrultusunda hareket etmeli ve denetimleri mutlaka yapılmalıdır.

Güvertede diğer açık alev kaynağı, güverte üzerinde yapılan sıcak çalışmalardır. Yakıt ikmal faaliyeti esnasında bu tip sıcak işlemler yapılmamalı ve sorumlu personel tarafından faaliyet boyunca kontrol edilmelidir.

Yakıt ikmaline başlamadan önce gerekli anons ve duyurular yapılarak tüm gemi personelin talimatlara uyması sağlanmalıdır.

- **Statik elektrik;**

Gemiye alınan yakıt, hortumlar vasıtasıyla gemiye alınır. Yakıtın hortumlardan basınç altında hızla geçmesi ve sürtünme etkisiyle sistemde statik elektrik oluşur. Oluşan statik elektrik, devrede bulunan rekorların, bağlantı elemanlarının veya yakıt tabancasının güvertenin metal yüzeyine teması ile boşalmaya neden olur. Oluşan statik elektrik boşalma yapamıyorsa, devre üzerinden ark çıkartabilir. Meydana gelen ark, yakıt buharının tutuşmasına ve parlamalara neden olabilir.

Bu nedenle, yakıt ikmal faaliyetine başlamadan önce devre üzerinde statik elektrik topraklama yapılarak boşaltılmalı ve ikmal faaliyeti esnasında devre elemanlarında bulunan metal parçalar mutlaka geminin gövdesine temas içerisinde bulunmalıdır.

Yakıt ikmal faaliyetleri oldukça yüksek yangın riski taşıyan faaliyetlerdendir. Gemi personeli tarafından mutlaka, risk değerlendirmesi yapılarak uygun talimatlar hazırlanmalı ve personel talimatlar doğrultusunda hareket etmelidir.

Yakıt ikmali, tecrübeli personel tarafından veya gözetiminde yapılmalı, ikmal faaliyeti boyunca devre baştan sona gözetim altında tutulmalıdır. İkmal öncesinde mutlaka yangın önlemleri alınmalı ve ikmal faaliyeti sona erene kadar önlemler devam etmelidir.

Yakıt ikmalinde oluşabilecek yangınların, parlamalara ve patlamalara neden olabileceği unutulmamalıdır.

4. BULGULAR

4.1 Gemilerde Yangınla Mücadele

Gemilerde meydana gelen yangınlarda erken müdahale ve ihbar sistemleri hayati öneme sahiptir. Önceki bölümde belirtildiği gibi gemilerde yangınlar; Makine dairesi, yük alanları, konaklama alanları ve elektrik panoları başta olmak üzere farklı alanlarda çıktığı tespit edilmiştir.

Bu bölmeler genel anlamda insanların olmadığı ve olası yangınlarda müdahale süresinin uzun olduğu bölmelerdir. Bu bölmelerde yanıcı maddelerin bulunması ve yangın oluşturabilecek sıcaklığa sahip olması nedeniyle olası yangınlarda yangın kısa sürede büyümekte ve müdahale güçleşmektedir.

Gemilerde erken ve etkili müdahale ve ayrıca yangına personel müdahalesinin hayati tehlikelere neden olması nedeniyle, olası yangınlarda sabit sistemler ile müdahale etmek büyük önem taşımaktadır.

4.2 Gemilerde sabit yangın söndürme sistemleri

Gemilerde, yangına karşı kullanılacak en etkili müdahale yöntemi sabit sistemlerdir. Bunun nedeni, müdahalenin daha hızlı ve daha yoğun olmasıdır.

“Gemilerin Teknik yönetmeliği gereği zorunludur.” (T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

Bu sistemler;

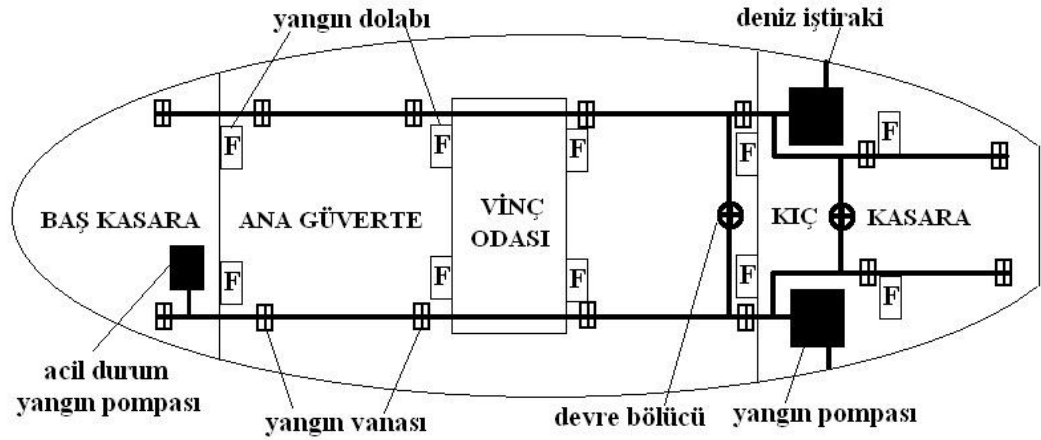
- Karbon dioksitli söndürme sistemleri
- Köpüklü söndürme sistemleri
- Sulu söndürme sistemleri
- Kuru kimyevi tozlu söndürme sistemleri

- Acil durum jeneratörleri, sabit sintine ve yangın pompaları
- Uluslar arası sahil bağlantıları (International shore connection)

4.2.1 Yağmurlama sistemi

Gemilerin denizde bulunmaları nedeniyle ulaşabilecek en ekonomik ve en hızlı yangın söndürücü deniz suyudur. Deniz suyu, pompalar yardımıyla gemilerde bulunan deniz suyu devreleri ile bölmelere taşınır.

Yağmurlama sistemi, hızlı ve etkili bir yangın söndürme sistemidir. Denizden alınan suyun devreler vasıtasıyla bölmelere taşıyan bir sistemdir. Kurulumu geminin inşa aşamasında yapılır. Özellikle yangın riski bulunan bölmelere kurulumu zorunludur. Olası yangında kullanımı mahalde bulunan elektrikli ve elektronik cihazlara zarar verebilmektedir.



Resim-4.1.Gemilerde yangın devresi

(http://denizcicoskun.blogspot.com.tr/2013/02/yangin-onleme-ve-yaniginla-mucadele_16.html Erişim:20 Aralık 2016)

Yağmurlama sistemi yangın pompası, yangın devresi ve su spring vanadan oluşmaktadır. Pompa tarafından alınan deniz suyu devreler vasıtasıyla spring sistemden yağmurlama yöntemi ile yangına müdahale etme olanağı tanımaktadır.

Sistemde ek olarak acil durum pompası bulunmalıdır. Geminin makine dairesinde çıkabilecek bir yangında yedek olarak devreye alınabilmelidir. Ayrıca sistemin devreye alınabilmesi için alternatif kumanda konsolları bulunmalıdır.

Avantajları;

- Hızlı ve etkili bir yangın söndürme sistemidir
- İnsansız kullanılabilir.
- Denizde kullanılması sebebiyle suyun bulunması kolay ve maliyetsizdir.

Dezavantajları;

- Kurulumu maliyetlidir
- Bakımı ve onarımı maliyetli ve zordur
- Acil durum pompası bulunmaması durumunda pompa yangın mahallinde kalırsa devreye alınamaz
- Sistem güç gerektirdiği için enerji gereksinimine ihtiyaç duymaktadır.(Olası bir yangında enerji kesileceği için seyyar bir tulumbanın sisteme entegre edilebilmesi gerekmektedir.)
- Kullanımı durumunda, kullanılan suyun tuzlu su olması nedeniyle, mahalde bulunan tüm sistem ve cihazlar kullanılamaz duruma gelebilmektedir.

Otomatik Sulu (Sprinkler) Yangın Söndürme Sistemleri ise; (TMMOB, 2005)

- Islak borulu sprinkler sistemi: Bu sistemde, su ile sistem arasında kapalı devre elemanı yoktur. Sistemde her zaman basınçlı su bulunur.
- Kuru borulu sprinkler sistemi: Bu sistemde, su kaynağından alınan su bir vananın açılmasıyla devreye verilir.
- Ön-tepkili sprinkler sistemi: Sistem devrelerinde su bulunmaz. Devrelerde basınçlı hava veya azot gazı bulunur. Kaynaktan alınan suyun sisteme verilebilmesi için elektrik veya mekanik olarak devrenin açılması gerekir.

- Baskın sistemi: Sistemdeki devrelerde su bulunmaz. Su akımına kumanda eden devre elemanlarının mekanik, elektrikli veya elle hareket ettirilmesi gerekir. Devrenin açılmasıyla su, bölmeye birden verilir. Sel bastı sistemi olarak da adlandırılabilir.
- Çevrimli sprinkler sistemi: Sistem, üzerinde bulunan alıcıların yardımıyla bölmedeki sıcaklığın kabul edilebilir değerin üzerine çıkmasıyla otomatik olarak açılır. Yangının sönmesiyle sistem otomatik olarak kapanır. Otomatik olarak devreye girebilen ve çıkabilen çevrimli çalışabilen sistem türüdür

4.2.2 Sabit CO₂ sistemi

Kapalı hacimler içinde meydana gelen yangınlarda kullanılmak üzere tasarlanan yangın söndürme sistemleridir. Sıvılaştırılarak 250 kg/cm² basınca dayanıklı çelik çekme tüplerde muhafaza edilmektedir. Gaz fazında bir söndürme olup, tamamen boğma özelliğine sahiptir. (Baykurt ve Koyuncu 1992)



Resim-4.2. Sabit CO₂ sisteminde kullanılan çelik çekme tüpler
(11 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

Karbon dioksit, uygulanan bölmedeki oksijen oranını azaltarak, yangının sürmesi için gerekli olan oksijen yoğunluğunun altına düşmesini sağlayarak boğma etkisiyle yangını söndürmektedir. Renksiz, kokusuz, elektriksel iletkenliği olmayan ve yangın söndürme için uygun asal (inert) bir gazdır. Basınç altında sıvı olarak bulunan karbon dioksit, atmosfere doğrudan serbest bırakıldığında gaz hale geçerken, katı kuru buz oluşturmaktadır. (TMMOB, 2005)

Kapalı bölmelerde, karbon dioksit %5 oranından fazla olduğunda insan sağlığı için tehlikelidir. Bu nedenle kullanım anında, personelin bölgeyi mutlaka tahliye etmesi gerekmektedir. Sabit CO₂ sistemleri elle veya otomatik olarak devreye alınabilmektedir. Sistemin aktif duruma geçmesi sırasında bölmede bulunan kaporta, lumbuz ve havalandırmalar otomatik olarak ya da kendiliğinden kapanacak şekilde yapılması, söndürücünün etkinliği açısından oldukça önemlidir. (Kılıç,2003)

Bu nedenle gemilerde kullanılan sabit CO₂ sistemlerinde resim-4.21.'de görüldüğü gibi geciktirici kullanılır. Geciktirici sistemi devreye aldıktan sonra belli bir saniye sistemi geciktirerek kullanım alanına sesli ve ışıklı uyarıcılar gönderir ve geciktirme süresinde alanda bulunan insanların çıkmasına olanak sağlar.



Resim-4.3.Geciktirici sesli ve ışıklı uyarı sistemleri

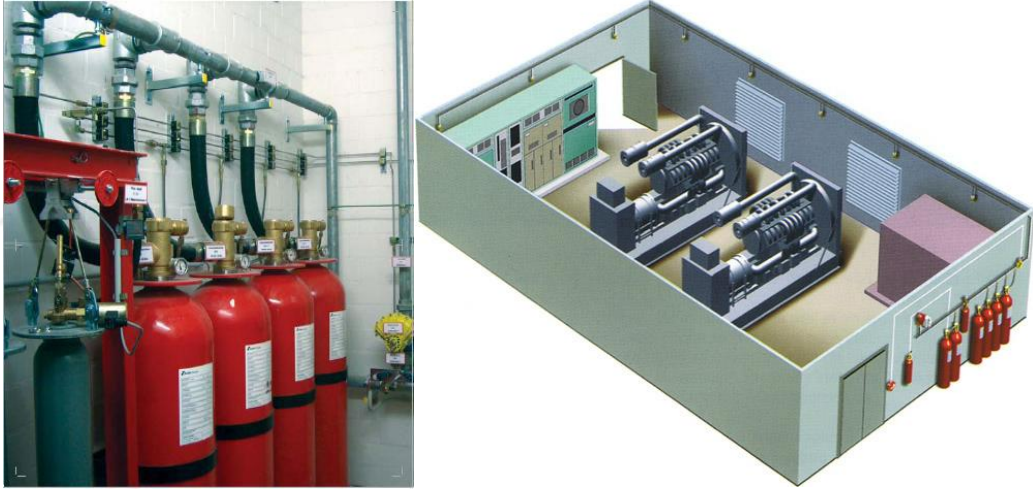
(11 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

Hassas cihazların korunması için tasarlanan CO₂ gazı, kullanıldığı malzemeye zarar vermeyen çok etkin söndürme özelliği bulunmasına rağmen pahalı söndürücülerdir. (Doğan,2006)

Ancak maliyeti yüksek sistem ve cihazların emniyeti ve insan sağlığının düşünüldüğümüzde sistem kurulumu daha avantajlı olmaktadır.

4.2.3 Sabit köpük sistemi

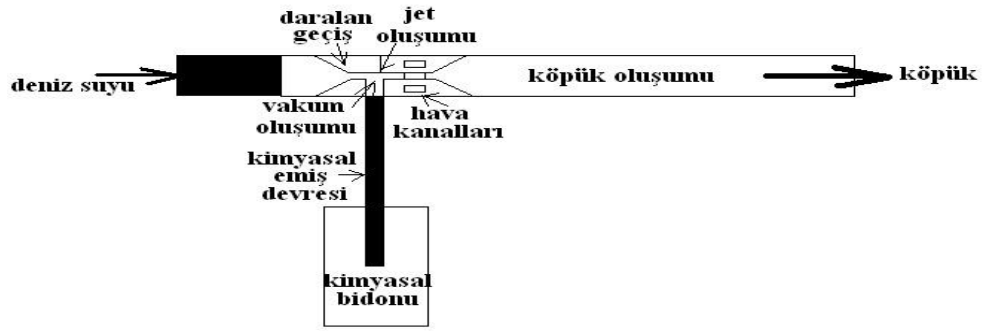
Deniz araçlarında, makine dairelerinde zorunlu olan bu sabit köpük sistemi sabit sulama sistemine ek olarak köpük tanklarının devreye bağlanması ile yapılır. Suyun köpük karışımı ile belirli oranlarda karışmasıyla oluşan köpük ateşi kaplar ve alevin hava almasını engelleyerek sönmesine neden olur.(MEB,2011)



Resim-4.4. gemilerinin sabit yangın söndürme sistemi

(<http://www.metropolyangin.com/web/sayfa3.php?sayfano=1> Erişim 20 Aralık 2016)

Çalışma prensibi olarak yağmurlama sistemi ile aynı mantık da çalışan sabit köpük sistemleri suya göre daha iyi söndürme kabiliyetine sahiptir. Kurulumu maliyetli olan bu sisteme ek olarak normal yangın devresine bağlanabilen seyyar köpük aplikatörlerde kullanılabilir.



