

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**DENİZCİLİK**

**YANGIN ÖNLEME VE YANGINLA  
MÜCADELE TEMEL EĞİTİMİ**

**Ankara, 2016**

- Bu modül, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul/Kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. YANMA VE YANGIN.....	3
1.1. Tanıtım, güvenlik ve ilkeler.....	3
1.2. Yanmanın oluşumu ve Yanma teorisi.....	5
1.2.1. Yanma Çeşitleri .....	5
1.2.2. Yanma Sonucu Oluşan Değerler .....	8
1.2.3. Yanmanın Meydana Getirdiği ve Yangın Oluşturan Reaksiyonlar .....	9
1.2.4. Yanmanın unsurları .....	10
1.2.5. Yangın Tedrahedronu (Yangın Dörtgeni).....	18
1.3. Yanıcı Maddelere Göre Yangınların Sınıflandırılması .....	19
1.3.1. A Sınıfı (Adi Yangın) Katı Yanıcı Madde Yangınları .....	20
1.3.2. B Sınıfı (Sıvı Yangını) Sıvı Yanıcı Madde Yangınları.....	21
1.3.3. C Sınıfı (Gaz Yangını) Gaz Yanıcı Madde Yangınları.....	22
1.3.4. D Sınıfı (Metal Yangını) Metal Yanıcı Madde Yangınları.....	22
1.3.5. F Sınıfı Yağ Tavasası Yangınları.....	22
1.4. Gemilerde Yangına Neden Olan Faktörler (Yangının çıkma sebepleri).....	23
1.4.1. Gemilerdeki Isı veya Kıvılcım Çıkartan Kaynaklar .....	24
1.4.2. Makine Dairesinde Yangına Neden Olan Faktörler.....	25
1.4.3. Kuzinelerde yangına neden olan faktörler .....	26
1.4.4. Yaşam Mahallerinde Yangına Neden Olan Faktörler.....	26
1.4.5. Yüklerde Yangına Neden Olan Faktörler .....	26
1.4.6. İnsan Faktörü .....	26
1.5. Gemide yangına karşı alınan önleyici tedbirler .....	26
1.5.1. Gemilerde Kullanım Bakımından Önleyici Tedbirler .....	27
1.5.2. Gemi İnşasında Yangın Önleyici Tedbirler .....	32
1.5.3. Tesisat Bakımında Önleyici Tedbirler.....	33
1.6. Yangın İhbar Sistemleri .....	34
1.6.1. Yangın İhbar Cihazları .....	35
1.6.2. Gemi Yangın Alarm Sistemleri .....	36
1.7. Gemide Yangınla mücadele organizasyonunu.....	37
1.7.1. Yangın Organizasyonu .....	37
1.7.2. Yangına Müdahale.....	40
1.7.3. Yangın Role Talimleri .....	41
1.7.4. Personelin Görev ve Sorumlulukları .....	47
UYGULAMA FAALİYETİ .....	51
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	53
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	58
2. YANGINLA MÜCADELE TEÇHİZATLARI.....	58
2.1. Gemi Yangınlarına Müdahalede Kullanılan Korunma Teçhizatları (Araç Gereçler) .	58
2.1.1. Hortumlar.....	58
2.1.2. Nozullar (Lanslar).....	60
2.1.3. Kaplinler ve Kaplin Bağlantıları.....	61

2.1.4. Yangın Devresi Vanası.....	61
2.1.5. Yangın Battanisi.....	62
2.1.6. Yangın İstasyonu .....	62
2.1.7. Yangın Pompası.....	62
2.2. Gemilerde Yangınla Mücadelede Kullanılan Kişisel Donanımlar.....	63
2.2.1. Isıya Dayanıklı Elbise.....	64
2.2.2. Isıya Dayanıklı Yangın Eldiveni .....	64
2.2.3. Kauçuk Tabanlı Yangın Çizmesi.....	64
2.2.4. Yangın Miğferi .....	65
2.2.5. Su Geçirmez El Feneri.....	65
2.2.6. Yangın Baltası .....	65
2.2.7. Acil Kaçış Solunum Cihazı EEED(Emergency Escape Breathing Device) .....	66
2.2.8. Solunum Cihazları .....	67
2.3. Gemi Yangınlarına Müdahalede Kullanılan Sabit Söndürme Sistemleri.....	71
2.3.1. Karbondioksit Sabit Söndürme Sistemi .....	72
2.3.2. Halon Sabit Söndürme Sistemi .....	75
2.3.3. Köpük Üreten Sabit Söndürme Sistemi .....	76
2.2.4. Su Sabit Söndürme Sistemi .....	81
2.2.5. Sintine Pompaları .....	83
2.2.6. International Shore Connection (Uluslararası Sahil Bağlantısı).....	84
2.2.7. Sabit Kuru Kimyevi Toz Devreleri.....	85
2.2.8. Yangın Söndürme Topu.....	87
2.2.9. Kum .....	88
2.2.10. Yangın Bombası .....	88
2.2.11. Taşınabilir (portatif) Yangın Söndürücüleri .....	88
2.2.12. Taşınabilir Yangın Söndürücülerin Çeşitleri .....	91
2.2.13. Yangın Söndürücüler Hakkında Genel Hatırlatmalar.....	94
2.2.14. Taşınabilir Yangın Söndürme Cihazlarının Bakım ve Kontrolü .....	95
2.4. Yangınla Mücadele .....	96
2.4.1. Yangın Söndürme Prensipleri.....	96
2.4.2. A Sınıfı Yangınlara Müdahale.....	101
2.4.3. B Sınıfı Yangınlara (Kimyasal Yangın) Müdahale .....	101
2.4.4. C Sınıfı Yangın (Gaz Yangını) Müdahale .....	102
2.4.5. D Sınıfı Metal Yangınlara Müdahale .....	102
UYGULAMA FAALİYETİ .....	104
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	110
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	113
CEVAP ANAHTARLARI.....	114
KAYNAKÇA .....	116

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Denizcilik</b>
<b>DAL</b>	<b>Alan Ortak</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Yangın Önleme ve Yangınla Mücadele Temel Eğitimi</b>
<b>MODÜLÜN SÜRESİ</b>	40 / 15
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	Birey/öğrenciye uluslararası denizcilik sözleşmelerinin ilgili hükümleri doğrultusunda yangın önleme ve yangınla mücadele işlemlerini yapma ile ilgili bilgi ve beceri kazandırmaktır.
<b>MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uluslararası denizcilik standartlarına uygun olarak gemide yangın önleyici tedbirleri alabileceksiniz.</li><li>2. Uluslararası denizcilik standartlarına uygun olarak gemide yangınla mücadele edebileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<p><b>Ortam:</b> Yangın eğitim merkezi (konteyner ve çalışan vaziyette aşağıda belirtilen yangın teçhizatı)</p> <p><b>Donanım:</b> Kompresör, eğitim filmleri ve video kasetler/ CD'ler, solunum aygıtları, yangın tablası, basınçlı su üreten yangın devresi, yangın hortumları, foam aplikatörü, yangın için gerekli akaryakıt ve katı yakıtlar, araştırma ve kurtarma için manken (6 adet), 1.65 mm Ø yangın hortumu (6 adet), 38 mm Ø yangın hortumu (3 adet), kaplin (3 adet), çok maksatlı yangın nozulu (6 adet), mekanik karıştırıcı (2 adet), yüksek genişlemeli köpük üretici, sulu minimaks (6 adet), 5 kg'lık CO<sub>2</sub> minimaks (6 adet), 9 l'lik köpüklü minimaks (6 adet), 10 kg'lık tozlu minimaks (10 adet), yangın elbisesi (5 takım), solunum aygıtı (5 takım), duman üretici, duş (1 adet), sedye (1 adet), ilkyardım seti (1 adet), oksijen maskeli kurtarma takımı (1 adet), yangın baltası (2 adet), 36 m uzunluğunda kancalı güvenlik halatı (2 adet)</p>
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.



# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Denizcilik; zor mesleklerden biridir. Gemi adamı olarak denize çıkan denizciler, gemide ana karadan uzak olmanın mahrumiyetlerinin yanı sıra normal insan yaşamından farklı tehlikeleri de yaşarlar.

Bu modül sizlere yangınla mücadele konusunda birçok bilgi verecek ve beceri kazanmanızı sağlayacaktır. Yangın ile ilgili kavramları, yangın sınıflarını, gemilerde yangın önlemlerini, yangınla mücadelede kullanılan kişisel donanımları, yangın söndürme sistemlerini, taşınır yangın söndürücüleri, yangın organizasyonu ve yangın söndürme tekniklerini öğreneceksiniz.

Denizde de acil durumla karşılaşan gemilere yardım eli uzanacaktır ancak yerine ve durumuna göre bu yardım uzun saatler hatta günler belki de iş işten geçtikten sonra gelebilecektir. Bu nedenle gemi adamları, gelebilecek bir yardıma bel bağlayamaz; denizin tehlikelerine hazır olmayı ve bu tehlikelerle mücadele etmeyi öğrenmek zorundadırlar.

Yangın; mücadele etmesini öğrenmeniz gereken tehlikelerden sadece biridir. Yangına karşı önlem almak, yangınla mücadele tekniklerini uygulayabilmek en temel beceriniz olacaktır.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## ÖĞRENME KAZANIMI

Uluslararası denizcilik standartlarına uygun olarak gemide yangın önleyici tedbirleri alabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Tersanedeki veya limandaki bir gemi ya da itfaiye merkezine gidiniz. Yetkili kişiye araştırma konunuzu belirterek yetkiliden izin isteyiniz ardından;
- Yangın önlemleri ile ilgili teçhizat ve donanımların neler olduğunu araştırınız,
- Yangınla mücadelede kullanılan kişisel donanımların neler olduğunu araştırınız,
- Edindiğiniz bilgileri öğretmeninizle ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. YANMA VE YANGIN

### 1.1. Tanıtım, güvenlik ve ilkeler

Günümüzde; gemiler hem sayıca artmış hem de hacimce çok büyümüştür. Bu da çok gemi üretiminde sıkı bir rekabet oluşmasına neden olmuştur. Bu rekabet beraberinde daha güvenli ve daha ucuz bir taşımayı gerekli kılmıştır.

İçinde bulunduğumuz çağda teknolojik gelişmelere paralel olarak ticaret gemilerinde de önemli gelişmeler olmuştur. Bu gelişmeler deniz yolu ile yapılan yolcu ve yük taşımacılığındaki rekabeti de arttırmıştır, bunun sonucunda bir takım problemler ortaya çıkmıştır. Bu problemlerin en önemlilerinden biri de gemi yangınlarıdır. Gemi yangınına önlemek için bir takım prensiplerin ortaya konması gerekmektedir. Bu prensipler;

- Emniyet kurallarının belirlenmesi ve yangınla mücadelede canlı kalabilme prensiplerinin ortaya konulması,
- Gemideki yangında ve yangının önlenmesinde neler yapılması gerektiği konularında gemi adamlarının eğitilmesi,
- Gemide yangının neden ve nasıl çıkabileceği konularında gemi adamlarının eğitilmesi,
- Yangın söndürme konularında gemi adamlarının deniz görevinden önce eğitilmesidir.

Ticaret gemileri büyüdükçe, taşıdığı yük çeşitlendikçe, yük miktarı arttıkça yangın çıkma ve yayılma olayları artmıştır. **Gemi adamları;**

- Yangın çıkmaması için,
- Yangına zamanında müdahale edilmesi için,
- Yangının söndürülmesi için çeşitli önlem almalıdırlar.

Teknolojinin gelişmesine rağmen, gemi yangınlarını tamamen önlemek mümkün olamamaktadır ancak yangın oluşumunu en aza indirmek, yangınla mücadelede yeni sistemleri devreye sokmak ve yeni yöntemler geliştirmek konularında, yoğun çalışmalar sürdürülmektedir. (IMO) Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün yapmış olduğu çalışmalar sonucu **SOLAS –74 (Safety Of Life At Sea) uluslararası denizde can emniyeti sözleşmesi ortaya** çıkmıştır.

SOLAS ile denizcilikle ilgili diğer emniyet kurallarının yanında yangına karşı koyma ve yangın önlemleri ile ilgili standartlarda bir esasa bağlanmıştır.

Gemilerin inşası ile başlayıp hizmette bulunduğu sürece devam edecek önlemler; sörvey ve klâs kuruluşlarının kontrolü altındadır. Bu durum tüm bayrak devletlerini de bağlayıcı mahiyettedir.

Denizciliğe önem veren ülkeler; bu kurallar doğrultusunda gerek kendi gemilerinin gerekse limanlarına gelen gemilerin yangın sistem ve teçhizatının yeterliliğini, standartlara uygunluğunu, faal durumda olup olmadıklarını tespit ederek denetlemektedir. Denetim sonucunda gemi için denize elverişlilik kararı verilmektedir.

Tüm ortaya konan kural ve standartlara rağmen, yangınlar insan faktörü nedeniyle tamamen önlenememektedir. Bu nedenle personel eğitimine önem verilmeli, gemi role talimleri eğitimleri aksatılmadan uygulanmalıdır.



**Resim 1.1: Gemide role talimi**

Gemilerde yangınla mücadelede canlı kalabilme prensipleri şu şekilde düzenlenmektedir:

- Düzenli eğitim ve alıştırmalar yapmak,
- Yangın ihbarı karşısında hazır bulunmak,
- Yangın istasyonlarında bulunduğunda nasıl davranılacağına ilişkin bilgi sahibi olmak,
- Kaçış/çıkış yolları bilgilerine sahip olmak,
- Duman, zehirli gaz gibi ateşin yan ürünleri hakkında bilgi sahibi olmak,

## 1.2. Yanmanın oluşumu ve Yanma teorisi

Yanma, kimyasal bir olaydır. Yanıcı maddelerin yeterli ısı altında oksijen ile birleşmesiyle oluşan kimyasal reaksiyona yanma denmektedir.

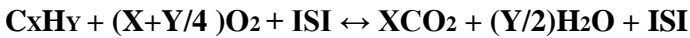
Üç elemanın yanma olgusu içinde doğru oranda yer alması sonucu yanma meydana gelir, yanmanın devamında yangın oluşur. Yangın, istemediğimiz ve kontrolümüz dışı meydana gelen yanma olayıdır. Bununla beraber Üç elemandan birinin veya birkaçının kaldırılmasıyla yanma durur.

### Yanmanın başlaması iki yolla olur:

- Tutuşma kaynağının var olmasıyla (örneğin; bir kibritin çakılmasıyla elde edilen alev)
- Kendi kendine tutuşma derecesine vardırarak bir ortamın bulunmasıyla (örneğin; bir kâğıt parçasının fırın içine konarak yavaş yavaş sarı renkten, kahverengiye sonra da siyah renge dönüşerek ardından yanmaya başlaması ve alevlenmesi) Alev alabilecek buharın bir ateşle karşılaşması sonucu ısı her tarafa yayarak zincirleme reaksiyon başlar.

Yaşam özelliği gösteren bütün maddelerin içinde karbon elementi değişik şekillerde yer almaktadır. Örneğin; bir ağaç atmosferden karbondioksit (CO<sub>2</sub>), topraktan su (H<sub>2</sub>O) emerek oksijeni açığa çıkarıp atmosfere bırakır. Tutuşma-yanma sürecinde ağacın büyüme sürecindeki olgu ters işler.

### Yanmanın kimyasal formülü;



### 1.2.1. Yanma Çeşitleri

#### Yanma olayı dört şekilde meydana gelir:

- Yavaş yanma,
- Hızlı yanma,
- Parlama-patlama şeklinde yanma,

- Kendi kendine yanma.

### ➤ **Yavaş yanma**

Yeterli ısının ve oksijenin bulunmadığı durumlarda yanıcı maddenin yapısı dolayısıyla yanıcı buhar veya gaz meydana gelmemektedir. Bu durum, alevli bir yanmayı engellemektedir (Demir (Fe) , bakır (Cu) gibi metallerin oksitlenmesi).

### **Yavaş yanma şu durumlarda meydana gelir:**

- Yanıcı maddenin yanıcı buhar veya gaz meydana getiremediği hâlde,
- Yeterli ısının olmaması hâlinde,
- Yeterli oksijen olmaması hâlinde,



**Resim 1.2: Yavaş yanma**

- Demir (F), bakır (Cu) gibi metallerin havadaki oksijen ve hava ısısı ile oksitlenmesi olayında olduğu gibi yanıcı madde, buhar veya gaz çıkarmamakta; dolayısıyla demir oksit (Fe O) ve bakır oksit (CuO) oluşmaktadır.
- Sodyum (Na) alkali metali çabuk okside olur.
- Canlıların hücre solunumu olayı da bir nevi yavaş yanma olayıdır.

### ➤ **Hızlı yanma**

Yanmanın belirtileri olan alev, ısı, ışık ve korlaşmanın olduğu yanmadır. Bazı maddeler, katı hâlden önce sıvı hâle daha sonra da buhar veya gaz hâline geçerek yanar (örneğin; parafin, mum gibi). Bazıları ise doğrudan yanabilir ve buhar çıkarır (örneğin; naftalin). Yine bazı maddeler doğrudan doğruya yanabilen gazlar çıkarır (örneğin; odun, kömür gibi). Meydana gelen bu yanıcı buhar veya gazlar, oksijenle birleşirken hızlı yanmayı oluşturur.



**Resim 1.3: Hızlı yanma**

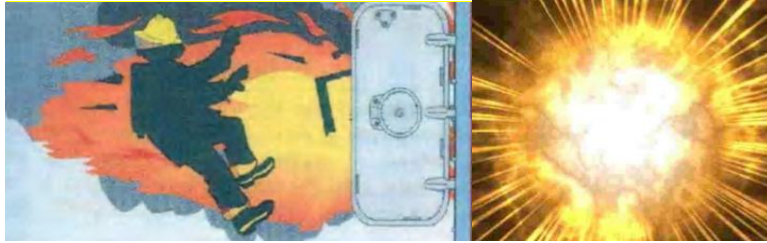
**Bir alevde üç kısım bulunur:**

- **Dış kısım:** Parlaktır, ısı yüksek derecededir ve yanma tamdır.
- **Orta kısım:** Tam yanma yoktur zira oksijenle temas olanağı daha azdır. Isı derecesi de azdır.
- **Çekirdek kısım:** Bu bölgede yanma yoktur, yanıcı buhar veya gazların yanmak için sıra beklediği bölge de denebilir. İç ve orta kısımdan hava akımı dolayısıyla bir takım yanmamış maddeler de çıkar ki bunlar duman ve kurumdur.

Yine bazı maddeler buharlaşmadığı için yanıcı gaz da çıkarmamaktadır. Bu gibi maddelerin yanması korlaşma hâlinedir, alevlenme yoktur (örneğin; gazı alınmış kok ve odun kömürleri, sigaranın yanışı gibi). Burada da alevlenmede olduğu gibi ısı ve ışık bariz şekilde görülmekte ve hissedilmektedir.

#### ➤ **Parlama - Patlama**

Parlama kolayca ateş alan maddelerde görülen bir olaydır (örneğin, benzin). Patlama ise tamamen bir yanma olayıdır. Burada dikkati çeken husus, maddenin tamamının bir anda yanmasıdır.



**Resim1.4: Patlama**

Bunda maddenin cinsi, birleşimi, şekli, büyüklüğü, küçüklüğü ve nihayet oksijen oranının rolü büyüktür. Patlamada; bir anda parlayarak yanan madde, çeşitli gazlar hâline gelmekte ve son derece büyük bir hacim genişlemesine uğrayarak etrafını zorlamakta ve patlama gerçekleşmektedir.

#### ➤ **Kendi kendine yanma**

Yavaş yanmanın zamanla hızlı yanmaya dönüşmesidir. Özellikle bitkisel kökenli yağlı maddeler, normal hava ısısında ve oksijen içinde kolaylıkla oksitlenmekte bu oksitlenme sırasında gittikçe artan bir ısı açığa çıkmaktadır. Zamanla doğru orantılı olarak artan bu ısı, bir süre sonra alevlenmeye yetecek dereceyi bularak maddenin kendiliğinden tutuşmasına neden olmaktadır. Örneğin; bezir yağına bulaştırılmış bir bez parçası yukarıda açıklandığı şekilde bir süre sonra alevlenerek yanmaya başlayabilir.



**Resim 1.5: Kendi kendine yanma**

### 1.2.2. Yanma Sonucu Oluşan Değerler

- **Isı:** Yangın başlangıcından itibaren yangın mahallinde sıcaklık süratle yükselir. Bunun için yangında ilk dakikalar hatta saniyeler çok önemlidir. Yangında ilk 5 dakika içinde hararet hemen 500°C derecenin üzerine çıkmaktadır.
- **Işık (Alev):** İnsan vücudunda 1, 2 ve 3. derecede yanıklara neden olur. İnsanlar, sıcaklığa karşı (ısı ışınmına) çok duyarlıdır. İnsanların ısıdan etkilenmesi ısıya olan uzaklığına bağlıdır.
- **Duman:** Yeterli oksijen bulamamış, tamamlanmamış bir yanma olayında açığa çıkan karbon ve katran taneciklerinin havada oluşturduğu bulut küttlesidir. Karbon monoksit, karbondioksit, kükürt ve azot oksitler ile su buharından oluşur.



Şekil 1.1: Yanma ürünleri

### 1.2.3. Yanmanın Meydana Getirdiği ve Yangın Oluşturan Reaksiyonlar

#### ➤ Kimyasal reaksiyon

Yanma yanabilen maddeye bağlı olarak karışık bir kimyasal reaksiyon olup sıcaklık, ısı, kıvılcım gibi dış etkenlerle yanabilen maddenin oksijenle birleşerek yanmasıdır (Yanmanın oluşumunu meydana getirir.).

#### ➤ Fiziksel reaksiyon

Yanan gazlı kitle ve enerjinin, çevreye yayılması sonucu oluşan reaksiyondur. (Yanmanın iş veya zarar olarak sonuçlarını ifade eder.).

#### ➤ Biyolojik reaksiyon

Bakterilerin oksidasyon meydana getirmesi ile oluşan yangının yarattığı reaksiyondur.

Bir alevde üç kısım bulunur.

- **Dış kısım:** Parlaktır, ısı yüksek derecededir ve yanma tamdır.
- **Orta kısım:** Yanma tam değildir, zira oksijenle temas olanağı daha azdır. Isı derecesi de azdır.
- **Çekirdek kısım:** Bu bölgede yanma yoktur, yanıcı buhar veya gazların yanmak için sıra beklediği bölge de denebilir. İç ve orta kısımdan hava akımı dolayısıyla bir takım yanmamış maddeler de çıkar ki bunlar duman ve kurumdur.

Yine bazı maddeler buharlaşmadığı için yanıcı gaz da çıkarmamaktadır. Bu gibi maddelerin yanması korlaşma hâindedir, alevlenme yoktur (Örneğin: Gazı alınmış kok ve odun kömürleri, sigaranın yanışı gibi). Burada da alevlenmede olduğu gibi ısı ve ışık bariz şekilde görülmekte ve hissedilmektedir.

#### ➤ **Kendi kendine yanma**

Yavaş yanmanın zamanla hızlı yanmaya dönüşmesidir. Özellikle bitkisel kökenli yağlı maddeler, normal hava ısısında ve oksijen içinde kolaylıkla oksitlenmekte bu oksitlenme sırasında gittikçe artan bir ısı açığa çıkmaktadır. Zamanla doğru orantılı olarak artan bu ısı, bir süre sonra alevlenmeye yetecek dereceyi bularak maddenin kendiliğinden tutuşmasına neden olmaktadır. Örneğin; bezir yağına bulaştırılmış bir bez parçası yukarıda açıklandığı şekilde bir süre sonra alevlenerek yanmaya başlayabilir.



**Resim 1.5: Kendi kendine yanma**

Örneğin: Bezir yağına bulaştırılmış bir bez parçası yukarıda açıklandığı şekilde bir süre sonra alev alarak yanmaya başlayabilmektedir.

#### **1.2.4. Yanmanın unsurları**

Yanma, üç unsurdan oluşmaktadır. Bunlar; hava, yanıcı maddeler, ısıdır

- **Hava:** Yanacak bir maddenin bulunması (katı, sıvı, gaz ve metal yanıcılar gibi),
- **Yanıcı maddeler:** Yangın çıkartabilecek ısı veya kıvılcım gibi bir kaynağın bulunması (kimyasal, biyolojik veya fiziksel),
- **Isı:** Yeterli miktarda oksijen bulunmasıdır.

Bu üç unsurun yeterli oranda bir araya gelmesi yanmaya sebep olur ve yangının oluşması için yeterlidir. Buna **yanma üçgeni** adı verilir.





**Şekil 1.2: Yanma üçgeni unsurları**

Yanma üçgeni; yüzeysel kor hâlinde yanma veya için için yanma olarak açıklanabilir fakat alevli yanma gereksinimlerini komple tanımlamaz.

#### 1.2.4.1. Hava

**Oksijen;** kendisi yanmayan fakat yanmayı gerçekleştiren renksiz, kokusuz, bir **gazdır**. Gaz hâlinde oksijen normal şartlar altında 1,4289 g ağırlığındadır. Normal basınçta kaynama noktası  $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'dir. 1 litre sıvı oksijen 1.118 kg normal havada % 21 oksijen, % 78 azot, % 1 diğer gazlar mevcuttur.

Meteorolojik duruma göre % 3-5 arasında su buharı bulunur. Havadaki gazlardan **azot** (N) ve karbondioksit ( $\text{CO}_2$ ) söndürücüdür. Oksijen (O) ise yakıcıdır. Diğerleri ne yakıcı ne de söndürücüdür.

Havadaki oksijen oranı yanıcı maddelerin oksijen ile reaksiyona girmesi için yeterlidir. Deneyimler sonucunda elde edilen bilgilere göre hava içinde % 14-16 oranında oksijen bulunması yanma için yeterli olmaktadır.

Yanma sırasında ısınan hava, yukarı çıkmakta onun yerine yanlardan oksijen taşıyan yeni hava akımı boşluğu doldurmakta, dolayısıyla madde yanana kadar veya bir müdahale ile yanma durduruluncaya kadar devam etmektedir.

Yangının şiddetlenmesinde yangın yerindeki havanın büyüklüğü, tabii rüzgâr ve şiddetli rüzgâr varlığı, oksijen üreten kimyasal reaksiyonların olması, yanıcı madde - oksijen oranı gibi faktörler etkindir. Oksijenin oranı yükseldikçe yanma hızı ve ısısı artar. Birine normal hava diğerine saf oksijen verilen iki odun yığını karşılaştırılırsa yanma hızının ve yanma ısısının değiştiği görülebilir.

#### 1.2.4.2.Yanıcı maddeler

Yanma derecesine kadar ısıtıldığında oksijenle birleşerek yanan ve yandığında ısı yayan maddelere **yanıcı madde** denir.

Yanıcı maddeler (nükleer yanmalar ve metal yangınları hariç) organik bileşiklerdir. Organik bileşikler, güneş enerjisinin özümlemesinden oluşmuş bitki, hayvan ve insan şeklindeki canlılar ve onların fosilleridir.

Yanıcı maddelerin çoğunun birleşiminde kükürt, fosfor karbon, hidrojen vardır. Bu elemanlar ısının etkisi ve havanın temasıyla havadaki oksijenle birleşerek CO<sub>2</sub> (karbondioksit) ve H<sub>2</sub>O (su) meydana getirir. Oksijeni az olan yanmalarda CO (karbon monoksit) gazı oluşur. Tam yanmalarda ise meydana gelen gaz CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O'dur.

#### 1.2.4.3.Yanıcı Madde Çeşitleri

##### ➤ Katı yanıcılar

Moleküller arasında büyük bir çekim kuvveti ile birbirine sıkıca bağlı olan, belli bir hacim ve biçime sahip maddelere **katı madde** denir (örneğin; kömür, odun, kumaş, mum, deri, zift, naftalin, parafin vb.).

Bu maddeler, genel olarak ısının etkisi ile yanıcı buhar ve gaz çıkartmakta ve oksijenle birleştiklerinde yanma olayı gerçekleşmektedir. Bazıları ise doğrudan buhar hâline geçerek yanmaktadır (naftalin gibi).

Katı maddeler yanmadan önce mutlaka buhar hâline geçmelidir. Yangın mahallinde bu değişim genellikle ilk ısının uygulanması sonucu meydana gelir. Bu ısı hareketi tarafından yapılan kimyasal ayrışma pyrolysis olarak tanımlanır ve maddenin katı hâlden sıvı hâle dönüşmesine sebep olur. Eğer buhar hava ile karıştırılır ve yeteri kadar ısıtılırsa yanma meydana gelir (örneğin; parafin, mum ve katı yağlar).



**Resim 1.6: Katı yakıtlar**

➤ **Sıvı yanıcılar**

Moleküller arası çekim kuvveti gevşektir. Bunların çoğu normal havada buharlaşır. Sıvı maddelerin yanan kısmı, sıcaklık etkisi ile gaz hâline geçen sıvı buharlarıdır. Yanma yüzeyledir, korlaşma ve yüzey altında yanma olmaz. Yüzeydeki yanmanın etkisiyle ısı artar ve yanmanın devam edebilmesi için gerekli ortam hazırlanmış olur. Sıvı yanıcı maddelerin parlama noktaları düştükçe yangın yönünden tehlike riskleri yükselir( örneğin; benzin, tiner, motorin, alkol, cilalar, sıvı yağlar).