Resim-4.5.Seyyar köpük aplikatörü(MEB,2011)

Köpük aplikatörü, sabit yangın sistemine bağlanır. Sabit ya da seyyar olarak kullanılabilir. Deniz suyu devresinden alınan su sistem içerisinde geçerken vakum etkisi yapar, çekim kuvveti ile köpük karışımı ile hava karışır. Aplikatör yardımıyla karışan karışım diğer uçtan yoğun bir şekilde köpük olarak çıkar. Aplikatörler 1/20 oranında karışım sağlayan ağır köpük (foam) yapıcı ve 1/200 oranında karışım sağlayan hafif köpük (foam) yapıcı olmak üzere iki çeşittir. Aplikatörler, kullanım alanları ve amaçlarına göre tercih edilebilirler. (MEB,2011)

4.2.4 Yangın tulumaları

Gemilerin temel yangın söndürme sistemlerindedir. Denizden alınan suyu yangın istasyonlarına istenilen basınçta verilmesini sağlar.

Gemilerde yapılan en büyük hata olarak yangın tulumalarının yeterli sayıda ve yedeklerinin olmaması ve sistemlerin uzun süre kullanılmaması, sistem devreye alındığında arızaların meydana gelmesine sebebiyet vermektedir.

Bu sistemlerin periyodik kontrolleri zamanında yapılarak sistemin her zaman faal tutulması önemlidir.



Resim-4.6. Yangın tulumaları(EOSB,2014)

4.2.5 Gemilerde yangın ihbar sistemleri

Gemilerde sürekli bir işleyiş ve devam eden organizasyonlar vardır. Mahallerde meydana gelebilecek bir yangında erken müdahale hayati öneme sahiptir. Erken müdahale içinde erken uyarı sistemine ihtiyaç duyulmaktadır.

Gemilerde kullanılan yangın ihbar sistemleri sesli ve görüntülü olarak kullanılır. Sürekli kontrol edilen sistemlerde mahallerin hassasiyetleri ve risk değerlerine göre uygun dedektörler ile donatılır.

Gemilerde kullanılan dedektörler;

- Duman dedektörleri
- Alev dedektörleri
- Isı dedektörleri



Resim-4.7. Yangın ihbar sistemleri(11 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

4.3 Gemilerde Yangın Organizasyonu

Gemi, gemi adamlarının sadece iş yeri değil aynı zamanda yaşam alanları olduğu unutulmamalıdır. Gemi içinde tüm organizasyonların yanı sıra acil durum organizasyonlarının önemi büyüktür. Acil durum organizasyonlarının en önemlilerinden olan yangın organizasyonu, yangına müdahale esnasında personelin görev esaslarını ve sorumluluklarını belirlemek amacıyla oluşturulan organizasyondur. Role adı verilen bu organizasyonda acil durumlarda personelin görevlendirmeleri, sorumlulukları ve nerede bulunacağını yazılıdır.

SOLAS 74'ün üçün bölümünde bulunan 25. ve 26. maddelerde, gemi adamlarının acil hallerde doğru ve etkili hareket etmelerini sağlamak amacıyla önemli zorunluluk getirilmiştir.

Madde 25'de "Role cetveli ve acil Hâllerdeki İşlemler " adı altında ve madde 26 ise "Eğitim, Role ve Alıştırmalar" adı altında, olası yangınlarda personelin ve yolcuların hareket tarzlarını ve müdahale yöntemlerini açıklamıştır. Bu kurallardan bazıları;

- Tüm gemi personeline acil durumlarda sorumlu olacağı özel hizmetler verilecektir.

- Oluşturulan role kartları, tüm personelin acil durumlarda sorumluluklarını ve hareket tarzlarını gösterecek şekilde hazırlanacaktır.
- Bölmelerde bulunan, su geçirmez kaportaların kapatılmaları, önemli devrelerin ve pasakül ağızlarını kapatmaktan sorumlu olan personel mutlaka belirlenmelidir
- Yangın söndürülmesine dâhil olan görevler ve personel sorumlulukları net belirlenecektir.
- Yangına müdahale eden personel grupları oluşturulacak ve bu grupların gemi adamları ile donatılması sağlanacaktır.
- Yangına müdahale teçhizat ve ekipmanları çalıştırılması konusunda personele özel görevler verilecektir.
- Role cetvellerinde, personelin can sağlığı ve acil durumlarda yangın istasyonlarına geçmeleri konusunda çağrılar ve bu çağrılara yönelik ayrıntılar mutlaka belirtilecektir. (MEB,2011)

Kural 26'de, yolcu gemilerinde personelin filika ve yangın tatbikatları her hafta yapılacak ve yaşanan aksaklıklar giderilmeye çalışılacaktır hükmü bulunmaktadır. Ayrıca personelin dörtte birinin değişmesi durumunda, geminin limandan hareket etmesinden sonraki 24 saat içerisinde gemiyi terk ve yangın tatbikatı yapılmalıdır. Müteakip tatbikatlar bir ayı geçmeyecek şekilde düzenli aralıkla yapılmalıdır.

Ayrıca, "Personeli, role yerlerine geçmesi konusunda uyaracak alarm işaretinin, geminin havalı düdüğünden çıkacak yedi veya daha fazla kısa düdük ve bir uzun düdük şeklinde olacaktır." hükmü bulunmaktadır. Role, gemi personeli açısından ne kadar önemli olduğu ve personelin tatbikat yaparak olası acil durumlara karşı hazırlamanın önemi vurgulanmıştır.

SOLAS 74 'ün madde-25 ve madde-26'sı rölenin ve role eğitimin önemi ve genel hükümleri belirtmiştir. Bu eğitimlerin nasıl veya personelin görev dağılımını nasıl yapılacağı yetkili ve idare makamlarına bırakılmıştır. (MEB,2011)

HERHANGİ BİR YANGIN DURUMUNDAKİ GÖREV DAĞILIMI			
Role Bölümü	Adı, soyadı	Gemideki görevi	Yangınla mücadele rölesindeki görevi
Köprü üstü bölümü		3.Zabit	Seyirde vardiya zabiti, limanda emniyet ve kara irtibat zabiti
		U.gemici	Seyirde serdümen, limanda lumbarağzı nöbetçisi, harekette kıç üstü
		2. Aşçı	Seyirde pasapararola - gözcü, limanda lumbarağzı nöbetçisi
Telsiz		Telsiz zabiti	Seyirde telsiz başında, limanda kara irtibatı,
I. Yangın savunma ekibi		1.Zabit	Ekip amiri
		4.Mühendis	Ekip amiri yardımcısı
		U. gemici	Yangın elbisesi giyer
		Yağcı	Can halatçısı
		Gemici	Nozulcu - minimaxçı
		Kamarot	Hortuncu - minimaxçı
		Gemici	Nozulcu - minimaxçı limanda - harekette başüstü
		B.aşçı	Hortuncu - minimaxçı limanda harekette başüstü
II. Yangın savunma ekibi		Kamarot	Sedyeci
		2.Zabit	Ekip amiri
		3. Mühendis	Ekip amiri yardımcısı
		U. gemici	Yangın elbisesi giyer
		Silici	Can halatçısı
		Gv. lostromosu	Nozulcu - minimaxçı limanda - harekette başüstü
		Yağcı	Hortuncu - minimaxçı limanda - harekette başüstü
		Gemici	No7lu minimaxçı
Makine dairesi grubu		Yağcı	Hortuncu, minimaxçı
		Başmühendis	Makine dairesi amiri
		2. mühendis	Yangın pompası-Emrgency pompa
		Elk. Zabiti	Tevzi tablosu başında, limanda harekette kıçüstü
		Mk. lostromosu	Makine dairesi yardımcısı
	Silici	Makine dairesi yardımcısı	

Resim-4.8. Örnek role tablosu(MEB,2011)

4.4 Alınabilecek ek önlemler

Gemilerde mevzuatlar da belirtilen önlemlerinin alınmasına rağmen halen gemilerde çok sayıda yangınlar meydana gelmektedir. Bu nedenle mevcut sistem ve cihazlara ek önlemler alınması gerekmektedir.

4.4.1 Yangın topu

Yangın topu, yangında topun bölmeye atılmasıyla veya sabit bir şekilde kullanılarak yangına müdahale edilebilen, kullanımı oldukça basit bir söndürme ekipmanıdır.

Yangın söndürme topu, ateşle temas ettiğinde kendiliğinden devreye girmektedir. Bu nedenle yangınla mücadelede kullanılabilen diğer tekniklere göre çok daha basit ve hızlı şekilde sonuç verir.

Yangınlar da insanlar genellikle büyük panik yaşarlar. Yangın söndürme topunun kolay kullanılabilmesi ve hafif olması, insanların bu panik ortamında doğru ve etkin bir şekilde yangına müdahale etmelerini sağlamaktadır.

Yangın topu, yangın ile temasa geçtiği andan itibaren yaklaşık 3 saniye içinde patlar ve içerisindeki özel kimyasallar ile yangını söndürür. Ayrıca aktivasyon esnasında ses çıkararak yangın çıktığını bildirerek insanları potansiyel bir tehlikeye karşı uyarır (<http://www.sonduren.com/TR/nedir.html> Erişim: 24 Aralık 2015)

Maliyet olarak oldukça düşük olan bu sistem fark edilemeyen yangınlarda patlayarak yangına müdahale etmekte. Elle yangın bölgesine atılabildiği gibi sabit olarak olası yangın mahallerinde asılı olarak kullanılabilen bu toplar teknenin olası yangın bölgelerine sabit olarak konuşlandırılabilir.



Resim-4.9. Yangın topu (MEB,2011)

Yangın toplarının kullanım ömrü ortalama 5 yıldır, bu sayede bakım maliyetinin olmaması önemli fayda olarak gözükmektedir.

Sabit kullanımda ısı ile patlayarak çevredekilere zarar verebilmesi ve titreşim ve ağır deniz şartlarında kafesinden çıkarak düşmesi sistemin dezavantajlarındandır.

4.4.2 CO₂ tüpleri

Karbon dioksit tüpleri içerisinde yangın söndürmede etkili özel bir çözelti bulunmaktadır. Yangında bölmedeki sıcaklığın artmasıyla tüpte bulunan kimyasal çözelti genişir ve gaz fazına dönüşür. Tüpün içinde bulunan çözeltinin genişmesiyle çözelti tüpe basınç uygulamaya başlar ve artan sıcak ile basınç gittikçe artar. Bu basınç belirli bir değere ulaştığında tüp parçalanır ve tüpün içerisinde bulunan çözelti yanan bölgeye serpilir.

(<http://www.bonpet.com.tr/klavuz>,) Erişim: 07 Ocak 2015)

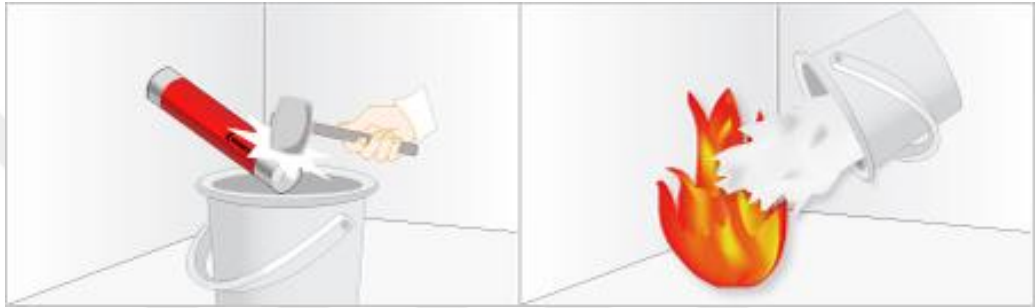


Resim-4.10.CO₂ tüpü kullanımı

(<http://www.bonpet.com.tr/klavuz>,) Erişim: 07 Ocak 2015)

Tüpün içerisinde bulunan kimyasal çözelti, bölmedeki ısıyı düşürür ve yanan maddenin üzerini örterek, havada bulunan oksijenin alev ile temasını engeller ve yangını söndürür.

CO₂ tüpü aynı yangın topunda olduğu gibi dışarıdan yangına atılarak da söndürme gerçekleştirilebilir. Yangın topundan farklı olarak tüpün içerisindeki çözelti 8 litre suya 1 litre çözelti olacak şekilde karıştırılarak yangına serpmek suretiyle yangın söndürücü olarak kullanılabilir.



Resim-4.11. CO₂ tüpünün, çözelti olarak kullanımı

(<http://www.bonpet.com.tr/klavuz>,) Erişim: 07 Ocak 2015)

Özel bir firmanın ürettiği bu kimyasal çözelti, 85-90 °C' lik sıcaklığa maruz kaldığında aktifleşir. Tüpün dış muhafazası kesici olmayan özel bir malzemedendir yapılmaması nedeniyle, aktifleşmesi sonucu etrafa saçılan parçalar insana zarar vermemektedir. Ayrıca tüp içerisindeki kimyasal çözeltinin insan sağlığı açısından hiç bir zararı bulunmamaktadır.

Yangın topundan farklı olarak dış ortamdan çok etkilenmemekle beraber 10 yıl kullanım ömrü olan bu tüplerin bir tanesi 2 ila 3 metrekarelik alanlarda etkili olmaktadır. Ortalama maliyeti 35- 40 Tl arasındadır.

(<http://www.bonpet.com.tr/klavuz>,) Erişim: 07 Ocak 2015)



Resim-4.12. CO₂ tüpünün, t p olarak kullanımı

(<http://www.bonpet.com.tr/klavuz>,) Erişim: 07 Ocak 2015)

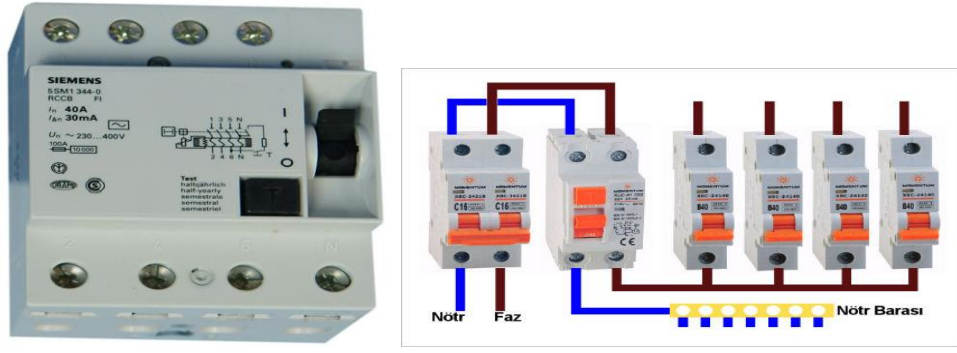
4.4.3 Kaçak akım rolesi

Elektrik sistemi olarak gemilerde DC güç kaynağından, elektrikli ekipmanlara tek hat uzanır ve dönüş hattı olarak geminin metal gövdesi kullanılır. Topraklama akımı geminin metal gövdesine bağlanan u oluşturur. (Prof.Dr.Vural ALTIN.(2014), <http://vuralaltin.blogspot.com.tr/p/fizik->)cevaplar.html, Erişim:10 Ocak 2016,)

Bu nedenle aslında geminin gövdesi bir elektrik iletkenidir, bu da gemi için üretilmeyen elektrikli aletlerinde kaçaklar oluşmasına ve cihazların kısa devre olarak yangın çıkarmalarına neden olmaktadır.

Kaçak akım rölesi, kaçak akımları fark ederek devreyi aan anahtar veya başka bir deyişle faz ve nötr arasındaki dengesizlikte veya fark oluştuğunda iletkenleri arasında bir dengesizlik yani fark meydana geldiğinde devreyi aan anahtardır. (Prof.Dr.Vural ALTIN.(2014), <http://vuralaltin.blogspot.com.tr/p/fizik->)cevaplar.html, Erişim:10 Ocak 2016,)

Yalıtkanı zarar görmüş, sistem ve ekipmanların bağlantıları üzerinde oluşan kaçak akımlar, kıvılcımların oluşmasına ve yangına neden olabilmektedir. 300ma'lık kaçak akım, kıvılcım meydana getirerek bölmede ki malzemelerin tutuşma sıcaklığına ulaşmasına ve yangına sebep olduğu g r lm şt r. (<http://www.elektrikrehberiniz.com/role/kacak-akim-rolesi-nedir-3417>, Erişim: 10 Ocak 2016)



Resim-4.13.Kaçak akım rölesi

(<http://www.trek.com/teknik/kacakakimrolesi/index.html> Erişim 20 Aralık 2016)

4.4.4 Geminin yapım aşamasında alınacak önlemler

Gemilerin yapım aşamasında kullanılan malzemelerin, alev sahaları ve su geçirmez bölmelerin yangına dayanıklı olmaları yangınla mücadelede yapılması gereken ilk adımlardır.

Yapım aşamasında alınacak önlemler, daha sonradan alınan önlemlerin kurulumunda ve inşa önlemlerinde hem ekonomik hem de zaman açısından büyük kazanç sağlamaktadır.

Gemilerin yapım aşamasında kullanılan tahta, demir, krom, çelik ve alaşımlı malzemeleri yangına dayanıklı malzemelerden seçilmesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle en çok kullanılan çelik yapılarda yangınlara karşı şu şekilde koruma sağlanabilir;

- Özel alaşımlı çelik kullanılarak,
- Yapımda kullanılan çelik elemanların içinden su dolaştırılarak,
- Çelik yapı elemanlarına, çimento ve alüminyum-silikat vb. karışımli maddelerin uygulanması

- Çelik yapı malzemelerinin üzerine, sıcaklık artışında yetmiş milimetre kalınlığa ulaşabilen özel boya uygulaması yapılarak (İpekçi ve Akıncıtürk,2008)

gibi uygulamalar ile koruma sağlanabilir. Ancak uygulanacak koruma yöntemini seçmeden önce kullanılacak malzemenin yangınlara karşı etkilerinin iyi araştırılması gerekir. (Eren ve Mayuk. 2013)

Kullanılan malzemelerin, yangına karşı başlıca özellikleri; (Berkmen,2001)

- Mekanik ve ısı deformasyon yeteneği
- Yanan ve yanmaz malzemelerin ısı genleşmesi
- Isı iletkenlik katsayısı ve ısı difüzyon katsayısı
- Yangına karşı dayanma sınıfı ve sıcaklığa bağlı olarak gelişebilecek yangın önleme reaksiyonları
- Mekanik mukavemetin ve elastisite modülünün sıcaklık değişimi

Gemilerin yapı malzemelerinden olan çelik yüksek sıcaklıkta boyu, dayanıklılığı ve yük taşıma kapasitesi azalır. Yangında meydana gelen yüksek sıcaklık nedeniyle meydana gelen bu olumsuzluklar çelik malzemelerinin kalınlıkları artırılarak ve ya çelik taşıyıcıların yüzeyinde şişme özelliğine sahip kaplama uygulamaları gibi koruyucular uygulanarak geciktirilmeye çalışılır.

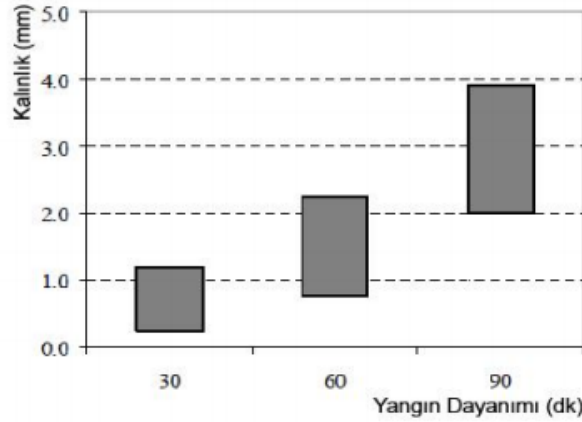
Kullanılabilecek bu yöntemler, pasif koruma yöntemleri olarak tanımlanır. Bu yöntemler ile ısı ve duman yatay olarak yayılması engellenir ve dikey olarak yayılması sağlanır. Bu yöntemler; kaportalarda, gemi alabandalarında, hassas mahallerin bölme aralarında kullanılarak, yangının başka bölmelere yayılması önlenmeye çalışılır. (Eren ve Mayuk. 2013)

Bu yöntemlerin gemi açısından yapılabilecek en kolay ve ekonomik olanı, yüksek sıcaklıklarda hacmi artan boyalar sürülerek kullanılan malzemelerin yangına karşı dayanıklılığının artırılmasıdır.

Bu boyalar, yüksek sıcaklıkta hacmi artar ve hacmi artan bu gözenekli yapı sayesinde yalıtım sağlanmış olur.(Anon,2002)

Yangın esnasında, kullanılan kaplamanın boyutları artar ve boya şişmeye başlar. Kullanılan boyanın kalınlığı elli kat artar ve rengi kömürleşmeye başlar. Kaplamada kullanılan boyalar; astar, hacmi artan kısım ve yüzey kısmı olmak üzere üç kısımdan oluşur. Kullanılan bu boyaların, ince ve kalın tabakalı boya olarak iki farklı tipi bulunmaktadır. (Eren ve Mayuk. 2013)

İnce tabakalı boyalar, solvent ve su bazlı olup, 0.25 ve 1 mm arası kalınlıkta 30 dakika, 5 - 6 mm kalınlıkta 120 dakika koruma sağlar. Kalın tabakalı boyalar ise epoksi bazlı boyalar olup, 2-4 mm arasında 90 dakika, 15-20 mm arasında 120 dakika koruma sağlar. (Eren ve Mayuk. 2013)



Şekil-4.1. Sıcaklıkta şişen boya uygulamaları (Berkmen,2001)

Bu yalıtım boyaları, kurşun ve kurşun bileşikleri içerebilmektedir. Boya üretimlerinde oldukça sık kullanılan kurşun, sağlığa son derece zararlı olduğu unutulmamalıdır. Belirli değerlerin üstünde solunması veya cilde teması sağlığa zararlı olup, kurşun zehirlenmesi görülebilir. Bu nedenle, seçilen boyanın insan sağlığı açısından zararsız olması ve uygulama esnasında personelin kişisel koruyucu önlemleri alması büyük önem taşımaktadır.

4.5 Yasal Mevzuatlarda Gemilerin Uyması Zorunlu Yangın Önlemleri

4.5.1 4922 sayılı Denizde Can ve Mal Koruma Hakkında Kanun

14.06.1946 yılında kabul edilen bu kanun gereği, gemilerin yangından korunma ve söndürme araçlarının denetimi ve seyir izin belgesinin alınmasında bulunan zorunluluklar kabul edilmiştir.

Kanun üçüncü maddesinde, yangın konusunda denetimlerin süreleri belirtilmiştir. Altıncı maddede geçen “yangından korunma ve yangın söndürme araç ve teferruatının yönetmelik gereğince yılda en az bir defa denetlenir..” İbaresini bulunmaktadır.

(T.C. Resmi Gazetesi 14 Haziran 1946,Sayı: 6333)

Ayrıca altıncı madde de, “Denize elverişlilik belgesi olup da liman sınırlarını geçerek denize çıkacak her ticaret gemisi, yola çıkmadan önce, can kurtarma, yangından korunma, yangın söndürme ve seyir donanımları, gemi adamları, kumanya ve yakıtı, yolcu sayısı, yükünün cinsi, istifi ve yük miktarı ve yükleme markası bakımlarından denetlenir ve bu durumlarda yönetmeliğine uygun olmayan ticaret gemilerinin yola çıkmasına izin verilmez” hükmü bulunmaktadır.

(T.C. Resmi Gazetesi 14 Haziran 1946,Sayı: 6333)

Kanunun 1946 yılında çıkarılmış olması, o dönemde mevcut yönetmeliklerin, değişen ve gelişen deniz araçlarının, gereksinim ve denetimlerinde yetersiz kalması sebebiyle 14 Haziran 2009 yılında Gemilerin Teknik Yönetmeliği kabul edilmiştir.

4.5.2 Gemilerin Teknik Yönetmeliği

Liman Başkanlıklarının yetki ve sorumluluğunda yürütülen ve gemilerin inşa, sınavlar ve teknik konularını ele alan yönetmelik, 4922 sayılı “Denizce Can ve Mal Koruma Hakkında Kanununa” atfen çıkarılmıştır.

14 Haziran 2009 yılında kabul edilen Gemilerin Teknik Yönetmeliği'nin dördüncü bölümünde "Yangından korunma, yangın ihbar ve söndürme, gemilerde yangın emniyeti ve yangınla mücadele hakkında kurallar" adı altında bir bölüm oluşturulmuş ve gemilerin uyması zorunlu kural ve koşulları belirlemiştir.

Yönetmelikte daha önce var olan "Ticaret Gemilerinin Teknik Durumları Hakkında Tüzük" ve "Ticaret Gemilerinin Yükleme Sınırı Tüzüğü" birleştirilmiş, uluslararası sözleşmeler ve kurallar kapsamında hazırlanarak ulusal yönetmelik haline getirilmiştir.

- **Gemilerde yangın emniyeti ve yangınla mücadele operasyonları hakkında genel kurallar:**

Madde 50'de gemilerin yangın tehlikelerine karşı en etkin şekilde önlem almaları istenmiştir. Yine aynı maddede tam boyu 24 metreden fazla olan gemiler için yangın emniyet planı ve yangınla mücadele dokümanından bahsedilmiş ve içeriği hakkına bilgi verilmiştir.

Kanunda da belirtildiği gibi tam boyu 24 metre olan bir yolcu gemisinde bu dokümanın varlığından haberdar olunması ve olası yangın durumunda yolcular tarafından paniği bastırarak okunması ve yangın emniyet planından cihazların mevkiileri ve IMO standartlarında belirtilen uluslar arası yangın kod kelimelerinin anlamlarını, yangınla mücadele dokümanından kullanım talimatlarının anlaşılması ve yangınla mücadele edilmesi beklenmiştir.

Gemilerde oluşturan "Yangın ve emniyet planı ve yangınla mücadele dokümanı" aşağıdaki hususları mutlaka içermelidir.

Yangın ve Emniyet Planı;

- 1) Geminin cinsi, büyüklüğü ve sefer bölgesine göre bulundurması gereken yangın söndürme cihazları, donanım ve sistemleri,
- 2) Gemide mevcut cihaz ve donanımların sayıları ve konumlarını,
- 3) Gemi personelinin anlayacağı şekilde işaretlemeleri mutlaka içermelidir.

Yangınla Mücadele Dokümanı;

- 1) Gemide mevcut olan yangınla mücadelede kullanılan sistem ve cihazların tanıtımını,
- 2) Cihaz ve sistemlerin kullanma talimatlarını,
- 3) Yangın mücadele eğitim ve uygulama talimatlarını ve kayıtlarını içermelidir.

Ayrıca, yangınla mücadelede kullanılan, sistem ve cihazlar yetkili servisler tarafından, testleri, dolumu ve sertifikalandırılması yapılmalıdır.

(T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

- **Yangından korunmak için gemilerin yapısal önlemleri**

Madde 51'de geminin güverte ve perdelerin oluşturduğu bölmelerin şartları belirtilmektedir. Gemilerin perde ve güvertelerin oluşturulduğu A sınıfı bölmeler;

- a) Çelik veya eşdeğer malzemelerden yapılmalıdır.
- b) Bölmeler uygun şekilde takviye edilmelidir.
- c) Bölmeler 1 saatlik standart yangın testi boyunca alev ve dumanın geçişini engelleyecek şekilde yapılmalıdır
- ç) Aşağıda belirtilen süre içerisinde, bölmeler yanmaz bir malzemeyle, ateşe maruz kalmayan yüzeydeki sıcaklığın orijinal sıcaklıktan 139°C'den daha fazla, ateşe maruz kalan yüzeyinde ve ek yerinde ise 180°C'den daha fazla yükselmeyecek şekilde yalıtılmalıdır.

1) Sınıf A-30 30 Dk

2) Sınıf A-0 0 Dk

(T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

B sınıfı bölmeler;

a) Yarım saatlik standart yangın deneyi boyunca alev ve dumanın geçişini engelleyecek şekilde yapılmalıdır.

b) Aşağıda belirtilen süre içerisinde, bölmeler yanmaz bir malzemeyle, ateşe maruz kalmayan yüzeydeki sıcaklığın orijinal sıcaklıktan 139°C'den daha fazla, ateşe maruz kalan yüzeyinde ve ek yerinde ise 225°C'den daha fazla yükselmeyecek şekilde yalıtılmalıdır.

1) Sınıf B-15 15 dk

2) Sınıf B-0 0 dk

(T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

Uluslararası sefer yapan, tam boyu 24 m ve üzerinde olan, ancak 500 GT'dan küçük sac veya eşdeğer malzemedan yapılan gemilerde güverte ve yangın bütünlüğü Tablo 4.1 ve Tablo 4.2 gibi olmak zorundadır.

Mahaller	1	2	3	4	5	6	7
1-Kontrol istasyonları		A -0	A -30	A-0	A-30	A-30	A-0
2-Koridorlar			B-0	A-0	A-30	A-0	B-15
3-Yaşam Mahalleri				B-0	A-30	A-0	B-15
4-Merdivenler					A-30	A-0	B-15
5-Makine Dairesi						A-30	A-30
6-Hizmet Mahali (yüksek tehlikeli)							A-0
7-Hizmet Mahali (düşük tehlikeli)							

Tablo 4.1. Komşu mahalleri birbirinden ayıran perdelerin yangın bütünlüğü

(T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

Mahaller	1	2	3	4	5	6	7
1-Kontrol istasyonları	-	A-0	A-30	A-0	A-30	A-30	A-0
2-Koridorlar			A-0	A-0	A-30	A-0	A-0
3-Yaşam Mahalleri				A-0	A-30	A-0	A-0
4-Merdivenler					A-30	A-0	A-0
5-Makine Dairesi						A-30	A-0
6-Hizmet Mahali (yüksek tehlikeli)							A-0
7-Hizmet Mahali (düşük tehlikeli)							

Tablo 4.2. Komşu mahalleri birbirinden ayıran güvertelerin yangın bütünlüğü
(T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

- **Yangının yayılmasını engelleme**

Madde 51 ve madde 52 'de Gemilerin inşa aşamasındaki yapısal önlemler bağlamında ve mahaller arası kullanılan malzeme ve kalınlıkları, olası yangınlarda yangının yayılmaması ile ilgili tedbirler ele alınmıştır

- **Yakıt tankları ve Egzoz devresi ile ilgili kurallar**

Madde 53, 54, ve 55nci maddelerde gemilerin en sık yangın sebebi olan makine dairesi, yakıt tankları ve egzoz devreleri ile ilgili kurallar yer almaktadır. Bunların başlıcaları;

- Makine dairelerinde makinelerin çalışmasından doğan sıcaklık ortalama 40-60¹ derece arasında bulunmaktadır. Bu olası bir yangında tutuşma sıcaklığının oluşmasına sebebiyet vermektedir. Madde 53 'de belirtilen kurallarda makine dairesinin havalandırmalarının nasıl ve ne şekilde olacağı ele alınmıştır, buradaki amaç dairede oluşan sıcaklığı düşürmektir.