**Resim 1.7: Sıvı yakıtlar**

➤ **Gaz yanıcılar**

Moleküller arası çekim kuvveti çok zayıftır bu nedenle diğer yanıcı maddelere göre çok daha kolay ve hızlı yanarlar. Genellikle hidrokarbon bileşikleri (petrol ve türevleri) ve bu bileşiklerin karışımından oluşurlar. İçinde buldukları kabın veya tankın dayanma gücüne bağlı olarak sıkıştırılıp sıvılaştırılabilirler. Basınç kaldırıldığında da gaz hâline dönerler. Oksijenle temasa girmeleri belirli oranda olmalıdır. Alt patlama sınırı kadar biriktiklerinde en küçük ısı kaynağı (mesela kıvılcım) ile patlama meydana gelir (örneğin; propan, asetilen, bütan, tabii gaz, hidrojen).

	Patlama Sınırı		Ateşleme Noktası °C		Patlama Sınırı		Ateşleme Noktası °C
	Alt	Ust			Alt	Ust	
Asetilen	2,5	81	100	Asetilen	2,5	81	100
Aseton	2,2	13	465	Aseton	2,2	13	465
Etil Alkol	3,3	19	363	Etil Alkol	3,3	19	363
Bütan	1,9	8,5	365	Bütan	1,9	8,5	365
CO	12,5	74,2	605	CO	12,5	74,2	605
Etan	3,0	12,5	472	Etan	3,0	12,5	472
Etilen	2,7	36	409	Etilen	2,7	36	409
Hidrojen	4,0	75	400	Hidrojen	4,0	75	400
Metan	5,0	15	537	Metan	5,0	15	537
ETO	3,0	100	429	ETO	3,0	100	429
Propan	2,1	9,5	450	Propan	2,1	9,5	450
Tolüen	1,2	7,1	460	Tolüen	1,2	7,1	460

**Tablo 1.1: Gaz yakıtlar ve ateşlenme noktaları**

➤ **Metal yanıcılar**

**Magnezyum (Mg), sodyum (Na) ve potasyum (K)** gibi aktif madenler, tehlikeli maddeler sınıfına girdiğinden taşınması özel talimatlarla olur. Bunlarla birlikte **alüminyum ve çelik talaşları da yanıcıdır.**



**Resim 1.8: Metal yanıcılardan Magnezyum (Mg)**

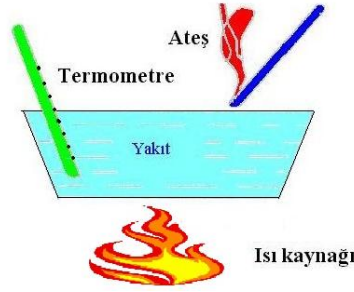
**1.2.4.4. Yanıcı Maddelerin Ortak Özellikleri**

➤ **Tutuşabilirlik**

Bir maddenin kıvılcım veya ateşle temas etmesi ya da belirli bir dereceye kadar ısınması hâlinde tutuşma özelliğine sahip olmasıdır.

➤ **Parlama - patlama noktası sıcaklığı**

Yakıtın üzerinden alev gezdirildiğinde yakıt yüzeyinde geçici yanmanın (parlamanın) meydana geldiği sıcaklıktır. Benzinin parlama noktası sıcaklığı **40-41 °C** olduğundan kapalı yerlerde patlama, açık yerlerde yanma meydana gelir.



**Şekil 1.3: Parlama - patlama noktası sıcaklığı**

➤ **Yanma sıcaklığı**

Bir maddenin bir kıvılcım veya ateş ile teması hâlinde yakıcı ortadan kalksa bile yanmanın devam ettiği sıcaklığa denir.

➤ **Isı değeri**

**Bir maddenin yandığı zaman çevreye verdiği kalori değeridir.**

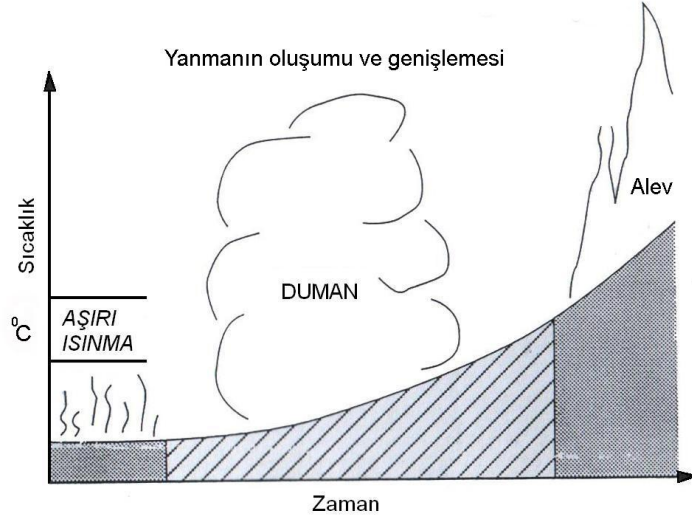
Enerji kaynağı	Isıl değer - birim
Kok kömürü	7200 kcal / kg
Ham petrol	10500 kcal / kg
Motorin	10200 kcal / kg
Benzin	10400 kcal / kg
Gaz yağı	8290 kcal / kg
Doğal gaz	8250 kcal / kg
Asetilen	14230 kcal / kg
LPG	10900 kcal / kg

**Tablo 1.2: Çeşitli maddeler yandığı zaman çevreye verdikleri ısıl değerler**

➤ **Tutuşma noktası**

Bir maddenin ısınınca tutuşmasına sebep olacak gazı çıkarmasını sağlayan sıcaklığa erişme noktasına denir. Akaryakıt buharının tutuşması dışında bir yangının gelişim süreci:

Yangında alev, ısısı yayarak çevredeki maddelerin parlama noktasına dek ısınmasına neden olur. Birdenbire “parlama yayılması” olarak isimlendirilen alev yayılması meydana gelir. Eğer yangın kapalı bir yerde geliyorsa yangın içten içe yanma özelliği gösterebilir. Ancak kapalı yerin kapısının açılmasıyla yüksek bir parlama yayılması görülür. Buna da **gecikmiş parlama** denir.



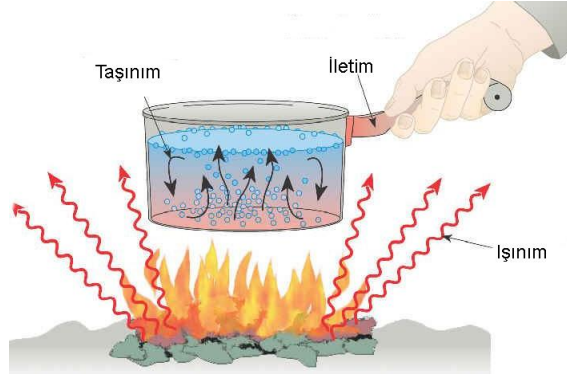
**Şekil 1.4: Yanmanın oluşumu ve genişlemesi**

Gecikmiş parlama şiddetli olabilir. Bu durumda yapılması gereken ellerin tersi ile kapalı yüzeye dokunarak sıcak yüzeylerin hissedilmesi ve kapının alt bölümüne dayanarak ani bir patlama ısı ve alevin sıcaklık etkisinden kurtulmak olmalıdır.

- **Tutuşma olayı şu etmenlere bağlıdır.**
  - **Maddenin cinsine:** Maddenin kimyasal yapısı ve saflık derecesine
  - **Maddenin özelliklerine:** Tutuşma sıcaklığı, alt ve üst alevlenme ve patlama sınırları, yanma noktası, ısıtıldığı zaman buhar çıkarabilme yeteneğine
  - **Maddenin durumu:** Maddenin hali (katı, sıvı, veya gaz), spesifik yüzeyi, nem oranı, basınç, hararet durumuna
  - **Oksijenle karışımı:** Oksijenle konsantrasyonu ve reaksiyon çiftlerinin karışımına
  - **Tutuşma kaynağının cinsine ve tesir süresine**

#### 1.2.4.5. Isı ve Isının yayılması

Belirli sıcaklıktaki bir sistemin sınırlarından daha düşük sıcaklıktaki bir sisteme, sıcaklık farkı nedeniyle transfer edilen enerjiye **ısı** denir.

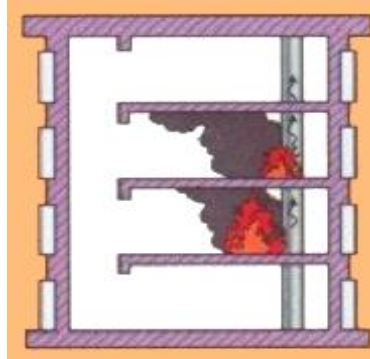


Şekil 1.5: Isının yayılma yolları

➤ **İletim (Conduction)**

Isının ısı kaynağından uygun bir iletken yardımı ile başka bir yanacak maddeye iletilmesidir.

Isı iletkenliği, her maddenin ve cismin yapısına bağlı olarak değişmektedir. Metaller, diğer maddelere kıyasla daha iletkenlerdir. Gemi bünyesindeki çelik saclar boyunca sacların ısınması sonucu yayılır. Mesela bir bölmedeki yangın, gemi kaportasını ısıtarak ısıyı diğer odaya iletir. Duvarın öbür tarafındaki yatak, dolap, sandalye gibi yanıcı maddeler, tutuşma sıcaklığında ısınır ve yanar. Böyle bir durumda henüz hiçbir yanma belirtisi olmayan sacın diğer tarafına su sıkarak soğutmak gerekir.

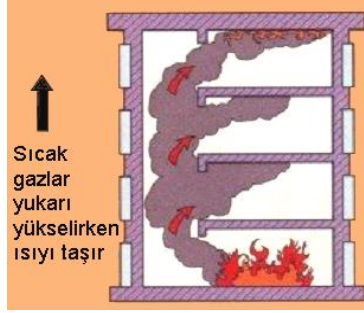


Şekil 1.6: İletimle ısı transferi (conduction)

➤ **Taşınım (Convection)**

Isı, hava ya da sıvı gibi taşıma ortamı içinde taşınabilir. Özellikle aşağıdan yukarıya doğru, sıcak havanın yükselmesi ile ısı transferi olur.

Hava akımı aşağıdan yukarıya doğru sıcak havanın yükselmesiyle olur. Bu şekilde ısı transferi gerçekleşir ki bu da ciddi bir yangın yayılma nedenidir. Isının hava akımı ile iletimini engellemek için alevin boyunu kısaltmak yani oksijeni azaltmak, yanıcı maddeyi kesmek, ısı transferini durdurmak, patlayabilecek nesnelere ortamdan uzaklaştırmak gerekir.

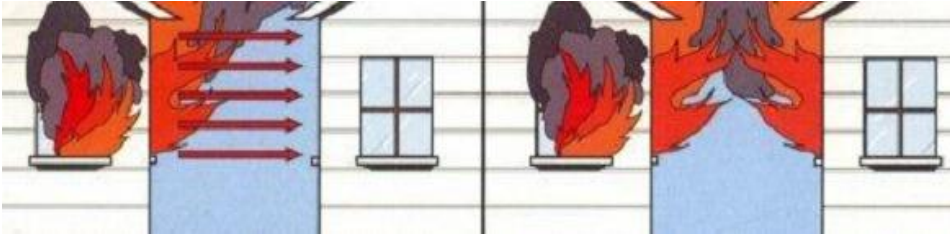


Şekil 1.7: Taşınım ile ısı transferi (convection)

➤ **Işınım (Radiation)**

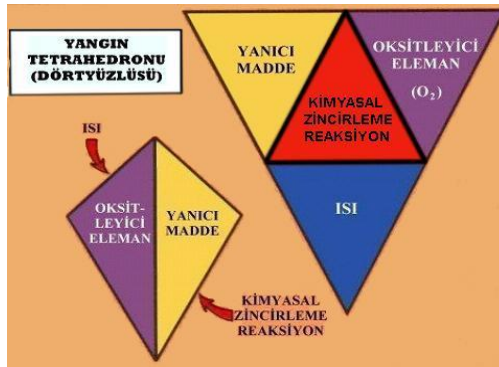
Işının ışın yoluyla iletimidir. Işımada ısı, bir kaynaktan başka bir kaynağa doğru ışınlar dönüşmüş olarak boşlukta hızla ilerler. Herhangi bir cisme çarpan ışınlar, çarptıkları cisim üzerinde ısıya dönüşerek cismi ısıtır.

Arada iletken veya akışkan olmadığı hâlde ısı, ışın olarak yayılmakta ve karşısındaki maddeyi tutuşma sıcaklığına yükseltmektedir. Beyaz ve açık renkler ışınımı yansıtmakta, siyah ve koyu renkler ışınımı soğurmaktadır. **Güneş ışınlarının lumbuzdan geçerek yanabilir** maddeleri tutuşturması buna örnek verilebilir.



Şekil 1.8: Işınım ile ısı transferi (radiation)

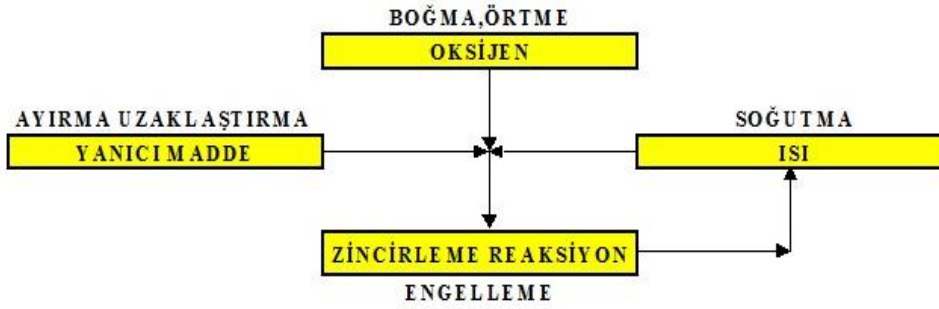
**1.2.5. Yangın Tetrahedronu (Yangın Dörtgeni)**



Şekil 1.9: Yangın tendronu



Alevli yanma için dördüncü gereksinim mani olunamayan kimyasal zincirleme reaksiyon gereksinimidir. Bu husus yangın tetrahedronu tarafından tanımlanır. **Yanmayı oluşturan üç unsur bir araya gelip oksidasyon başladıktan sonra devreye giren zincirleme reaksiyona yangın tetrahedronu(yangın dörtgeni) denir.** Tetrahedron dört adet üçgen yüzeyi olan bir üçgenler prizmasıdır. Alevli yanma olayında zincirleme kimyasal reaksiyon gereksinimlerini temin ettiği gibi her bir üçgen kenarın diğer üç kenara temasını gerektirdiğinden bu tanımlama faydalıdır. Yangın üçgeninde tanımlandığı gibi yangın tetrahedronunda da herhangi bir dört üçgen kenardan birinin kaldırılması alevli yanmayı sona erdirecektir. Kuru kimyasal yangın söndürücü ajanlar kimyasal zincirleme reaksiyonu engelleyecek şekilde çalışırlar.



Şekil 1.10: Yangın dörtgeni (Yangın tetrahedronu)

### 1.3. Yanıcı Maddelere Göre Yangınların Sınıflandırılması

Yangınları çeşitli gruplar altında toplamak için yapılan çalışmalar neticesinde en uygun ayırım, yanıcı madde cinslerine göre yapılmıştır.

**Yangın sınıfları, Avrupa Normlarında EN 2’de aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:** Ülkemizde de Yangın Sınıfları; TS EN 2 ve TS EN 2/A1 Türk Standartları Enstitüsüne göre aşağıdaki şekilde tarif edilmiştir;

- **A Sınıf:** Yanmanın, normal olarak parlak korların oluşumuyla yürüdüğü, genellikle organik esaslı katı madde yangınları,
- **B Sınıf:** Sıvılar veya sıvılaştırılabilir katılar ile ilgili yangınlar,
- **C Sınıf:** Gaz yangınları,
- **D Sınıf:** Metal yangınları,
- **E sınıfı** yangınlar literatürde bazı kaynaklarda geçse de TSE tarafından yangın sınıfı olarak değerlendirilmemektedir. Bu tip yangınlar TSE tarafından yangını başlatan etken olarak kabul edilmektedir. Elektrik’in neden olduğu yangınlarda elektrik akımının kesilmesinden sonra yangın türüne göre uygun söndürme maddesi kullanılmalıdır.
- **F Sınıf:** Pişirme gereçlerindeki pişirme ortamı (bitkisel veya hayvansal sıvı ve katı yağlar) yangınları şeklindedir.

Yakıt / Isı Kaynağı	Amerika	Avrupa / Türkiye	Avustralya
Sıradan yanıcı	A	A	A
Yanıcı sıvılar	B	B	B
Yanıcı gazlar	B	C	C
Elektrikli ekipmanlar	C	Sınıflandırılmayan	E
Yanıcı metaller	D	D	D
Yemeklik yağ veya yağ	K	F	F

**Tablo 1.3: Yangın sınıflarının karşılaştırılması**

### 1.3.1. A Sınıfı (Adi Yangın) Katı Yanıcı Madde Yangınları



**Şekil 1.11: A sınıfı yangın sembolü**

Katı -metaller hariç- yangınlarıdır. Odun, kömür, kâğıt, kumaş, ot, çöp, lastik, plastik, vb. Katı yanıcıların çıkardığı yangınlar adi yangın olarak adlandırılır. A sınıfı yanıcıların en temel özelliği kor oluşturabilmeleri ve kül meydana getirmeleridir.

Çeşitli odun ve kereste, ham ve mamul tekstil maddeleri, kâğıt ve benzeri maddelerin yangınlarına ahşap yangınları adı verilir. Bu maddeler, tamamen katı yanıcı maddeler durumundadır, daha önceki konularda özellikleri ve yanma durumları belirtilmiştir.

Bu sınıf yangını meydana getiren yine tamamıyla kuru maddeler olduğundan bu sınıfa kuru yangınlar adının verildiği de görülür.

Katı maddeler yanmadan önce mutlaka buhar hâline geçmelidir. Yangın mahallinde bu değişim genellikle ilk ısının uygulanması sonucunda meydana gelir. Bu ısı hareketi tarafından yapılan kimyasal ayrışma pyrolysis olarak tanımlanır ve maddenin katı hâlden buhar hâline dönüşmesine sebep olur. Eğer buhar yeterli hava ile karıştırılır ve yeterli sıcaklığa kadar ısıtılırsa yanma meydana gelecektir.

#### ➤ **Yangının çıkışı**

Bu sınıf yangınlara esas olan maddelerin yanabilmeleri için oldukça yüksek bir alevlenme ısısına ihtiyaç vardır.

#### ➤ **Yangının devamı**

Bu sınıf yangınları meydana getiren maddeler, hem alevlenme hem de korlaşma şeklinde yanmaktadır. Başlangıçta için için ve kıvılcımlar şeklinde başlayan yanma, kendi kendine ve yanan kısımlardan çıkan ısının da ilavesi ile yanıcı gazlar çıkartabilecek hâle geldikten sonra alevlenme meydana gelmektedir. Bu devreye yangının kuluçka devresi adı verilmektedir.

#### ➤ **Yangının yayılması**

Bu sınıf yangında yayılma, çevrim ve ışınlım yolu ile meydana gelir. Bu bakımdan yayılmanın dikine ve yangın merkezi seviyesinde yatay yönlerde olabileceği hesaba katılıp buna göre önleme tedbirleri alınmalıdır. Ayrıca elektrikleri kesme ve meteorolojik şartları da ortadan kaldırmak gerekir (Hava sirkülasyonu gibi). Yangın rüzgâr altı tarafına doğru yayılacaktır.

### 1.3.2. B Sınıfı (Sıvı Yangını) Sıvı Yanıcı Madde Yangınları



Şekil 1.12: B sınıfı yangın sembolü

Sıvı yangınlarıdır. Petrol, petrol ürünleri, benzol, makine yağları, laklar (boyalar), katran (asfalt), eter, alkol parafinler vb. sıvı yanıcıların çıkardığı yangınlardır. B sınıfı yangınların temel özelliği korsuz, alevli yanmadır.

Bu sınıfa giren maddelerin hepsi de az çok sıvı durumdadır. Yoğunluklarına göre değişmekle birlikte kolaylıkla buharlaşırlar. Yanma genellikle yanıcı sıvının yüzeyinde olur ve derinlere inmez. Çünkü buharlaşma yalnız yüzeyde gerçekleşir ancak yangının meydana getirdiği ısı ile sıvı kaynamaya başladıktan sonra kütleli bir buharlaşma söz konusu olur. Yine de buharlaşma yüzeyde olur. Çünkü alt kattaki sıvı, bulunduğu yerde buharlaşamaz ve üste çıkar. Artma yalnızca buharlaşmaya katılan sıvının miktarındadır.

- **Yangının çıkışı:** Kolay buharlaşırlar, alevlenme dereceleri de oldukça düşüktür. Bu da bu tür yangınların çıkmasını kolaylaştırır. Normal hava ısısında bile buharlaşabildiklerinden az yoğun olanlarını (örneğin; eter, benzol, benzin, ispirto) tutuşturabilmek için sadece alevlenmeyi sağlayacak enerji bakımından kuvvetli bir ısı yetmektedir.
- **Yangının devamı:** Yalnızca alevli yanar. Alevlerin söndürülmesinden sonra sürmesi söz konusu değildir. Çünkü korlaşma olmaz. Ancak yangın sırasında yakıt da kapta kızmış olduğundan söndürülmeden sonra kendi kendine veya düşük bir ısı ile yeniden alevlenebilir.

- **Yangının yayılması:** Çevirim ve ışınlım yoluyla yayılır. Akaryakıtın taşması, kabın devrilmesi ya da madeni olmayan kabın yanması ya da kırılması durumunda yayılma akma yoluyla da olur. Yine hava koşulları uygunsa alev sıçraması yoluyla da yayılma meydana gelir.

### 1.3.3. C Sınıfı (Gaz Yangını) Gaz Yanıcı Madde Yangınları



Şekil 1.13: C sınıfı yangın sembolü

Bütan, metan, propan, hidrojen, asetilen, hava gazı gibi yanıcı gazların çıkardığı yangınlar **gaz yangını** olarak adlandırılır.

### 1.3.4. D Sınıfı (Metal Yangını) Metal Yanıcı Madde Yangınları



Şekil 1.14: D sınıfı yangın sembolü

Alüminyum, magnezyum, sodyum, potasyum, titanyum, zirkonyum, lityum, çinko, kalsiyum gibi yanıcı metal ve alaşımların çıkardığı yangınlar **metal yangınları** olarak adlandırılır.

### 1.3.5. F Sınıfı Yağ Tavası Yangınları



Şekil 1.15: F sınıfı yangın sembolü

Hayvansal ve Bitkisel içerikli yemek pişirme yağlarının yangınları F sınıfı yangın olarak adlandırılır. Yangın sınıfları içerisinde söndürülmesi en zor sınıftır. A,B,C,D tip yangınlarda yanıcı maddenin yüzey sıcaklığının yüksek olması bir yangın nedenidir ancak F

Tipi yangınlarda yakıtın (Pişirme yağları) tamamının sıcak olması yangının asıl nedenidir. Uluslararası standartlarda yemeklik yağın tutuşma sıcaklığı **360 derece (+/- 10 derece)** olarak verilmektedir. Dolayısıyla bilinen söndürme maddeleri ile F tipi yangınları söndürmek neredeyse imkânsızdır. Bu tip yangınlarda sulu kimyasal söndürücüler ya da toz söndürücüler kullanılır. Bu tip yangınları söndürmenin en etkili yolu ise Potasyum karbonat ( $K_2CO_3$ ) veya asetat içerikli kimyasal sıvılardır. Sabunlaşma tekniği olarak bilinen yöntemle sıcaklığı 360 derecenin altına indirilerek yağ soğutulup, sabunlaştırılarak yağın kimyasal özelliğini bozulur. Ve bu şekilde söndürme gerçekleşmektedir. Bu tip yangınlarda asla su kullanılmaz. Aksi takdirde parlamaya ve patlamaya olur. **Çünkü bir birim su:**

- 100 °C de 1700 kat genişler.
- 126 °C de 1827 kat genişler.
- 226 °C de 2298 kat genişler.
- 326 °C de 2760 kat genişler.
- 426 °C de 3230 kat genişler.
- 526 °C de 3690 kat genişler.

**Bu da yangının müthiş şekilde parlamasına ve patlamasına neden olur.**



**Resim 1.9: Yağ tavası yangınında suyun yanlışlıkla kullanılması**

## **1.4. Gemilerde Yangına Neden Olan Faktörler (Yangının çıkma sebepleri)**

Gemi yangınları her yıl birçok kişinin yaralanmasına, yaşamını yitirmesine ve büyük hasarlara neden olmaktadır. Yangınların oluşmasının genel nedeni, insan hatalarıdır. Meydana gelen yangınlar, takınılan vurdumduymaz tavrın sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Gemide yangını keşfeden kişi dışarıdan yardım isteyemez. Yangını belirleyen kişi, yangın ekipleriyle birlikte gemideki yangınla mücadele etmek zorundadır. Yangın söndürme sorumluluğunu üstlenen ekip, gemideki yangının kaynağını, boyutunu belirleyerek gemi jurnaline işlemek durumundadır.

Yangının öncesinde nedenleri ortadan kaldırmak, yangınla mücadeleden daha kârlıdır. Gemi adamlarının yangın konusunda bilinçlenmeleri ve eğitim almaları önemlidir. Herhangi bir yanık kokusu ya da duman karşısında mutfakta yemek yanıştır duygusuna kapılmak tehlikeli bir davranış biçimidir. Böyle durumlarda hemen yanık kokusunun ya da duman kaynağının araştırılması gerekir. Unutulmamalıdır ki çoğu insanın gözü ve burnu detektörlerden çok daha iyi bir yangın dedektörü özelliği gösterebilir.

#### **1.4.1. Gemilerdeki Isı veya Kıvılcım Çıkartan Kaynaklar**

Maddeleri oluşturan atom veya moleküllerin kinetik hareketlerinin seviyesinde görünen enerji türü ısı olarak tanımlanabilir. Bütün maddeler belli bir ısıya sahiptir. Isı yükseldikçe maddenin moleküllerinin hareket hızı da o nispette artar. Bu ise maddenin moleküllerinin oksijen ile **birleşmesine imkân** verir. Bu olayın adı da yanmadır. Bir maddenin yanmaya başlaması için çoğunlukla ısıya ihtiyaç vardır.

##### **➤ Açık alevler**

Oksi-asetilen kaynağı yapılırken çıkan alev, mum alevi, kibrit alevi, yanıcı sıvı ve gaz borularından meydana gelen kaçakların tutuşması sonucu ortaya çıkan alevler vs. yani alevini gördüğümüz ısı kaynaklarıdır.

##### **➤ Elektrik**

Çıplak elektrik kabloları ve elektrik kıvılcımı, jeneratörler, elektrikli ısıtıcılar ve elektrikli cihazlar yangını başlatmaya yeterli ısı açığa çıkarabilir.

##### **➤ Aşırı ısı**

Sıcak işlemlerin yapıldığı yerlerde ısının gereğinden fazla artması sonucu meydana gelir. Kaynak, taşlama, raspa gibi işlerde yapılan yerin özelliğinden dolayı sıcak çalışma sayılır.

##### **➤ Kızgın yüzeyler**

Buhar borularının, kurutucuların, fırınların, bacaların vs. dış yüzeyleri kızgın yüzeyler olarak adlandırılır.

##### **➤ Kendi kendine tutuşma**

Maddelerin kendi üzerlerinde depolanan ısı enerjisinin herhangi bir dış etki olmaksızın yanmaya başlamasıdır.

##### **➤ Kıvılcım**

Mekanik aletlerden, duman bacalarından, egzoz borularından, elektrik kaynağından, metal kesme işlemlerinden vs. oluşan kıvılcımlardır.

➤ **Statik elektrik**

Maddelerin yüzeyleri üzerinde sürtünme sonucu üretilen elektriksel yükten dolayı oluşur. Aşırı yüklenen maddelerin üzerindeki elektriksel yükün herhangi bir sebeple deşarjı esnasında oluşan kıvılcım, yanmayı başlatabilir.

➤ **Sürtünme**

İki maddenin birbirine sürtünmesiyle açığa çıkan ısı enerjisi yanma olayını başlatır.

➤ **Doğal ısı ve ısı kaynakları**

Yıldırım ve güneşi bunların içinde sayabiliriz.

➤ **Çatlak ve kırık camlar**

Güneş ışığını bir büyüteç gibi odaklayarak belirli sıcaklıkların doğmasına yol açabileceği için tankerlerde çatlak ve kırık camlara kesinlikle izin verilmez.

➤ **Bitişik gemiler**

Bir tankerin bordasına yanaşacak teknelerin sayısı ve kalış süreleri minimumda tutulmalıdır. Tankerlerin bitişiğinde bulunan gemiler ve özellikle tankerler için söz konusu olan geniş güvenlik kurallarını uygulama yükümlülüğü başka tip gemilere de uygulanmalıdır.

➤ **Çöpler**

Bazı kirli atıklar, havasız bozulma sonucu parlayıcı karışımları tutuşturmaya yetecek ölçüde ısınabilir ve yanabilir.

#### 1.4.2.Makine Dairesinde Yangına Neden Olan Faktörler

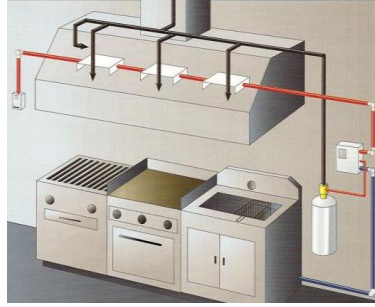


Resim 1.10: Geminin makine dairesi

Makine dairesinde bulunan yakıt, yağ, yağ emmiş maddeler, sıcak yüzeyler, hasar görmüş kısımlar, ısı çıkartan işler, kendi kendine tutuşan maddeler yangının çıkmasına sebep olmaktadır.