- Yine aynı maddede belirtilen, havalandırmaların makine dairesi dışından kontrol edilmeleri ve acil durumda darbelerle kapatılabilmesindeki amaç, yangının yayılmasında önemli rol oynayan makine dairesinde mevcut yakıt ve ısının kontrolü

¹ 24 Ekim 2015 tarihinde 10 saatlik seyir sonrası ölçülen değerlerdir.

ve daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, yangın reaksiyonunu durdurabilmek için oksijeni keserek yangının büyümesini engellemektir.

- Madde 54 yakıt tanklarının imal malzemelerinin basınç ve konumları hakkında bilgiler vermektedir. Yangın üçgeninde bulunan yanıcı madde bu maddede belirtilen kurallar gereği belli koşullar altında olmak zorundadır. Olası darbelerde yakıtın alev almasının ve yangının yaşam alanlarına ulaşmaması için alınan önlemlerin yanı sıra yangın reaksiyonunu kırmak adına yakıt tanklarına harici ulaşabilecek kapama valflerinin olması istenmiştir.

- Gemilerin Makinelerinin pistonlarında yanma sonucu oluşan egzoz buharı egzoz boruları ile gemi dışına verilir. Egzoz sıcaklıkları makine tipine göre değişmekle birlikte ortalama 400°- 600⁰² derece arasında bulunmaktadır. Bu yüksek sıcaklık olası insan teması veya yakıt temasında alev almaya neden olmaktadır. Gemilerde sıklıkla görülen baca yangınları egzoz devresinde bulunan kurumların bu sıcaklıkla yanması sonucu oluşur, bu neden ile izolasyon ve devre temizliği büyük önem arz etmektedir.

- **Yangından korunma ve yangın söndürme**

Madde 56'da belirtilen “Yangından korunma ve yangın söndürmeye” yönelik olarak uyulması zorunlu şartlar kısaca;

- Yangın ihbar sistemleri, personelin ayrıca bir işlem yapmasına gerek duymadan devreye girebilecek şekilde ve her zaman çalışmaya hazır olması gerekmektedir.

- Tam boyu 24 metre ve üzeri olan gemiler yeterli sayıda ve konumda yangın ihbar butonları ile donatılmalıdır.

- Gemide kullanılan tüm yangın sistem ve ekipmanları, uluslararası standartlara uygun sembollerle markalanmalı ve uygun alanlara yerleştirilmelidir.

² 24 Ekim 2015 tarihinde 10 saatlik seyir sonrası ölçülen değerdir.

- **Yangından korunma ve yangın söndürme cihaz ve ekipmanları**

Madde-57’de belirtilen “Yangından korunma ve yangın söndürmeye yönelik olarak uyulması zorunlu şartlar” kısaca;

- Sabit yangın söndürme sistemlerinin zorunlu bulunması gereken gemiler.

• Sabit yangın söndürme sistemlerinin söndürücüyü püskürtmeden önce vermesi gereken sesli ve ışıklı uyarılar. (ikazsız çalışan söndürme sistemleri geçmişten günümüze kadar pek çok ölüme neden olmuştur.)

• Sabit yangın tulumbarları ve bağımsız tahrik sistemine sahip seyyar yangın tulumbarları.

- Sabit Köpük sistemi ve kabiliyetleri belirtilmiştir.

- **Yangın muslukları, hortumlar ve nozullar**

Madde 58’de Gemilerde kullanılan muslukların, hortumların ve nozulların konularının, sayısının ve kullanım maksatları belirtilmiştir.

- **Taşınabilir ve sabit yangın söndürme sistemleri testleri**

Madde 59’da gemilerde kullanılan seyyar ve sabit yangın söndürme sistemlerinin periyodik testleri ile ilgili yükümlülükler bulunmaktadır. Bu yükümlülükler;

- Taşınabilir yangın söndürücülerin servis istasyonlarında hidrostatik basınç testi on yılda bir ve dolun testi iki yılda bir yapılmalıdır.

- Tüm solunum tüplerin, hidrostatik basınç testi on yılda bir ve dolum testi iki yılda bir yapılmalıdır.
- Sabit CO₂ söndürme sistemine ait tüplerin, hidrostatik basınç testi on yılda bir ve dolum, sızıntı ve sabit sistemin fonksiyonel testleri iki yılda bir yapılmalıdır.
- Sabit köpüklü söndürme sistemine ait köpük karışımının kalite kontrolü iki yılda bir yapılmalıdır.
- Sabit yangın söndürme sistemlerinin, kontrol valflerinin iç ve dış bakımları iki yılda bir yapılmalıdır.
- Sabit CO₂ ve köpüklü yangın söndürme sistemleri dışındaki tüm sabit söndürme sistemleri, üretici firmaları tarafından belirlenen aralıklarda test edilmelidir.
(T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)
- **İtfaiyeci donanımları**

Madde 60'da personelin kullandığı koruyucu itfaiye donanımları ve sahip olması gereken zorunluluklar bulunmaktadır. Bu zorunluluklar;

- Gemilerde, yangınla mücadelede kullanılan personel ekipmanları; Personeli yangının etkilerinden, ısıdan, alevden ve sıcak buhardan koruyacak malzemelerden üretilmiş koruyucu elbise, elektriği iletmeyen malzemelerden imal edilmiş eldiven ve çizme, darbelere karşı etkili koruyucu başlık, en az üç saat çalışabilen cep feneri ve bir baltadır.
- Gemilerde temiz hava solunum cihazı olarak; serbest hava kapasitesi en az 1200 lt olan, sıkıştırılmış havalı solunum cihazı veya en az 30 dk çalışabilecek bir solunum cihazı olur, kullanılan solunum cihazına ait yeterli sayıda yedek tüp bulunmalıdır. Mevcut tüpler için yeterli uzunlukta ve yanmaz malzemedan yapılmış can halatı bulunmalıdır.

Ayrıca kullanılan yangına müdahale ekipmanları:

- Yangın muslukları
- Yangın pompası
- Yangın hortumları
- Taşınabilir yangın söndürücüler
- Koruyucu elbise
- Cep feneri
- Eldiven ,Çizme ve miğfer
- Solunum cihazı
- Balta ve ekipmanlar olarak sayılabilir.

(T.C. Resmi Gazetesi 17 Kasım 2009, Sayı: 27409)

4.5.3 SOLAS (Safety Of Life At Sea)

1974 yılında kabul edilen SOLAS veya Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi, Birleşmiş Milletler'e bağlı Uluslararası Denizcilik Örgütü IMO'ya ait, denizde canlı kalabilme, can kurtarma ve emniyet ile ilgili konular düzenleyen kuralları içeren uluslararası bir sözleşmedir. Türkiye bu sözleşmeye taraftır.

SOLAS gereği gemilerde, yangınla mücadele kapsamında alınacak yapısal önlemler;

- Gemiler çelik veya eşdeğer malzemelerde yapılmalıdır.
- Gemilerin bacalarında kıvılcım kafesleri bulunmalıdır
- Firar kaportaları yangına karşı dayanıklı olmalıdır.
- Gemilerin bölmeleri, yanmaz ve ısı yalıtma özelliğine sahip bölmeler ile bölünmeli.
- Germilerin bölmeleri, yanmaz perdelerle ayrılmalıdır.

- Gemilerin alabandalarında kullanılan kaplama ve boyaları belirlenen standartlardaki malzemelerden olmalıdır.
- Menfez ve havalandırmaların yangın korumaları bulunmalıdır.
- Makine dairelerinde olası yangında duman çıkışı sağlayacak havalandırmalar bulunmalıdır.
- Gemi tipine uygun, yangın ihbar sistemleri ve sabit yangın söndürme sistemleri kurulmalıdır.(SOLAS,74)

4.5.4 Uluslararası Denizcilik Örgütü

Uluslararası denizcilik örgütü, Birleşmiş Milletler(BM) tarafından, 1948 yılında bir konferanta, denizcilik ile ilgili konularda yapılacak çalışma ve uygulamalara yönelik uluslararası bir örgüttür.

İlk olarak “Hükümetler arası Denizcilik İstişare Örgütü (IMCO)” adını taşıyan kuruluş, deniz filosuna sahip olan 21 ülke tarafından kabul edilerek resmileşmiştir. Örgüt ilk olarak 1958 yılında işlerlik kazanarak faaliyetlerine başlamıştır. 1977 yılında örgüt şimdiki bildiğimiz adını yani “Uluslararası Denizcilik Örgütü” adını almıştır. Merkezi Londra/İngiltere’dedir. Bu kuruluşun yürütme organı olan, genel kurul iki yılda bir toplanır ve tamamen denizcilikle ilgili konularda faaliyet gösterir. (Çevik,2004)

Uluslararası Denizcilik Örgütü, can ve mal güvenliği, deniz kirliliği, gemi donatanları ve işletmelerin ticari güvenliği, sefer bölgeleri ve gemilerin güvenliği konusunda çalışmalar yaparak uluslararası kanun ve kuralları belirleyerek, bu konuda sözleşmeler yapmaktadır. Örgütün temel amacı, denizcilik konusunda güvenlik hususlarını ele alarak, gerekli teknik ve hukuki önlemleri belirlemek ve yaptırım uygulamaktır. (Çevik,2013)

Yapılan sözleşme ve kararlar, taraf ülkeler arasında akit niteliği taşımakta ve deniz sektöründe belirli standartlar sağlamaktadır. Yapılan tüm çalışmaların amacı

deniz taşımacılığının daha güvenli ve kaliteli hale getirilmesidir. Yapılan sözleşmelerde aşağıda belirtilen hususlar dikkat çekmektedir. Bunlar; (Çevik,2013)

- Denizde can emniyetini sağlamak,
- Deniz yoluyla taşınan malların güvenliğini sağlamak,
- Deniz taşımacılığı faaliyetlerinin neden olacağı deniz çevre kirliliğini önlemek,
- Gemilerde çalışan personelin eğitim standartlarını belirlemek ve düzenlemek,
- Deniz taşımacılığı ve denizcilik sektöründe çalışan tüm personelin iş güvenliğini sağlamak,
- Deniz taşımacılığının her alanında uluslararası standartlar yaratıp deniz taşımacılığını ve uluslararası dolaşımı daha hızlı ve kolay hale getirerek faaliyetlerin verimini arttırmak,
- Denizde meydana gelebilecek acil durumlarda, ihtiyaç duyulan yardımların ulaştırılmasını sağlamak ve istenmeyen durumlara karşı tedbirli ve hazırlıklı olmayı sağlamaktır. (Çevik,2004)

Sözleşmeler ve diğer resmi anlaşmalara ilave olarak Uluslararası Denizcilik Örgütü, geniş bir sahaya yayılan konularla ilgili olarak yüzlerce tavsiye kararı kabul etmiştir. Bunlardan bazıları, resmi anlaşma belgelerinde, düzenlemeleri uygun görülmeyen önemli konulardaki kodları, rehberleri ve pratik tatbikat için tavsiyeleri oluşturmaktadır. Her ne kadar tavsiyeler hükümetleri bağlamıyorsa da milli yönetmeliklerin ve yükümlülüklerin şekillendirilmesinde rehberlik eder. (Çevik,2013)

Yıllardır Uluslararası Denizcilik Örgütü sürekli değişen koşulları ve ihtiyaçları karşılamak için yenilenmektedir. İlk günlerinde uluslararası sözleşmeler ve kodları tasarlamak üzerine yoğunlaşmışken, bugün Uluslararası Denizcilik Örgütü sadece halen benimsenmiş olan sözleşmelerin, kodların ve diğer belgelerin etkili olarak yürürlüğe girmesi ve uygulamalarını sağlamak ile ilgilidir.³

³ Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (2000). Uluslararası Denizcilik İlişkileri ve Deniz Hukuku: 2. Ulusal Denizcilik Şurası Uluslararası İlişkiler ve Deniz Hukuku Çalışma Grubu Görüşler, Öneriler ve Değerlendirmeler

Uluslararası Denizcilik Örgütü tedbirlerinin birçok alanda yararlı olduğu görülmektedir. Örneğin; denizde petrol kirliliği 20 yıl öncesine göre bugün daha az tehlike unsurudur ve gemilerin çatışma miktarı ise Uluslararası Denizcilik Örgütünün kabul etmiş olduğu trafik ayırım sistemlerinin uygulanmasıyla önemli miktarda azalmıştır. Denizcilik sektöründe, uluslararası sözleşmelerinin ortaya çıkmasında sadece Uluslararası Denizcilik Örgütü çalışmamış, bazı uluslararası örgütler de katkıda bulunmuşlardır. Fakat tüm bunlar Uluslararası Denizcilik Örgütünün öncülüğünde gerçekleşmiştir.³



5. UYGULAMALAR

5.1 Risk Değerlendirmesi ve Fine Kinney Metodu

Risk değerlendirme, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinde, “İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalar”, olarak tanımlanmaktadır.(T.C.Resmi Gazete 29.12.2012, Sayısı: 28512)

Risk değerlendirmesinin daha net anlaşılabilmesi için tehlike ve risk kavramlarının bilinmesi uygun olacaktır.

Tehlike, işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli olarak tanımlanmaktadır. (T.C.Resmi Gazete 29.12.2012, Sayısı: 28512)

Risk, Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalini ifade eder.(T.C.Resmi Gazete 29.12.2012, Sayısı: 28512)

5.1.1 Risk Değerlendirmesi

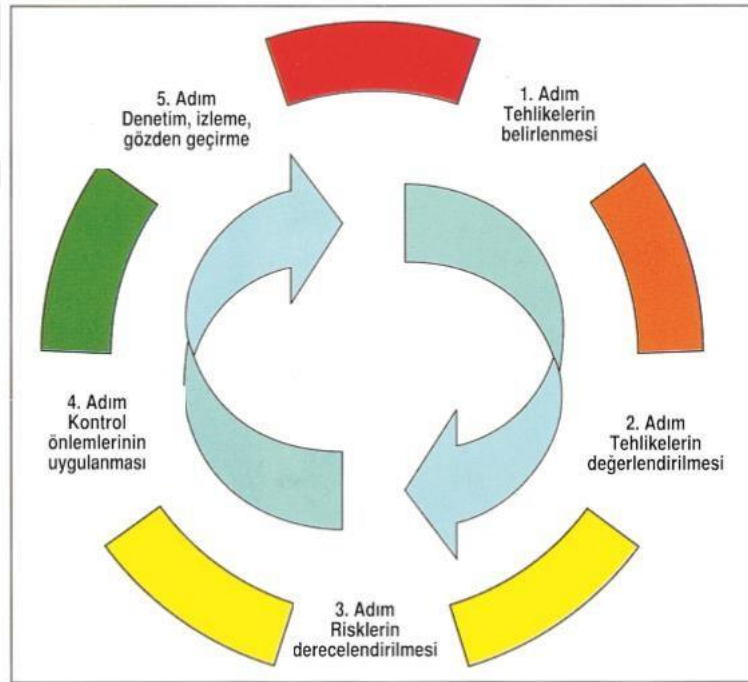
Risk değerlendirme, işyerlerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin, çalışanlara, işyerine ve çevresine verebileceği zararların ve bunlara karşı alınacak önlemlerin belirlenmesi amacıyla yapılması gerekli çalışmalardır. (İGGM,2007)

Risk değerlendirme hususunda kabul edilen genel yaklaşıma göre, risk hiçbir zaman sıfıra indirilemez. Ancak; riskler, risk yönetimi sayesinde kabul edilebilir seviyelere çekilebilir. Risk değerlendirmesinin temel mantığını da riskleri sıfıra

indirmek değil, riskleri güvenlik tedbirleri ile birlikte en doğru şekilde yönetmek ve bu şekilde riskleri kabul edilebilir seviyelerde tutmak oluşturmaktadır. (Nurtaş,2016)

Gerçek anlamda bir risk yönetimini sağlayabilmek için; farklı tip risk türlerinin birbirleri ile etkileşimi, kullanılan donanımsal sistemlerin teknik unsurları, teknik sistemleri idare eden operatörlerin davranışları, çevresel ve fiziksel tehlikeler ile mevcut mevzuat kuralları gibi birçok hususun sistematik olarak birlikte dikkate alınması gerekmektedir.(Nurtaş,2016)

Klasik ve genel olarak değerlendirilebilecek risk değerlendirmesi yaklaşımı 5aşamadan meydana gelmektedir. Bu 5 aşama aşağıda belirtilmiştir.



Şekil-5.1. Risk değerlendirme aşamaları(İGGM,2007)

Günümüzde dünyada uygulanan, birçok farklı risk değerlendirme metodolojisi bulunmaktadır. Risk değerlendirme süreci incelendiği zaman, kalitatif ve kantitatif yöntemler olmak üzere iki farklı yöntemin risk değerlendirme sürecinin iki farklı

ana yöntem metodu olduğu anlaşılmaktadır. Farklı sektörlere yönelik farklı uygulama amaçlarının zaman içinde türemesi, uzay bilimleri, nükleer faaliyetler ve karmaşık proseslerin zaman içinde ortaya çıkması gibi gelişmeler sonucu, değişik risk değerlendirme metodolojileri de zaman içinde geliştirilmiş ve yaygınlaşarak dünya genelinde kullanılmaya başlanmıştır. .(Nurtaş,2016)

5.1.2 Fine Kinney Metodu

Fine Kinney Metodu (Mathematical Evaluations for Controlling Hazards Method) kazaları önleme ve kaza kontrol için matematiksel olarak değerlendirmedir. Bu yöntem A.D Wiruth ve G.F. Kinney tarafından 1976 yılında geliştirilmiştir. Risk; tehlikeli olayların olasılığına, tehlikenin şiddetine ve olayın sıklığına bağlı olarak değişmektedir. Başarılı bir kaza önlem programı üretimi artırır ve işlem harcamalarını azaltır. Birleşik Devletlerde her yıl 2.500.000 işle ilgili yaralanmalı kaza meydana gelmektedir. Bu kazalar sonucunda 50.000.000 adam günlük zaman kaybı ve 14.000 ölüm meydana gelmektedir. Gerçekleşen kazaların maliyeti ise yaklaşık 14.000.000.000 \$'dır. (İplikçi,2006)

Kinney ve Wiruth yaptıkları çalışmalar sonucunda güvenlik düsturlarını şöyle belirlemiştir (İplikçi,2006)

- Karşılaşılan risklerden kaçınılamaz ve tehlikelerden kaynaklanan riskler tümünden ortadan kaldırılamaz.

- Dikkatli düşünce ve gayretle günlük hayatta riskleri kabul edilebilir düzeye düşürülebilir.

- Sınırlı olan zaman ve gayret kaynakları, risk azaltmada en fazla yarar sağlayacak şekilde kullanılmalıdır.

Risk skoru,

- tehlikeli olayın gerçekleşme olasılığına,

- tehlikeye maruz kalma sıklığına,

- tehlikeli olayın verdiği zarara bağlı olarak hesaplanmaktadır.

Tehlikeli olayın meydana gelme olasılığı, matematiksel olasılığa bağlantılı olarak bulunabilmektedir. Aşağıdaki tablo kullanılarak olasılık değeri belirlenebilmektedir. (İplikçi,2006)

Kinney Risk Analizi yönteminde personelin ya da kişinin riske ve tehlikeye maruz kalma sıklığı yer almaktadır. Böylece önlem alınması gereken risklerin belirlenmesi kolaylaşacaktır. (İplikçi,2006)

Tehlikeli duruma maruz kalma arttıkça risk de artmaktadır. Tehlikeye maruz kalma sıklığı frekansı tablo yardımıyla belirlenmektedir. Tehlikeli olayın verdiği zararın şiddeti aşağıdaki tablo yardımıyla hesaplanmaktadır. Risk skoru, tehlikeli olay için belirlenmiş olasılık, sıklık ve şiddet değerlerinin çarpılmasıyla hesaplanır. (İplikçi,2006)

Risk Skoru = Olayın meydana gelme ihtimali x Tehlike maruz kalma sıklığı x Şiddet

Hesaplanan risk skoruna göre risk değerlendirme sonucu tablo 5.2'de yer almaktadır.

OLASILIK DEĞERİ	ŞANS zararın gerçekleşme olasılığı	FREKANS DEĞERİ	FREKANS Tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrarı	ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET İnsan üzerinde yaratacağı tahmini zarar
10	Beklenir ,kesin	10	Hemen hemen sürekli	100	Birden fazla ölümlü kaza
6	yüksek, oldukça, mümkün	6	sık(günde bir veya birkaç defa)	40	Öldürücü kaza
3	Olası	3	Arasıra (haftada bir veya birkaç defa)	15	Kalıcı hasar/
1	Mümkün fakat düşük	2	Sık değil (ayda bir veya birkaç defa)	7	Önemli hasar/ yaralanma, dışilk yardım ihtiyacı
0,5	Beklenmez, Fakat mümkün	1	Seyrek (yıld abirkaç defa)	3	Küçük hasar/ yaralanma, dahili
0,2	Neredeyse imkansız	0,5	Çok seyrek (yılıda bir defa veya daha seyrek)	1	Ucuz atlatma
0,1	Fiilen imkansız				

Tablo-5.1. Olasılık, Frekans ve Şiddet(İplikçi,2006)

RİSK DEĞERİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
$400 \leq R$	Tolerans Gösterilmez Risk – hemen önlem alınmalı / veya tesis, bina, çevrenin kapatılması düşünülmeli
$200 \leq R < 400$	Esaslı Risk- kısa dönemde iyileştirilmelidir (birkaç ay içinde).
$70 \leq R < 200$	Önemli Risk-uzun dönemde iyileştirilmelidir (yıl içinde).
$20 \leq R < 70$	Olası Risk-gözetim altında uygulanmalıdır.
$R < 20$	Önemsiz Risk- önlem öncelikli değildir.

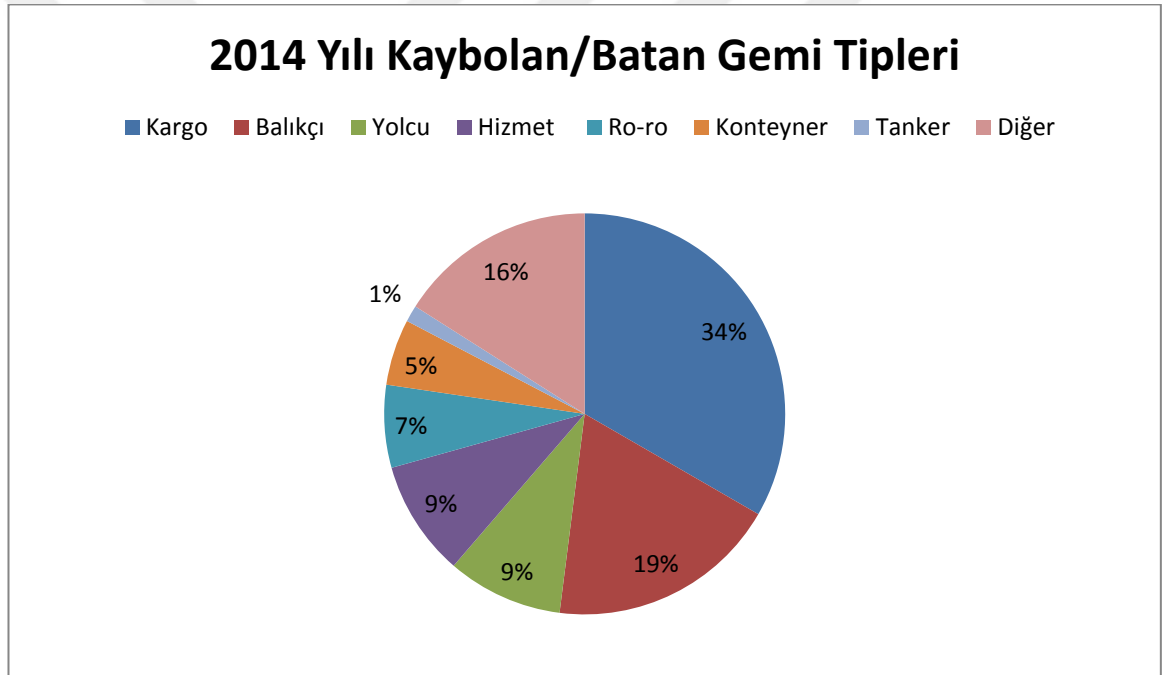
Tablo- 5.2. Risk Değerlendirme Sonucu(İplikçi,2006)

Kinney, G.F. ve Wiruth, A. D tarafından 1976 yılında MIL-STD-882 standardından türetilen bu yöntemde yukarıda verilen nomograf kullanılarak risk skoru hesaplanabilmektedir. Bu nomografla risk analizi gerçekleştirilmektedir.

Hesaplanan risk skorları ile risk durumu değerlendirilmektedir. Yüksek risk skorlu durumlar için etkili risk önemele ve düzeltme eylemi gerçekleştirilecektir. (İplikçi,2006)

5.2 Örnek Gemilerin, Yangın Risk Analizleri ve Risklerin Azaltılmasına Yönelik Uygulamalar

2014 yılında dünyada kayıtlara geçen kazalarda batan veya kaybolan gemi tipleri Şekil-5.2’de belirtilmiştir.



Şekil 5.2 : 2014 Yılı Kaybolan/Batan Gemi Tipleri(IMO,2014)

IMO 2014 istatistiksel analiz uyarılar ve kazalar veri tabanı kayıtlarına geçen bu kazalarda ilk üç sırayı;

1. Kargo Gemileri yüzde 34 ile
2. Balıkçı Gemileri yüzde 19 ile
3. Diğer Gemi türleri yüzde 16 ile yer aldığı görülmektedir.

Uygulama yapılan gemi türlerinde, evrensel küme olarak belirtilen Fethiye’de

Balıkçı teknesi ve diğer gemi türlerinden olan ve sayıca gemi türlerinin en fazla olan Özel Teknelerde, yelkenli bir tekne seçilerek uygulamalar yapılmıştır.

5.2.1 Ticari Amaçlı Balıkçı Gemilerinde Yangın Risk Analizi ve Riskinin Azaltılması

Bu bölümde, balıkçı gemilerinde çıkan yangınlar, balıkçıların deneyim ve fikirleri alınarak yapılmış olan alttaki risk değerlendirmesi tablo-7.3.'da verilen verileri bazında yüksek risk olarak belirlenen makine dairesi, yaşam alanları ve mutfak yangınları kapsamında ele alınmış; getirilen iyileştirme önerileri doğrultusunda yangın riskinin azaltılması hedeflenmiştir.

Balıkçı Gemisi

Her ne kadar yapılan her iş bakımından yangın riski taşımaya da yaşamımızın her anında yangın riski ile karşı karşıyayız. Balıkçılık yapan bir teknenin gerek yaşam alanları gerek makine dairesi her an yangına karşı önlem alınması gereken bölgeleridir.



Resim-5.1. Gemilerde çıkan yangın

(<http://www.denizhaber.com.tr/fethiyede--cayir-cayir-yandi-haber-66114.htm>Erişim:25 Aralık 2016)

HEDEF TEKNE -1 :



Resim-5.2.Hedef Tekne

(<http://www.sahibinden.com/ilan/vasita-deniz-araclari-balikci-teknesi-satilik-balikci-teknesi-kaijo-10.000m-menzilli-sonar-215799875/detay> Erişim:9 Ocak 2015)

Kategori	:Gırgır Teknesi
İnşa Yılı	:1992
Değeri	:1 950 000 t1
Boy	:32

Motorlar

- Ana Motor: 720hp, V12 Daewoo
- Yardımcı Motor: 420hp, I6TMAD 122C Orijinal Marine Volvo Penta

Cihazlar

- GPS (harita cihazı)
- Otomatik pilot
- Doppler akıntı ölçer
- 400m menzilli sonar
- 60 mil menzilli su üstü radarı
- SSB telsiz
- 3000W eco sounder
- 10 000m menzilli sonar

- 600W dikey radar
- Sabit deniz telsizi
- Halk bandı telsiz

Jeneratörler

- 40kVA jeneratör
- 220kVA jeneratör

Botlar

- 7.5m 300hp motorlu
- 7.5m 180hp motorlu

Ekipman

- Irgat
- Sandıklı ırgat
- Fishbom
- Balıkçı ağı
- 24 m³ buzhane
- Yangın söndürme teşkilatları
- Buz makinesi

5.2.2 Ticari Amaçlı Balıkçı Teknelerinde Mevzuat Gereği Bulunması Zorunlu Yangın Ekipmanları

Boyu 24 metreden büyük olan ticari amaçlı bir balıkçı teknesinde;

1. Yangın ve Emniyet planı
2. Yangınla Mücadele Planı
3. Yangın algılama ve yangın alarm sistemi
4. Sabit yangın tulumbası
5. Seyyar yangın tulumbası
6. Seyyar yangın söndürücüler
7. Yağmurlama sistemi
8. Yangın ekipmanları

5.2.3 Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin risk değerlendirilmesi

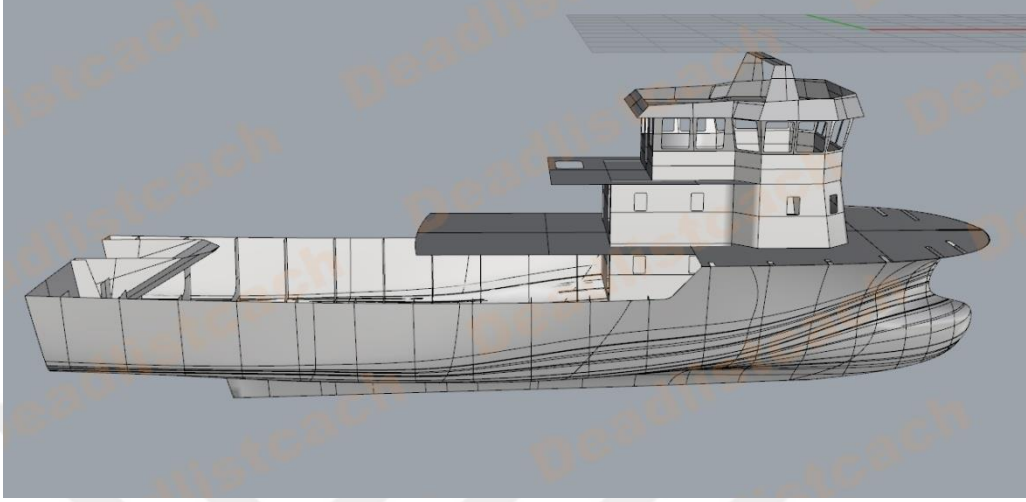
5.2.3 Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin risk değerlendirilmesi										
NO	MEVCUT DURUM – UYGUNSUZLUK		RİSK DEĞERLENDİRMESİ					HEDEF ÖNLEMLER	MEVCUT ÖNLEM	
	TEHLİKE FAKTÖRÜ	TEHLİKE	RİSK	FREKANS (F)	OLASILIK (O)	ŞİDDET (\$)	RİSK PUANI			RİSK DEĞERLENDİRME
1	Makine Dairesi	*Yanıcı madde(Yakıt) ile Oluşabilecek Patlamalar ve Patlamalar	Yangın, Patlama	1	3	100	300	Esaslı Risk- kısa dönemde iyileştirilmelidir.	1.Mevcut yangın söndürücülere ek önlemler alınmalıdır. 2. Makine bakımları zamanında yapılmalıdır. 3.Vardiya personeli, vardiya alanını terk etmemelidir.	1. Makine personeli “İleri yangınla mücadele eğitimi” almıştır. 2. Mevcut söndürücülerin bakımları zamanında yapılmıştır
2	Yük Alanları	*Harici Makinelere Çıkabilecek Yangınlar	Yangın	2	3	7	42	Olası, Gözetim altında tutulmalı	1.Kullanılan elektrikli aletlerin bakımları zamanında yapılmalıdır. 2. Personelin olası tehlike-riskler hakkında	1. Temel yangın söndürme eğitimi personele verilmiştir. 2. Yangın söndürme ekipman ve söndürücülerin bakımları yapılmıştır.
3	Yaşam Alanlarında Yangın	*Çalışanların Sigara içmesi *Kullanılan elektrikli aletler	Yangın	3	6	7	126	Önemli Risk- uzun dönemde iyileştirilmelidir	1. Personelin Bilinçlenmesi 2.Yangın sistemlerinin artırılması 3.Yangın ihbar sistemleri artırılması. 4. Gemi dahiline dışardan elektrikli tesisatçıların getirilmesi	1. Seyyar yangın söndürme ekipmanları uygun alanları konumlandırılmıştır. 2. Personelin sigara içme yerleri belirlenmiştir.
4	Yakıt Tanklarında yangın	* Yakıt sızıntısı ya da Darbe sonucu patlama	Yangın, Patlama	0,5	0,5	100	25	Olası, Gözetim altında tutulmalı	1-Tankların Sörveyleri zamanın yapılmalıdır.	1-Yangın ihbar sistemleri uygun konumlara monte edilmiştir.