### 1.4.3. Kuzinelerde yangına neden olan faktörler

Kuzinelerdeki (gemilerde yemek pişirilen yer) yanabilir sıvılar, kızartma için ısıtılmış yağlar, sıcak yüzeyler, fırın, ısınan tavalar, hasarlı elektrik devreleri yangın çıkmasına sebep olmaktadır.



Şekil 1.16: Kuzine

### 1.4.4. Yaşam Mahallerinde Yangına Neden Olan Faktörler

Yaşam mahallerinde bulunan yanabilir maddeler örtüler, perdeler, şahsi eşyalar, kibrit, sigara, elektrik kontakları, çöpe atılmış kâğıtlar yangının çıkmasına sebep olmaktadır.

### 1.4.5. Yüklerde Yangına Neden Olan Faktörler

Ambarlardaki kendiliğinden ısınan yükler, organik maddeler, oksitlenebilir yükler, sıkıştırılmış gazlar, işaret fişekleri, patlayıcılar, sürtünme ile kıvılcım çıkaracak yükler yangının çıkmasına sebep olmaktadır.

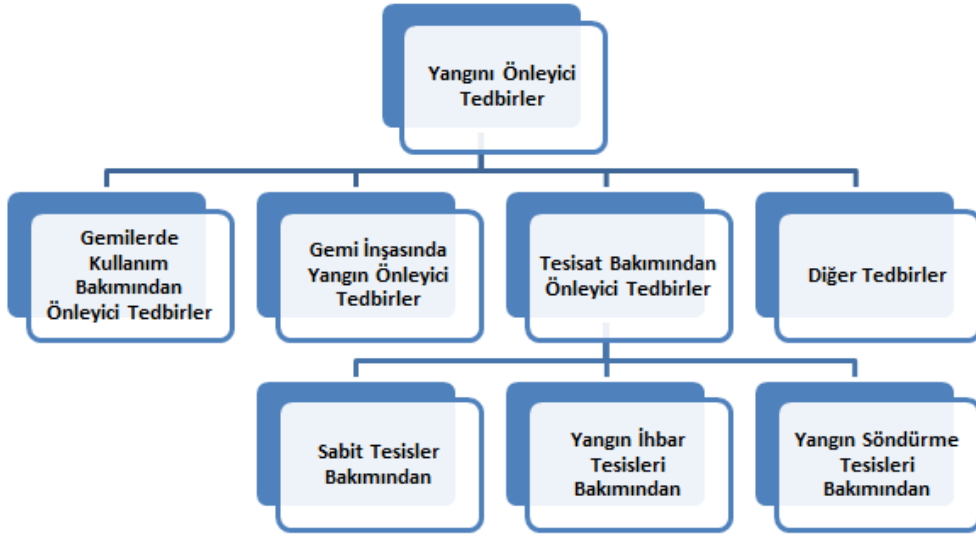
### 1.4.6. İnsan Faktörü

Gemilerde yangın genellikle insan hatasından meydana gelir. Bilgisizlik, dikkatsizlik, tecrübesizlik sonucu yangın çıkabileceği gibi sigara içen bir insanın dikkatsizliği veya dalgınlığı da yangın çıkmasına sebebiyet verebilir. Yanan bir sigarının **500 °C** ısı çıkaracağı daima hatırlanmalıdır.

## 1.5. Gemide yangına karşı alınan önleyici tedbirler

Yangını oluşturan üç unsur (yanıcı madde, oksijen ve ısı) hayatın vazgeçilmez ihtiyaçlarıdır. Yangını önleyici tedbirler olarak bu unsurlar üzerinde durulmalıdır. Mutlak surette yangını önlememekle beraber büyük oranda yangın ihtimalini azaltıcı, önleyici tedbirler vardır. **Bu tedbirler, şematik olarak verilmiştir.**





Şekil 1.17: Yangın önleyici tedbirler

### 1.5.1. Gemilerde Kullanım Bakımından Önleyici Tedbirler

SOLAS'a göre gemiler yapı ve donanım bakımından ne kadar iyi olursa olsun oluşabilecek herhangi bir olumsuzluk için önlem almak gerekir. Yangını önlemek için alınacak tedbirlerde geminin yapısı, gemi personelinin eğitimi, geminin çalışma şekli, geminin yükü, belirleyici olur. Bir akaryakıt tankerinin veya bir sıvı petrol gazı (LPG) taşıyıcısının yangın riski ile bir dökme kuru yük gemisinin yangın riski ve olası sonuçları bir değildir.

SOLAS'a göre gemi işletmeleri; gemilerinde ulusal ve uluslararası kurallar doğrultusunda emniyetli bir işletim planı hazırlar, onaylatır ve uygular. Uygulanmasında eksikliklerin olmaması için gereken durumlarda kaptan tarafından yazılı talimatlar çıkarılır, gerekiyorsa teorik ve pratik eğitimler yapılır.

Gemilerde personelin belirli durumlara dikkatinin çekilmesi için ikaz yazıları ve tabelalar kullanılır. İkaz yazıları; çalışma alanındaki devamlı bir tehlikeye dikkat çekmek için alabandalara yapıştırılan malzemedir. Tabelalar ise her zaman bulundurulmayan ancak işlem sırasında personelin dikkatini çekmek için kullanılan, çalışma bittiğinde de kaldırılan malzemedir.



Şekil 1.18: Yangın ikaz yazıları ve IMO sembolleri

### **1.5.1.1. Yangına karşı alınacak genel tedbirler**

- Tehlikeli bölgelerde sigara içilmemelidir.
- Yangın alarmının çabuk verilmesi için personel eğitilmelidir.
- Yangın söndürme cihazlarını kullanmada personel becerisi geliştirilmelidir.
- Personel, yangın türleri ve bunlarla mücadele konusunda eğitilmiş olmalıdır.

### **1.5.1.2. Makine dairesinde yangına karşı alınacak tedbirler**

- Makine dairesi yangına karşı izole edilmeli / yalıtım yapılmalıdır.
- Yağ ve yakıt sızıntıları önlenmelidir.
- Kaynak veya alev çıkartacak işler yapılırken gerekli emniyet tedbirleri alınmalıdır.
- Yakıt tanklarına açılan menholleri ve iskandil boruları kapalı tutulmalıdır.
- Makine dairesi temiz tutulmalı ve yağlı-yakıtlı üstü�üler emniyetli yerlerde toplanmalıdır.

### **1.5.1.3. Kuzinelerde yangına karşı alınacak tedbirler**

- Emici fanlar daima temiz tutulmalıdır.
- Yağların kızgın yüzeylere sıçraması önlenmelidir.
- Elektrik devreleri bakımlı tutulmalıdır.

### **1.5.1.4. Yaşam mahallerinde yangına karşı alınacak tedbirler**

- Yatakta sigara içilmemeli, yanan sigara bulunan küllükler çöp kovalarına dökülmemelidir.
- İzin verilmeyen elektrikli ısıtıcılar kamaralarda kullanılmamalıdır.

### **1.5.1.5. Ambarlarda yangına karşı alınacak tedbirler**

- Ambarlar uygun biçimde düzenli ve temiz tutulmalıdır.
- Yükler özelliklerine uygun havalandırılmalıdır.
- Ambarlarda, yükleme boşaltma sırasında güvertede sigara içilmemelidir.
- Yükler uygun biçimde istif edilmeli ve emniyete alınmalıdır.
- Gerektiğinde ambarlara inert-gaz veya karbondioksit basılmalıdır.
- Yükleme biten ambarların giriş menholleri kapatılarak kilitlenmelidir.
- Kapatılan ambarlardaki aydınlatma ışıkları söndürülmelidir.
- Denize çıkmadan önce ambarlar deniz tertibine uygun kapatılmalıdır.
- Birbiri ile temas hâlinde yangın çıkarabilecek yükler, yan yana yüklenmemelidir.

### **1.5.1.6. Sıcak Çalışmada yangına karşı alınacak tedbirler**

Gemilerde sıcak çalışma olarak tabir edilen işler, uygulanması sırasında bir yangına sebep olabilecek derecede anlık veya uzun süreli ısı çıkartan işlemlerdir. Kaynak çalışmaları

bu tip işlemlerdendir ancak çevresinde parlayıcı veya patlayıcı gazların veya gaz çıkartan maddelerin bulunduğu yerlerde yapılacak kıvılcım çıkartan taşlama, raspa gibi işler de yapılan yerin özelliğinden dolayı sıcak çalışma sayılır.



**Resim 1.11: Çeşitli sıcak çalışma işleri**

Sıcak çalışma yangınına karşı olan tedbirler geminin güvenli sıcak çalışma yöntem ve talimatında yer alır. Bu yöntemin uygulanmasının sorumluluğu kaptanda, uygulatma görevi bölüm amirlerinde, uygulama görevi de bizzat sıcak çalışmayı yapmakla görevlendirilmiş kişilerdedir.

Çevredeki yangına sebep olabilecek maddeler, duruma göre kaldırılır, temizlenir veya ısıya karşı koruma altına alınır. Özellikle kaynak yapılan yerlerin arka yüzeylerine de bakılarak arkasında bir yanıcı, parlayıcı, patlayıcı katı, sıvı veya gaz olup olmadığı mutlaka kontrol edilir.

Çalışma yerlerinde olası bir yangına karşı taşınabilir kuru kimyasal tozlu yangın tüpü veya su, kum gibi yangın söndürücü malzemeler bulundurulur. “**Dikkat Sıcak Çalışma Var**” ikaz tabelası asılır.

**DIKKAT SICAK ÇALIŞMA VAR!**

**Şekil 1.19: Sıcak çalışma tabelası**

#### **1.5.1.7. Yakıt ve Yağ Yangınlarına Karşı alınacak tedbirler**

##### **➤ Yakıt ikmallerinde yangın riski ve tedbirleri**

Gemide yakıt ikmallerinde çok ciddi yangınlar görülebilmektedir. Yakıtın buharı bir kıvılcım veya ateş ile parlayabilir ve bir yangına sebep olabilir.

Yakıt ikmal yangınlarına karşı tedbirler, geminin Güvenli Yakıt İkmal Yöntem ve Talimatı’nda yer alır. Bu yöntemin uygulanmasının sorumluluğu kaptanda, uygulatma görevi bölüm amirlerinde, uygulama görevi de bizzat yakıt ikmalini yapmakla görevlendirilmiş kişilerdedir.

İkmal sırasında ikmal alanına güvenlik amacı ile köpüklü yangın söndürücüler getirilir ve çevredekiler için “**Dikkat Yakıt İkmali Var**” ikaz tabelası asılır.

**Gemide yakıt ikmalleri sırasında genel olarak aşağıdaki nedenler ile yangın çıkar:**

➤ **Sigara içilmesi**

Sigara içme alışkanlığı, insanlarda çoğu zaman bir refleks hâline gelmiştir. Sigaraya el atma ve yakma düşünülmeden yapılır. Devamlı yakıt ikmal yapan kişilerin refleksleri de bu konuda geliştiği için genelde ikmal görevlilerinde yakıt ikmalleri sırasında sigara içme gibi bir hata gözükmez. Ancak yeni bir görevli veya yakıt ikmal yerine gelen görevli dışındaki kişiler bu hatayı düşünmeden refleks ile yapabilirler. Bu nedenle yakıt ikmal yerlerinde alabandalara “**Sigara İçilmez**” ikaz yazıları yazılır.

➤ **Statik elektrik**

Yakıt; ikmal hortumlarının içinden geçerken sürtünme yapar ve statik elektrik oluşturur. Bu statik elektrik; yakıt tabancasının veya hortum bağlantı parçasının (flange) gemiye temas ettiği noktada bir kıvılcım şeklinde boşalma yapar. Eğer o sırada ortamda uygun yakıt buhar-hava karışımı varsa parlamanın olması kaçınılmazdır. Bu nedenle gemiye yakıt vermek amacı ile uzatılan **yakıt tabancası veya hortumun bağlantı parçası önce geminin metal bir yerine temas ettirilerek varsa üzerindeki statik elektrik boşaltılır.**

Tabanca ile yapılan ikmallerde tabanca, daimi olarak gemi yakıt devresinin metal giriş kısmına temas edecek şekilde tutulur. Bu şekilde hortumda oluşan statik elektrik, kıvılcım oluşturmadan boşalır. Aynı şekilde gemi yakıt devresine bağlanan hortumun metal bağlantı parçası da bir zincir ile geminin metal kısmına irtibatlanır. **Bu şekilde ikmal sırasında oluşan statik elektrik, gemi bedenine kıvılcım oluşturmadan boşalır.**

Bunun benzeri olarak yine bir hidrokarbon olan makine yağlarının dökme şekilde ikmali de yakıt ikmal yönteminde yapılır. Burada da yakıt ikmalleri kadar olmasa da statik elektrik nedeni ile belirli bir risk vardır ve yine aynı tedbirler alınır.

Aynı şekilde bir hidrokarbon olan boyaların karıştırılması ve aktarılmasında da statik elektrik oluşur. Oluşan statik elektriğin kıvılcım çıkartmadan boşaltılabilmesi için önce metal boya bidonu geminin metal kısmına dokundurularak sonra geminin metal güvertesine konmuş diğer boya bidonuna temas ettirilerek boşaltılır.

#### **1.5.1.8. Tankerlerin Gazdan Arındırılması (Gaz-Free Prensipleri) yapılarak yangına karşı alınacak tedbirler**

**Gaz-free;** tankın gazdan arındırılmasıdır. Bunun için özel devreler ve aparatlar vardır. Taşınan her yükün özelliğine göre yapılacak gazdan arındırma işlemine karar verilir.

Tankların gazdan arındırılmasında stim (buhar) ve sıcak su kullanılır. Bu arındırma işlemi, gaz ölçen aletler ile kontrol edilir.

Limanda bulunan bir tankerin tamiratına izin verilmesi için tanklar gazdan arındırıldıktan sonra yetkili kimyagerler tarafından kontrol edilip belgelendirilmesi gerekir. Tankerler yanıcı ve patlayıcı yük taşıdıklarından yakıt tanklarına girilmeden önce gazdan arındırılmalıdır. Tankerler gerek yük tanklarını gerekse pompa dairelerini gazdan arındıracak donanıma sahiptir.

#### **1.5.1.9. Tankerlerde Taşınan Akaryakıtın Yanmasını Önleme (İnert-Gaz Prensipleri) İşlemi Yapılarak Yangına Karşı Alınacak Tedbirler**

Akaryakıt taşıyan tankerlerin çatışma, karaya oturma veya aşırı sıcaklık nedeni ile tanklarındaki yükün yanmasını önlemek için tanklardaki yakıtın üzeri inert-gaz denilen gaz ile doldurulur. Tanklardaki oksijeni yok eden inert-gaz çok önemli bir emniyet sistemidir.

##### **İnert-gaz kaynakları**

- Geminin kazanlarından çıkan egzoz gazı
- Bağımsız bir inert - gaz jeneratörü
- Geminin ana makinesi ve jeneratör makinelerinden çıkan egzoz gazı
- Gaz türbini (egzoz gazı üreten)

**Bir yakıtın yakılması için kullanılan normal kuru havanın içinde şunlar vardır (hacimde yüzde oranı):**

<b>Sembolü</b>	<b>Adı</b>	<b>Yüzdesi</b>
N <sub>2</sub>	Nitrojen	% 78,03
O <sub>2</sub>	Oksijen	% 20,99
ARGON	Argon	% 00,94
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit	% 0,03
H <sub>2</sub>	Hidrojen	% 0.01

**Tablo 1.4: Normal kuru havanın içindeki bileşenler**

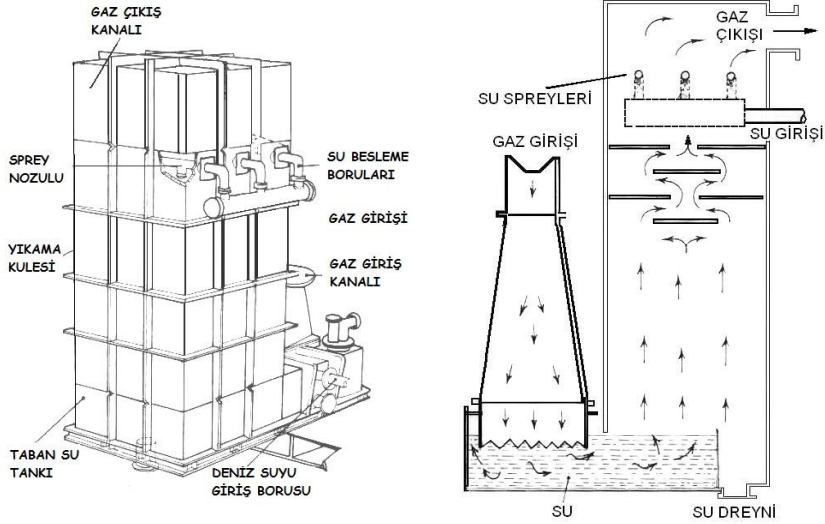
Bir akaryakıt / hava karışımının yanması ile meydana gelen baca gazının içinde şunlar vardır (hacimde yüzde olarak oranı):

<b>Sembolü</b>	<b>Adı</b>	<b>Yüzdesi</b>
O <sub>2</sub>	Oksijen	% 2-4
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit	% 13,5
CO	Karbon monoksit	% 0,1
SO <sub>2</sub> -SO <sub>3</sub>	Sülfür dioksit- Trioksit	% 0,3
N <sub>2</sub>	Nitrojen	% 77
H <sub>2</sub> O	Su	% 5
NO <sub>x</sub>	Diğer Gazlar	% 1

**Tablo 1.5: Baca gazının içindeki bileşenler**

**NOT:CO<sub>2</sub> gazı zehirsiz ancak CO ve NO<sub>x</sub> gazları zehirlidir.**

Yakıt / hava oranının doğru sağlanması ile yanma sonucu meydana gelen gaz inerttir. Baca gazı şuur kaybına ve dört buçuk dakika içinde oksijen azlığından beynin hasar görmesine neden olur. İnsan sağlığı için oldukça tehlikelidir.



**Şekil 1.20: İnert gazın elde edilmesi**

## 1.5.2. Gemi İnşasında Yangın Önleyici Tedbirler

### Gemi İnşasında Yangın Önleyici Tedbirler

Gemiler inşa edilirken yangına karşı korunmak ve yangın çıkması hâlinde yangının çabuk yayılmasını önlemek için bazı standartlara uyulması gerekir. Bu standartlar aşağıda verilmiştir.

#### 1.5.2.1. Gemi inşasında uyulması gereken yangın prensipleri

- Su geçirmez perdeler olmalıdır.
- Sıcaklık izolesi yapılmalıdır.



**Resim 1.12 Gemide ısı yalıtımı**

- Bacalardan çıkacak kıvılcımları önlemek için kıvılcım kafesleri bulunmalıdır.
- Yakıt tanklarının yangın çıkarabilecek yakıcılardan uzakta inşa edilmesi gerekir.
- Geminin büyüklüğüne ve özelliğine uygun yangın söndürme istasyonlarının bulunması gerekir.
- Geminin büyüklüğüne ve özelliğine uygun söndürücüler bulundurulmalıdır.
- Yangın ihbar cihazları geminin özelliğine uygun donatılmalıdır.

### 1.5.2.2. Yangından kaçış yolları

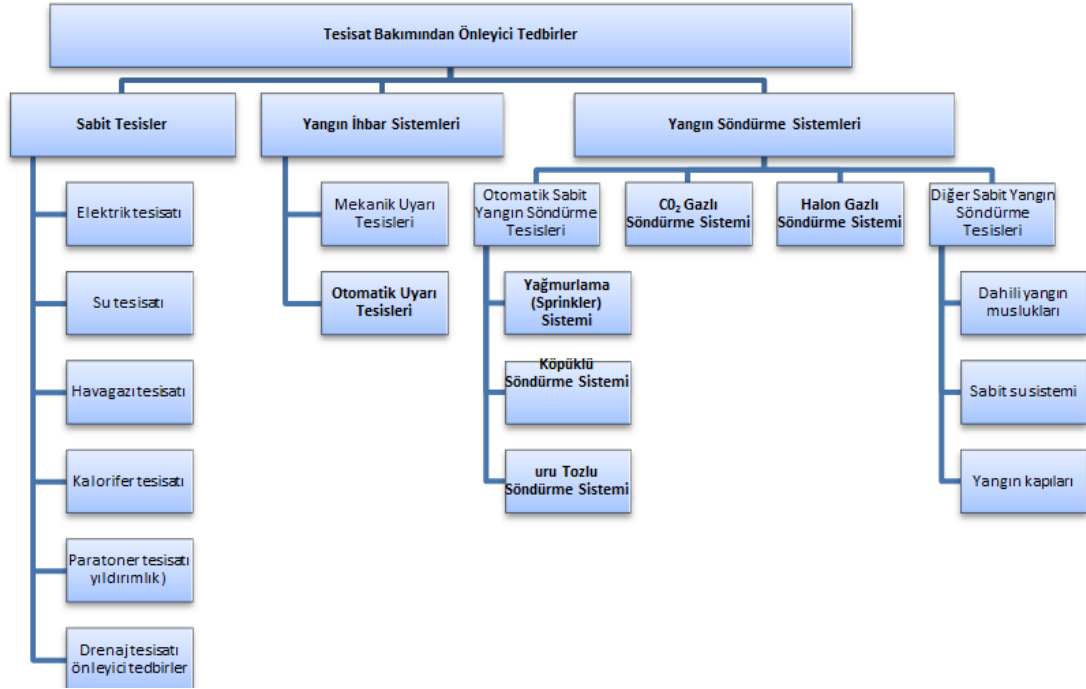
Gemilerin makine dairelerinde gerektiğinde personelin kaçabilmesi için doğrudan ana güverteye çıkabilecek özel kaçış yollarının, ambarlarda ise baş ve kış perdelerden güverteye çıkış yollarının bulunması gerekir.



**Resim 1.13: Gemilerde kaçış yolları**

### 1.5.3. Tesisat Bakımında Önleyici Tedbirler

Gemilerde çeşitli sabit tesisler vardır. Bunların yangınla ilgili olanları aşağıda belirtilmiştir.



Şekil 1.11: Gemilerde tesisat bakımında önleyici tedbirler

## 1.6. Yangın İhbar Sistemleri

Yangın ihbar cihazları sesli ve görüntülü olarak yangının çıktığını haber verir. Bazı sistemlerde her iki alarm birden verilebilir.

Geminin yapısı ve kullanım özelliğine göre seçilen dedektörler bir kontrol paneline bağlı olarak çalışmaktadır. Kontrol paneli sürekli çalışan personelin bulunduğu yere monte edilerek sürekli olarak kontrol sağlanmaktadır. Dedektörlerden alınan ihbar sonucunda personel, sesli ve ışıklı olarak uyarılmaktadır.



Resim 1.142: Yangın ihbar sistemi



## 1.6.1. Yangın İhbar Cihazları

### 1.6.1.1. Yangın İhbar Cihazlarının Özellikleri

- Mümkün olan en kısa zamanda yangını ihbar etmelidir.
- Yangın ihbar cihazları yangının hangi bölümde çıktığını belirtmelidir.
- Tehlikeli bölgelere kolayca monte edilmelidir.
- Sahte alarm vermeyecek özellikte olmalıdır.
- En kötü şartlarda bile daima çalışabilir olmalıdır.

### 1.6.1.2. Yangın İhbar Cihazlarının Kontrol ve Alarm Devreleri

Bazen yangın ihbar cihazları **acil durum durdurma (emergency stop)** devresine de bağlanabilir. Yalancı alarm karşısında ana makine ve jeneratörlerde emergency stop olursa bu durumun doğuracağı maliyet de hayli yüksek olacaktır. Onun için yangın ihbar cihazlarına yalancı alarm devresi olarak ayrı bir devre daha çekilip alarmın gerçek mi yoksa yalancı mı olduğu devamlı kontrol edilir ve yalancı alarmın emergency stop yaptırması önlenmiş olur. Genellikle bütün detektörler kontrol odasında bulunan merkezi panoya bağlanır, bu panoda alarmların yalancı mı yoksa gerçek mi olduğu test edilerek tespit edilir.

### 1.6.1.3. Yangın Dedektör (algılayıcı) Sistemleri

Yangın ne kadar erken saptanırsa söndürülmesi de o kadar kolay olacaktır. Uzun süre personel tarafından girilmeyen bölümlerde de yangın çıkabilir. Bu gibi yerlerde çıkan yangınların erken teşhisi için otomatik yangın ihbar cihazları geliştirilmiştir.

#### ➤ Alev Dedektörü (Algılayıcısı)

Bu tür detektörler kolayca tutuşabilen sıvıların bulunduğu yerler ile açık alanlarda çıkacak yangınların ihbarı için kullanılır. Ayrıca alev detektörleri ultraviyole ve kızılötesi ışıklara karşı da hassastır, bu ışıkların oluşunu da ihbar eder.



**Resim 1.153: Alev dedektörü**

#### ➤ Duman Dedektörü (Algılayıcısı)

Tamamen kapalı bölümlerde duman detektörleri tavsiye edilir. Duman detektörleri genel alarm devresini otomatik olarak uyararak alarm verilmesini sağlar ayrıca duman detektörleri otomatik olarak söndürücüleri de kumanda edebilmektedir.



**Resim 1.16: Duman dedektörü**

➤ **Isı Dedektörü (Algılayıcısı)**

Duman ve alev dedektörlerinin yanlış alarm verme ihtimaline karşı sıcak bölümlerde ısı dedektörleri kullanılır. Bu dedektörler, bir kompartımandaki ısı belirli bir derecenin üstüne çıktığında alarm vereceği gibi söndürücülerini kumanda ederek yangına otomatik müdahaleyi sağlar. Ampulleri özel kristalden imal edilmiş bazı ısı dedektörleri, ortam belirli bir sıcaklığa varınca söndürücülere otomatik kumanda edecek şekilde ayarlanır.

➤ **Gaz Dedektörü (Algılayıcısı)**

Gaz dedektörleri yanıcı, zehirli gaz veya kolay buharlaşan yanıcı sıvıların üretildiği, depo edildiği, kullanıldığı yerlerde oluşabilecek gaz veya buhar kaçakları sonucunda herhangi bir nedenle oluşacak kıvılcım ile parlama ve patlama tehlikesini algılamak amacıyla kullanılmaktadır.



**Resim 1.17: Gaz dedektörü**

## **1.6.2. Gemi Yangın Alarm Sistemleri**

Gemilerin çeşitli bölümlerinde farklı yangın ihbar sistemleri bulunmaktadır.

### **1.6.2.1. Ambarlar**

Ambarlarda genellikle duman dedektörleri ile çalışan sistemler tercih edilmektedir. Bütün kompartımanlardaki dedektörler, köprüüstündeki kontrol paneline irtibat ettirilir ve köprüüstünden bütün ambarların kontrolü mümkün olur.

### **1.6.2.2. Makine Dairesi**

Makine dairesine hem duman hem de ısıya duyarlı dedektörler konulur. Bu dedektörler hem makine kontrol odasındaki hem de köprüüstündeki panele bağlanarak kontrol edilir.

### 1.6.2.3. Yaşam Mahalleri

Bu bölümler hem duman hem de ısıya duyarlı dedektörler ile donatılır.

### 1.6.2.4. Köprüüstü ve Makine Dairesi Kontrol Odası

Gemilerdeki bütün yangın alarm cihazları, köprüüstünden kontrol edilir. Makine bölümleri ayrıca makine dairesindeki kontrol odasından da kontrol edilebilir.

## 1.7.Gemide Yangınla mücadele organizasyonunu

### 1.7.1. Yangın Organizasyonu

Yangın alarmının verilmesi ile köprüüstünde acil durum köprüüstü ekibi toplanır. Bu ekip; kaptan, acil durum telsiz zabıtlığı görevi verilen güverte zabiti ve bir serdümeden oluşur. Kaptan, buradan acil durum koordinasyon, kontrol ve komuta görevini yürütür.



Şekil 1.22: Haberleşme, koordinasyon ve kumanda (kontrol) üçgeni

#### 1.7.1.1.Yangına Müdahalede Koordinasyon (Planlama)

Yangınla mücadeleyi kumanda edecek kişi, önce yangınla nasıl mücadele edileceğini planlamalıdır. İyi bir planlama ancak aşağıdaki soruların doğru cevaplandırılması ile yapılabilir. **Bunlar;**

- Bu yangını söndürebilmek için kaç kişiye ihtiyaç vardır?
- Yangını kim rapor etti. Eğer bu bir personel ise yangın hakkında ne gibi bilgiler verdi (yeri, büyüklüğü ve yanan madde)?
- Yangın ile mücadele sonunda gemi dengesi etkilenecek mi?

Yangınla mücadelede önemli bir husus ise koordinasyon, haberleşme ve kontrol üçgeninin iyi işlenmesini sağlamaktır.

#### 1.7.1.2. Yangına Müdahalede Haberleşme

Bir yangın başlangıcında yangın mahallindeki kişiler, yangınla mücadele için kendilerini yeterli görmemeli veya suçluluk duygusu ile durumu gizli tutmaya

çalışılmamalıdır. Unutulmaması gereken en önemli hususlardan biri de yangınla mücadelede ilk dakikaların çok önemli olduğudur. Bildirilmeyen bir yangın, başlangıçta durdurulamazsa çok çabuk büyüyecek ve önemli zararlara sebep olabilecektir. Bu nedenle söndürülmesi çok basit görülse bile bir yangının başlangıcında bir yandan yangına müdahale edilirken diğer yandan da kaptan ve bölüm amirleri yangından haberdar edilmelidir.