Tablo.5.3.Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin risk değerlendirilmesi

Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin risk değerlendirilmesi										
NO	MEVCUT DURUM – UYGUNSUZLUK		RİSK DEĞERLENDİRMESİ					HEDEF ÖNLEMLER	MEVCUT ÖNLEM	
	TEHLİKE FAKTÖRÜ	TEHLİKE	RİSK	FREKANS (F)	OLASILIK (O)	ŞİDDET (\$)	RİSK			RİSK DEĞERLENDİRME
5	Ambarlarda yangın	*Sistemlerden çıkabilecek yangınlar	Yangın, Patlama	1	1	7	7	Önemsiz Risk-önlem öncelikli değildir.	1. Yanıcı maddeleri uygun şartlarda muhafaza altına alınmalıdır. 2. Mahalde bulunan açık kablolar onarılmalıdır	1- Yangın uyarı sistemleri uygun yerlerde konumlanmıştır. 2. Yangın söndürme ekipmanları uygun yerlerde konumlanmıştır.
6	Mutfakta yangın	* Yemek yapımını sırasında oluşabilecek yangın	Yangın	2	6	15	180	Önemli Risk-uzun dönemde iyileştirilmelidir	1. Mutfaklara sorumlu personel dışında personele girmemelidir. 2. Ocakların bakımları zamanında yapılmalıdır. 3. Otomatik yangın söndürme sistemleri kurulmalıdır. 4. Yangın battaniyesi uygun yere konulmalıdır.	1. Alevli ocak yerine kuzine kullanılmıştır. 2. Yangın söndürücüler uygun yerlere konumlandırılmıştır.

Tablo.5.3.Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin risk değerlendirilmesi(Devam)

5.2.4 Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin makine dairelerinde yangın riski ve riskin azaltılması uygulamaları



Resim-5.3. Ticari amaçlı balıkçı gemisi

(<http://maketplan.blogspot.com.tr/2013/07/balbl-tip-balkc-teknesi.html> ,
Erişim;20 Aralık 2016)

Yukarıda resimlenen gırgır teknesinde, makine dairesi arka tarafta yer almaktadır. Makine dairesinde olası yangın risklerinin temelinde yakıt bulunmaktadır. Yakıtın buharının tutuşma sıcaklığına ulaşmasıyla başlayan yangın, yanıcı maddenin bol miktarda bulunması nedeni ile büyümekte ve dakikalar içerisinde tüm gemiyi sarmaktadır.

Ticari amaçlı balıkçı gemilerin bir diğer dezavantajı ise az personel ile çıkılan seyirde makine dairesinde kimsenin bulunmaması ve olası bir yangında ilk müdahale zamanının geçirilerek yangının büyümesine neden olunmasıdır.



Resim-5.4. Yangın topunun kullanımı

(<http://www.metropolyangin.com/web/sayfa3.php?mainID=11>, Erişim 15 Aralık 2016)

Daha önce belirtilen yangın toplarından, makine dairesinde belli konumlar da uygulanarak olası yangınlarda müdahale süresinin kısılması sağlanabileceği değerlendirilmektedir.

Olası çıkan yangına müdahale amaçlı, yangın topunun yanı sıra CO₂ tüpleri de kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

Makinelerin bakımlarının zamanında yapılması, yağ ve yakıt kaçağlarının sürekli takip edilmesi, yağlama sistemi ve yakıt sistemlerinde mevcut hortumların ve bağlantı noktalarının görevli personel tarafından bakım ve onarımlarının yapılarak eskiyen hortumların değiştirilmesi yağ ve yakıt kaçağlarını önlemede büyük fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir.

5.2.5 Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin yaşam alanların yangın riski ve riskin azaltılması uygulamaları

Yaşam alanlarında yangına karşı;

- Yaşam alanlarında bulunan yanıcı parlayıcı maddeler kontrol altına alınmıştır.
- Yaşam alanlarında sigara ve elektronik sigara yasaklanmıştır.

- Elektrik sistemlerinde arz kaçak rolesi tavsiye edilmiştir.
- Gemi dahiline harici ısıtıcıların getirilmesi engellenmiş ve ütülerin kontrollü alanlarda yapılması sağlanmıştır.
- Kamaralarda prizlere, kapasiteyi aşan cihazların bağlanması engellenmiştir.

5.2.6 Ticari amaçlı balıkçı gemilerinin mutfaklarında yangın riski ve riskin azaltılması uygulamaları

Balıkçı gemilerinde yangın riskinin yüksek olduğu yerlerden birisi de mutfak ve büfelerdir. Buralarda genel olarak aşağıdaki nedenler ile yangınlar çıkar.

- Mutfakta kullanılan bacalarda yağların birikerek alevlenmesi,
- Gazlı ocaklarda, gaz kaçaklarının meydana gelmesi,
- Elektrik prizlerine kapasiteyi aşan yada deniz tipi olmayan elektrikli aletlerin takılması
- Yanan kuzinelerin üzerinde yağ, yemek vs. yanıcı maddeler unutulması, düşürülmesi veya dökülmesi

Alınabilecek önlemler;

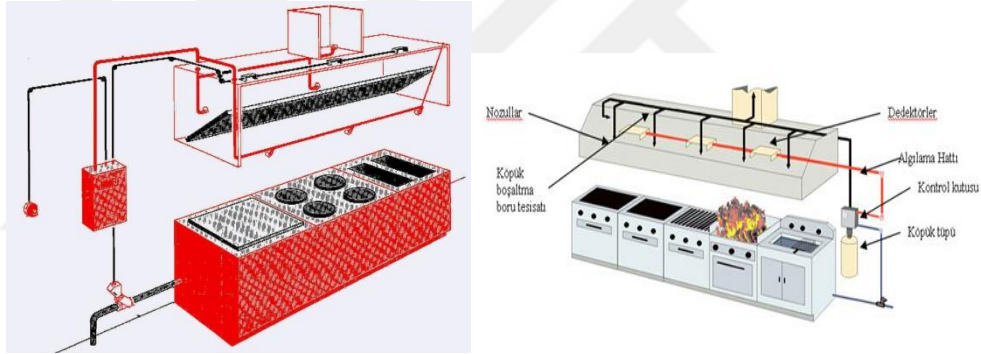
Tüm mutfaklarda olduğu gibi balıkçı gemilerin mutfaklarda da pişirme esnasında ve sonrasında yangınlar yaşanmaktadır. Genelde kuzinede başı boş bırakılan tencerelerden kaynaklanan bu yangınların önlenmesinde otomatik yangın söndürme sistemlerinin kullanılması gerekmektedir.



Resim-5.5.Mutfakta uygulanan sabit yangın söndürme sistemi-1

(<http://www.metropolyangin.com/web/sayfa3.php?sayfano=1>, Erişim:20 Aralık 2016)

Ani parlama sonucu ya da kimsenin olmadığı anda çıkan bu yangınlar otomatik yangını algılayan bir sistem ile hemen müdahale edilerek yangının büyümesi önlenmesi mümkündür.



Resim-5.6.Mutfakta uygulanan sabit yangın söndürme sistemi-2

(<http://www.metropolyangin.com/web/sayfa3.php?sayfano=1>, Erişim:20 Aralık 2016)

Bir sensör vasıtasıyla algılanan yangın kontrol panosu ile söndürücü maddenin yangın alanına sıkılmasıyla çalışan bu sistem F sınıfı bir yangını söndürmek için kullanılır.

TS 862-7 EN 3-7 + A1 standartlarına göre, yemek yağı yangınları üzerinde kullanılan seyyar yangın söndürücüler, Sınıf F deney yangın beyan değerine sahip olmalıdır. Bu tip yangınlar üzerinde kullanılması tehlikeli olarak nitelendirildiği için Sınıf F yangınları üzerinde, tozlu ve karbon dioksitli yangın söndürücüler kullanılmamalıdır. Bu nedenle tozlu ve karbon dioksitli yangın söndürücülere “F”

piktogramıyla işaretlenmelidir. Ayrıca kullanılan söndürücüler, Sınıf A ve/veya Sınıf B yangın beyan değerlerine de sahip olmalıdır.



Resim-5.7. Mutfakta uygulanan sabit yangın söndürme sistemi-3

(<http://www.metropolyangin.com/web/sayfa3.php?sayfano=1>, Erişim:20 Aralık 2016)

Yangının F sınıfı yangın olması nedeniyle kullanılan söndürücünün mutlaka “Potasyum karbonat” içerikli olmalıdır.



Resim-5.8. Yangın topunun mutfakta uygulanması.

(https://www.google.com.tr/topu&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiYh_nFto3RAhVEXRQKHQsxD7gQ_AUICSgC&biw=1366&bih=613#imgrc=7S66VwRGXcAP_M%3A, Erişim:20 Aralık 2016)

Yangın battaniyesi, yangında yanan maddenin üzerine örtülerek, yanan madde ile havanın temasını engeller ve yangını söndürür. Mutfaklarda kullanılan bu söndürme ekipmanı, personelin yangına karşı ilk müdahale ekipmanlarından biridir.

Balıkçı gemisinin mutfağının küçük olması, yemek yapımı esnasında deniz durumu nedeniyle pişirme yağlarının aleve sıçrayarak yangın çıkarma riskinin yüksek olması nedeniyle mutfakta mutlaka yanmaz kumaştan imal edilmiş yangın battaniyesi bulundurulmalıdır.



Resim-5.9.Mutfakta kullanılan yangın battaniyesi
(25 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

5.2.7 Uygulanan yöntemlerin analizi

Teknenin Yangın geçirme olasılığı:

- 2014 yılı benzer teknelerde meydana gelen yangın sayısı: 3
- Aynı boydaki balıkçı gemileri sayısı: 233

Balıkçı Gemilerinin Boy Dağılımı (2014)

Faaliyet Alanı	Boy Grubu (m)									TOPLAM (Adet)
	0-4.9	5-7.9	8-9.9	10-11.9	12-14.9	15-19.9	20-29.9	30-49.9	50+	
Deniz Avcı	794	9.883	2.978	802	435	284	462	233	6	15.877
İçsu	306	2.431	223	30	60	15	0	0	0	3.065
TOPLAM	1.100	12.314	3.201	832	495	299	462	233	6	18.942

Kaynak: BSGM

Not: Ayrıca, denizde faaliyet gösteren 67 adet yardımcı gemi bulunmaktadır.

Tablo-5.4. Balıkçı gemilerinin boy dağılımı(<http://www.tarim.gov.tr/> Erişim: 19 Ekim 2016)

Bir yılda kaza geçirme olasılığı : $3/233 = \%1.28$
Riske atılan tutar : 1 950 000 tl

Hedef Tekneye uygulanan ek önlemlerin maliyeti:

Yangın topu:

Adet fiyatı : 350 tl

İhtiyaç miktarı: 10 adet

Mutfak : Ocak üstü 1 adet, Seyyar 1 adet

Makine dairesi : Makine üstü 2 adet, jeneratör üstü 2 adet, seyyar 2 adet

Seyyar kullanım içim :2 adet

Maliyet: 3500 tl

Sabit Köpük aplikatörü:

1 Adet :2” Köpük Mikseri-Melanjör 200 Lt/dk

Maliyet: 1150 tl

Springli Yangın Söndürme Sistemi : 1250 tl

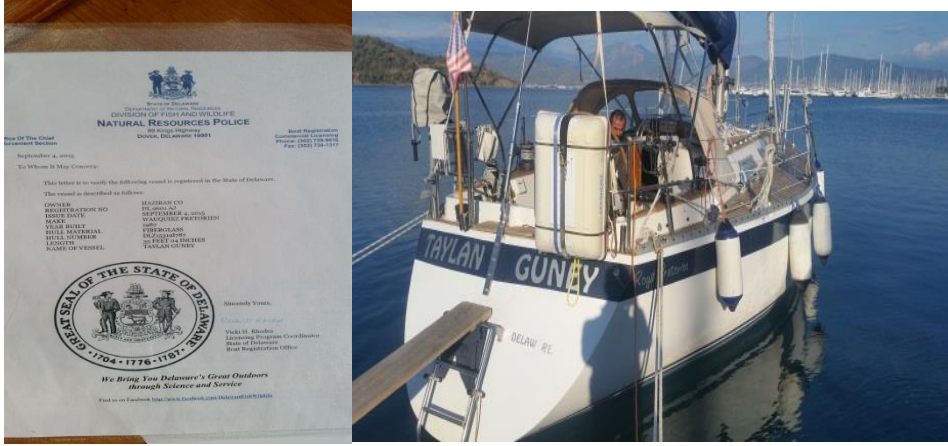
Toplam maliyet: 6000 tl

5.3 Özel Gemilerde Yangın Risk Analizi ve Riskinin Azaltılması

Özel teknede meydana gelen yangınlar tecrübesizlik ya da olası durumlarda panik ortamında meydana gelmektedir. Olası yangınların müdahale sürecinin uzun olması ve yangında yaşanan panik bu yangınların büyümesinde büyük önem taşımaktadır. Özel tekne sahiplerinin görüşleri hazırlanarak oluşturulan risk değerlendirmesi tablo-5.5 'da verilen verileri bazında yüksek risk olarak belirlenen makine bölmesi, yaşam alanları ve mutfak yangınları kapsamında ele alınmış; getirilen iyileştirme önerileri doğrultusunda yangın riskinin azaltılması hedeflenmiştir.



HEDEF TEKNE- 2:



Resim-5.10. Hedef özel tekne
(15 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

Kategori	:Özel Tekne
İnşa Yılı	:2004
Değeri	:320000 tı
Boyu	:32 feet

Motorlar

- New VOLVO D2-75 2014

Cihazlar

- Bulaşık Makinesi Standart
- Çamaşır Makinesi Standart
- Onan Jeneratör Standart
- Isıtma Standart
- Klima Standart
- Buzdolabı Standart
- 20 mil menzilli açık anten su üstü radarı
- Halk bandı telsiz

5.3.1 Özel gemilerin mevzuat gereği bulunması zorunlu ekipmanlar

Özel teknelerde, “Özel Teknelerin Donatımı, Kaydı ve Belgelendirmesi ile Özel Tekneleri Kullanılacak Kişilerin Yeterlikleri” hakkındaki yönetmelik gereği olması gerekenler;

- Birden fazla makinesi ve sabit yakıt tankı bulunan özel teknelerde, makine adedince 6kg’lık taşınabilir yangın söndürme tüpü olmalıdır.
- Kapalı bölmesi bulunmaya, harici makine ile intikal eden ve sabit yakıt tankı olmayan özel tekneler bir adet 2kg’lık taşınabilir yangın söndürme tüpü olmalıdır.
- Kamaralı teknelerde, bir adet 2 kg'lık yangın söndürme tüpü kamarada olmalıdır.
- Kuzinesi bulunan teknelerde, kuzine için bir adet 2 kg'lık yangın söndürme tüpü olmalıdır.

(T.C. Resmi Gazete 22 Mart 2008 Sayı:26804)

Hedef teknede olması gereken yangın ekipmanları, toplam 4 adet 2 kg’lık yangın söndürme tüpüdür.

5.3.2.Özel gemilerin risk değerlendirmesi

5.3.2.Özel gemilerin risk değerlendirmesi										
NO	MEVCUT DURUM – UYGUNSUZLUK		RISK DEĞERLENDİRMESİ					RISK DEĞERLENDİRME	HEDEF ÖNLEMLER	MEVCUT ÖNLEM
	TEHLİKE FAKTÖRÜ	TEHLİKE	RISK	FREKANS (F)	OLASILIK (O)	ŞİDDET (S)	RISK PUANI			
1	Makine Bölümü	*Yanıcı madde(Yakıt) ile Oluşabilecek Patlamalar ve Patlamalar	Yangın, Patlama	1	3	100	300	Esas Risk- kısa dönemde iyileştirilmelidir.	1.Mevcut yangın söndürücülere ek önlemler alınmalıdır. 2. Makine bakımları zamanında yapılmalıdır. 3.Makine bölümü sık sık control edilmeli	1. Mevcut söndürücülerin bakımları zamanında yapılmıştır
2	Güverte	*Harici Makinelere Çıkabilecek Yangınlar *Sabotaj	Yangın	1	1	7	7	Önemsiz Risk-önemli öncelikli değildir.	1.Kullanılan elektrikli aletlerin bakımları zamanında yapılmalıdır.	1. Yangın söndürücülerin bakımları yapılmıştır.
3	Yaşam Alanlarında Yangın	*Sigara içilmesi *Kullanılan elektrikli aletler	Yangın	3	6	7	126	Önemli Risk-uzun dönemde iyileştirilmelidir	1. Kapalı bölmelerde sigara içilmemeli 2.Seyyar yangın söndürücüler artırılması 3.Yangın ihbar sistemleri artırılması. 4. Gemi dahiline dışardan elektrikli ısıtıcılar getirilmemeli	1. Seyyar yangın söndürücü bulunmaktadır
4	Yakıt Tanklarında yangın	* Yakıt sızıntısı ya da Darbe sonucu patlama	Yangın, Patlama	0,5	0,5	100	25	Olası, Gözetim altında tutulmalı	1-Tankların Sörveyleri zamanında yapılmalıdır.	Yoktur

Tablo-5.5.Özel teknede risk değerlendirmesi

Özel gemilerin risk değerlendirilmesi

Özel gemilerin risk değerlendirilmesi										
NO	MEVCUT DURUM – UYGUNSUZLUK		RİSK DEĞERLENDİRMESİ						HEDEF ÖNLEMLER	MEVCUT ÖNLEM
	TEHLİKE FAKTÖRÜ	TEHLİKE	RİSK	FREKANS (F)	OLASILIK (O)	ŞİD-DET (Ş)	RİSK	RİSK DEĞERLENDİRME		
5	Ambarlarda yangın	*Sistemlerden çıkabilecek yangınlar	Yangın, Patlama	1	1	7	7	Önemsiz Risk-önlem öncelikli değildir.	1. Yanıcı maddeleri uygun şartlarda muhafaza altına alınmalıdır. 2. Mahalde bulunan açık kablolar onarılmalıdır	Yoktur
6	Mutfakta yangın	* Yemek yapımını sırasında oluşabilecek yangın	Yangın	2	6	15	180	Önemli Risk-uzun dönemde iyileştirilmelidir	1. Alevli ocak yerine kuzine kullanılmalıdır 2. Ocağın bakımları zamanında yapılmalıdır. 3. Yangın battaniyesi uygun yere konulmalıdır. 4. Yakın bir yere seygar yangın söndürücü konumlandırılmalıdır.	Yoktur

Tablo-5.5.Özel teknede risk değerlendirilmesi(Devam)

5.3.3 Özel gemilerin makine bölümlerinde yangın riski ve riskin azaltılması uygulaması



Resim-5.11. Özel Teknenin Makine Bölümü
(15 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

Yukarıda resim-5.11.'de özel teknenin makine bölümü görülmektedir. Daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi makine bölümünde çıkan yangın yakıt ve yakıt buharından meydana gelmektedir. Özel teknelerde, diğer teknelere göre yangının yayılması daha kolay ve hızlıdır.

Özel teknelerin makine bölümünün kapalı bir bölmede olması ve çalışma esnasında bu bölmenin açılmasının tehlikeli ve zor olması olası bir yangında, yangının fark edilmesini güçleştirmektedir.

Bölmenin etrafında bulunan yanıcı maddeler ve yangına müdahale süresinin ve müdahalesinin zor ve uzun olması yangının büyümesine yol açmaktadır. Özel tekne kaptanlarının genelde tecrübesizliği nedeniyle yangına müdahale yetersiz kalmaktadır.

Makine Bölmesinde alınabilecek önlemler:

Yer ve personel azlığı nedeniyle makine dairelerinde yangına müdahalede otomatik sistemler kullanılması daha etkin olacaktır. Ancak, sabit sistemlerin kurulum ve bakım giderleri nedeniyle alınabilecek önlemlerin daha etkin, maliyeti düşük ve fazla tecrübe istenmeyen sistemler olmalıdır.



Resim-5.12. Özel teknenin makine bölümünde yangın topu uygulaması
(17 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

Bu nedenle hedef tekne olan özel teknede, daha önceki bölümlerde incelenen yangın topu kullanılmıştır. Hedef tekneye 350 tl değerinde kullanılan yangın topu ile yangın riski azaltılması hedeflenmektedir.



Resim-5.13 Makine bölümünde yangın ihbar sistemi uygulaması
(15 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

Makine bölme çıkışına yangın ihbar sistemleri konularak, olası yangın da yangına müdahale süresini azaltmak ve teknede bulunan kişilerin yangın mahallinden uzaklaşarak olası can kayıplarının önlenmesi hedeflenmiştir.

5.3.4 Özel gemilerin yaşam alanların yangın riski ve riskin azaltılması uygulaması



Resim-5.14.Özel Teknede Yaşam Alanları
(15 Aralık 206 tarihinde çekilmiştir)

Hedef teknenin yaşam alanı olarak kullanılan kamara ve salonunda, yangın müdahale amaçlı var olan seyyar yangın söndürücülere ek olarak ;



Resim-5.15. Özel teknelerin yaşam alanlarında alınan ek önlemler
(17 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

Yatak başlarına ve kolay ulaşılabilecek yerlere taşınabilir yangın söndürme cihazları eklenerek, olası yangına daha hızlı müdahale hedeflenmektedir.



Resim-5.16. Özel tekne yaşam alanında yangın ihbar sistemi uygulaması
(17 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

Ayrıca yaşam alanlarında mevcut yangın ihbar sistemlerin sayılarını artırılarak, olası yangında içerde bulunan yolcuların haberdar olması ve erken müdahale süresinin kısaltılması hedeflenmiştir.

5.3.5 Özel gemilerin mutfaklarında yangın riski ve riskin azaltılması uygulaması

Hedef teknenin mutfak bölümü salon bölümü ile aynı olması yangın nedeniyle yaşam alanlarında alınan önlemlerin hepsi mutfak bölümü içinde alınmış olmaktadır



Resim-5.17.Özel teknelerin mutfak alanı
(15 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

Mutfak bölümünde, ek olarak kolay ulaşılabilecek bir yere potasyum karbonat içerikli F sınıfı yangınlarda kullanılan seyyar yangın söndürücü eklenerek, olası yangına daha hızlı müdahale hedeflenmektedir.

Ayrıca yangın battaniyesi temin edilerek pişirme kaynaklı yangınlara müdahale edilebileceği değerlendirilmektedir.



Resim-5.18. Özel teknenin mutfak alanında alınan ek önlemler
(17 Aralık 2016 tarihinde çekilmiştir)

5.3.6. Uygulanan yöntemlerin analizi

Hedef Teknenin Değeri :320 000 tl

Hedef Tekneye uygulanan ek önlemlerin maliyeti:

Yangın topu:

Adet fiyatı : 350 tl

İhtiyaç miktarı: 1 adet(Makine üstü)

Maliyet: 350 tl

Seyyar yangın söndürücü:

Adet fiyatı : 60 tl

İhtiyaç miktarı: 3 adet

Maliyet: 180 tl

Alev ve duman Sensörü:

Adet Fiyatı : 75 tl

İhtiyaç miktarı: 2 adet

Maliyet: 150 tl

Toplam maliyet: 680 tl

6. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Bu araştırmada, denizlerimizde yaşanan yangılar sonucu, kaybedilen can ve mal kayıplarının önlenemesinin ya da olası yangın riskinin azaltılabilmesinin olasılıkları araştırılmıştır.

Gemilerin, karadan bağımsız olmaları, olası kazalarda personel veya yolcuların kendi çabaları ve uğraşları ile kazadan kurtulabildikleri, yanan gemiden kaçacak tek yerin deniz olduğu düşünöldüğünde, yangına karşı ne kadar önlem alınsa yetersiz olduğu anlaşılmaktadır.

Her geçen gün farkındalığı artan “İş Sağlığı ve Güvenliğı” kavramının, insanlar için vazgeçilmez deniz araçlarında uygulamasının ne kadar önemli olduğu görölen çalışmalarda, önlem almanın yaşanabilecek kaza ve olaylardan çok daha ekonomik ve insancıl olduğu görölmüştür.

Yapılan araştırmada, ölkemizde kullanılan deniz araçlarının durumları, yangın olaylarında yaşanan kayıplar, deniz araçlarında kullanılan yangın söndürme ekipmanları ve sistemlerinin araştırılarak, uyulması gereken kuralların dışında can ve mal kayıplarının önlenemesi için alınabilecek önlemler üzerinde durulmuştur.

Gemilerde meydana gelen olası yangınların, gemilerdeki etkileri araştırılmış ve bir bölmede meydana gelen yangının yayılması ve insan sağlığı açısından etkileri yapılan araştırmalar ışığında incelenerek yangınların etkileri araştırılmıştır.

İş sağlığı ve güvenliğinin, var olan ve zorunlu önlemlerin ötesine geçerek olası ve gerekli önlemler almak olduğu düşünölererek yapılan araştırmada, gemiler için mevcut önlemler ve zorunluluklar incelenerek, alınabilecek ek önlemler araştırılmıştır.

Gemilerin makine daireleri, ambarları, mutfakları, yaşam alanları, güverte ve yakıt ikmallerinde yangın riskleri, yangınların çıkış nedenleri ve söndürme yöntemleri araştırılarak, yangın ve gemi arasında bağlantılar kurulmuştur.

Belirlenen iki hedef teknede, risk analizleri yapılmış ve yapılan risk analizleri neticesinde; teknelerin makine daireleri, yaşam alanları ve mutfakları yüksek risk içerdiği tespit edilmiştir. Tespit edilen riskler, zorunlu yangın ekipmanlarının yanı sıra daha fazla önlem alınmasının gerekliliği gözlemlenmiştir.

Hedef teknelerden ticari amaçlı balıkçı teknesinin makine dairesinde, yakıt ve yağın bulunmasından dolayı, olası bir yangının hızla büyüyebileceği ve müdahalesinin oldukça güç olması nedeniyle, insandan bağımsız otomatik ve uzaktan yangın söndürücüler üzerinden durulmuştur.

Tespit edilen risklerin azaltılmasında yönelik alınabilecek önlemler;

- Öncelikli olarak makinelerin bakım ve zamanında yapılmasının gerekliliği,
- Yakıt ve yağlama sistemlerin bakım ve onarımlarının yapılmasının gerekliliği,
- Olası yangına müdahale amacıyla, yangın topları kullanılarak hem etkin hem de zamanında müdahale hedeflenerek, makine dairesi için toplam 6 adet yangın tüpü ihtiyacı bulunduğu,
- Makine dairesinde yakıt yangını riskinin yüksek olması nedeniyle, B sınıfı yangınlarda kullanılan köpük kullanımı için sabit köpük aplikatörü temin edilmesinin faydalı olacağı,
- Yine otomatik yangın söndürme sistemlerinden olan sprinkler yangın söndürme sisteminin kurulmasının var olan yağmurlama sistemine katkı sağlayacağı,

tespit edilerek, ticari amaçlı balıkçı teknesinin makine bölümünde meydana gelebilecek yangın riskinin azaltılması ve yangın söndürme kabiliyetinin artırılarak olası can ve mal kayıplarının önüne geçmek hedeflenmiştir.

Söz konusu teknenin, yaşam alanı yangınlarının personel kaynaklı olduğu tespit edilmiş,

- Personele eğitimler verilmesinin,
- Özellikle sigara ve elektrikli aletlerin kullanımları konusunda önlemler alınmasının etkili olacağı tespit edilmiştir.

Bir diğer yüksek risk içeren ticari amaçlı balıkçı teknelerin mutfaklarında,

- Sabit yangın söndürme sisteminin kurulmasının,
- Maliyeti düşük olan yangın topunun ve yangın battaniyesinin mutfakta uygun alanlara konumlandırılmasının,
- F sınıfı yangınlar da kullanılan Potasyum karbonat içerikli seyyar yangın söndürücü kullanılmasının,

faydalığı olacağı tespit edilmiş ve önlemler alınmıştır. Alınan önlemlerin maliyetinin 6000 tı olduğu ve tekne değerinin sadece binde 6'sı olduğu tespit edilmiştir.

Belirlenen diğer hedef tekne olan özel teknenin, risk analizi yapılmış ve yapılan risk analizi sonucunda, özel teknenin makine bölümü, yaşam alanları ve mutfağının yangın riskinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tespit edilen risklerin azaltılmasında yönelik alınabilecek önlemler;

- Makinenin bakımları yaptırılarak, yağ ve yakıt kaçağı olmadığı tespit edilmiş, eskiyen ve yıpranan yakıt ve yağ bağlantıları yenilenmiştir.
- Makinenin, kapalı bir bölme içerisinde bulunması ve ahşap kapak kapatılarak muhafaza edildiği tespit edilmiş, makine bölümünde olası yangının erken tespiti amacıyla 2 adet alev ve duman sensörü bölme yanına montajı yapılmıştır.
- Özel teknenin, kullanımında az sayıda kişinin bulunması nedeniyle, makineden kaynaklı çıkabilecek bir yangının hemen müdahale edilebilmesi amacıyla makine bölümünün uygun bir alanına yangın topu montajı yapılmıştır.