Koşullara bağlı olarak nasıl haberleşme yapılacağı önceden planlanmalıdır. Bütün bilgiler köprüüstüne ve talimatlar köprüden yangın bölgesine ancak haberleşme yolu ile iletilir.

Haberleşme bir can halatının ucunu üç defa çekip bırakmak ile olabileceği gibi en modern cihaz olarak kabul edilen VHF ile de yapılabilir. Bazen haberleşmeyi sağlamak için megafonlar da kullanılır.

### **1.7.1.3. Yangına Müdahalede kontrol**

Diğer acil durumlarda olduğu gibi yangında da hayat kurtarmaya öncelik verilir. Kumanda mevkisinde olan zabitin birinci görevi, yangına müdahale edecek personelin görevleri başında en kısa zamanda hazır bulunmalarını sağlamak; ikinci önemli görevi ise müdahale gurubunun can emniyetini sağlamaktır.

- **Yangın türüne göre ayrı bir hareket planı hazırlanır.**
  - Müdahale timi yeterinden ne az ne de fazla olmalıdır.
  - Yangının çıktığı yerin tam tespiti çok önemlidir.
  - Ekipman ve personeli en ekonomik şekilde kullanmak en ideal yöntemidir.
- **Her yangına kumanda prensipleri belirlenir**

Kumanda eden zabit korkuyu yenmeli, emirler kesin, anlaşılır, kısa ve cesaretlendirici olmalıdır. Münakaşalara meydan vermemeli, aşırı bağırma ve çağırma önlemelidir. Kumanda eden zabit; cesur, bilgili, kararlı ve yaratıcı olmalıdır. Ekip lidersiz kalmamalı (Yetki devri yapılmalıdır.), destek timi hazır bulundurulmalı, ihtiyaç hâlinde kullanılmalıdır.

Her yangına karşı karar verme prensipleri oluşturulur.

Yangın ile mücadelede kumanda merkezi köprüüstüdür ve kumanda gemi kaptanıdır. Diğer bütün ekipler kendilerine verilen görevleri yapmakla ve bütün gelişmeleri köprüüstüne rapor etmekle sorumludurlar. Bu prensiple hareket eden ekipler, aldıkları emir gereğince gidecekleri yangın bölgelerine ekipmanlarını alarak süratle intikal ederler.

- **Kontrol sorumlusunun görevleri:**

- Kontrol sorumlusu, solunum cihazı kullanan yangın ekibinin emniyetinden sorumludur.
- Yangın ile ilgili her ayrıntıyı ve personelin görevlerini iyi bilmelidir.
- Kullanılan cihazların ne kadar süre kullanılması gerektiğini takip edebilecek yeterlilikte olmalıdır.
- Kendini tanıtan bir kıyafet giymelidir.
- Kontrol istasyonunu yangın bölgesine yakın fakat emniyetli bir yere kurmalıdır.
- Solunum cihazı taşıyan personelin cihaz fişlerini alarak kendi panosuna kullanma müddetini ve yangına giriş zamanını işlemelidir.
- Her bir cihazın alarm zamanını kaydetmelidir.
- Yangın ekibinin gideceği yeri ve görevlerini panoya kaydetmelidir.
- Emercensi müdahale yapabilecek bir ekibi hazır bulundurmalıdır.
- Gerektiğinde emercensi uygulamayı tereddütsüz başlatmalıdır.
- Yangından çıkan personelin kontrol fişini iade etmelidir.

#### 1.7.1.4. Giriş Hazırlık

**Yangına sadece 2 kişi girer. Bu kişiler;**

- Yangın kıyafetlerini giymeli,
- Solunum cihazlarını kuşanmalı,
- Solunum cihazını test etmeli,
- Yardımcı malzemelerini ve solunum cihazında haberleşme imkânı yoksa 1 adet el telsizi almalı,
- İstek hâlinde su basılmaya hazır durumda yangın hortumunu almalı ve giriş için ekip amirinin talimatını beklemeliler.

Ekip amiri ve diğer 2 kişi dışarıda onlara yardım için bekler.

#### 1.7.1.5. Gemi yangınlarına müdahalede stabilite (Denge)

Yangına sıkılan deniz suyunun doğuracağı serbest yüzey etkisi ile gemi dengesi bozulabilir.

**Deniz suyu ile yangına müdahale edilirken kararsız veya nötr dengeye düşmemek için:**

- Yangında kullanılacak su, belirli bir miktarı aşmamalıdır.
- Biriken sular, basılabilecek bölümlere aktarılmalıdır.
- Frengi delikleri daima açık tutulmalıdır.

Unutmamak gerekir ki zamanında dünyanın en büyük gemisi olan Normandiya Transatlantiği New York limanında iken çıkan yangında tutulan suların etkisi ile batmıştır.

Yangınla mücadelede en zor husus, havalandırma konusudur. Çünkü havalandırma yangının şiddetini artırır. Eğer havalandırma yapılmazsa yanan bölümde duman ve sıcaklık gittikçe artar, yangına müdahale zorlaşır.

Yangın sonrası oluşan duman ve patlayıcı gazların tahliyesi amacıyla tasarlanmış EX-PROFF (patlama korumalı) özelliklerine sahip seygar ve sabit elektrikli fan sistemleri vardır. Ayrıca aydınlatma lambaları, elektrik motorları, motor kumanda şalterleri, mikro switchler EX-PROFF özelliğine sahip olmalıdır. Likit gaz ve petrol tankerleri ile feribotların garajlarında kullanılan malzemelerde EX-PROFF olmalıdır.

### 1.7.2. Yangına Müdahale

#### ➤ **Müdahale öncesi ön tedbirler**

Bir gemide yangın alarmının verilmesi üzerine bazı personel role cetvelinde belirtilen aşağıdaki **ön tedbirleri alır**:

- Gemideki tüm açıklıklar kapatılır.
- Yangın mahallinin havalandırma damperleri kapatılır, fanları susturulur.
- Yangın mahallinin elektrikleri kesilir.
- Yangın mahallinin gaz devreleri kapatılır.
- Yangın mahallinin yakıt devreleri kapatılır.

#### ➤ **Durum muhakemesi**

Durum muhakemesi, mevcut durumu ve imkânları olası sonuçları ile değerlendirerek en doğru hareket tarzının belirlenmesi işlemidir. Acil durum müdahale ekibi, toplanma yerinde bir yandan hazırlanırken bir yanda da yangın planını açarak durum muhakemesi yapar. Alınan kararlar, devamlı olarak kaptana bildirilir. Gerekirse onun onayı alınır.

#### ➤ **Yangının yeri ve genişlik tahmini yapılır.**

Yangın söndürmede önemli olan yangını çıktığı yerde kontrol altına alınıp söndürebilmektir. Bu nedenle öncelikli olarak yangının çıkış noktası tespit edilmeye çalışılır. Yangın; çıkışına bizzat şahit olan bir kişi, alev veya ısı dedektörleri tarafından ihbar edilmişse yangının yeri tam olarak bilinebilir ancak duman, gemi içinde koridor ve menfezlerde taşındığı için görülen duman veya duman dedektörünün ihbarı yanıltıcı olabilir. Bu durumda yangın yerinin ve genişliğinin tespitinde diğer veriler de değerlendirilmelidir.

#### ➤ **Yangın tipi ve tehlikenin büyüklük tahmini yapılır.**

Yangının bulunduğu yerdeki yük ve malzemenin cinsi ve miktarı yangın tipini ve tehlikenin büyüklüğünü tahmin etmemizi sağlar. Yangının tipi, müdahale yönteminin belirlenmesinde önemlidir. Bu nedenle yangının bulunduğu yerdeki malzemenin cins ve miktarı bilinmiyorsa öğrenilmelidir. Yangın sırasında çıkan duman bize yangının tipi

konusunda ipucu verir. Duman; yeteri kadar oksijen olmaması nedeniyle yanmasını tamamlayamayan karbon zerreleri nedeniyle oluşur. Metal haricî katı maddelerin yanması sırasında **beyaz**; petrol ürünlerinin yanması sırasında ise **siyah** duman çıkar.

➤ **Gerekirse gemi emniyet komitesi toplantıya çağrılır.**

Yangın mahallinde büyük patlamalara, yoğun zehirli gaz çıkışlarına vb. çok büyük zararlara yol açabilecek yük veya malzeme varsa ve bu tehlike pek yakın gözüküyorsa yangına müdahale edilmez ve kaptana durum bildirilerek acilen gemi emniyet komitesi toplantıya çağrılır. Gemi emniyet komitesi; gemiyi terk, bekleme veya yangına müdahale kararı alır.

➤ **Yangının tehdit ettiği alanlar, ulaşım ve kaçış yolları tespit edilir.**

- Yangına ulaşım ve kaçış yolları, yangının tehdit ettiği alanların tespiti, yangınla mücadeleye başlamadan öğrenilmesi gereken önemli unsurlardan biridir. Yangının tehdit ettiği alanların tespitinde geminin çelikten yapılmış olduğu, yangının ısınan çelik aracılığı ile yayılacağı ve bu yayılmanın da gemi içindeki kapalı yerlerde aşağı yukarı, sağ sol, ileri geri olarak altı yöne doğru olacağı unutulmamalıdır. Kazazede olup olmadığı öğrenilir.

Bir yangında kazazede kurtarma önceliklidir. Bu nedenle acil durum toplanma yerinde sayım yapılarak eksik personel var mı kontrol edilir. Varsa yangına müdahale öncesi kazazede yangın alanından çıkartılır.

➤ **Yangına müdahale yöntemi seçilir.**

Yangının büyüklüğüne, tipine ve yerine göre müdahale yöntemi tespit edilir.

### 1.7.3. Yangın Role Talimleri

Gemi personeli yangınla mücadele konusunda ne kadar eğitilmiş olursa sonuç o kadar etkili olacaktır. Eğitilmiş personele sahip olmak, çok ciddi ve planlı çalışmayı gerektirir. Gemilerde oluşabilecek acil durumlara göre beklenmedik kayıpları önlemek ve acil durumların zor şartlarına karşı hazır bulunmak için gemi personelinin toplanma yerine geliş ve hareket tarzına **role** talimi denmektedir.

**Bu talimler daima gerçeğe uygun yapılarak ilgiyi artırmalı, sıkıcı ve bilinen şeylerin tekrarına müsaade edilmemelidir.**

- Yangın ve yangınla mücadele yöntemleri anlatılır.  
➤ Yangınla mücadele araçları ve bu araçların nasıl kullanılacağı anlatılır.  
➤ Öğrenilenler eğitimle pekiştirilir.

Gemi, gemi adamlarının yalnız iş yeri değil, aynı zamanda evi de olduğundan bu yerin diğer hususlarda olduğu gibi yangın bakımından da tam bir güvenlik içinde olması şarttır. Yangın hakkında hiçbir bilgisi olmayan bir gemi adamına verilen role kartının bir anlamı yoktur. Role kartı bilindiği üzere gemi adamlarının acil durumlarda görevlerinin ne olduğunu ve nerede bulunacağını gösterir. Bu acil duruma yangın da dâhil edilmiştir.

**SOLAS 74**'ün bölüm 3'ünde 25 ve 26. Kuralları, gemi adamlarının acil durumlarda olumlu ve de yararlı hareket edebilmelerini sağlamak için önemli koşullar getirmiştir.

#### ➤ **SOLAS 74 Kural 25**

"Role cetveli ve acil durum (Emergency) Hâllerdeki İşlemler " ve kural 26 ise "Eğitim, Role ve Alıştırmalar" başlıkları altında yangın durumunda gemi adamlarının ve yolcularının nasıl hareket edeceklerini sağlamak için açıklamalar yapmıştır.

#### **Bunlardan önemli gördüğümüz bazıları:**

- Her gemi adamına acil durum hâllerde yükümlü olacağı özel hizmetler verilecektir?
- Role cetvelleri özel hizmetleri bildirecek ve özellikle her gemi adamının gideceği istasyonu ve yapacağı işleri gösterecektir.
- Su geçirmez kapıların, valflerin, pasakül ağızlarının kapatma mekanizmalarının, yangın kapılarının kapatılması,
- Bu kuralların (e) (IV) sayılı tali paragrafına uyarak yangın söndürülmesine dâhil olan görevler, özellikle aşağıda yazılı olanları da kapsamı içine alacaktır.
- Yangın söndürülmesi ile uğraşmak üzere ayrılacak yangın gruplarının adamlarıyla donatılması,
- Yangın savaş teçhizat ve tertibatının çalıştırılması konusunda özel görevler verilmesi,
- Role cetveli gemi adamlarının can sağlığı ve yangın istasyonlarına çağrılmalarını belirleyen işaretleri de kapsamı içine alacak ve bu işaretlere ait tüm ayrıntılar bildirilecektir.

#### ➤ **SOLAS 74 Kural 26**

"Yolcu gemilerinde gemi adamlarının filika ve yangın eğitim alıştırmaları (talimleri) her hafta ve uygunsuzsa gemi içinde -kısa eğitim alıştırmaları şeklinde- yapılmalıdır. Mürettebatın yüzde yirmi beşi değişen bir yük gemisinin limandan hareketinden sonraki ilk 24 saat içinde bir filika ve yangın eğitim alıştırmaları, bir ayı geçmeyen aralıklarla yapılacaktır. Role yerlerine gelmeye çağırarak alarm işareti geminin stimli veya havalı düdüğü ile birbiri peşinden verilecek 7 veya daha fazla kısa ve bir uzun ses işaretinden oluşacaktır." denilmektedir. Bir kısmını yukarıya çıkararak altını çizdiğimiz ve tamamını ekte verdiğimiz role esaslarını eksiksiz uygulamanın can ve mal güvenliği açısından tartışmasız çok önemli olduğu fakat tüm denizcilik çevrelerince hiç yapılmadığı maalesef görülmektedir.



SOLAS 74'ün, Kural 25 ve 26'da yangın role talimleri hakkında verdiği genel direktifler, bize ana prensipleri göstermiş; bu talimlerin nasıl yapılacağını, ekiplerin nasıl düzenleneceğini ve görevlerin dağılımını idareye ya da yetkililere bırakmıştır.

### 1.7.3.1. Eğitimler

Gemide yapılan yangın eğitimleri mümkün olduğu kadar gerçeğe yakın olmalı. Yapılan eğitimlerde yangının, gemide kullanılan teçhizatın teorik bilgileri de verilmelidir.

**Yangın taliminin amacı, aşağıdaki olayları icra etmektir.**

➤ **Malzemeyi tanımak için:**

- Elimizde hangi malzemeler mevcut?
- Bu malzemelerin gemideki yerleri neresidir?
- Malzemeler nasıl kullanılır?
- Malzemeler çalışır durumda mıdır?

➤ **Organizasyon değerlendirmesi için:**

- Herkes görevinin bilincinde midir?
- Organizasyon planı uygulanabilir nitelikte midir?
- Organizasyon planında esneklik payı var mıdır?
- Görevli kişilerin eksikliklerinde neler olabilir?

➤ **Öz güveni artırmak için:**

- Teçhizatı ve sistemi tanımak gerekir.
- Takım liderliğini öğretmek gerekir.
- Karşılaşılabilecek problemleri ön görebilmek ve çözümünü üretebilmek gerekir.
- Ekip amirlerinin güvenilirliğini **sağlamak gerekir.**

### 1.7.3.2. Olasılık Planlaması

Alınacak tedbirlerin değerlendirilmesi esnasında yapılacak bir ön planlama, mücadelenin daha etkin olmasını sağlayacaktır. Bunlar:

- Kimyasal malzemelerin nerede depolandığını bilmek
- Yangına girilecek yer ve yolun planlanması
- Duruma göre kullanılacak söndürme sistemini belirlemek
- Hiçbir zaman planları tek kişi üzerine yapmayınız.

### 1.7.3.3. Ekipler

Yangın ekipleri aşağıdaki şekilde düzenlenebilir:

#### ➤ Acil ekip ve görevleri

Yangınla mücadele edecek (savaşacak) bu ekiptir. Acil ekip, genellikle güverte adamlarından oluşsa da kaptan bu ekibe istediği diğer gemi adamlarını ilave edebilir, zaman zaman ekipte bulunanların yerlerini ve görevlerini de değiştirebilir ancak bu değişiklikleri yapılırken ekibin zayıflamamasına dikkat edilmelidir.

Acil ekibin amiri ikinci kaptandır. Yangın makine dairesi ve benzer yerlerde olduğu takdirde acil ekibin amiri birinci vardiya mühendisidir. Bu durumda acil ekip, makine adamlarından oluşur. Diğer bir anlatımla acil ekip durumuna hem güverte hem de makine adamlarından ayrı ayrı hazırlanmaktadır. Diğer taraftan geminin büyüklüğüne, yaptığı işe göre acil ekip birden fazla da oluşturulabilir.

Birden fazla oluşturulan acil ekiplerin amirleri, kaptan tarafından tayin edilir. Bu ekipler arasındaki iş birliği ve iletişim köprüüstü aracılığıyla sağlanır. Acil ekibin görevlerini aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz.

- Yangının yerini saptar.
- Yangının durumunu, cinsini, büyüklüğünü, merkezini, sıcaklığını ve yayıldığı yerleri, dumanın rengini ve yoğunluğunu saptar.
- Yangının çıktığı yerlerde ya da etkisi altında kalan yerlerde gemi adamlarından varsa yolculardan kimsenin bulunup bulunmadığını araştırır.
- Yangına girecek personeli tayin eder ve onları yangına göre hazırlar, yangına gönderir. Gerekliyse suni solunum cihazını kullanır.
- Yangın elbisesi giydirir.
- Yangın söndürmek için kullanılacak söndürücüyü ve teçhizatı ve söndürme yöntemini saptar.
- Yangına komşu olan yerlerdeki durumu saptar. Gerekliyse buralardaki yanabilecek eşyaların kaldırılmasını ya da soğutulmasını sağlar.
- Yangınla ve yangınla mücadele eden personelle ilgili ve diğer bilgileri gemi kaptanına sürekli aktarır, kullanılan suni solunum cihazının havasını takip eder, yedeklerinin getirilmesini sağlar.
- Yangınla savaşanlarla sürekli iletişim hâlinde olur ve onların güvenliğini sağlar.
- Yangın alarmı verilir verilmez güverte lostromosu kaptanın emirlerine uygun olarak can filikaların hazırlar. Lavrasını kapatır, varsa motorunu çalıştırır ve binilecek yere (istasyona) kadar mayna eder. Bu filikalara ilave su, yiyecek ve battaniye gibi malzemelerin taşınmasını temin eder. Ayrıca can filikası telsizini kaptanın emrine uygun olarak yerleştirir. Çünkü telsiz dairesine yangın sirayet ettiği takdirde bu telsiz kullanılacaktır.

➤ **Teknik ekip ve görevleri**

- Makine dairesinde toplanan ve birinci vardiya mühendisinin idaresinde bulunan bu ekip, bir yandan makineyi tüm manevralar için hazırlayacağı gibi diğer yandan da ana emercensi yangın tulumbalarını, tüm yangın söndürme sistemlerini çalışmaya hazırlar.
- Emercensi jeneratör hazırlanır.
- Yangının makine dairesine sıçramaması için tüm önlemleri alır.
- Köprüüstü ile tam bir iletişim içinde bulunur.
- Elektrik devrelerinde gerekli gördüklerini devre dışı bırakır.

➤ **Destek ekibi**

Acil durum ekibi, yangına müdahale ederken diğer personel, destek personelidir ve ekibe yardımcı olmak hatta onları değiştirmek üzere hazır bekler. Bu arada eğer yangın alanı çevresinde parlayıcı, patlayıcı maddeler varsa bu maddeler çevreden uzaklaştırılmalıdır.

Destek ekibi içinde ilk yardım ekibi de hazır bulunur.

### Genel yangın talimatı

- ❖ Her türlü yangında yangın alarmı çalınız ve mümkün olan bütün iletişim araçları ile yangın yeri hakkında bilgi veriniz.
- ❖ Yeni başlayan bir yangını taşınabilir bir yangın söndürücü, battaniye, Elbise vs. İle söndürmeğe çalışınız.
- ❖ Birkaç dakikada yangını söndürmek mümkün olmaz ise yangın yerine gelen havayı keserek ventilasyonu (hava akımı) kapatınız.
- ❖ Yangın elbisesi söndürücü olmadan duman geldiği görülen hiçbir kaportayı açmayınız.
- ❖ Yavaş ve alevsiz yangınların için için ve kokusuz olarak zehirli gaz yayarak halde olabileceklerini akıldan çıkartmayınız.
- ❖ Koruyucu malzeme baret kullanınız yangın alarmı verildiğinde herkes toplanma mahallinde toplanılacaktır.
- ❖ Limanda iken derhal sahil güvenlik ve liman otoritesine haber verilecektir.
- ❖ Gemideki tüm yangın söndürme teçhizatı. Kullanılması ve emergency Kaçış yolları tüm personel tarafından bilinmelidir.
- ❖ Köprüüstünden yangın ön alarmı alındığında, mesai saatleri içerisinde makine Dairesi aranır ve makine dairesinde görevli bir makine zabiti tarafından gerekli araştırma yapılır.
- ❖ Bu kontrol mesai saatleri dışında ise nöbetçi makine zabiti tarafından yapılır ve köprüüstüne durum raporu yerilir.
- ❖ Eğer yangın varlığı tespit edilmişse köprüüstünden alarm yerilir ve tüm personel toplanma mahallinde toplanır.
- ❖ Ekipler yangına müdahalede bulunmak üzere yangın çıkan mahalle doğru yerilen komutla harekete geçerler.

Şekil 1.23: Genel yangın talimatı

#### **1.7.4. Personelin Görev ve Sorumlulukları**

- Solunum cihazının tüpündeki hava miktarı, % 80 kapasitenin altında ise o tüp kullanmamalıdır.
- Cihaz temiz havada takılıp test edilmelidir.
- Yangın ekibinden herhangi biri geri çekilmek durumunda kalırsa bütün ekip geri çekilmelidir.

Yangına girecek personel, kontrol fişini kayıt panosuna işletmeli ve yangından çıkarken kontrol fişini geri alarak çıktığını tekrar panoya işletmelidir.

Role Bölümü	Adı, soyadı	Gemideki görevi	Yangınla mücadele rölesindeki görevi
Köprü üstü bölümü		3.Zabit	Seyirde vardiya zabiti, limanda emniyet ve kara irtibat zabiti
		Usta gemici	Seyirde serdümen, limanda lumbarağzı nöbetçisi, harekette kış üstü
		2. Aşçı	Seyirde pasaparola - gözcü, limanda lumbarağzı nöbetçisi
Telsiz grubu		Telsiz zabiti	Seyirde telsiz başında, limanda kara irtibatı, harekette kış üstü
I. Yangın savunma ekibi		1.Zabit	Ekip amiri
		4.Mühendis	Ekip amiri yardımcısı
		Usta gemici	Yangın elbisesi giyer
		Yağcı	Can halatçısı
		Gemici	Nozulcu - minimaxçı
		Kamarot	Hortumcu - minimaxçı
		Gemici	Nozulcu - minimaxçı limanda - harekette baş üstü
		Baş aşçı	Hortumcu - minimaxçı limanda harekette baş üstü
II. Yangın savunma ekibi	α	Kamarotα	Sedyeciα
	α	2.Zabitα	Ekip amiriα
	α	3. Mühendisα	Ekip amiri yardımcısıα
	α	Usta gemiciα	Yangın elbisesi giyerα
	α	Siliciα	Can halatçısıα
	α	Güverte-lostromosuα	Nozulcu - minimaxçı limanda - harekette baş üstüα
	α	Yağcıα	Hortumcu - minimaxçı limanda - harekette baş üstüα
	α	Gemiciα	Nozulcu - minimaxçıα
Makine dairesi grubuα	α	Yağcıα	Hortumcu, minimaxçıα
	α	Başmühendisα	Makine dairesi amiriα
	α	2. Mühendisα	Yangın pompası-Acil durum yangın pompasıα
	α	Elektrik Zabitiα	Tevzi tablosu başında, limanda harekette kış üstüα
	α	Makine lostromosuα	Makine dairesi yardımcısıα
α	Siliciα	Makine dairesi yardımcısıα	

**Tablo 1.6: Herhangi bir yangın durumundaki görev dağılımı**

EKİP 2 SQUAD 2	
Görevi Rating	Role no Role nr
1. zabıt chf. off	1
Gemici A/B	4
ÖZEL GÖREVLER SPECIAL DUTIES	
<p>Ekip amiri 1. zabittir. köprü üstünde bulunan yangın söndürme teçhizatını donanmış şekilde yangın mahalline gelirler. emre göre yangına müdahale ederler. bu ekipte görevli 1.zabıt: can halatına kumanda eder ve girilecek ortamın duman ve dış yüzey sıcaklık kontrolünü üstlenir.</p> <p>1st officer is the squad leader. they come to the fire .area .as wearing the fireman outfit in the bridge. they put out the fire .as ordered. the officer controls the life line .and checks the smoke .and the out her surface temperature of the fire area.</p>	

EKİP 1 SQUAD 1	
Görevi Rating	Role no Role nr
2. zabıt 2nd. off	12
Gemici a/b	27
ÖZEL GÖREVLER SPECIAL DUTIES	
<p>Ekip amiri 2. Zabittir.Başaltında bulunan yangın söndürme teçhizatını donanmış şekilde yangın mahalline gelirler. Emre göre yangına müdahale ederler. Bu ekipte görevli zabıt, can halatına kumanda eder ve girilecek ortamın duman ye dış yüzey sıcaklık kontrolünü üstlenir. yasa m ahali göğüste bulunan izolasyon valfini ye demir locaların kapar.</p> <p>2nd officer is the squad leader. they come to the fire area as wearing the fireman outfit at the poop deck they plott out the fire as ordered. the officer controls the life line and checks the smoke and the outhr surface temperature of the fire area.</p>	

TEKNİK EKİP TECHNICAL SQUAD	
Görevi Rating	Role no Role nr
2. Müh. 1nd. ENG	19
3. Müh. 2nd. ENG	11
Yağcı Oiler	24
ÖZEL GÖREVLER SPECIAL DUTIES	
<p>Ekip amiri 2. Mühendis 2. Müh. Yangın çıkan kompartimana ait tüm kaporta ye havalandırma kapaklarını kapatır. Soğutma işlemlerini yürütür. Eğer yangın emergency jeneratör Dairesinde çıkmış ise dışarıdan emergency Yakıt kesme valfini kapar. Yangın pompasını çalıştırır. Söndürme ekipleri. Gelene kadar gerekli soğutma çalışmalarını yürütür. 1 ve 2 ekip amirlerine durum raporu verilir. Bu ekip içerisindeki diğer görevliler. Yangın mahalline minimaxlar ile gelerek hortum hazırlar soğutma yaparlar.</p> <p>1st engineer is the squad leader the 1st engineer closes all the gateways and switches off all the fans ventilation of the fire area if the fire is in the emergency generator room; then he close the emergency cot off valve. Switches on the emergency fire pump and starts the cooling operations while waiting the squads. Gives final report to arriving squads. The other members of the squad brings the portable fire extinguishers and prepares the fire hoses they start the cooling operation as ordered by the squad leader</p>	

MAKİNE EKİBİ ENGINE SQUAD	
Görevi Rating	Role no Role nr
Baş müh. CHF. ENG	7
Elk. Zbt. Elctr	8
Yağcı Oiler	9
ÖZEL GÖREVLER SPECIAL DUTIES	
<p>Ekip amiri başmühendistir. Makine Dairesi yangınları dışında tali toplanma. Yeri makine kontrol odasıdır. Makine dairesinin hali hazırdaki yangına karşı emniyeti ile ilgilenirler. Köprü üstüyle sürekli irtibat hâlinde dirler. Bu ekipte yer alan elektrik zabiti Yangın mahallinin elektrik devresini keser. Varsa lokal havalandırma ünitesini stop eder yağcı yangın mahallinin havalandırmasını kapar. Minimax taşır hortum döşer.</p> <p>Chief engineer is the squad leader. Secondary muster point is the engine control rooms expect fire at engine room they deal with the safety of the engine room against fire. They keep the communication with bridge. The electrician powers of the fire .area. And. If exists Switches off the local ventilation unit.</p>	

Şekil 1.24: Örnek ekiplerin oluşturulması

<b>KÖPRÜÜSTÜ / GMDSS / BRIDGE</b>	
<b>Görevi Rating</b>	<b>Role no Role nr</b>
<b>Kaptan Master</b>	<b>3</b>
<b>KÖPRÜÜSTÜ TALİMATI BRIDGE INSTRUCTION</b>	
<p>Alarm verildiğinde yönetim amacıyla köprü üstünde bulunur yangın durumunda kaptan tarafından yerilecek emre göre; çabuk kapama valfleri ve yangın damper valfleri ve havalandırma stop butonları kapatılır.</p> <p>When an alarm is heard: the muster point is the bridge. In fire: according to the orders given by the master: quick closing valves, fire damper control valves, air conditioning switching off buttons. Are to be closed</p>	

Şekil 1.25: Örnek ekiplerin oluşturulması




## UYGULAMA FAALİYETİ-1

Yangın önlemlerini alınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yangın miğferini takınız.	➤ Solunum cihazını kuşanmalı, yangın miğferini giymelisiniz.
➤ Eldiveni giyiniz.	➤ Isı etkisini azaltan eldivenlerinizi giymelisiniz.
➤ Isıya dayanıklı elbiseyi giyiniz.	➤ Isıya dayanıklı elbiseyi giymelisiniz.
➤ Kauçuk tabanlı yangın çizmesini giyiniz.	➤ Kauçuk tabanlı yangın çizmesini giymelisiniz.
➤ Su geçirmez el fenerini kontrol ediniz.	
➤ Solunum cihazı testlerini yapınız. 	➤ Solunum cihazı silindir basınç testini yapmalısınız. Vanayı açıp kapatarak gecici kontrol etmelisiniz. ➤ Tam yüz maskesi basınç testini yapmalısınız. Maskeyi taktıktan sonra nefes alıp vererek kontrol etmelisiniz. ➤ Alarm testini yapmalısınız. Basınç testlerine bağlı olarak sesli ve görsel uyarı sistemini kontrol etmelisiniz.
➤ Solunum cihazını kuşanınız.  	➤ Solunum cihazını giydikten sonra aşağıdakileri kontrol etmelisiniz: ➤ Maske doğru giyildi mi ve sızdırmazlığı tam mı? ➤ Tüpün düşük hava seviyesi ikaz düdüğü çalıyor mu? ➤ Cihazı giyen kişi basınç geycini görebiliyor mu? ➤ Cihazı giyen kişinin lamba, balta, sinyal kartı, kıyafet vb. donanımı tam mı? ➤ Cihazı giyen kişiye hatırlatmanız gerekenler: "Alçak dur, gecici kontrol et, ikaz düdüğü çalarsa hemen çık." ➤ Görevi hatırlatınız.

## UYGULAMA FAALİYETİ-2

Yangın, parlama-patlama ve gemiyi terk durumlarını içeren bir senaryo oluşturarak röle talimi yapınız.

İşlem basamakları	Öneriler
<p>➤ Acil durum planı yapınız.</p> 	<p>➤ Senaryonuzda yangın ile ilgili acil durum senaryosuna zaman çizelgesi eklemelisiniz.</p>
<p>➤ Yolcuların ve personelin acil durumda korunması için güvenlik önlemlerini alınız.</p>	
<p>➤ Yolcu ve personel yoklaması yapınız.</p> 	<p>➤ Talime başlamadan önce katılacak olan herkese görevlerini dağıtmalısınız.</p>
<p>➤ Durum değerlendirmesi yapınız.</p> 	<p>➤ Can yeleklerinizi, emniyet ayakkabılarınızı giymelisiniz.</p>
<p>➤ Role uygulamasını yapınız.</p> 	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

**Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.**

**Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.**

1. ( ) Yanmanın oluşması için sadece yeterli miktarda yanıcı madde ve oksijenin bir araya gelmesi gerekir.
2. ( ) Hızlı yanmanın belirtileri olan alev, ışık ve korlaşmanın olduğu yanmadır.
3. ( ) Parlama-patlama noktası sıcaklığı, yakıtın üzerinden bir alev gezdirildiği zaman yakıt yüzeyinde geçici yanmanın (parlamanın) meydana geldiği sıcaklıktır.
4. ( ) Isı, sadece taşınım ışınımıyla transfer olmaktadır.
5. ( ) Gemilerde yangın yanan maddelerin yaydığı ışık ile yayılma imkânı bulabilir.
6. ( ) Yanmayı oluşturan üç unsur bir araya gelip oksidasyon başladıktan sonra devreye giren zincirleme reaksiyona yangın üçgeni denir.
7. ( ) B sınıfı, yangınların en temel özelliği, kor oluşturabilmeleridir.
8. ( ) A sınıfı, yangınların temel özelliği korsuz, alevli yanmadır.
9. ( ) C sınıfı, bütan, metan, propan, hidrojen, asetilen, hava gazı gibi yanıcı gazların çıkardığı yangınlar gaz yangını olarak adlandırılır.
10. ( ) D sınıfı, alüminyum, magnezyum, sodyum, potasyum, titanyum, zirkonyum, lityum, çinko, kalsiyum gibi yanıcı metal ve alaşımlarının çıkardığı yangınlar metal yangınları olarak adlandırılır.
11. ( ) Ana güverte yangınlarının genel nedeni; yanıcı yük ve yük işlemleri sırasında sigara içilmesidir.
12. ( ) Sıcak çalışma yerlerinde olası bir yangına karşı yangın söndürücü malzeme ve ikaz tabelaları bulundurulur.
13. ( ) Yangınların genel nedeni ambarda sigara içilmesi ve kıvılcım çıkartıcı çarpma, sürükleme, vurma gibi işlerin yapılmasıdır.
14. ( ) İkaz yazıları; çalışma alanındaki devamlı bir tehlikeye dikkat çekmek için alabandalara yapıştırılan malzemedir.

15. ( ) Akaryakıt taşıyan tankerlerin çatışma, karaya oturma veya aşırı sıcaklık nedeni ile tanklardaki yükün yanmasını önlemek için yakıtın üzeri inert-gaz denilen gaz doldurulur.
16. ( ) Gemiler, inşa edilirken yangına karşı korunmak ve yangın çıkması hâlinde yangının çabuk yayılmasını önlemek için bazı standartlara uyulması gerekmez.
17. ( ) Yangın ihbar sistemi; doğru ve süratli ihbar yapmalı, yer belirtmeli, kolay kurulmalı, zor şartlarda dahi çalışmalıdır.
18. ( ) Dedektörlerin sahte ihbarının en önemli sakıncası personeli paniğe sevk etmesidir.
19. ( ) EEBD'ler sadece yangınla mücadele için veya tanklara giriş için kullanılmalıdır.
20. ( ) Cihaz kullanılacağı zaman tüp baş aşağı gelecek şekilde koşum takımı sırtta geçirilir ve kemerler takılır. Cihaz, serbest olmayacak fakat hareket kabiliyetini de engellemeyecek derecede sıkılır.

**Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.**

21. Hava içinde % ..... oranında oksijen bulunması yanma için yeterlidir.
22. Yanıcı maddeler ..... bileşiklerdir.
23. Odun, kömür, kâğıt, kumaş, ot, çöp, lastik, plastik, vb. katı yanıcıların çıkardığı yangınlar, ..... olarak adlandırılır.
24. Çelikten yapılmış gemilerin çelik yapıları, yangının ..... ile yayılmasına sebep olabilir.
25. Makine dairesinde bulunan yakıt, yağ, yağ emmiş maddeler, sıcak yüzeyler, hasar görmüş kısımlar, ısı çıkartan işler, kendi kendine tutuşan maddeler .....olmaktadır.
26. Gemi içindeki havalandırma kanalları ve kaportalar, ..... yangının yayılmasına sebep olabilir.
27. Bir yangın sırasında yangın ihbar sisteminin kontrol panelinde ..... ve yangının yeri ışıkla belirtilir.
28. Yangın elbisesi, insan cildini ..... her türlü yanma riskine karşı koruyan ısıya dayanıklı ve su geçirmez elbisedir.

29. Solunum cihazı maske ünitesinde nefes verme valfi, hava almayı düzenleyen sarfiyat valfi mevcuttur. Sarfiyat valfi maske içindeki basıncı her zaman yüksek tutarak herhangi bir sızıntıda atmosfer akışının maske ..... doğru olmasını sağlar.
30. Yangını ilk gören kişinin yapacağı ..... olmalıdır.

**Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak ve doğru seçeneği işaretleyiniz.**

31. Bir yangın unsurunun gerçekleşmesi için aşağıdakilerden hangisine gerek yoktur?  
A) Yanıcı maddeye gerek yoktur.  
B) Oksijene gerek yoktur.  
C) Karbonmonoksit'e gerek yoktur.  
D) Isı kaynağına gerek yoktur.  
E) Zincirleme reaksiyona gerek yoktur.
32. Aşağıdakilerden hangisi bir gemideki ısı veya kıvılcım çıkartan kaynaklardan değildir?  
A) Açık alevler  
B) Elektrik  
C) Radyasyon  
D) Kızgın yüzeyler  
E) Kıvılcım
33. Bir yangın sonrası meydana gelen ürünlere aşağıdakilerden hangisi dâhil edilemez?  
A) Isı  
B) Ses  
C) Zehirli gazlar  
D) Duman  
E) Işık, alev
34. Hafif metal yangınlarına su işlenmesinin en büyük dezavantajı aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Korozyon etkisidir.  
B) Fiziki değişikliklere uğramasıdır.  
C) Reaksiyondur.  
D) Çökme tehlikesine sebep olmasıdır.  
E) Suyun buharlaşmasıdır.
35. Aşağıdakilerden hangisi yangın yerindeki tehlikelerden değildir?  
A) Yayılma  
B) Uzun süre bekleme  
C) Elektrik tehlikesi  
D) Çökme  
E) Isı, Işık

36. Yangında A, B, C, D harfleri tek başlarına aşağıdakilerden hangisini ifade eder?  
A) Hortum tipleri  
B) Yanma türleri  
C) Yangın türleri  
D) KKT çeşitleri  
E) Hiçbir şey
37. Odun, kömür ve plastik gibi maddeler hangi tür yangın sınıfına girer?  
A) Elektrik yangınlarına  
B) Gaz yangınları  
C) Sıvı yangınları  
D) Metal yangınları  
E) Katı türü yangınları
38. Aşağıdaki yanıcı maddelerden hangisi, D sınıfı yangınların içinde yer alır?  
A) Magnezyum  
B) Odun  
C) Bütan  
D) Mazot  
E) Yağlı boya
39. Yanıcı sıvı yangınları ne tür yangınlardandır?  
A) D sınıfı  
B) C sınıfı  
C) B sınıfı  
D) A sınıfı  
E) E sınıfı
40. Yangının yayılan yöntemleri aşağıdakilerden hangisinde doğru sıralanmıştır?  
A) Dolaşım, aktarım, ışıma  
B) Işıma, radyasyon, temas  
C) Işıma, temas, dolaşım  
D) Konveksiyon, temas, dolaşım  
E) Temas, dolaşım, konveksiyon
41. Aşağıdakilerden hangisi iyi bir yangın ihbar sisteminde bulunan temel elemanlardan biri değildir?  
A) Duman dedektörü  
B) Kontrol paneli  
C) Alev dedektörü  
D) Yağlama yağı sıcaklık dedektörü  
E) Siren dedektörü

42. Aşağıdaki dedektörlerden hangisi ambarlarda kullanılmaz?
- A) Alev dedektörü
  - B) Duman dedektörü
  - C) Isı dedektörü
  - D) Hararet dedektörü
  - E) Gaz dedektörü

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## ÖĞRENME KAZANIMI

Uluslararası denizcilik standartlarına uygun olarak gemide yangınla mücadele edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Tersanede veya limandaki bir gemiye ya da itfaiye merkezine gidiniz. Yetkili kişiye araştırma konunuzu belirterek izin isteyiniz. Yangında kullanılan taşınır söndürücülerin neler olduğunu, yangında kullanılan sabit sistemlerin neler olduğunu, yangınla mücadelenin nasıl yapıldığını, röle talimlerinin ne olduğunu araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri öğretmeniniz ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. YANGINLA MÜCADELE TEÇHİZATLARI

Gemilerde, yangın söndürücüler haricinde, yangınla mücadelede kullanılan teçhizata **yangın ekipmanı** denir.

### 2.1. Gemi Yangınlarına Müdahalede Kullanılan Korunma Teçhizatları (Araç Gereçler)

Bu teçhizatlar kişisel olmayan, yangın durumunda görevli olan kişinin kullandığı malzemelerdir.

#### 2.1.1. Hortumlar

Genellikle yangın hortumlarının iç kısmı yani astar kısmı sentetik kumaştan, dış kısmı ise kauçuk sentetik karışımı koruyucu kılıftan imal edilir. Hortumların görevi, yangın istasyonlarından aldıkları basınçlı suyu yangın bölgesine taşımaktır.

#### Hortumda bulunması gereken özellikler:

- Uzun ömürlü olmalıdır.
- Esnek olmalıdır.
- Toplanması ve istifı kolay olmalıdır.
- Basınca, asit ve diğer kimyasal maddelere karşı dayanıklı olmalıdır.

Yangın hortumları, başka amaç için kullanılmamalıdır (yıkama vs.) . Hortumlar, çeşitli şekilde toplanarak istif edilir. Hortumlar toplanmadan önce içindeki suyun iyice boşaltılması



gerekir. Gemi yangın röleleri yapılırken role cetvelinde belirtilen görev taksimine uygun olarak hortumların taşınması sırasında ekip hâlinde görev yapılır. Bu ekip nozulcu, hortum taşıyıcılar olmak üzere en az iki kişiden oluşmalıdır. Uygulamalar sırasında hortum üzerinde basınçlı su (en az 6 bar) varken hortum kesinlikle serbest bırakılmamalıdır. Aksi takdirde yangın hortumu kamçısı etkisi ile çevreye ve insanlara ölümcül zararlar verebilir.



Resim 2.1: Hortumlar

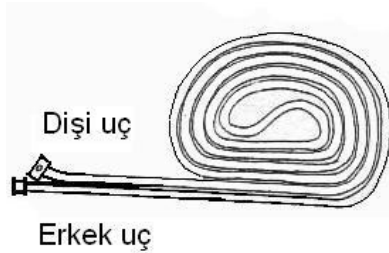
**Katlama Őekilleri şunlardır:**

- **Yangın hortumlarının katlama usulü ile toplanması:** Bu istifte dişi uç üstte, erkek uç altta kalacak Şekilde katlama yapılır. Böylece erkek ucun yangın istasyonuna irtibatı kolay olur hem de dişi uç kolayca çekilip yangın bölgesine d g mlenmeden götürülebilir.



Şekil 2.1: Yangın hortumlarının katlama usulü ile toplanması

- **Yangın hortumlarının Hollanda usulü (dutch roll) toplanması:** Bu istifte dişi uç üstte erkek uç altta kalacak Şekilde katlama yapılır. Böylece erkek ucun yangın istasyonuna irtibatı kolay olur.



Şekil 2.2: Yangın hortumlarının Hollanda usulü toplanması

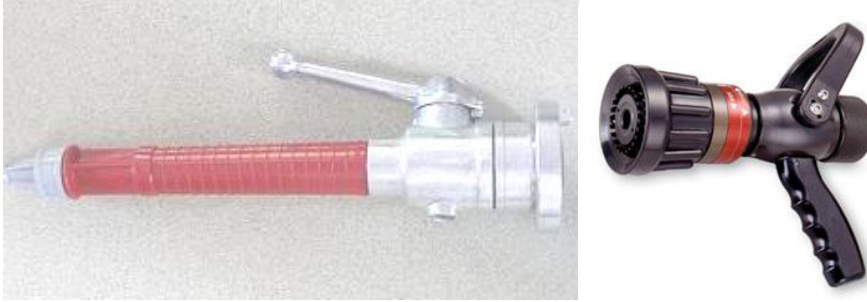
- **Yangın hortumlarının rulo usulü toplanması:** Bu istifte dişi kaplin içeride kalacak şekilde, hortum yuvarlanarak toplanır. Bu sistemin avantajı, erkek uç istasyona bağlandıktan sonra dişi uç yuvarlanarak kolayca yangın bölgesine ulaştırılır.



Şekil 2.3: Yangın hortumlarının Rulo istif yapılması

### 2.1.2. Nozullar (Lanslar)

Değişik tiplerde olmasına rağmen nozullar hortum ucundan çıkan suyun şiddetini artırır. Nozullar, hortumların ucundaki dişi kapline girerek kilitlenecek şekilde imal edilmişlerdir. Çeşitlerine göre çok değişik fonksiyonları olan nozullar (aplikatör), suyun çeşitli şekillerle yangına sevk edilmesini sağlar. Bu durum nozulların üzerinde bulunan ayar parçaları ile gerçekleştirilir. Yani su basıncı azaltılıp çoğaltılabileceği, yağmurlama veya jet sistemi gibi suyun yangına istenilen biçimde ulaşması sağlanabilir.



Resim 2.2: Çok amaçlı nozullar / lanslar sis nozulu (lansı)

**Nozullar ve nozullardaki ayarlar kullanılırken iki hususa çok dikkat edilmesi gerekir:**

- **Jet etkisi:** Hortum ve nozuldaki su basıncı zaman zaman değişebilir. Bu duruma silkeleme etkisi denir. Nozul ucundan çıkan su, geri tepme yaparak hortumun tutulmasını zorlaştırabilir. Hortumu tutan kişiler buna çok dikkat etmelidirler. Aksi takdirde hortum kontrolden çıkabilir.
- **Kamçılama:** Hortum ve nozullar kullanılırken elden kaçırılmamaya dikkat edilmelidir. Hortum, elden kaçarsa nozuldaki basınçlı suyun etkisiyle kamçı gibi sağa sola çarpar. Bu durum ciddi yaralanmalara ve ölümlere sebep olabilir.

### 2.1.3. Kaplinler ve Kaplin Bağlantıları

Kaplin, hortumları birbirine veya hortumları yangın istasyonuna bağlayan ara bir parçadır. Kaplin, birbirine bağlanan iki parçadan oluşur. Bu iki parçadan biri dişi, diğeri erkek parça olarak adlandırılır. Dişi parça, yaylı damakları sayesinde erkek parçayı kilitleme; erkek parça ise dişi parçanın içine girebilme özelliklerine sahiptir. Bunların su sızdırmazlığı araya konan conta ile sağlanır.



Resim 2.3: Kaplinler

### 2.1.4. Yangın Devresi Vanası

SOLAS gereği gemi yangın role cetvelinde belirtilen görev taksimine uygun olarak yangın devresi vanasında görevli personel, uygulamalar esnasında nozulcudan gelecek olan “Vanayı aç.” talimatını duyduktan sonra yangın devresi vanasını yavaş yavaş açmalı devredeki basıncı hortum üzerinde kademeli olarak dağıtmalıdır. Bu uygulama ile yangın hortumu üzerindeki suyun jet etkisi ortadan kaldırır. Yine nozulcudan alınan “Vanayı kapat.” talimatını duyduktan sonra da yangın devresi vanasını açarken olduğu gibi yavaş yavaş kapatır. Bu uygulamada yangın hortumunun silkeleme etkisi ortadan kaldırır.



Resim 2.4: Yangın vanası

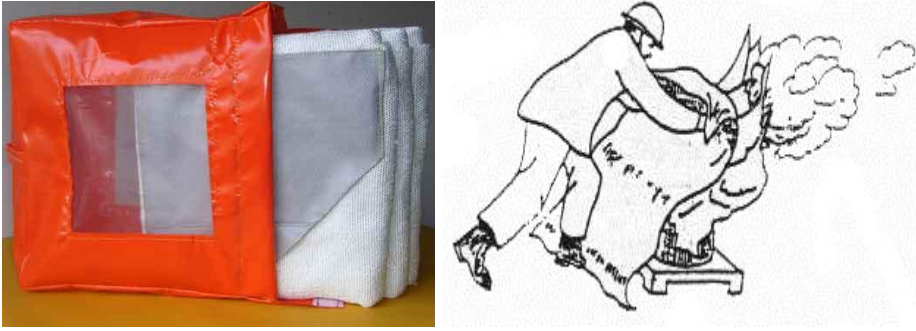
#### Deniz suyu ile yangın söndürülürken dikkat edilmesi gereken hususlar:

- Yangın istasyon valfi, jet tesiri göstereceğinden yavaş açılmalıdır.
- Yangın istasyon valfi veya nozul ayarı çabuk kapatılmamalıdır, silkeleme tesiri gösterir.
- Hortum sürüklenerek taşınmamalıdır. Hasar görür.
- Basıncı su hortumu elden bırakılmamalıdır, etrafa veya kullanıcıya kamçılıyarak zarar verir.
- Kaplinler yere fırlatılmamalıdır. Hasar görür.

### 2.1.5. Yangın Battaniyesi

Yağ tavası yangınında olduğu gibi sıvı yanıcıların bulunduğu kaplardaki yangınlarda yangın battaniyesi kullanmak uygun bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Battaniyenin üst kenarı elleri korumak amacı ile eller içeride kalacak biçimde geriye doğru katlanır. Kollar yana doğru açılarak battaniye yüzü, sıcak ışıması ve alevden koruyacak biçimde önde tutulur sonra öne adım atılır. Yangının battaniye ile örtülmesinden sonra yanan yerin altında ateş ya da pişirme kaynağı varsa bu kaynak kapatılarak yangının çıktığı yer, soğumaya bırakılır. Eğer battaniye zamanından önce yerinden kaldırırsa sıcaklık nedeniyle yangın yeniden başlayabilir.



Şekil 2.4: Yangın battaniyesi ve kullanılması

### 2.1.6. Yangın İstasyonu

Yangın istasyonu içinde yangın vanasını, hortumunu ve nozulunu bulunduran bir dolaptır. Kasaraların dışındaki istasyonlarda yangın vanası bulunmazken istasyonlar vanaların yakınına konur.



Resim 2.5: Yangın İstasyonu

### 2.1.7. Yangın Pompası

Ana ve acil durum yangın pompaları denizden su alarak sisteme basınçlı su veren pompalardır. Esas olarak başka amaçla kullanılmaz. Gemide acil durum yangın pompasının dışında en azından iki tane yangın pompası bulunması gerekir ancak yangın devresine bağlı sahra (Ballast) pompası ikinci yangın pompası olarak değerlendirilebilir.



**Şekil 2.6: Gemide yangın pompalarının yeri**

Makine dairesinde bulunan her bir yangın pompası aynı anda iki hortumun su jetine yeterli su verebilmelidir. Acil durum yangın pompaları makine dairesinde çıkabilecek yangınlar düşünülerek makine dairesinin dışına konulur.



**Resim 2.6: Yangın pompası**

## **2.2. Gemilerde Yangınla Mücadelede Kullanılan Kişisel Donanımlar**

Yangın ile mücadelede kullanılan ekipmanlara genel olarak yangın ekipmanı (Firemans Equipment) (FE) adı verilir.

**Kişisel donanım, yangınla mücadele eden kişinin giydiği malzemedir. Bunlar:**

- Isıya dayanıklı elbise,
- Isıya dayanıklı yangın eldiveni,
- Kauçuk tabanlı yangın çizmesi,
- Yangın miğferi,
- Su geçirmez el feneri,
- Yangın baltası,

- Acil durumlarda dumanlı ortamdan kaçış için kullanılan solunum teçhizatıdır (Emergency Escape Breathing Device) (EEBD).

### 2.2.1. Isıya Dayanıklı Elbise

Yangın elbisesi, insan cildini aşırı ısı, alev ve kızgın stimin (buhar) doğuracağı her türlü yanma riskine karşı koruyan, ısıya dayanıklı ve su geçirmez elbisedir.



Resim 2.7: Alüminyum ısıya dayanıklı elbise

### 2.2.2. Isıya Dayanıklı Yangın Eldiveni

Eldivenlerin en önemli özelliği; insanı ısıya ve elektrik çarpmalarına karşı korumalarıdır. Amyantlı ve alüminyum malzemelerden imal edilenleri vardır.



Resim 2.8: Yangın eldiveni

### 2.2.3. Kauçuk Tabanlı Yangın Çizmesi

Yangın çizmelerinin kauçuk ve lastik malzemeden yapılmış olanları vardır. Bunların en önemli özelliği; gemi sacının yüksek ısını ve elektrik akımına karşı iletken olmaması ve su geçirmez özelliğidir.



**Resim 2.9: Yangın çizmesi**

#### **2.2.4. Yangın Miğferi**

İngilizce adı “helmet” olan ve yangında insan kafasını ani çarpmalara ve ısıya karşı emniyetle koruyacak şekilde imal edilmiş, darbelere dayanıklı miğferlerdir.



**Resim 2.10: Yangın miğferi**

#### **2.2.5. Su Geçirmez El Feneri**

Yangın feneri, bunu kullanarak yangınla mücadele eden kişinin en az üç saat süresince karanlık ve dumanlı çevresini aydınlatabilecek özellikte yapılmış, su geçirmez el feneridir.



**Resim 2.11: Emniyet lambaları**

#### **2.2.6. Yangın Baltası**

Yangın baltası, yangınla mücadele eden kişinin metal yüzeyler üzerinde geniş delikler açmasında, metalleri kesmede, kıvrıma ve kilitleri kırmada kullanılır. Yangın baltaları özel bir sandık içinde muhafaza edilir.



**Resim 2.12: Yangın baltası**

### **2.2.7. Acil Kaçış Solunum Cihazı EEBD(Emergency Escape Breathing Device)**

Acil durumlarda dumanlı ortamdan kaçış için kullanılan solunum teçhizatıdır. Dumanlı ortamdan geçebilmek için kullanılan taşınabilir kişisel hava solunum cihazıdır. Tüm gemiler yaşam mahalli içinde en az iki adet EEBD bulundurmalıdır. Makine dairesinde yangın sırasında her zaman kolaylıkla görülebilecek, çabuk ve kolaylıkla erişilebilecek yerlerde bulundurulmalıdır. Konulduğu yerler makine dairesinin yapısı, makine dairesinde kaç personel çalıştığı göz önünde bulundurulularak tespit edilmelidir. EEBD'lerin adedi ve yerleri yangın kontrol planında gösterilmelidir.

EEBD'ler sadece tehlikeli ortamlardan kaçış için kullanılmalıdır. Yangınla mücadele için veya tanklara giriş için kullanılmamalıdır.

EEBD'lerin içinde en az on dakika yetecek kadar hava olmalıdır. Başlıklarının önü şeffaf olup net görüş sağlamalı, aleve dayanıklı malzemeden yapılmalıdır. Kullanılırken eller boşta kalmalıdır.



**Resim 2.13: Acil kaçış solunum cihazı EEBD (Emergency escape breathing device)**



**Resim 2.14: EEBD (Emergency escape breathing device) giyilmesi**



### **Yangın ekipmanları gemide:**

- Bir sandık içinde toplu vaziyette olmalıdır.
- Rutubetten ve sıcaktan uzak tutulmalıdır.
- Kolay ulaşılabilecek yerde bulunmalıdır.
- Yangın olasılığının düşük olduğu yerlerde tutulmalıdır.
- En az 2 takım olarak bulundurulmalıdır.

### **2.2.8. Solunum Cihazları**

İlk bağımsız solunum cihazı 1864 yılında GALIBERT adlı bir bilim adamı tarafından icat edilmiştir. Bu cihaz, keçi derisinden imal edilmiş bir torbanın içine sıkıştırılmış hava doldurulmasından ibarettir ancak bu cihazın kullanılma süresi 8-9 dakikayla sınırlıdır. Daha sonra daima basınç altında tutulan oksijen tüpleri imal edilmiştir.

Yangın ortamındaki oksijen yetersizliği, yangını söndürmeye çalışanların karşı karşıya kaldıkları tehlikelerden biridir. Bir kişi oksijensiz kalırsa önce şok sonra bilinç kaybı, devamında ise ölüm meydana gelir. Bu riskin gerçekleşmemesi için yangın söndürme görevinde bulunan kişiler, yangın solunum cihazı kullanır. Yangın solunum cihazı, yangınla mücadele eden kişinin oksijensiz, zararlı gazların bulunduğu ortamda nefes almasına yardımcı olan sıkıştırılmış hava solunum cihazıdır.

Solunum cihazı maske ünitesinde nefes verme valfi, hava almayı düzenleyen sarfiyat valfi mevcuttur. Sarfiyat valfi, maske içindeki basıncı her zaman yüksek tutarak herhangi bir sızıntıda atmosfer akışının maske içinden dışına doğru olmasını sağlar. Böylece maske içine duman veya gaz girişi önlenmiş olur. Tüp üzerinde redüksiyon valfi ve tüpteki hava azaldığında ıslık şeklinde ikaz veren düdük bulunur ayrıca kullanıcının her an tüpteki havayı kontrol edebileceği geyç mevcuttur. Tüp ve maske teferruatı koşum takımına monte edilerek giyilir. Her tüpte solunum havasının en az 1200 l olması ve cihazın toplam ağırlığının 16 kg'ı geçmemesi gerekir.

Duman maskeleri yangın olan mahalle girdiğinizde hayatı idame ettirecek havayı sağlamanın yanı sıra maskesi sayesinde sizi dumandan ve zehirli gazlardan koruyacaktır. Deneyimli personel, tüpteki havayı ritmik ve sabit bir solunum ile uzun süre kullanabilir. Deneyimsiz kişilerin alıştıurma yapması gerekir.

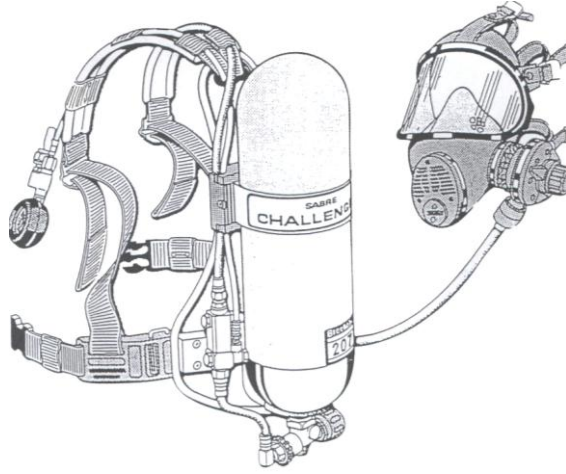
### **Kullanılan havayı en aza indirmek için:**

- Sık sık alıştıurma yapınız, zor durumlarda bile maske giyme talimi yapılmalıdır.
- Cihazın kullanımı tam öğrenilmelidir.
- Kontrollü nefes alınmalıdır. Sık nefes almak ve panik, tüp kullanma süresini azaltacaktır.
- Uzun sakal maskenin sızdırmazlığını etkiler.
- Gemideki tüm mahaller -Yangın anındaki görüş, dumandan dolayı çok düşecektir-iyi tanınmalıdır.

- Yaş, sağlık durumu, sigara kullanımı, ruhsal durum ve çalışma oranı kullanılan hava miktarını etkileyecektir.

### 2.2.8.1. Solunum Cihazlarının Çalıştırılması

Cihaz kullanılacağı zaman tüp baş aşağı gelecek şekilde koşum takımı, sırtta geçirilir ve kemerler takılır. Cihaz, serbest olmayacak fakat hareket kabiliyetini de engellemeyecek derecede sıkılır. Sonra tüpün dolu olup olmadığı kontrol edilir. Zorunluluk yoksa kısmen kullanılmış tüpler kullanılmaz. Daha sonra silindir valfi yarım açılarak maske takılır ve kuşaklar sıkılarak sızdırmaz hâle getirilir. Silindirin valfi tamamen açılır, birkaç kez derin derin nefes alınarak emiş valfinin çalışıp çalışmadığı kontrol edilir. Sonra silindir valfi kapatılarak maske içindeki basınç düşürülür ve düşük basınç alarmının çalıp çalmadığı kontrol edilir. Bu arada emiş yapılarak maskenin sızdırma yapıp yapmadığı kontrol edilir. Tüm bu kontroller, 1 dakika içinde tamamlanır ve sonuç olumlu olduğu takdirde cihazın kullanımına geçilir. Kullanım süresi, kullanıcının yaptığı işe ve ciğerlerinin kapasitesine bağlı olup ortalama 45 dakikadır. Cihaz düşük basınç alarmı verdiğinde 10 dakika içinde tüpler değiştirilmelidir.



Şekil 2.7: Solunum cihazının kısımları

### 2.2.8.2. Solunum Cihazının Kısımları

- Basınçlı havayı muhafaza eden silindir (Hava tüpü),
- Tüpteki basınçlı havayı, solunuma uygun basınca düşüren düzenleyici (aparat) (regülatör),
- Solunum maskesi,
- Solunum cihazı koşum takımı,
- Alarm sistemi veya basınç göstergesidir.
- **Basınçlı havayı muhafaza eden silindir (Hava tüpleri):** Farklı kapasitelerde imal edilmekle birlikte en az 1200 l serbest hava tutabilmeli ve taşınabilir olmalıdır. Ayrıca solunum cihazının iki adet de doldurulabilir yedek tüpü


bulunmalıdır. Solunum tüpleri, başka tüpler ile karıştırılmaması için gri renge boyanır. Omuza takılacak koşum takımları ise siyah beyaz renklerden yapılmıştır. Tüpler tamamen boşaltılmaz, içinde pasa sebep olmamak için bir miktar basınçlı hava bırakılır.

**Solunum aygıtları ile ilgili bilgiler; aşağıda belirtilen biçimde, hiçbir silinme olmadan bilgi kartları eyerine (koşum takımında) yazılır:**

- Gemi sahibinin adı
- Geminin adı
- Aygıtların tipleri
- Aygıt sayısı
- Bilgi kartının ayrı bir bölümünde yer alacak diğer bilgiler
- Solunum aygıtlarının takanların adları
- Tüp basıncı
- İçeride kalınacak süre

Solunum aygıtları takarak yangın ile mücadeleye gönderilenlerin kartlarının üzerine aşağıda belirtilen bilgiler yazılır. Bu bilgileri yazma sorumluluğu yangın alanına giriş yeri kontrol zabıtine aittir.

Solunum aygıtlarının alarmlarının çalma zamanları kontrol çizelgesinden saptanır.

SOLUNUM CİHAZI BİLGİ KARTI					
GEMİ BİLGİLERİ	BASINÇLI HAVA	NO: 1			
GEMİ ADI	TÜP BASINCI	İÇERİDE BULUNMA ZAMANI			
ATA					
KONTROL ÇİZELGESİ					
	SOLUNUM AYGITI KONTROL ÇİZELGESİ				
	1240 L CYL		DURATION TABLE		
	TÜP BASINCI	120	120	110	100
ÇALIŞMA SAATI	19	17	14	12	10
ATA 1240 L 1034	ALARM VERME ZAMANI	EKİBİN ÇALIŞMA ALANI		AÇIKLAMA	
	10.51	MAKİNE DAİRESİ		SAĞ ELLE ARAMA	
				ACİL GÖREV EKİBİ	
				ACİL GÖREV EKİBİ	

**Şekil 2.8:Tüp (solunum cihazı) bilgi kartı**

➤ **Basınç düşürücü aparat (Regülatör)**

Bu aparat, tüp içinde bulunan basınçlı havanın solunabilir basınca düşürülmesini sağlar, yüze takılan maskeye irtibat ettirilmiştir. Tek aşamalı veya iki aşamalı basınç

düşürücü olmak üzere iki çeşidi vardır. Dışarıda bulunan havanın tüpten solunan havaya karışmaması için maskenin çok sıkı bir şekilde yüze oturması gerekir. Yine de bu hava sızdırmazlığının sağlanması tam olarak mümkün değildir. Taşıyıcının dışarıdaki kirli havadan etkilenmemesi için yüz maskesi içindeki hava basıncının dışarıdaki hava basıncından biraz daha fazla olması gerekir.

- **Yüz maskesi (Solunum maskesi):** Yüz maskeleri, markalarına bağlı olarak ufak tefek değişiklikler gösterir ama bütün yüz maskelerinde bir solunum valfi, bir haberleşme imkânı bulunmaktadır. Yüz maskelerinde yüze takılan bir iç maske daha bulunmaktadır. **Bu iç maskenin iki amacı vardır:**
  - Solunumla dışarıya çıkardığımız CO<sub>2</sub> i tekrar solunmamızı engeller.
  - Maske içindeki havanın kirli hava ile karışmasını önler.
- **Alarm sistemi veya basınç göstergesi:** Yüz maskelerine basınç düştüğünde alarm verecek sistem monte edilmiştir. Alarmin devreye girmesi, taşıyıcının 10 dakikalık havası kaldığı anlamına gelir. Bu durumda cihazı taşıyan personel, yangın bölgesinden çıkarak tüpünü değiştirmelidir.



Resim 2.15: Yangın solunum cihazı

- **Tüplerin kullanım süresinin hesabı:** Emniyetle kullanma süresi =  $\frac{\text{Basınç altındaki havanın hacmi (litre)}}{40} - \text{emniyet süresi } \frac{V(l)}{40} - t = T$

### Örnek

**1800 litrelik bir tüp**  
**(1800/40) - 10= 35 dakika**

Bu örnekte tüp, 35 dakika normal bir şekilde düdüğü ötmeye başladıktan sonra da 10 dakika emniyetli kaçış için kullanılacaktır.

Hava süresini belirleyen etkenleri açıkladık. Normal bir insanın hava kullanımı dakikada 40 litredir. 10 dakikalıkta bir emniyet payı koyulursa;

Gemide mevcut tüpler 6 litre su hacmi ve 300 bar basınçta doldurulur. Bu durumda tam dolu bir tüpte  $6 * 300 = 1800$  l solunum havası mevcuttur. 10 dakikalık emniyet payı 400 l.

$1800 - 400 = 1400$  l dakikada kullanılan hava 40 l olunca  $1400/40 = 35$  dakika

Yaptığımız hesaba göre gemimizde bulunan tüplerin kullanım süreleri 35 dakikadır, diyebiliriz.

**Tüpü kullanacak kişi; kendisinin ve başkalarının emniyeti ve riskleri en aza indirmek için aşağıdaki hususlara özen göstermelidir:**

- % 80'den da az (geyç değeri 240 bar) dolu olan bir tüpü ekip amiriniz size kaç dakikalık hava olduğunu söylemedikçe kullanılmamalıdır.
- Cihazı açık havada giyilmelidir.
- Bölmeye tüp ile girişte en az 2 kişi olması gerekir.
- Cihazı kullanan kişinin mutlaka haberleşme kurallarını iyi bilmesi gerekir.
- Mutlaka baret giyilmelidir.
- Bölmeye giriş ile ilgili kayıtlar ekip amirinde olmalıdır.
- Cihazın giyilmesi esnasında 1 kişi mutlaka yardımcı olmalı ve gerekli kontrolleri yapmalıdır.

➤ **Can halatı ile haberleşme: Solunum cihazı giyen kişinin can halatını;**

1 (bir) kez çekişinin anlamı	İyiyim.
2 (iki) kez çekişinin anlamı	Can halatını boş koyun ya da kaloma verin.
3 (üç) kez çekişinin anlamı	Yukarı geliyorum ya da çıkıyorum.
4 (dört) kez çekişinin anlamı	Beni çekin.
5 (beş) kez çekişinin anlamı	Bana bir halat gönderin, <b>anlamlarına gelir.</b>

➤ **Can halatını tutan kişinin can halatını;**

1 (bir) kez çekişinin anlamı	İyi misin? Durumun nasıl?
2 (iki) kez çekişinin anlamı	Yukarıya çok geldin.
3 (üç) Kez çekişinin anlamı	Yukarıya gelmeye hazır ol.
4 (dört) kez çekişinin anlamı	Yukarıya gel.
5 (bir) kez çekişinin anlamı	Dur. Sana halat gönderiyorum, <b>anlamlarına gelir.</b>

## **2.3. Gemi Yangınlarına Müdahalede Kullanılan Sabit Söndürme Sistemleri**

Gemilerde en etkin ve en kapasiteli olan söndürücüler **sabit** yangın söndürme sistemleridir. Büyük yangınlarla mücadelede sabit sistemler kullanılır. Taşınabilir yangın söndürücüler, yeni başlayan küçük yangınlar için kullanılmaktadır.

- **Sabit yangın söndürme sistemlerinde aranan özellikler:**
  - Sabit sistemde kullanılan maddeler zehirli gaz çıkarmamalıdır.
  - Sistemdeki söndürme maddesinin miktarı, yangınla mücadele edilecek alana yeterli olmalıdır.
  - Sistemdeki boru devresinde yeteri kadar kontrol valfi bulunmalıdır.
  - Sistemdeki söndürücü gaz ise gazın yanan bölüme otomatik değil, manuel basılmalıdır.
  - Sistemin kullanılma talimatı kaptan ve kaptanın yetkili kıldığı kıdemli zabıt tarafından verilmelidir.
- **Sabit söndürücü sistemler:**
  - Karbondioksit sabit söndürme sistemi,
  - Halon sabit söndürme sistemi,
  - Köpük üreten sabit söndürme sistemi,
  - Su sabit söndürme sistemi,
  - Emercensi jeneratörler, yangın pompaları ve sintine pompaları,
  - International Shore Connection (Uluslararası Sahil Bağlantısı) ,
  - Kimyasal tozlar ile çalışan sistemler şeklinde sıralanabilir.

### 2.3.1. Karbondioksit Sabit Söndürme Sistemi

#### 2.3.1.1. CO<sub>2</sub> (Karbondioksit)

Kapalı bölümlerde oluşan yangınları söndürmek için kullanılan karbondioksit gazı, yüksek basınç altında çelik tüpler içinde sıvı olarak depolandığı gibi gemilerin özelliğine bağlı olarak alçak basınç altında ve büyük tanklar içinde de bulundurulabilir. **CO<sub>2</sub>'in özellikleri şunlardır:**

- CO<sub>2</sub> yangını, yangın çevresindeki hava ve oksijenin yerini değiştirerek söndürür. Böylece tutuşmayı engeller. A, B, C yangınlarında kullanıldığı gibi elektrik yangınlarında da çok iyi bir söndürücüdür.
- Sıvı CO<sub>2</sub> havaya bırakıldığında hacminin 450 katı kadar genişler. Bu genişleme sırasında çevresinden ısı alarak basıldığı kompartımanın ısısını da süratle düşürür.
- CO<sub>2</sub> havadan yaklaşık 1,5 kez daha ağır olduğundan yangının üzerini bir battaniye gibi kaplayarak onun oksijenle ilişkisini keser. CO<sub>2</sub> ile bir kompartımanın yangını söndürülecekse önce bu bölüm tamamen kapatılarak hava girişi önlenmelidir.
- Karbondioksit gazının etkili bir söndürücü hâline gelmesi için hava ile % 20 nispetinde karışması gerekir. Bu karışım, insan yaşamı için çok tehlikeli olduğundan CO<sub>2</sub> basılacak bölümlerde kesinlikle insan bulunmamalıdır.
- Gemilerde sabit CO<sub>2</sub> silindirleri özel bölümlerde muhafaza edilerek bu bölümlerin periyodik kontrol ve bakımlarının yapılması gerekir. Liman otoriteleri ve klas kuruluşları, periyodik olarak gemi yangın söndürme

- sistemlerini denetler. CO<sub>2</sub> sisteminin denetlenmesi, hem tüplerin içindeki gaz miktarı hem de kumanda mekanizması açısından yapılmaktadır.
- Depolanması - 17 °C'de yapılmış sıvı karbondioksit, atmosfere verildiğinde % 46'sı kuru buza dönüşür. 21°C'de ise yalnız % 25 kuru buza dönüşür. Meydana gelen kuru buz - 78 °C'dir.
  - Karbondioksit, yangın söndürme işleminden sonra herhangi bir atık bırakmaz. Ortamdan gaz hâlinde uzaklaşır. Böylece elektrik ve elektronik devrelerin temizlenmesi daha kolay olur.
  - Karbondioksit, sıcaklık artışlarında hızla gaz hâline geçer. Bu durum 65 °C'de tüpün dayanıklılık basıncı olan 250 bara ulaştığı için karbondioksit tüpleri sıcak mahallerde bulundurulmamalıdır.



**Resim 2.16: Sabit CO<sub>2</sub> söndürücü**

- **Makine dairesine CO<sub>2</sub> gönderimi**

**Kaptan emri ile makine dairesinde kimsenin kalmadığından emin olunduktan sonra aşağıdaki şekilde patlatılır:**

- Havalandırma kapı ve kaportalarını kapatınız.
- Yangın durumunda salıverme panosunun kapağını açınız.
- Kapak açıldıktan sonra alarm çalmaya başlayacaktır ve havalandırma stop edecektir.
- Herkesin makine dairesini terk ettiğinden emin olduktan sonra start tüplerini açıp her iki valfi dışarı doğru çekiniz. CO<sub>2</sub> kısa bir süre sonra (2 dk.) makine dairesini dolduracaktır.

CO<sub>2</sub> dairesi iskele ana güvertededir. Tüpler CO<sub>2</sub> dairesinden manuel olarak da patlatılabilir.

- Makine dairesinde kimsenin olmadığından emin olunuz.
- CO<sub>2</sub> dairesinde makine dairesine giden devredeki iştirak valfini açınız.



**Resim 2.17: Sabit söndürme sisteminde start ve geciktirme tüpü**

➤ **Ambarlara ve boyalığa CO<sub>2</sub> gönderimi**

Nereye CO<sub>2</sub> göndermek istiyorsanız köprüüstünde bulunan o bölgeye ait üç yollu valfi açınız.



**Resim 2.18: Sabit söndürme sisteminde köprüüstüne ait üç yollu valf**





**Resim 2.19: Sabit söndürme sisteminde ambar ve boyalığa giden valf**

CO<sub>2</sub> dairesindeki makineye giden valfin kapalı, ambarlara ve boyalığa giden valfin açık olduğundan emin olunuz. Daha sonra ne kadar CO<sub>2</sub> tüpü patlatılmak isteniyorsa manuel olarak CO<sub>2</sub> odasından patlatılır.

### **2.3.2. Halon Sabit Söndürme Sistemi**

**Halon gazı** (Gemilerde kullanımı yasaklanmıştır.): Halon gazı, halon 1211 ve halon 1301 olarak tanınan halonlu bir hidrokarbon gazıdır. Halon 1211 ve 1301 ozon tabakasına zarar verdiği için alternatif olarak çevre dostu HCFC gaz karışımı ile üretilmiştir. A, B ve C sınıfı yangın risklerinin mevcut olduğu ortamlar için uygundur.

#### **2.3.2.1. Halon Alternatifi Söndürücüler**

Yangın söndürücü olarak kullanılan halon alternatifi halojenli hidrokarbonlar, flor, klor veya brom elementlerinin birini veya birkaçını ihtiva eden, bir veya birkaç organik bileşiğin ana bileşen olarak kullanıldığı elektrik iletkenliği olmayan, kapalı mekânlarda yangın mahallindeki hacmin tamamen doldurulması suretiyle yangını söndüren gazlardır.

- **NAF – S<sub>3</sub>**: Hidrokloroflorocarbon (HCFC) zehirliliği olmayan bir maddedir. “HCFC karışım A” olarak geçer. Kompozisyonu; % 82 HCFC – 22 “klorodiflorometan”, % 4,75 HCFC –123 “diklorotrifloroetan”, % 9,50 HCFC –124 “klorotetrafloroetan”, % 3,75 d – limonene “izopropenil – 1 – metilsiklohekzen” şeklindedir.
- **İnergen**: İNERGEN ; % 52 Nitrojen ( Azot ) , % 40 Argon gibi inert gazlarla , % 8 karbondioksitten meydana gelen bir karışımdır. İnergen, özellikle bilgisayar ve MRI ekranlar gibi çok hassas ve pahalı cihazlarla donatılmış tıbbi teşhis ve tedavi odalarında, kütüphane ve müzelerde kullanılmaya uygundur. Gazlaşma özelliği dolayısıyla açık alanlarda çıkan yangınlar için koruyucu olarak kullanılamaz. Diğer bütün gazlaşmış söndürme maddeleri gibi metal yangınlarında kullanılması uygun değildir.

- **Fm – 200:** Heptafloropropan  $CF_3CHF_2CF_3$  şeklinde olan atık bırakmayan temiz bir söndürme maddesidir. FM - 200 öncelikle fiziksel yollarla alevden ısıyı emerek yanma reaksiyonunu sürdüremeyecek kadar alevi soğutmak suretiyle yangını söndürmektedir. Telekomünikasyon merkezlerinde; güç santrallerinde; kütüphane, sanat galerileri ve müzelerde; sahil platformlarında; denizcilik kuruluşlarında; radar, radyo istasyonlarında; kontrol kulelerinde; TV stüdyolarında ve film depolarında tercih edilir.

#### **Halokarbonların özellikleri:**

- Çok yüksek soğutucu etkiye sahiptir.
- Boşaltıldığı ortamlarda kimyasal reaksiyon yanma zincirini kırarak yangını en etkili ve süratli şekilde söndürür.
- Kapalı ortamlarda kullanımları etkindir, özellikle elektronik cihazların ve ekonomik değeri yüksek varlıkların yangın korumasında kullanılır.
- Boşaldıkları ortamda herhangi bir kalıntı bırakmaz.

### **2.3.3. Köpük Üreten Sabit Söndürme Sistemi**

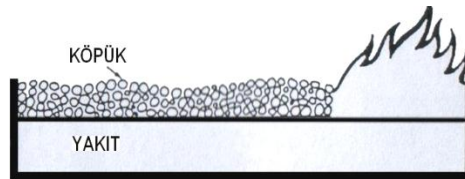
#### **2.3.3.1. Köpük**

Daha ziyade “B” sınıfı yangınlarının söndürülmesinde kullanılan köpük, yanan sıvıların yüzeyinde bir tabaka oluşturacak şekilde uygulanmalıdır. Köpük üreten sıvı, genellikle iki ayrı orijinden gelmektedir.

- **Protein orijinli köpükler:** Natürel ve organik maddelerden yapılıdır.
- **Sentetik orijinli köpükler:** Sabun yapımında kullanılan sentetik maddelerden yapılıdır. Bunların çeşitleri aşağıda verilmiştir:
  - Düşük genişlemeli köpük (1 / 10)
  - Orta genişlemeli köpük (1 / 100)
  - Yüksek genişlemeli köpük (1 / 1000)

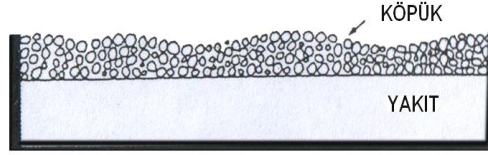
#### **Köpüğün söndürücü özellikleri**

- **Köpüğün yangını boğma özelliği:** Yangına karşı köpüğün en etkin özelliğidir. Köpük, yanan yakıtın üzerine tabaka şeklinde örtülerek oksijen ile ilişkisini keser ve yangını boğar.



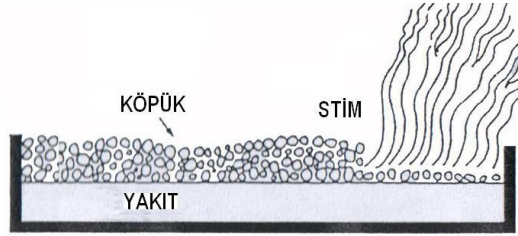
**Şekil 2.9: Yangının boğarak söndürülmesi**

- **Köpüğün yakıt buharını absorbe etme (yutma) özelliği:** Köpük, yangın üzerinde bir tabaka teşkil ettikten sonra yanan satih üzerindeki ağırlığı ve yoğunluğu sayesinde yanan yakıtın çıkarttığı buharı yani gazı absorbe etmektedir (Yutmaktadır).



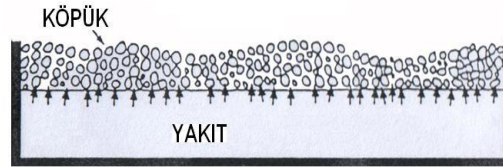
Şekil 2.10: Yangının gaz emdirilerek söndürülmesi

- **Köpüğün su buharı üretme özelliği:** Köpük, yanan yüzey üzerinde bir tabaka oluşturduktan sonra bazı köpük zerrecikleri parçalanarak suya dönüşür. Yüzeydeki sıcaklık nedeni ile su stim (buhar) oluşturur. Bu buhar, yanan kompartımandaki oksijeni yutmaktadır.



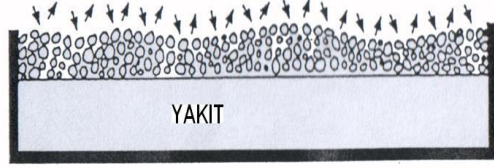
Şekil 2.11: Stim (buhar) üreterek yangın söndürmek

- **Köpüğün soğutucu özelliği:** Köpük yanan yüzeyi kapladıktan sonra yüzeydeki ısıyı da absorbe ederek (emerek) yani sıcaklığın düşmesine ve yanıcı gazın buharlaşmasına engel olarak yangının sönmesini sağlamaktadır.



Şekil 2.12: Yüzeyi soğütarak söndürme

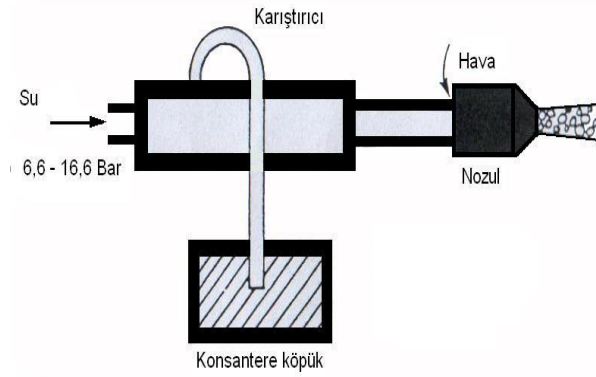
- **Köpüğün kompartıman sıcaklığını bölgeden uzaklaştırma özelliği:** Yüzeye yayılan köpük, kompartıman içinde yanan alevlerin doğurduğu ısıyı geri yansıtarak yani yanan yüzeye temasını önleyerek yangının çabuk sönmesini sağlamaktadır.



Şekil 2.13: Isıyı yansıtarak söndürme

➤ **Köpüğün elde edilmesi**

Köpük elde etmek için çok çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. En yaygın olarak kullanılan yöntem, emme ile köpük elde etme prensibidir. Bu sistemde emme prensibi ile köpük özü karıştırılır. Fakat sistemin ucuna açıktan hava alabilen bir de nozul monte edilmiştir. Böylece hava, su ve köpük özü sistemde birleşmekte, nozulun ucundan köpük elde edilmektedir.



Şekil 2.14: Hava, su ve köpük özü ile köpük elde edilmesi (Karışık sistem)



Resim 2.20: Köpük arabası

- **Su:** Köpük yapmada su en önemli ögedir. Günümüzde kullanılan modern köpük özleri her kalite su ile karışarak köpük oluşturabilmektedir. Köpük elde etmek için yeterli miktardaki basınçlı suyun karıştırıcıya verilmesi gerekir.

- **Köpük özü:** Köpük üreten sıvı, genellikle iki ayrı orijinden gelmektedir. Bunlar:
  - **Protein orijinli köpükler:** Natürel ve organik maddelerden yapılır.
  - **Sentetik orijinli köpükler:** Sabun yapımında kullanılan sentetik maddelerden yapılır.

Köpük üretiminde kullanılan konsantre sıvı, üç kategoriye ayrılır:

- Düşük genişlemeli sıvı (10 kat genişleyen)
- Orta genişlemeli sıvı (100 kat genişleyen)
- Yüksek genişlemeli sıvı (1000 kat genişleyen)
- **Hava:** Atmosferde %78 oranında azot, %21 oranında oksijen, %1 oranında su buharı ve diğer gazlar bulunur.
- **Karıştırıcı (mikser-melanjör):** Doğru oranda su ve köpüğün karışmasını sağlayan ve nozula veren parçadır.



**Resim 2.21: Karıştırıcı (mikser)**

- **Nozul (lans):** Köpüğün havayla karıştırılarak basınçlı olarak yangına sevk eden parçadır. **Köpük nozulları iki guruba ayrılır:**
  - **Standart nozullarlar:** El yardımı ile pülverize köpük elde edilebilir. Bu tür nozullar, jet sistemi ile tazyikli köpük üretir.
  - **Değişik mekanik parçalarla donatılmış nozullar:** Bu tür nozullar ile istenirse tazyikli köpük veya sprey köpük üretilebilir.



**Resim 2.22: Köpük nozulu**

Not: Ne tür nozul kullanılırsa kullanılsın başlangıçta nozuldan köpük gelmeyebilir. Bunun için köpük ile yangına müdahale edilirken köpük gelinceye kadar nozul yangına yöneltilmemelidir.



Şekil 2.15 Köpüğün yangında kullanılması

➤ **Köpüğü yangında kullanma yöntemleri**

- Havaya doğru püskürtülerek yanan yüzeye yavaşça inmesi sağlanır.
- Yanan yakıtın arkasındaki perdeye çarptırılarak yanan yüzey üzerine yavaşça yayılması sağlanır.
- Eğer ortam müsait ise önce yanmayan yere püskürtülür sonra yine yavaşça yanan yüzeye yayılması sağlanır.



Resim 2.23: Yangın şiddetine göre köpüğün yangında kullanılması

➤ **Köpük ekipmanlarının bakımı -tutumu**

Köpüğün paslandırıcı özelliği nedeniyle kullanılan bütün donanım, iş bittikten sonra temiz su ile yıkanmalıdır. Her kullanıktan sonra ekipmanlar kontrol edilerek eksikleri saptanmalı ve kullanılan konsantre (yoğunlaştırılmış) köpük özleri yeniden temin edilmelidir.

## 2.2.4. Su Sabit Söndürme Sistemi

Su, mükemmel yangın söndürme özelliklerine sahip en yaygın ve en ucuz söndürme maddesidir. Donma noktasının (0 °C) biraz üstündeki, kaynama noktasının (100 °C) biraz altındaki sıcaklıklarda hortum ve borularla kolayca taşınabilir. Su, sabit sistem devrelerindeki ve hortum çıkışındaki nozulların fonksiyonlarına göre kolayca şekil alabilir. Uzak mesafelere ulaşabilmeyi, soğutmayı, parçalayarak, katı maddelerin içine çok rahat bir biçimde sızarak, ısıyı düşürüp söndürmeyi gerçekleştirir.



**Resim 2.24: Yangında Solid (kesintisiz) suyun kullanılması**

### Su yangında pülverize olarak kullanıldığında;

- Su damlacıkları ile ortaya çıkan büyük su yüzeyi, ısı alma kapasitesini artırır.
- Yoğun bir sprey bulutu oluşturarak yanma bölgesi de sınırlandırılabilirse girmesi muhtemel olan oksijeni azaltarak yanmayı azaltır veya tamamen söndürür.
- Yanan yüzeylerde buhar bulutu oluşturarak kaplama/boğma özelliği gösterir.



**Resim 2.25: Yangında Pülverize (sprey) suyun kullanılması**

Bunları yapabilmek için kullanılan ekipmanların uygun ve yeterli, kullanıcının bu konuda eğitim görmüş uzman bir kişi olması gerekir. Örneğin, akaryakıt yangınında zorunlu olarak su ile müdahale gerektiğinde eğer solid su ile müdahale edilirse yangın alanının genişleyeceği, pülverize su kullanıldığında ise söndürülme bile genişlemeyi önleyip

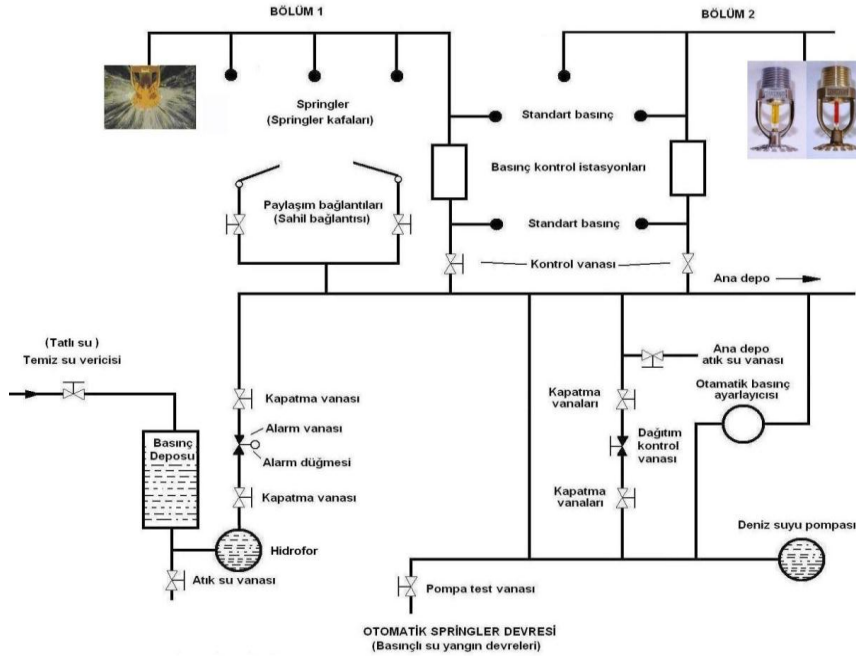
yangının belirli bir sahada kontrol altında tutulacağı, uygulayıcılar tarafından bilinmelidir. Su, dikkatli kullanılmazsa “B” sınıfı (petrol türevli) yangınların daha da şiddetlenmesine neden olabilir.

#### 2.2.4.1. Sprinkler Devreleri (Otomatik Yağmurlama Sistemi)

Yağmurlama sistemleri genelde geminin yaşam bölümleri için kullanılır. Sistem, hidrofor ile çalışır ve sistemde tatlı su kullanılır. Hidrofor tankı basınçlı su ile doludur. Bir yangın çıktığında 70 derece sıcaklıkta nozul ağızları açılarak devreden gelen basınçlı suyu pülverize şekilde yangına püskürtmeye başlar. Devredeki basıncın düşmesi ile hidrofor pompası devreye girer ve devredeki basıncı daimi olarak yüksek seviyede tutar.

Aynı zamanda otomatik alarm devresini de uyaran bu sistem, yangın alarmının devreye girmesini de sağlamaktadır.

Gemilerde tatlı su, kısıtlı miktarda bulunduğu için sprinkler sisteminde deniz suyu ile çalışan ikinci bir bölüm bulunmaktadır. Gerek manuel gerekse otomatik olarak devreye girebilen deniz suyu devresi, sistemdeki tatlı su bittiği zaman çalışacak şekilde ayarlanmıştır.



Şekil 2.16: Otomatik springler devresi

#### 2.2.4.2. Emercensi Jeneratörler, Yangın Pompaları ve Sintine Pompaları

- Deniz suyu yangın devreleri



Çıkan yangının türü ne olursa olsun, yangın genişleyip bütün gemiyi tehdit edecek boyuta doğru gidiyorsa elimizdeki en ekonomik ve en kapasiteli söndürücü sadece ve sadece deniz suyudur. SOLAS-74 kuralları gemilerde ana yangın söndürücünün deniz suyu olduğunu kabul etmiştir.

**SOLAS-74. Konvansiyonu;** deniz suyu devreleri, yangın istasyonları, hortum ve nozullar, valfler, kalpliner, deniz suyu yangın pompaları, emercensi jeneratörler ve emercensi deniz suyu pompalarının nicelik nitelik ve kapasiteleri hakkında kurallar koymuştur. Bir gemi inşa edileceği zaman geminin tipine, boyutlarına ve taşıyacağı yüke uygun olan deniz suyu devrelerinin o geminin özelliğine ve ihtiyacına cevap verecek sayı ve kapasitede olmasını mecbur tutmuştur.

➤ **Acil durum (emergency) Jeneratörleri**

Acil durum jeneratörü makine dairesinden bağımsız genelde filika güvertede bulunur. Acil aydınlatma, köprüüstü haberleşme ve seyir cihazlarının beslenmesi, acil dümen donanımının beslenmesi, acil durum yangın pompasının çalışması işlevlerini yerine getirir.

➤ **Acil yangın pompaları**

Ana ve acil durum yangın pompaları denizden su alarak sisteme basınçlı su veren pompalardır. Gemide en az iki tane bulunması gerekir. Tek pompa varsa safra (Ballast) devreleri ile irtibatlandırılır ve gerektiğinde sisteme safra pompalarından basınçlı su sağlanabilir. Ana yangın pompaları aynı anda iki hortumun su jetine yeterli su verebilmelidir. Ana yangın pompaları, makine dairesinde bulunur. Ayrıca makine dairesinde çıkabilecek yangınlarda kullanılmak üzere makine dairesinin dışına da acil durum pompası konulur.

## 2.2.5. Sintine Pompaları

➤ **Monitörler**

Helikopter güvertesinde olan yangınlarda ve diğer gemilerde çıkan yangınlara müdahale maksatlı yüksek su basma kapasitesine sahip nozullardır.



**Resim 2.26: Monitörler**

➤ **Su boruları**

Gemiler, makine dairesinden bütün güvertelere ve yaşam mahallerine ulaşacak şekilde deniz suyu yangın devreleri ile donatılmıştır. Çelik borudan imal edilen bu devrelerin ebatları, geminin büyüklüğüne, yangın pompasının kapasitesine ve ulaştığı bölüme uygun olmalı ve bu uygunluk uluslararası klas kuruluşlar tarafından kabul edilecek düzeyde olmalıdır.

➤ **Yangın istasyonları ve hidrantlar**

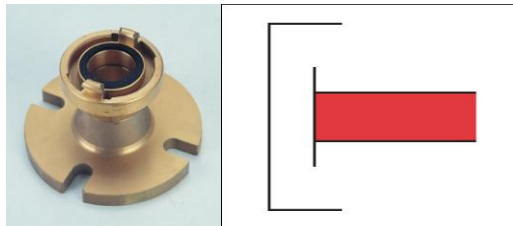
Yangın devresinin ana fonksiyonu, yangın istasyonlarına basınçlı deniz suyu taşımaktır. Yangın istasyonunun görevi ise devredeki bu basınçlı suyu kendisine bağlanacak hortumlar ile yangın bölgesine sevk etmektir. Bir ucundan bir flenç ile yangın devresine bağlanmış olan yangın istasyonu, diğer ucundan bir kaplin ile yangın hortumuna bağlanabilecek durumda olup ortasında bir valf bulunan, ara parçadır.



Resim 2.27: Yangın istasyonu ve hidrantlar

## 2.2.6. International Shore Connection (Uluslararası Sahil Bağlantısı)

Gemilerde yangın çıkması ve geminin kendi imkânlarıyla söndürülemeyeceğinin anlaşılması durumunda veya gemi sahildeyken yangın çıkması durumunda liman itfaiyesinden yardım istenir. Çalıştırılmayan pompalar, yetersiz personel gibi nedenler ile liman itfaiyesine ihtiyaç duyulur. Liman itfaiyesi rıhtımlarda bulunan yangın vanalarından suyu alır ve gemi yangın devresine, gemideki uluslararası standart sahil bağlantısından verir. Liman itfaiyesinin irtibat bilgisi, gemi limana geldiğinde kaptana iletilir. Limandaki bir yangında derhâl liman itfaiyesi haberdar edilir. **Uluslararası, sahil bağlantısı (International Shore Connection)** denilen özel ara bağlantı parçasının gemilerde bulundurulması yine SOLAS-74 kuralları gereğidir.



Resim 2.28: Uluslararası sahil bağlantısı ve IMO sembolü

## 2.2.7. Sabit Kuru Kimyevi Toz Devreleri

Bu sistemler, daha ziyade gaz taşıyan tankerlerde ve diğer tankerlerde güverte yangınları için kullanılır. Sistem, kimyasal tozların (Glutex) nitrojen gazı ile sürülmesi esasıyla çalışır.



Resim 2.29: Sabit kuru kimyevi toz devresi

### 2.2.7.1. ABC Tozları

Mono amonyum fosfat  $[(NH_4H_2PO_4)$ , üre] potasyum bikarbonat ve amonyum sülfat  $(NH_4SO_4)$  maddeleridir. ABC tozları, alevli yangınları ve yüzeysel kor yangınlarını söndürür. Daha derin olan korlu yangınlar, yanmaya devam eder ve yangının yeniden alevlenmesine neden olabilir. Kor yangını tozu da denilen ABC tozları ile geri ateşlenme engellenir.

ABC tozları, sıcak bölgelerde tutulmamalıdır. ABC tozunun esasını oluşturan monoamonyum asidik olan bir maddenin alkollü bir kuru kimyasalla karışması, ısınma ile birlikte karbondioksit bırakmaya başlar. Bu nedenle söndürme cihazlarının patladığı görülmüştür.



Resim 2.30: Sabit kuru kimyevi toz devresi

### 2.2.7.2. BC Tozları

Sodyum bikarbonat, potasyum bikarbonat ve potasyum klorür tozlarıdır. BC tozları, yangın alanına verildiğinde reaktif maddelerin aralarına girerek yüzeysel bir şekilde etki yapar. Yani engelleme yolu ile söndürmeyi gerçekleştirir.

Toz; azot, karbondioksit veya havanın yardımı ile hortum ve borular üzerinden prematik olarak dışarı itilebilmelidir. BC tozları aşındırıcı ve pas etkisi özelliklerine sahip olmamalıdır. Kuru tozun tozlara hassas sistemlerin yangınlarında kullanılması uygun olmayabilir. Örneğin, bilgisayar sistemleri vb.

Kimyasal tozlu söndürücüler zehirli değildir ancak dar bir yerde çok miktarda tozlu minimax kullanılırsa tozlar; burun, boğaz ve gözlerde tahrişlere neden olabilir. Bu söndürücü “B” sınıfı yangınlarda kullanıldığı zaman yangın söndükten kısa bir süre sonra tekrar parlayabileceğinden ani alevlenmenin insanlara zarar vermemesi için daima tedbirli olunmalıdır.



Resim 2.31: Sabit kuru kimyevi toz devresi

### 2.2.7.3. D Tozu (Hafif Metal Tozları)

Özel imal edilmiş tozlardır. Yüksek ısıya dayanıklıdır. Genellikle (NaCl, KCl, BaCl<sub>2</sub>, NaB<sub>4</sub>O<sub>4</sub>) melamin, üre maddesi, fosfat camı, grafit petrakokundan meydana gelmiştir.

Söndürme etkisi boğma etkisine dayanır. Yanan metalin üzerine serpilerek oksijen girişi engellenir ancak sıvı sodyumun söndürülmesinde bazı zorluklar kendini belli eder. Bu toz sıvı sodyuma sıkılırsa o zaman toz sıvı sodyumun içine çekilir ancak sodyum doyduktan sonra etkili olur. Onun için bu tip söndürmelerde grafit içeren söndürücüler kullanılır.

Boğma etkisine sahiptir hafif metal yangınlarında (Mg, Na, K, Ti) kullanılır.



**Resim 2.32: D Tozu**

#### **2.2.7.4. Kuru Kimyevi Tozların Söndürme Özellikleri**

➤ **Boğma etkisi**

Erime noktası düşük olan (150 – 180°C) bu tozların alev ile temasında meydana gelen metafosforik asit ( $HPO_3$ ), katı yüzeyler üzerinde camsı bir tabaka meydana getirmekte ve korlu yanan A sınıfı yangınlarda oksijen ile teması kesmektedir.

➤ **Soğutma etkisi**

Kuru kimyevi tozun soğutucu etkisi, yangınları çabuk söndürmede etkili değildir. Kuru kimyevi tozları dekompoze etmek için gerekli ısı enerjisi, maddelerin söndürme yetenekleri ile ilgilidir. Sonuç olarak maddenin kimyasal aktif hâle gelebilmesi için bütün kuru kimyevi maddeler ısıya duyarlı olmalı, yani ısıyı yutmalıdır.

➤ **Radyasyon yalıtımı**

Kuru kimyevi tozun püskürtülmesi alev ile yakıt arasında bir toz bulutu meydana getirir. Bu bulut; yakıtı alev tarafından yayılan sıcaklığa karşı bir ölçüde yalıtır.

➤ **Zincir kırma reaksiyonu**

Kuru kimyevi tozların yangın söndürücü özellikleri büyük oranda zincir kırma reaksiyonuna bağlıdır. Zincirleme yanma reaksiyonuna göre yanan bölge içinde serbest radikaller vardır ve yanmanın devam etmesi için bunların birbirleriyle reaksiyona girmeleri gerekir. Ateş üzerine kuru kimyevi tozların dökülmesi, reaktif parçacıkların birleşmesine ve zincirleme yanma reaksiyonu sürdürmelerine engel olur.

#### **2.2.8. Yangın Söndürme Topu**

Ateşle temasa geçtiği andan itibaren üç saniye içinde kendiliğinden aktif duruma geçerek yangını söndürür. Basit bir şekilde topun ateşin içine ya da yangın riski taşıyan bölgeye atılması yeterlidir.



**Resim 2.33: Yangın söndürme topu**

### **2.2.9. Kum**

Yanıcı maddelerin oksijenle ilişkisinin kesilerek söndürülmesinde kullanılır. Kullanma anında kumun yanıcı maddeyi tamamen örtmesi sağlanmalıdır.

### **2.2.10. Yangın Bombası**

Yangının meydana geldiği ortamdaki oksijeni yok ederek yangının kendiliğinden sönmesini sağlayan cihazın içine konulan CO<sub>2</sub> tüpleri, yangının olduğu yere doğru ateşlenir, tüplerin orada yaptığı patlama ile havasız ortam sağlanır ve ateşin sönmesine yardımcı olur.



**Resim 2.34: Yangın bombası**

### **2.2.11. Taşınabilir (portatif) Yangın Söndürücüleri**

Taşınabilir yangın söndürücüler tip ve markalarına bağlı olarak çeşitli kısımlardan meydana gelir.

#### **2.2.11.1. Tüp Yapıları**

Taşınabilir söndürücülerin tüpleri genellikle çelik silindirden yapılmaktadır. Bu silindir, gerek iç kısmından gerekse dış kısmından paslanmaya karşı dayanıklı olmalıdır. Bazı ülke standartlarına göre taşınabilir söndürücüler tipine uygun olarak çeşitli renklere boyanmıştır.

SÖNDÜRÜCÜNÜN RENGİ	SÖNDÜRÜCÜNÜN TİPİ
Kırmızı	Su
Beyaz	Köpük
Mavi	Kimyasal Toz
Yeşil	Halon B.C.F (HCFC)
Siyah	CO <sub>2</sub> (Karbondioksit)

**Şekil 2.17: Söndürücü rengine göre tipleri**

Türkiye'deki taşınabilir yangın söndürücülerin rengi daima kırmızıdır Yangın söndürücünün sınıfı, üzerine yazılmış veya markalanmıştır. Sabit söndürücülerde olduğu gibi taşınabilir söndürücüler de yangının cinsine uygun olarak kullanılır.

#### 2.2.11.2. Çalıştırma Mekanizması

Tüpün içindeki söndürücüyü yangına püskürtmeye yarayan mekanizmadır. Bu mekanizma çarpma ve karıştırma yolu ile çalışan ve tüpün içinde bir basınç meydana getirecek tipte olabileceği gibi tüpün içindeki söndürücüyü kontrollü bir şekilde boşaltan tetik veya kol sistemine de sahip olabilir. Çarpma sisteminde tüpün içindeki söndürücü bitinceye kadar boşaltılır. Tetik veya kol sisteminde ise söndürücü istenildiği kadar kullanılır.

#### 2.2.11.3. Basınç Üretme Sistemi

**Basınçlı gaz üreten kartuş:** Taşınabilir söndürücünün tüpü içinde basınç oluşturmak için iki ayrı sistem vardır:

##### ➤ Dıştan basınçlı (T serisi)

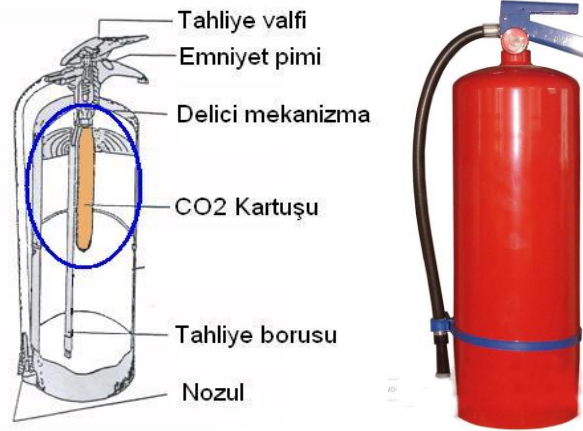
Taşınabilir söndürücünün basıncını dıştaki tüp sağlar. Bu tüpün içinde azot veya CO<sub>2</sub> gazı bulunur. Taşınabilir söndürücünün çalışması dıştaki bu tüpün valfinin açılmasından sonra ana tüpte (taşınabilir söndürücüde) basınç oluşur. Bu basınç, taşınabilir söndürücüdeki maddeyi basınçlandırarak hortum ucundaki nozulun yangın bölgesine yönlendirilmesi sonucu otomatik olarak dışarı fırlar.



Resim 2.35: Dıştan basınçlı (T serisi)

➤ **İçten basınçlı kartuş (S serisi)**

Bu sistemde yaklaşık 33 barlık basınç üretebilecek CO<sub>2</sub> kartuşu, çalıştırma başlığının hemen altına yerleştirilmiştir. Bu sistemin en çok kullanılan çeşidi 2 aşamalı bir operasyon sonucunda çalışır. Önce emniyet pimi çekilir ve tetiğe basılır. Böylece tüpün içinde basınçlı söndürücü oluşur sonra da sistemdeki valfin açılması ile basınçlı söndürücü boşaltma borusu yolu ile dışarıya fişkirir.

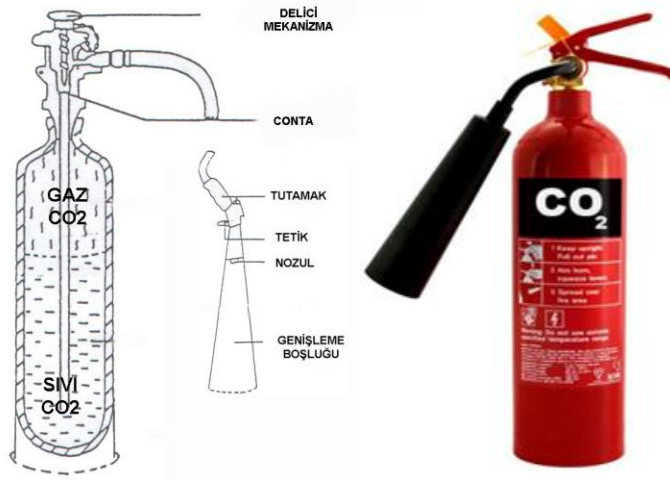


Şekil 2.18: İçten basınçlı kartuş (S serisi)

➤ **Basınçlı tüp**

Bu sistemde tüpün içinde yaklaşık 10 barlık basınç bulunmaktadır. Bir kol veya tetik vasıtası ile tüpün ağzı açıldığında zaten basınçlı muhafaza edilen söndürücü, otomatik olarak dışarı fişkirir. Bazı tüplerin üzerine takılan basınç göstergesi ile içerideki basınç, kontrol edilebilir. Su ve köpüklü taşınabilir yangın söndürücüler kullanıldıktan sonra gemide doldurulabilir. Ancak CO<sub>2</sub> ve halonlu taşınabilir yangın söndürücüler, imalatçı firmalar tarafından doldurulur.





Şekil 2.19: İçten Basınçlı tüp

#### 2.2.11.4. Emniyet Tertibatları

Bütün taşınabilir yangın söndürücülerin kaza ile yani istenmeden çalışır hâle gelmelerini önleyici tertibatları bulunur. Yangına müdahale etmeden önce bu tertibatın devreden çıkarılması gerekir aksi takdirde taşınabilir söndürücü çalışmaz.

#### Çeşitli emniyet tertibatları şunlardır:

- Emniyet pimi (kullanılmadan önce çekilmelidir.),
- Emniyet mandalı (Genellikle patlatma butonunun altına monte edilir.),
- Emniyet kilidi (Kullanılmadan önce boşaltılmalıdır.),
- Hortum ve nozulun engelleyici pozisyonları (Bazen taşınabilir yangın söndürücünün ucunda bulunan hortum veya nozul bağlandığı yerden taşınabilir söndürücünün çalışmasını engeller. Hortum ve nozullar yerinden çıkartılmaz ise taşınabilir söndürücü çalışmaz.).



Şekil 2.20: Taşınabilir söndürücünün çalıştırılması

#### 2.2.12. Taşınabilir Yangın Söndürücülerin Çeşitleri

Taşınabilir yangın söndürücüler, yangın türüne bağlı olarak çeşitli tip ve kapasitede imal edilmiştir. **Çeşitleri:**

- CO<sub>2</sub>'li taşınabilir yangın söndürücüler,
- Sulu taşınabilir yangın söndürücüler,
- Köpüklü taşınabilir yangın söndürücüler,
- Kimyasal tozlu taşınabilir yangın söndürücüler,
- BCF'li taşınabilir yangın söndürücüler şeklinde sıralanabilir.

### 2.2.12.1. CO<sub>2</sub>'li Taşınabilir Söndürücüler

Kapasitesi: 1 – 7,5 kg arasında,  
Kullanılma süresi: 10 – 30 saniye,  
Kullanılma mesafesi: Etkili olacağı mesafe 2 m' dir.



Şekil 2.21: CO<sub>2</sub> li taşınabilir söndürücü

- **Kullanımı:** CO<sub>2</sub> zehirli olmamakla birlikte havaya karışma miktarı fazla olduğu takdirde insanı boğucu özelliği vardır. CO<sub>2</sub>'in hava ile yoğunlaşma miktarını ölçmek kolay olmadığı için eğer CO<sub>2</sub> yangını söndürüyorsa insana da zarar verebilecek yoğunluktadır. Bu yüzden kendimizi emniyete almalıyız.

### 2.2.12.2. Sulu Taşınabilir Yangın Söndürücüleri

- Kapasitesi: 9 litre,
- Kullanılma süre: 60–90 saniye,
- Kullanılma mesafesi: Etkili olacağı mesafe 3 m maksimum 8 m' dir.



Şekil 2.22: Sulu taşınabilir söndürücü

- **Kullanımı:** Yanan maddeler eğer bir yükseklik teşkil ediyorsa söndürme işlemine yanan maddenin dibinden başlanır. Yanan maddelerin arasında suyun basıncı ile etrafa dağılacak kâğıt gibi kolay uçacak maddeler varsa bu durum, yangının etrafa yayılmasına sebep olabilir. Böyle durumlarda suyun jet etkisi yapmayacak şekilde yangına sevk edilmesi gerekir.

### 2.2.12.3. Köpüklü Taşınabilir Söndürücüler

- Kapasitesi: 6–50 litre,
- Kullanılma süresi: 60–90 saniye,
- Kullanılma mesafesi: Etkili olacağı mesafe 3 – 5 m'dir.



Şekil 2.23: Köpüklü taşınabilir söndürücü

- **Kullanımı:** Zehirli olmamasına karşın gözle teması hâlinde gözü tahriş edebilir. Böyle durumlarda göz, bol su ile yıkanmalıdır.

### 2.2.12.4. Kimyasal Tozlu Taşınabilir Yangın Söndürücüleri

- Kapasitesi: 1–50 litre,
- Kullanılma süresi: 15 – 40 saniye,
- Kullanılma mesafesi: 3 – 4,5 m'dir.



Şekil 2.24: Kimyasal Tozlu Taşınabilir Yangın Söndürücüleri

- **Kullanımı:** Bu taşınabilir yangın söndürücüler kullanılırken yangının bütün çevresine en kısa şekilde püskürtülmelidir. Böylece tozların çıkartacağı kimyasal bulut kolayca yangının sönmeye etken olacaktır. Tozlu taşınabilir

yangın söndürücüler kullanılırken rüzgâr arkaya alınmalıdır. Böylece tozun rüzgâr yardımı ile de yangına sevki sağlanmış olacaktır. Yangın söner sönmez taşınabilir yangın söndürücü stop edilmeli ancak yeniden alevlenme ihtimali göz ardı edilmemelidir.

#### 2.2.12.5. BCF'li Taşınabilir Söndürücüler

- Kapasitesi: 0,5–70 kg,
- Kullanılma süresi: 10 – 20 saniye,
- Kullanılma mesafesi: Etkili olacağı mesafe 2–3 m'dir.



Şekil 2.25: B.C.F 'li taşınabilir söndürücüler

- **Kullanımı:** BCF'li taşınabilir söndürücüler, kimyasal etki yaparak alevi söndürür ancak bu gaz, atmosferdeki ozon tabakasını deldiği için kullanılmasının yasaklandığı unutulmamalıdır.

Bazı durumlarda BCF'li söndürücüler, baş ağrısı gibi hafif hastalıklara neden olabileceği gibi bu gazdan çok miktarda solunması insanı tehlikeye de sokabilir. BCF'li gazların sıcak mahaller ile teması hâlinde zehirli olabilme özelliği vardır. Aynı kimyasal tozlarda olduğu gibi bu söndürücü ile söndürülen alevin de tekrar tutuşabileceği göz ardı edilmemelidir.

#### 2.2.13. Yangın Söndürücüler Hakkında Genel Hatırlatmalar

- “A” sınıfı yangınlara kimyasal toz B C F CO<sub>2</sub> gibi söndürücüler ile müdahale edildiği zaman bu söndürücüler devamlı soğutma etkisi sağlamadıklarından başlangıçta yangın sönmüş gibi görünse bile tekrar yangın çıkabileceği varsayılarak diğer söndürücüler ile soğutma işlemi yapılmalıdır.
- “C” yangınları için de kimyasal toz BCF ve CO<sub>2</sub> kullanılmaktadır ancak yangına neden olan gaz kaynağı izole edilmeden yangının söndüğü düşünülmemelidir.
- Gemilerde hangi bölümlerde hangi tip yangın söndürücülerin bulunduğu belirtilmiştir, kullanma talimatı iyice anlaşılmalıdır. Herhangi bir bölümde yangın ile karşılaşan personel; tereddütsüz söndürücüyü kuralına uygun kullanarak yangını söndürme becerisine ulaşmış olmalıdır.
- Söndürücüler kullanılmadan önce test edilerek kontrol edilmelidir.

- Söndürücülerde görülebilecek aksaklıklar, hemen gemi kaptanına rapor edilmelidir.

## 2.2.14. Taşınabilir Yangın Söndürme Cihazlarının Bakım ve Kontrolü

Yangın söndürme cihazlarının cinsine göre aylık, altı aylık, bir yıllık, beş yıllık, on yıllık bakım ve kontrolleri yapılır.

Periyot	Kontroller
<b>Aylık kontrol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Genel durumu,</li> <li>➤ Emniyet supabı,</li> <li>➤ Mühür veya pimi,</li> <li>➤ Hortum, lans (nozül) ve tetik kontrol edilir.</li> </ul>
<b>Altı aylık kontrol</b>	Aylık kontrole ilaveten cihaz ve CO <sub>2</sub> tüpü tartılır. Kapasitesinin %10'un altına düştüğü zaman yeniden doldurulacaktır.
<b>Bir yıllık kontrol</b>	Altı aylık kontrole ilaveten cihazın kapağı açılarak içindeki maddenin niteliğini kaybedip etmediği kontrol edilir.
<b>Beş veya on yıllık kontroller</b>	Cihaz tamamen boşaltılarak tüpün niteliğini kaybedip kaybetmediği su basınç testi ile kontrol edilir.

**Tablo 2.1: Taşınabilir Yangın Söndürme Cihazlarının bakım ve kontrolleri**

### 2.2.14.1. Tekerlekli Yangın Söndürücüler

Yangın söndürücülerin büyük olması hâlinde taşımada güçlük doğuracağından bunlara tekerlek monte edilmiştir. Böylece daha kolay taşınabilir söndürücüler hâline getirilmiştir. Ancak bu tür söndürücülerin merdivenlerden taşınması veya birtakım engellerden atlatılması bazı güçlükler çıkarmaktadır.



**Resim 2.36: Tekerlekli yangın söndürücüler**

**Gemilerde kullanılan tekerlekli söndürücüler:**

- Köpük: 90 litre,
- Kimyasal tozlar: 22–75 kg,
- B.C.F. : (22–68) kg,
- CO<sub>2</sub> : (22–45) kg'dır.

Bu tür söndürücüler gemilerde makine dairesinde bulunur.

## 2.4. Yangınla Mücadele

### 2.4.1. Yangın Söndürme Prensipleri

Yangın söndürmede temel prensip, yangının klasik tanımı yapılırken belirtilen ve yanma şartı için geçerli olan üç unsurdan birinin (ısı, oksijenin veya yanan maddenin herhangi birinin) ortadan kaldırılması ya da yanan madde ile havadaki oksijen arasındaki kimyasal zincir reaksiyonunun kırılması gerekir.

Eğer bir yangın varsa bunu söndürmek için yanmayı meydana getiren unsurlardan en az birini saf dışı ederek söndürme gerçekleştirilir.

#### ➤ Soğutarak söndürme (Isıyı azaltma veya ortadan kaldırma):

- Su ile soğutma,
- Yanıcı maddeyi dağıtma,
- Kuvvetli üflemedir.

#### ➤ Havayı kesme (Oksijeni yok etme veya oranını düşürme):

- Örtme,
- Boğma,
- Oksijeni azaltmadır.

#### ➤ Yanıcı maddeyi ortadan kaldırma:

- Yanıcı maddeyi ısıdan ayırmak,
- Ara boşluğu meydana getirmektir.

Yukarıda saydığımız söndürme prensiplerini tek tek inceleyelim.

#### 2.4.1.1. Soğutarak Söndürme (Isının Düşürülmesi)

Yanma sırasında yanıcı maddenin ısısı, maddenin cinsine göre yanma ısısının altına düşürülürse yanma olayı ortadan kalkacaktır.

**Yanma ısısını düşürücü usuller çeşitli olmakla beraber en çok kullanılanları şunlardır:**

➤ **Su ile soğutarak söndürme**

Su ile soğutma, soğutarak söndürme prensipleri içinde en başta gelir. Suyun elverişli fiziksel ve kimyasal özelliği yanında bol bulunması ve ucuz olması nedeniyle en çok kullanılan yangın söndürme maddesidir. Su ile soğutarak söndürmenin temeli, yanan maddenin soğutulmasına ve açığa çıkan yanıcı buhar ve gazların azaltılmasına ve durdurulmasına dayanır.



**Şekil 2.26: Soğutma (ısıyı düşürme)**

Su, yanıcı maddeden ısı alarak yanma ısısını düşürme özelliğine sahiptir. Sıvı hâledir. Isı ile temas ettiği takdirde buhar hâline geçer, bu esnada çevreden ısı absorbe eder. 100°C'deki bir gram su, buhar olmak için çevreden 537 kalorilik ısı emer. Yangında kullanılan suyun ısısı 10-25°C ortam sıcaklığında bulunduğundan 1 gramının emdiği ısı miktarı yaklaşık 600 kaloridir. Bu da yanan cisimden emilen ısıdır, yanma ısısını düşürür. Böylelikle yanan cismin ısısı buharlaşan suya aktarılmış olur. Yanıcı madde ısısı düştüğünden yanma olayı da ortadan kalkar. Su, yalnızca soğutma yoluyla değil; aynı zamanda pülvarize (atomize, yağmurlama) şeklinde kullanıldığı zaman oksijeni kesme özelliğine de sahiptir. Su genellikle ahşap yangınlarında (A sınıfı) kullanılır ancak ahşap yangının çıkış nedeni elektrik ise yanan ortamdaki elektrik akımının kesildiği kesinlikle tespit edilmedikçe yangın, su ile söndürülmemelidir çünkü su iletken bir maddedir. Su, yukarıda bahsedildiği gibi pülvarize şekilde kullanıldığı takdirde (akaryakıt yangınlarında) B sınıfı yangınlarda söndürücü olarak kullanılır. Bu konuda havayı kesme bölümünde daha geniş bilgi verilecektir. Su, yangının yayılmasına da engel olmaktadır. Muhtemel bölgelerdeki yanmaya müsait maddeler su ile ıslatılarak yanma ısıları düşürülür.

➤ **Yanıcı maddeyi dağıtma**

Soğutarak söndürmenin bir başka türü de yanıcı maddeyi dağıtmaktır. Yanıcı maddenin dağıtılması, bir an için daha geniş alanı hava ile (Oksijen) temasa geçmesini sağlayacağından yangının genişlemesine neden olacaktır ancak yanan maddenin dağıtılmasıyla yangından oluşan toplam ısı bölünecek, yanan cismin bir kütlelerine düşen ısı azalacak ve yangın yavaş yavaş sönecektir. Bu tip söndürmelerde dağıtılan yanan maddelerin çevresinde başka bir yanıcı maddenin bulunmamasına dikkat edilmelidir aksi takdirde

yangının söndürülmesi şöyle dursun yangın daha da büyüyecektir. Genellikle bu tip söndürmeler, ahşap gibi kütleli olan A sınıfı yangınlarda kullanılır. Unutulmamalıdır ki bu tip söndürmeler anında yangını söndürmez. Zamana bağlı olarak sönme olayı meydana gelir. Bu tip söndürmeler, yangının yayılmasına sebebiyet verdikleri için akaryakıt yangınlarında kati surette kullanılmaz.

#### ➤ **Kuvvetli üfleme**

Yanan madde üzerine kuvvetli olarak üflenmiş hava, alevin sönmesine ve yanan maddenin ısısının belirli oranda azalmasına neden olacaktır. Bu tip söndürme ilkesiyle başlangıç yangınlarında başarı elde edilebilir (Mum, kibrit, çakmak, bir parça kâğıt alevinin söndürülmesi gibi). Büyümüş ve belirli boyutlara ulaşmış yangınlarda yeterli söndürmeyi sağlayacak üfleme veya hava akımı sağlanması pratikte imkânsız olduğundan söndürmeye yeterli olmayacak bir hava akımının sağlanması da yangını büyüteceğinden ve yayacağından sakıncalıdır.

#### **2.4.1.2. Havayı Kesme**

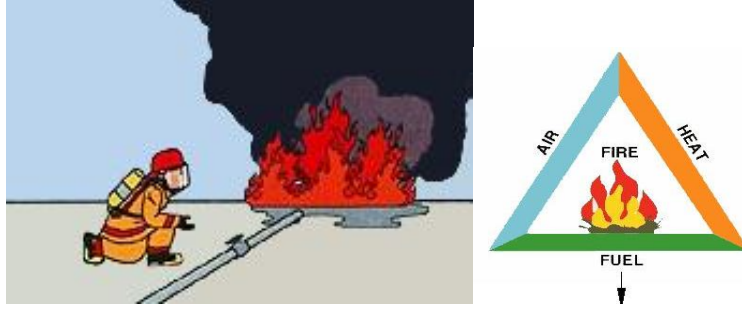
Yanma olayının meydana gelebilmesi için gerekli üç şarttan biri olan oksijen, yanma esnasında ortadan kaldırılır veya %14'ün altına düşürülürse yanma olayı ortadan kalkacaktır. Oksijeni azaltıp ortadan kaldırmaya Yangın Söndürme Usulüne göre **havayı kesme** denir. Bu olayı genelde örtme, boğma, oksijeni azaltma şeklinde inceleyebiliriz.

#### ➤ **Örtme (Yakıtı giderme)**

Yanan maddelerin üzerine havayı kesmek (oksijeni ortadan kaldırmak) için örtülen veya yayılan maddelerle yapılan söndürme işlemine **örtme** denir. Kuru yanıcı madde (katı) yanıcı madde yangınlarında ve başlangıç hâlindeki yangınlarda örtü olarak halı, kilim, branda, battaniye ve kum gibi maddeler kullanılır. Akaryakıt yangınlarında örtü olarak köpük, klor, azot, karbonamonyak gibi maddeler kullanılır. Örtü olarak kullanılan malzemeler, yanan cismin üzerinde bir tabaka teşkil ederek yangının hava ile temasını keser.

Katı maddeler (halı, kilim, battaniye, kum, toprak vs.) veya kimyasal bileşikler (köpük konsantrasyonları veya kuru kimyevi tozlar ) kullanılarak yanan maddenin oksijen ile teması kesilir. Yakıt kaynağını yok etmek için sıvı ya da gaz akışı durdurulur. Mesela doğal gaz vanasının kapatılması ile yakıt kesilecektir ya da yangının yolu üzerindeki katı yakıt ortadan kaldırılır.

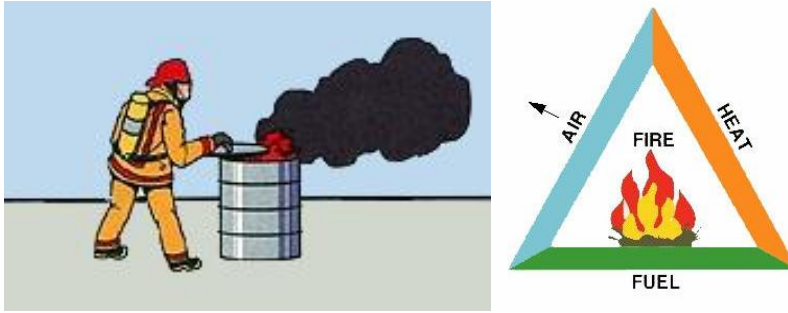




Şekil 2.27: Örtme (yakıtı giderme)

➤ **Boğma**

Oluşan yangının oksijenle ilgisini önlemek veya yanma için gerekli oksijen oranını azaltmak amacıyla yapılan işlemdir. Bu yöntem, özellikle kapalı veya kolaylıkla kapalı hâle getirilebilecek yerlerdeki yangınlarda kullanılır. Hava sirkülasyonuna (dolaşımına) yol açabilecek bütün açıklıklar kapatılır ve oksijen yenilenememe nedeni ile yangın kendiliğinden söner.



Şekil 2.28: Boğma (oksijeni giderme)

➤ **Oksijeni azaltma**

Yanma olayının olabilmesi için diğer şartlar yanında oksijenin ortamda %14 nispetinde bulunması gerekmektedir. Hava karışımında %21 oranında oksijen bulunduğu normal koşullarda her yerde yanma olayı meydana gelebilmektedir. Şayet oksijeni ortamda %14'ün altına düşürürsek yanma olayı ortadan kalkacaktır. Bu esasa dayanılarak oluşturulan söndürme prensibine ise oksijeni azaltma yöntemi denilmektedir. Oksijeni azaltıcı maddeler; kimyevi tozlar, karbondioksit gazı gibi maddelerdir. Bunlar hem örtme (oksijeni kesme) hem de oksijeni azaltma suretiyle yangınları söndürücü niteliktedir.

### 2.4.1.3. Yanıcı Maddeyi Ortadan Kaldırarak Söndürme

Yanıcı maddeyi ortadan kaldırmak sureti ile söndürmede bizzat yanıcı madde ortadan kaldırılır ya da madde ısıdan korunur veya ayrılır. Bu husus, yanıcı maddeyi ortadan kaldırmak, yanıcı maddeyi ısıdan ayırmak, ara boşluğu meydana getirmek gibi yöntemlerle uygulanır.

➤ **Yanıcı maddeyi ortadan kaldırmak**

Bu yöntemle yapılan söndürmelerde bizzat yanan maddelerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu yöntem, genellikle gaz hâlindeki yanıcı maddelerin yangınlarında etkindir. Örneğin, yanan bir hava gazı veya LPG gazının vanasının kapatılarak yanma olayına son verilmesi gibi.

➤ **Yanıcı maddeyi ısıdan ayırmak**

Katı yanıcı maddenin ana kütlede ayrılmaması suretiyle yapılan söndürmedir. Bu konuda yanıcı maddeyi dağıtma izah edilirken geniş bilgi verilmiştir.

➤ **Ara boşluğu meydana getirmek**

Bu yöntem, yangının genişlemesini önleyerek zamana bağlı söndürülmesini sağlar. Yangının rüzgârın etkisiyle yayılmasını önlemek amacıyla yanan kısım ile yanabilecek kısım arasındaki yanıcı maddelerin ortadan kaldırılması ve böylece oluşturulan boşluklara denir. Örneğin; orman yangınlarında yanan kısım ile yanmamış kısım arasındaki ağaçların kesilmesi ve otların temizlenmesi, büyük mahalle yangınlarında çevredeki binaların yıkılması gibi.

#### 2.4.1.4. Zincirleme Reaksiyonu Engelleme

Yanma bölgesindeki mevcut oksijen yoğunluğunu bozmak için birtakım kimyasal maddeleri (karbondioksit, nitrojen veya halon alternatifleri gazlar) boşaltmak gerekir. Bu kimyasal gazlar, patlatılıp havanın içinde bulunan oksijen ile yanan madde arasındaki kimyasal zincir reaksiyonu bozularak yangın söndürülebilir.

Kuru kimyevi tozlar, halojenli hidrokarbonlar gibi bazı söndürme maddeleri, yanıcı madde ile ısı üretmeyen reaksiyonlar meydana getirerek alev üreten kimyasal reaksiyonu keser. Alevlenmeyi durdurur. Örneğin, halon gazı uygulandığında halojenlerle reaksiyon oluşur ve oksidasyon ani olarak durur. Söndürme maddelerinden bazıları bu yöntemlerden sadece birini, bazıları ise birkaçını birden kullanarak söndürme etkisi gösterir.



Şekil 2.29: Zincirleme reaksiyonu engelleme

Yangınla mücadelede aynı zamanda yan bölme kontrolleri de yapılır. Bu kontrollerde alt, üst ve yan kompartımanların ısı, duman ve alev durumları kontrol edilir. Yangına müdahale edilirken gerek duyulursa alttan, üstten ve yandan soğutma yapılır.

#### 2.4.2. A Sınıfı Yangınlara Müdahale



Şekil 2.30:A sınıfı yangın

Bu tür yangınların temel söndürme prensibi **soğutma**, temel söndürme maddesi ise **sudur**.

- Su ile soğutma yapılarak ısı, yanma ısısının altına düşürülebilir.
- Su, sis hâlinde kullanılarak hem soğutma gerçekleşebilir hem de yanıcı maddenin oksijen ile teması kesilebilir.
- Köpük veya kuru kimyasal da kullanılarak yanıcı maddenin oksijen ile irtibatı kesilebilir.
- CO<sub>2</sub> kullanılabilir.

#### 2.4.3. B Sınıfı Yangınlara (Kimyasal Yangın) Müdahale



Şekil 2.31: B sınıfı yangın

B sınıfı yangınların temel özelliği korsuz, alevli yanmadır. Bu tür yangınların temel söndürme prensibi **boğma**, temel söndürme maddesi ise **köpüktür**.

- Köpük en etkili söndürme malzemesidir. Hafifliği sayesinde yanan akaryakıtın üzerini kaplayarak oksijen ile ilişkisini keser.
- CO<sub>2</sub> kullanılabilir.
- Su sisi veya kuru kimyasal da yanıcı maddenin oksijen ile ilişkisinin kesilmesinde kullanılabilir. Sis, aynı zamanda yanıcı maddenin ısısının düşürülmesinde de yararlı olur.
- Halon gazının alternatifleri (HCFC) kullanılır.
- BC tipi kuru kimyevi toz kullanılır.

- Su, akaryakıttan daha ağır olduğundan bu yangın tipinde kullanılmaz.

#### 2.4.4. C Sınıfı Yangın (Gaz Yangını) Müdahale



Şekil 2.32: C sınıfı yangın

Bu tür yangınlara müdahalede temel prensip örtme ve boğma, temel söndürme maddesi temel BC tipi kuru kimyevi tozdur.

- İlk iş, gaz devresi üzerindeki vana kapatılır ve yangına sebep olan gaz kesilir.
- Yanan tüpler su ile soğutulur, yangın mahallinden uzaklaştırılarak üzerine ıslak battaniye örtülür. Gazın kaynağının ortamdaki uzaklaştırılmasıyla kalan yangının tipine göre yangına müdahaleye devam edilir.
- Bu tür yangınlarda BCF, CO<sub>2</sub>, köpük, kuru kimyasal toz kullanılabilir.

#### 2.4.5. D Sınıfı Metal Yangınlara Müdahale



Şekil 2.33: D sınıfı yangın

Bu tür yangınların temel söndürme prensibi boğma, temel söndürme maddesi ve prensibi ise özel D tipi kimyasal tozdur. D tozu bulunmadığında kum, toprak, grafit tozu ve soba külü bu amaçla kullanılabilir.

- Özel D tipi kimyasal toz ve kum kullanılabilir.
- Söndürmede köpük, su (Kuru kimyasal toz ABC kuru toz türü söndürücüler faydasızdır.) kesinlikle kullanılmaz.




SEYYAR SÖNDÜRÜCÜLER VE KULLANIM TABLOSU





Tip Renk kodu Menzili Süre	Yangın sınıfı	Etkileri	Kullanma yöntemi	Muhtemel tehlikeler
<b>SU</b> Kırmızı Jet 7 m 5 lt/60 sn	A tipi	Soğutma	Yangına mümkün olduğunca alçak durarak yaklaşınız, jet suyu yangının merkezine yatay süpürme hareketi ile tutunuz. Açık sahada rüzgâr üstünden yaklaşınız.	Yağ ve sıvı yangınlarında kullanmayınız. Akım geçen elektrik cihazları ve kablolarda kullanmayınız.
<b>KÖPÜK</b> Sarı Jet 5 m 5 lt/ 30 sn	B tipi	Boğma ve soğutma	Alçak pozisyonda yaklaşınız, civarda dikey yüzey var ise köpüğü dikey yüzeye çarptırarak sürekli bir akış sağlayınız. Yatar sahada nozulu hafif yukarı nişanlayıp yatay süpürme hareketi yapınız. Yüzeğe çarpan köpük, bir örtü tabakası oluşturacaktır.	Akım geçen elektrik cihazları ve kablolarda kullanmayınız.
<b>CO2</b> Siyah Jet 1–2 m 5–10 kg/ 12 sn	A, B ve C tipi yangınların sıvı formunda	Boğma	Alçak pozisyonda yaklaşınız, size en yakın yerden süpürme hareketi ile söndürünüz, açık alanlarda fazla etkili değildir.	Uygun nozul ile püskürtülmezse püskürtme rüzgârı yangını şiddetlendirebilir. Patlayıcı gaz olan ortamlarda tüpü yere temas ettiriniz, hortumu izolasyonlu yerden tutunuz, kullandıktan sonra bölmede durmayınız.
<b>KURU TOZ</b> Mavi Jet 4–5 m 3–6 kg / 9 sn	A B C tipi	Boğma ve reaksiyon kırıcı	Alçak pozisyonda yaklaşınız, size en yakın yerden süpürme hareketi ile söndürünüz.	Tozu teneffüs etmeyiniz.

Tablo 2.2: Seyyar söndürücüler ve kullanım tablosu

## UYGULAMA FAALİYETİ-1

Yangın eğitim merkezinde yangına su ile müdahale uygulaması yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
 <p>➤ Yangını tespit ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dumanı gözlemlemelisiniz.</li><li>➤ Alevi gözlemlemelisiniz.</li><li>➤ Yangını haber vermelisiniz.</li></ul>
 <p>➤ Kaplini takınız.</p>	
 <p>➤ Hortumu açınız.</p>	

	
 <p>➤ Nozulu takınız.</p>	<p>➤ Nozulu uygun bir şekilde takmalısınız.</p>
 <p>➤ Hortumu taşıyınız.</p>	<p>➤ Su dolu hortumu ekip hâlinde taşımalsınız.</p> <p>➤ Hortumun içinde basınçlı su var iken ekibin aynı anda hareket etmesi gerekir.</p>
 <p>➤ Su uygulaması yapınız</p>	<p>➤ Solid su elde etmelisiniz.</p> <p>➤ Pulvarize su elde etmelisiniz.</p> <p>➤ Yağmur şemsiyesi su elde etmelisiniz.</p>



➤ Su ile yangın söndürünüz.

➤ A sınıfı yangınlara soğutma ve yanıcı maddenin kaynağına ulaşacak şekilde su ile müdahale etmelisiniz.

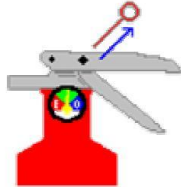
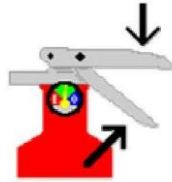




➤ Hortumu toplayınız.



## UYGULAMA FAALİYETİ-2




Yangın eğitim merkezinde taşınır yangın söndürücü ile yangına müdahale uygulamaları yapınız (Taşınır karbondioksit, köpüklü, sulu, tozlu yangın söndürücüler ile yangın söndürünüz.).

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Taşınır yangın söndürücüsünü yerinden alıp yangın mahalline taşıyınız.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mührünü kopartarak pimini çekiniz.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hortum ve lansı yerinden çıkararak alevin başlangıç noktasına tutunuz.</li></ul>	 <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Söndürücü, yangının çıkış noktasına püskürtülmelidir.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tetiğe hızla basınız.</li></ul> 	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Lansı sağa sola doğru hareket ettirerek alevlerin daha erken sönmesini sağlayınız.</li></ul>	

	
 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yangına rüzgâr istikametinde yaklaşınız (Rüzgârı arkanıza alınız.).</li> <li>➤ Yangını önden arkaya, aşağıdan yukarıya doğru söndürünüz.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yangın söndürülürken rüzgâr arkaya alınmalıdır.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yakıt akan veya damlayan yangınlarda yukarıdan aşağı doğru müdahale ediniz.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Akaryakıt yangınlarında söndürücü, sızıntının bulunduğu noktaya tutulmalıdır.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yangını tamamen söndürünüz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kor artıkları varsa su ile söndürülmelidir.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yangın tamamen sönmeden alan terk edilmemelidir.</li> <li>➤ Kullanılan söndürücülerini doldurmadan yerine asmamalısınız.</li> </ul>

## UYGULAMA FAALİYETİ-3

Yangın eğitim merkezinde duman dolu bir mahalde yangınla mücadele ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
 <p>➤ Yangının olduğu kapalı mahalle giriniz.</p>	
 <p>➤ Solunum cihazı ile hava soluyarak kapalı mahalle giriniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Solunum cihazını kontrol etmelisiniz.</li><li>➤ Solunum cihazını kuşanınız (Giyiniz.).</li></ul>
<p>➤ Duman dolu kapalı alanda yangına müdahale ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Duman dolu bir odada can kurtarma halatını haberleşme için kullanınız.</li><li>➤ Duman dolu mahalde haberleşiniz.</li><li>➤ Duman dolu bir odada ekip üyeleri ile hareket ediniz.</li></ul>
 <p>➤ Duman dolu mahalden çıkınız.</p>	

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Yangın hortumları; içi lastik, dışı kumaştan yapılan, yüksek basınçta ve yüksek debide su taşıyabilen hortumlardır.
2. ( ) Nozul, hortumun yangın devresine bağlanmasını sağlayan parçadır.
3. ( ) Kaplin, suyun basınçlı bir şekilde hortumdan çıkmasını sağlayan parçadır.
4. ( ) Yangın baltası, yanan maddenin oksijen ile temasını keserek söndürülmesinde kullanılan yanmaz bir örtüdür.
5. ( ) Sabit karbondioksit sistemleri, genelde geniş hacimli yaşam yerlerinde kullanılır.
6. ( ) Karbondioksit odalarının kapılarında açıldığında alarmin çalmasını sağlayan düzenek bulunur.
7. ( ) Sıvı hâlde bulunan karbondioksit serbest bırakıldığında hacminin 45 katı kadar genişler.
8. ( ) Karbondioksit tüplerinin içinde sadece gaz karbondioksit bulunur.
9. ( ) Halon gazının kullanılması SOLAS tarafından kabul görmektedir.
10. ( ) Köpük yanan yakıtın üzerini tabaka şeklinde örterek oksijen ile ilişkisini keser ve yangını boğar.
11. ( ) Su, sis hâlinde hem yanan maddenin oksijen ile irtibatını keser hem de soğutma yaparak yangını söndürür.
12. ( ) Üzerine sıkılan su ile yanıcı maddeler soğutulabilir ve ısı, tutuşma ısısının altına düşünce yangın söner.
13. ( ) Yağmurlama sisteminde nozul ağızları 30 derece sıcaklıkta açılarak pulvarize şekilde yangına su püskürtmeye başlar.
14. ( ) Uluslararası sahil bağlantısı (International shore connection) denilen özel ara bağlantı parçasının gemilerde bulundurulması yine SOLAS-74 kuralları gereğidir.

15. ( ) Liman itfaiyesince uluslararası standart sahil bağlantısından gemiye su verilir.
16. ( ) Kimyasal toz sağladığı soğutma ile yanan maddenin ısısını yanma ısısının altına düşürür ve yangının sönmesini sağlar.
17. ( ) Yangına başlangıçta yapılan ilk müdahalelerde taşınabilir yangın söndürücüler diğer adı ile yangın tüpleri kullanılır.
18. ( ) Yangın istasyonu, yangın devresinin geminin her tarafına dağıldığı yerdir.
19. ( ) Yangın tüplerine periyodik bakım yapılır, kullanılmaya hazır tutulur, etiketlenir ve sertifikalandırılır.
20. ( ) Ülkemizdeki taşınabilir yangın söndürücüler içindeki söndürücü madde cinsine göre farklı renklerde boyanır.
21. ( ) Eğer bir yangın varsa bunu söndürmek için yanmayı meydana getiren unsurlardan en az bir tanesini saf dışı ederek söndürme gerçekleştirilir.
22. ( ) Yanma olayının meydana gelebilmesi için gerekli üç şarttan biri olan oksijen, yanma esnasında ortadan kaldırılır veya %18'in altına düşürülürse yanma olayı ortadan kalkacaktır.
23. ( ) Yanıcı maddeyi ortadan kaldırarak söndürme, yanıcı maddeyi ortadan kaldırmak sureti ile söndürmede ya bizzat yanıcı madde ortadan kaldırılır ya da madde ısıdan korunur veya ayrılır.
24. ( ) Bir yangının söndürülmesinde prensip, mutlaka yanmaya sebep olan unsurların hepsinin birden ortadan kaldırılmasıdır.
25. ( ) A sınıfı yangın metal haricî katı madde yangınları olup esas söndürücü olarak köpük kullanılır.
26. ( ) B sınıfı yangınların temel özelliği korsuz, alevli yanmadır. Bu tür yangınların temel söndürme prensibi boğma, temel söndürme maddesi ise köpüktür.
27. ( ) B Sınıfı Yangın: Bu tür yangınlara müdahalede temel prensip örtme ve boğma, temel söndürme maddesi BC tipi kuru kimyevi tozdur.
28. ( ) A sınıfı metal: Bu tür yangınların temel söndürme prensibi boğma, temel söndürme maddesi ve prensibi ise özel D tipi kimyasal tozdur. D tozu bulunamadığında kum, toprak, grafit tozu ve soba külü bu amaçla kullanılabilir.
29. ( ) Bir gemide yangın alarmının verilmesi üzerine bazı personel role cetvelinde belirtilen tedbirleri alır.

30. ( ) Bir gemide yangın kapalı mahalde ise en az dört kişi ile yangın mahalline girilir.

### **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise Modül değerlendirme 'ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Denizde kişisel canlı kalmaya yönelik role talimlerini yapınız

## KONTROL LİSTESİ

Yaptığınız uygulamayı aşağıdaki değerlendirme ölçeğine göre Evet ve Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yaptığınız işe uygun emniyet tedbirlerini aldınız mı?		
2. Yangın miğferini taktınız mı?		
3. Isıya dayanıklı elbiseyi giydiniz mi?		
4. Kauçuk tabanlı yangın çizmesini giydiniz mi?		
5. Eldiveni giydiniz mi?		
6. Su geçirmez el fenerini kontrol ettiniz mi?		
7. Yangın bölgesini tespit ettiniz mi?		
8. Yangını tespit ettiniz mi?		
9. Taşınır yangın söndürücüsünü yerinden alıp yangın mahalline taşıdınız mı?		
10. Mührünü kopartarak pimini çektiniz mi?		
11. Hortum ve lansı yerinden çıkararak alevin başlangıç noktasına tuttunuz mu?		
12. Tetiğe hızla bastınız mı?		
13. Lansı sağa sola doğru hareket ettirerek alevlerin daha erken sönmesini sağladınız mı?		
14. Yangına rüzgâr istikametinde yaklaştınız mı (Rüzgârı arkanıza aldınız mı)?		
15. Yangını önden arkaya, aşağıdan yukarıya doğru söndürdünüz mü?		
16. Yakıt akan veya damlayan yangınlarda yukarıdan aşağı doğru müdahale ettiniz mi?		
17. Yangını tamamen söndürdünüz mü?		
18. Duman dolu mahalden çıktınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Yanlış
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru
6	Yanlış
7	Yanlış
8	Yanlış
9	Doğru
10	Doğru
11	Doğru
12	Doğru
13	Doğru
14	Doğru
15	Doğru
16	Yanlış
17	Doğru
18	Doğru
19	Yanlış
20	Doğru
21	% 14-16
22	Organik
23	A Sınıfı Yangınlar (Adi Yangın )
24	Temas Yolu
25	Yangının Çıkmasına Sebep
26	Dolaşım Yolu İle
27	Alarm Zilleri Çalar
28	Aşırı ısı, alev ve kızgın stimin (Buhar) doğuracağı
29	İçinden Dışına
30	Haberleşme

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN ÇOKTAN SEÇMELİ CEVAPLARI

31	C	37	E
32	C	38	A
33	B	39	C
34	A	40	C
35	B	41	D
36	C	42	D



## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Yanlış
3	Doğru
4	Yanlış
5	Yanlış
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Yanlış
10	Doğru
11	Doğru
12	Doğru
13	Yanlış
14	Doğru
15	Doğru
16	Yanlış
17	Yanlış
18	Doğru
19	Doğru
20	Doğru
21	Yanlış
22	Doğru
23	Yanlış
24	Doğru
25	Yanlış
26	Yanlış
27	Doğru
28	Yanlış
29	Yanlış
30	Doğru

## KAYNAKÇA

- AKIN Teoman (Uzak Yol Kaptanı), **Gemi Yangınları (Marine fires)**, İTÜ. Denizcilik Fakültesi, Tuzla/İstanbul, 1996.
- AKDOĞAN, Refik, **Gemilerde Yangın Önleme ve Söndürme Teknolojisi**, (Fire on board ships prevention and extinction technology) Kader Basımevi, İstanbul,1984.
- AKDOĞAN, Refik, **Ticaret Gemilerinde Gemi adamlarını Kazalara Karşı Koruma ve Güvenlik El Kitabı** Kazşus, Ajans İstanbul, İstanbul, 1994.
- Uluslararası Sözleşmenin İlgili Maddeleri (SOLAS ),1983.
- Türkiye Denizcilik İşletmeleri Eğitim Yayınları No: 4, Yangınla Mücadele yeri ve yılı Yangın Önleme ve Yangınla Mücadele Model Kurs Programı 1.20, IMO.
- İşyerleri için yangın güvenlik eğitimi İBİTEM, 2000.
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/Yang%C4%B1n>
- <http://www.ozelguvenlikdunyasi.com/yangin-siniflari.html> (Ahmet SERTKAN Yangın Uzmanı)
- İ.T.Ü. Denizcilik Fakültesi Kütüphanesinde kayıtlı bulunan Temel Yangınla Mücadele konusunu içeren bitirme ödevleri/çalışmaları