Hedef tekne olan özel teknenin, mutfak ve yaşam alanlarında yapılan risk analizi sonucu tespit edilen;

- Yetersiz sayıdaki seyyar yangın söndürücülerin sayıları artırılarak, ulaşımı kolay yerlere montajı yaptırılmış,

- Alevli ocak kullanımının, risk teşkil ettiği ve var olan ocağın deniz tipi elektrikli kuzine ile değiştirilmesinin fayda sağlayacağı tespit edilmiş,
- Yangın battaniyesinin, mutfak bölmesinde kolay ulaşılabilecek bir bölmeye alınmasının fayda sağlayacağı tespit edilmiştir.
- F sınıfı yangınlar da kullanılan Potasyum karbonat içerikli seyyar yangın söndürücü kullanılmasının

Özel teknede yapılan araştırmalar, incelemeler ve risk analizleri, tekne sahibine sunulurken, toplam maliyetin 680 Türk lirası olarak tespit edilen uygulamalar kabul ettirilerek, uygulamalar yapılmıştır.

Hedef tekneler üzerinde yapılan uygulamaların, maliyetlerinin riske atılan tekne maliyetlerinden çok daha düşük olduğu, her şeyden önemlisi insan hayatına etki eden bu risklerin azaltılmasının mümkün olduğu anlaşılan araştırmalar, Fethiye bölgesinde faaliyette bulunan yat işletmeleri, marinalar, balıkçı barınakları, tekne sahipleri ve turizm işletmeleri ile paylaşarak, yangına karşı önlem almanın daha ucuz ve insancıl olduğu aktarılmıştır.

Yapılan bu araştırmada, denizcilerimizin yangın konusunda bilinçlenmesi iş sağlığı ve güvenliği kavramının benimsenmesi ve yangına karşı tedbir almanın olası yangınların maliyetinden daha az olduğunun bilinmesinin, ayrıca ülkemizde artan denetimlere rağmen, denetimlerin yetersiz kaldığı ve bu neden ile kişilerin zorunluk için değil kendi can ve mal güvenlikleri açısından önlem alınmasının ne kadar önemli olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın amacı çerçevesinde, tüm denizcilerimizin yangın ve yangın önlemleri hakkında bilinçlenmesine katkıda bulunmak ve olası can ve mal kayıplarının azaltılması temennisinde bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

Akincitürk, N., İpekçi, C.A. Çelik Taşıyıcı Sistemlerde Yangın Yalıtımı ve Alçının Kullanımı, Malzeme Kongresi, Ankara, 2008

Alan B.R., Lng Taşımacılığı Risk Analizi ve Emniyet Yönetim Modeli Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2008

Allianz Global Corporate & Specialty, Safety and Shipping Review, Münih, 2015

Ankara Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Dairesi Başkanlığı, Söndürme Maddeleri Kullanım Teknikleri, Ankara, 2012

AMSA, Avustralya Deniz Emniyeti İdaresi(AMSA) Kararları, Avustralya, 2009

Anon, Steel Buildings in Europe, Multi-Storey Steel Buildings, Part 6: Fire Engineering, Brüksel, 2002

Bayındır S., Su sisi yangın söndürme sistemleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2002

Back, G.G., Darwin, R.L., ve Beyler C.L. "An Evaluation of the Cooling Capabilities of Water Spray Systems in Cargo Holds," Hughes Associates Report, A.B.D., 2000

Baykurt, E. ve Koyuncu, R., Yangın Korunma, Önleme, Söndürme, Kurtarma, İlk Yardım Teknikleri, Ankara, 1992

Berkmen, G., Endüstriyel yapılarda Yangın Yalıtımı Uygulamaları, İzocam Ticaret ve Sanayi A.Ş. Dilovası Mevkii Gebze Kocaeli Türkiye, TMMOB Makina Mühendisleri Odası Yalıtım Kongresi, Eskişehir, 2001

Çevik G., Gemi Emniyet Yönetimi Sisteminde Önleyici Faaliyet Planlama Yaklaşımı Önerisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2013

Çevik, Ü. Uluslararası Denizcilik Sözleşmeleri, Genişletilmiş 2. Baskı, Birsen Yayınevi, sf:55-72,Mersin, 2004

Darwin, R.L., Leonard, J.T., ve Scheffey, J.L., "Fire Spread by Heat Transmission Through Steel Bulkheads and Decks," Proceedings of MAS Conference on Fire Safety on Ship, Institute of Marine Engineers, Londra, İngiltere, 1994

Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü Planlama ve İstatistik Daire Başkanlığı, Ankara, 2016

DHMİ Genel Müdürlüğü, Uçak Kaza Kırım Kurtarma Ve Yangınla Mücadele Yönergesi, Ankara, 2003

Droppers C., RMRS X. International Seminar on Substandard Shipping, St. Petersburg, 2007

Dünya Mal Ticaretinin Akışı ve Lojistik Pazarı, UND ARGE ve İstatistik Departmanı, İstanbul, 2005

EOSB, Eskişehir Sanayi Odası Organize Sanayi Bölgesi İtfaiye Amirliği, Yangın Savunma, Eskişehir, 2014

Eren Ö. ve Mayuk S.G., Çelik Yapıların Yangına Karşı Korunma Yöntemlerinin Değerlendirilmesi, Kocaeli, 2013

Fire fighting and Portable fire extinguishers, Performance and construction, Refer to the recommendations by the International Organization for Standardization, in particular Publication ISO 7165:1999, İngiltere, 2004

Gıda tarım ve hayvancılık bakanlığı balıkçılık ve su ürünleri genel müdürlüğü, Ankara, 2016

Hightower M. Ve Gritz L., Guidance on Risk Analysis and Safety Implications of a Large Liquefied Natural Gas (LNG) Spill Over Water, Sandia Report, California, A.B.D, 2004

International Fire Engineering Design for Steel Structures, State of the Art, International Iron and Steel Institute, Brussels, 1993

IMO, The International Code for Fire Safety Systems (FSS Code), Londra, 2000

IMO, Statistical analysis Alerts and accidents database, Londra, 2014

İBB, İstanbul Büyükşehir İtfaiye Eğitim Merkezi Yayınları No:2, İstanbul, 2013

İplikçi E. Binalarda Yangın Güvenlik Önlemlerinin Analizi ve Yangın Güvenlikli Bina Tasarımına İlişkin Performans Kriterlerinin Ortaya Konulması. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006

İplikçi, Ş., Yangın güvenliği, İstanbul, 1996

İSGGM (İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü), 5 Adımda Risk Değerlendirmesi. sf:8-20, Ankara, 2007

Johnson D. ve ark. , 15 Years of Shipping Accidents: A review for WWF, Londra, 2000

Kılıç, M., Yapılarda Yangın Güvenliği ve Söndürme Sistemleri, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 8, Sayı 1, sf: 59–70, Bursa, 2003

Kocaeli Büyük Şehir Belediyesi İtfaiye Eğitim Merkezi, Yanma ve Yangın Bilgisi, Kocaeli, 2009

Koçak İ.H., Deniz Ticareti, Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü Yayınları, DTGM/02, sf:11, Ankara, 2012

MEGEP (Meslekî Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi), Yangın Önleme Ve Yangınla Mücadele, sf:23, Ankara, 2006

MMO (Makine Mühendisliği Odası), Yangın Söndürme Sistemleri, s:1-7. Ankara, 2003

National Fire Protection Association (NFPA), Fire Protection Handbook sf-28, 2008

Nurtaş F., Plastik Enjeksiyonla Üretimde Yangın Riskleri ve Yangın Güvenliği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2016

Özcan O., Sağman O. N., İnce A., Sağlık, E., Oruç, A., Göktaş, G., Akgün, N., ve Dere, A. İşyerleri İçin Yangın Güvenlik Eğitimi, İstanbul, 2000

Özkan, İ. Temel Yangın Teknikleri, Önder Matbaacılık, Ankara, 2007

Özkaya M., Variyenli H. ve Gedik B., Türk Bilim Araştırma Vakfı (TÜBAV) ,Ev Tipi Soğutucularda Farklı Soğutucu Akışkanların Performanslarının Deneysel İncelenmesi, Cilt:2, Sayı:1, Sayfa:1-9,Kahramanmaraş, 2008

Öztekin A., LNG Karayolu Taşımacılığında Çevresel Risk Değerlendirmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2010

Öztop F. ve Uçar S, Yangın, Yangının etkileri ve yangın yerinin incelenmesi, Ankara, 2009

Queensland Fire and Emergency Services, Fire Extinguishers, Avustralya, 2016

Raj, Phani K., ve F.J. Katulak. 15 nci Uluslararası LNG Konferansı LNG Güvenliği Hakkında Gerçek Nedir? LNG Emniyeti Hakkında Kamu Algısı ve Sanayi Nasıl Olabilir?. Barcelona, İspanya, 2007

Review of Maritime Transport, United Nations Conference on Trade And Development raporu, New York, A.B.D, 2015

Saraçoğlu, N., Küresel İklim Değişimi, Biyoenerji ve Enerji Ormanlığı. Çankaya/Ankara, 2010

S.Can ve S.Ülger, İTÜ Denizcilik Fakültesi, Gemi İnşaatı-1, İstanbul, 2003

Sinan M.S., Tüpraş Teknik Emniyet ve Çevre Kontrol Müdürlüğü, İzmit, 2016

T.C. Resmi Gazetesi, Binaların yangından koruma hakkında yönetmelik 19 Aralık 2007 Sayı : 26735

T.C. Resmi Gazetesi ,4922 sayılı Denizde Can ve Mal Koruma Hakkında Kanun 14 Haziran 1946, Sayı: 6333

T.C. Resmi Gazetesi , Gemilerin Teknik Yönetmeliği , 17 Kasım 2009, Sayı: 27409

T.C. Resmi Gazetesi , İş Sağlığı Ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği , 29 Aralık 2012, Sayı: 28512

T.C. Resmi Gazete. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. 30 Haziran 2012. Sayı: 28339,

T.C. Resmi Gazete, Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik 12 Kasım 2008, sayı: 27052.

T.C. Resmi Gazete, Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik 12 Kasım 2008, sayı: 27052

T.C. Resmi Gazete, Özel Teknelerin Donatımı, Kaydı ve Belgelendirmesi ile Özel Tekneleri Kullanılacak Kişilerin Yeterlikleri, 22 Mart 2008 Sayı:26804

The Global Enabling Trade Report (2016)

TMMOB, Yangın Söndürme Sistemleri, Makina Mühendisleri Odası, MMO/300/3, Ankara, 2005

Tozar B. Ve Güzel E. , Türk Boğazları İçin Gemi Risk Modeli Önerisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi Cilt:4 Sayı:1, İzmir, 2012

Türk Yapısal Çelik Derneği, Yapı Çeliği İşleri Teknik Şartnamesi, Teknik Yayınlar Serisi-3, ISBN 978-975-92461-1-2. İstanbul, 2007

Türker, S. Yangın ve Güvenlik: Yangından Korunma, Birmat Matbaacılık, İstanbul, 2005

Yılmaz M, Denizcilik Sektöründe Küresel Eğilimler, İstanbul, 2015

Zhang S., Fire Protection on Board, Enhance Fire Safety by Design, Çin, 2000

İnternet Kaynakları

<http://www.denizhaber.com/gemi-insa-sanayii/pakistan-yangin-mucadele-gemisi-alacak-h30208.html> Erişim: 15 Aralık 2016

http://www.bekasistem.com.tr/gazlisondurme_sistemi/inergen.html Erişim: 20 Aralık 2016

<http://denizcicoskun.blogspot.com.tr/2013/02/yangin-onleme-ve-yanginlamucadele16.html>
Erişim: 15 Eylöl 2016

http://www.vinhdan.com/products/s143/?__pageindex=2 Erişim:25 Aralık 2016

http://denizcicoskun.blogspot.com.tr/2013/02/yangin-onleme-ve-yanginla-mucadele_16.html
Erişim:20 Aralık 2016

<http://www.metropolyangin.com/web/sayfa3.php?sayfano=1> Erişim 20 Aralık 2016

<http://www.metropolyangin.com/web/sayfa3.php?sayfano=1> Erişim 20 Aralık 2016

[http://www.sonduren.com /TR/nedir.html](http://www.sonduren.com/TR/nedir.html) Erişim: 24 Aralık 2015

[http://www.bonpet.com.tr/klavuz, \)](http://www.bonpet.com.tr/klavuz,) Erişim: 07 Ocak 2015

<http://www.elektrikrehberiniz.com/role/kacak-akim-rolesi-nedir-3417>, Erişim: 10 Ocak 2016

<http://www.trekk.com/teknik/kacakakimrolesi/index.html> Erişim 20 Aralık 2016

<http://yangindankorunmatalimati.blogspot.com.tr/> Erişim:20 Aralık 2016

<http://ahmetsertkan.blogspot,2008> Erişim: 26 Kasım 2016

http://prokomsan.com/isguvenlik_ybatt_01.html Erişim: 15 Kasım 2016

http://www.bekasistem.com.tr/gazlisondurme_sistemi/inergen.html Erişim: 20 Aralık 2016

[http://vuralaltin.blogspot.com.tr/p/fizik-\)cevaplar.html](http://vuralaltin.blogspot.com.tr/p/fizik-)cevaplar.html), Erişim:10 Ocak 2016

<http://www.denizhaber.com.tr/fethiyede--cayir-cayir-yandi-haber-66114.htm>Erişim:25 Aralık 2016

<http://www.sahibinden.com/ilan/vasita-deniz-araclari-balikci-teknesi-satilik-balikci-teknesi-kaijo-10.000m-menzilli-sonar-215799875/detay> Erişim:9 Ocak 2015

<http://maketplan.blogspot.com.tr/2013/07/balbl-tip-balkc-teknesi.html> , Erişim;20 Aralık 2016

<http://www.metropolyangin.com/web/sayfa3.php?mainID=11>, Erişim 15 Aralık 2016

<http://www.metropolyangin.com/web/sayfa3.php?sayfano=1>, Erişim:20 Aralık 2016

<http://www.metropolyangin.com/web/sayfa3.php?sayfano=1>, Erişim:20 Aralık 2016

<http://www.metropolyangin.com/web/sayfa3.php?sayfano=1>, Erişim:20 Aralık 2016

https://www.google.com.tr/topu&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiYh_nFto3RAhVEXRQKHQsxD7gQ_AUICSgC&biw=1366&bih=613#imgsrc=7S66VwRGXcAP_M%3A , Erişim:20 Aralık 2016

<http://www.tarim.gov.tr/> Erişim: 19 Ekim 2016

<http://www.sahibinden.com/vasita-deniz-araclari-balikci-teknesi-satilik-balikci-teknesi-kaijo-10.000m-menzilli-sonar-215799875/detay> Sahibinden,(2015) Erişim:9 Ocak 2015,

ÖZGEÇMİŞ

Adı	Ömer Faruk	Soyadı	ŞAHİN
Doğum Yeri	Bandırma	Doğum Tarihi	11.11.1989
Uyruğu	T.C.	Tel	+90 544 8911189
E-mail	omerfaruksahin12@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	Endüstri Mühendisliği	2012
Lise	Arifiye Anadolu Öğretmen Lisesi	2008

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
Kamu Görevlisi	Kamu	Devam
İleri Yangınla Mücadele Amiri	Kamu	Devam

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	orta	iyi	orta
Almanca	düşük	düşük	düşük

Yabancı Dil Sınav Notu □

YDS	UDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi