

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
İTFAİYE DAİRESİ BAŞKANLIĞI



Hizmet İçi Eğitim Serisi - 7

Ankara Büyükşehir Belediyesi
İtfaiye Dairesi Başkanlığı
Eğitim Şube Müdürlüğü
Akademi Amirliği
Mart 2023 - 5. Baskı



"Felâket başa gelmeden evvel, onu önleyecek ve ona karşı savunulacak önlemleri düşünmek gerekir. Geldikten sonra dövünmenin yararı yoktur. "

Mustafa Kemal ATATÜRK
1920 (Nutuk II, s. 463)



Günümüzde doğal, teknolojik ve insan kaynaklı gerçekleşen afet ve acil durumlar karşısında toplumumuzun ve vatandaşlarımızın direncini artırmak, zararı azaltmak, hazırlıklı olmak, olumsuzluklara müdahale etmek ve iyileştirmek için bütünlüklük afet ve acil durum yönetim sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Ülkemizde yangın, deprem, sel, su baskını gibi acil durumlara müdahale eden, afet ve acil durumlarda çözüm üretecek, sahada etkin ve tüm yurttta teşkilatlanmış İtfaiyeciler 7/24 hazır kıta görevlerini ifa etmektedir.

Bu bağlamda, günden güne yaşanan teknolojik gelişmelerin yeni nesillere aktarılması ve bu alanda uzmanlaşmayı sağlamak amacıyla Ankara İtfaiye Dairesi Başkanlığı tarafından oluşturulan bu kitap setinde İtfaiyecilik Alanında yenilikçi ve teknolojik modeller kullanılmaktadır.

Hizmet içi eğitimlerle itfaiyecilerimizin mesleki bilgi ve yeterliliklerine katkı sunacak olan bu eğitim setinin ülkemizde tüm afet ve acil durum birimlerinde çalışanlara, bu alanda öğrenim gören öğrencilerimize ve vatandaşlarımıza da değerli bilgiler vermesini diliyorum.

Mansur YAVAŞ
Ankara Büyükşehir Belediye Başkanı



İÇİNDEKİLER

1.SÖNDÜRME.....	1
1.1 Söndürme Prensibi.....	1
1.1.1 Soğutma Prensibi.....	2
1.1.1.1 Fiziksel Durum Değişikliği.....	3
1.1.1.2 Kimyasal Reaksiyon.....	3
1.1.1.3 Set Koyma.....	3
1.1.2 Boğma Prensibi.....	5
1.1.2.1 İnceltme.....	5
1.1.2.2 Zayıflatma.....	5
1.1.2.3 Ayırma.....	5
1.1.3 Engelleme Prensibi.....	6
1.1.3.1 Homojen etki-Heterojen Etki.....	7
1.1.4 Yakıtı Giderme.....	8
1.1.4.1 Katılar Uzaklaştırılır.....	8
1.1.4.2 Gaz Kesilir.....	8
1.1.4.3 Akaryakıt Kaçağı Durdurulur.....	8
2.SÖNDÜRME MADDELERİ.....	9
2.1 Su.....	10
2.1.1 Suyun Termik Emme Kapasitesi.....	10
2.1.2 Suyun Avantajları.....	11
2.1.3 Suyun Dezavantajları.....	11
2.1.4 Yangınlarla Mücadelede Su Kullanımı.....	14
2.1.4.1 Pompa.....	14
2.1.4.2 Hortum.....	15
2.1.4.3 Lanslar.....	15
2.1.5 Su İşleme Yöntemleri.....	16
2.1.5.1 Tam Jet (Direkt) Su İşleme.....	16
2.1.5.2 Sprey Jet (Pülvarize) Su İşleme.....	16
2.1.5.3 Kaba Sis.....	16
2.1.5.4 İnce Sis.....	16
2.1.5.5 Derinlemesine.....	16



2.1.5.6 Su Perdesi.....	17
2.2 Köpük.....	17
2.2.1 Köpük Uygulamaları.....	18
2.2.2 Köpük Konsantresi Türleri.....	21
2.2.4.1 Proteinli Konsantre.....	21
2.2.4.2 Floro Proteinli Konsantre.....	23
2.2.4.3 Sentetik Konsantre.....	23
2.2.4.4 AFFF (Aqua Film Forming Foam) Konsantresi.....	24
2.2.4.5 Alkol Tipi Konsantre.....	25
2.2.3 Köpük Çeşitleri.....	26
2.2.3.1 Ağır Köpük.....	26
2.2.3.2 Orta Köpük.....	27
2.2.3.3 Hafif Köpük.....	28
2.2.4 Kaliteli Bir Köpük Nasıl Olmalıdır.....	29
2.2.4.1 Köpük Yapma Yöntemleri.....	29
2.3 Karbondioksit (CO ₂).....	33
2.4 Halojenlendirilmiş Hidrokarbonlar	35
2.5 Kuru Kimyevi Toz (KKT).....	37
2.5.1 ABC Tozu.....	37
2.5.2 BC Tozu.....	39
2.5.3 D Tozu.....	40
2.5.4 Kuru Kimyevi Tozların Söndürücü Özellikleri.....	41
2.5.5 Kuru Kimyevi Tozun Avantajları.....	42
2.5.6 Kuru Kimyevi Tozun Dezavantajları.....	42
3. PORTATİF YANGIN SÖNDÜRME CİHAZLARI.....	43
3.1 Su İçerikli Portatif Söndürücüler.....	43
3.2 Köpüklü Portatif Söndürücüler.....	44
3.3 CO ₂ Portatif Söndürücüler.....	44
3.4 Kuru Kimyevi Toz İçerikli Portatif Söndürücüler.....	45
3.4.1 BC Tozlu.....	45
3.4.2 ABC Kuru Kimyevi Tozlu Portatif Söndürücüler.....	45



3.4.3 Portatif Yangın Söndürme Cihazı İle	
Yangına müdahale.....	48
3.4.4 D Tozlu.....	49
4. SPRİNKLER SİSTEMLERİ.....	51
4.1 Islak Borulu Sprinkler Sistemi.....	51
4.2 Kuru Borulu Sprinkler Sistemi.....	52
4.3 Deluge Sprinkler Sistemi.....	52
4.4 Preaction Sprinkler Sistemi.....	53
5. KAYNAKLAR.....	55





SÖNDÜRME MADDELERİ ve KULLANIM TEKNİKLERİ

Yangını durdurma ve duraklatma işlemine Söndürme denir. Bu işlemi yaparken kullanılan maddelere de Söndürme Maddeleri denir. Kontrol dışına çıkan yanmalar sonucu oluşan yangınların durdurulması işlemine söndürme denir. Söndürme, yanmayı meydana getiren unsurlardan en az bir tanesini ortadan kaldırarak yangının sona erdirilmesidir.

Yanıcı maddenin söndürülmesinde söndürme prensibi en büyük etkidir.

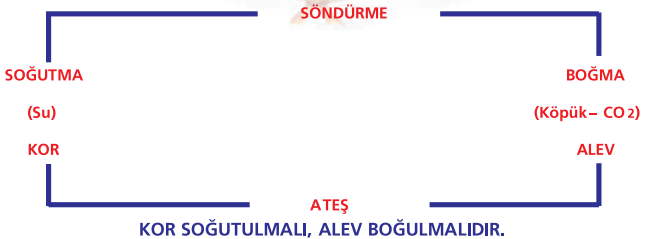
SÖNDÜRME PRENSİBİ

Yangını kaynağında, oksijen konsantrasyonunu azaltarak, buharlaşmayı, yoğunlaşmayı ve yayılmayı engelleyerek, patlayabilir buharlaşmayı geciktirerek ve zincirleme reaksiyonu engelleyerek yangınların söndürülmesidir.

Söndürme Prensipleri:

- Soğutma
- Boğma
- Engelleme
- Yakıtı giderme

Ateş-Alev ve Kor belirtileri göz önüne alındığında şu kuralı ortaya çıkarabiliriz:





SOĞUTMA PRENSİBİ



Bir yanma reaksiyonunun oksidasyon hız derecesinin indirilmesi ile reaksiyon yavaşlar ve gerçekleşmez. Yanma esnasında yanıcı maddenin ısını düşürüp yanma ısının altına getirerek yanma olayı durdurulur. Yanma ısının altında ekzotermik reaksiyonlar gerçekleşmez. Kullanılan söndürme maddesi ortamın ısını alırken buharlaşma, erime, çözülme ve parçalanma şeklinde tepkime gösterir. Çevreyi, ısı yaymayı önleyen uygun maddelerle kaplama ve kapatma olayı da bir tür soğutmadır.

Soğutma, A Sınıfı (Korlu) yangınlarını söndürülmesinde etkilidir.
(Reaksiyon alanından ısı alınması ve çekilmesi)

SOĞUTMA PRENSİBİ





Fiziksel durum değişikliği



Suyun buharlaşması



ABC tozunun erimesi



Karbondiyoksit karı
Süblimasyonu



Kimyasal
reaksiyonu bozma



Isı iletiminin engellenmesidir

Set koyma

BOĞMA PRENSİBİ



Oksijeni
Azaltma



Genel bir ifade ile Boğma yöntemi: Özellikle kapalı veya kolaylıkla kapalı hale getirilebilecek yerlerde çıkan yangınlarda uygulanır. Hava sirkülasyonuna yol açabilecek bütün açıklıklar kapatılır ve Oksijen yetersizliğinden dolayı yangın kendiliğinden söner.

Diğer ifadeler de ise:

* Oksijen oranının azaltılması veya oksijen ile yanıcı maddenin birbirinden ayrılması olayıdır.

* Reaksiyon ısısının düşürülmesi ile oksidasyon hız derecesi düşürülür, bu da soğutma yolu ile gerçekleştirilir. Reaksiyon oluşması için gerekli olan uygun karışım oranlarının oluşmasını önleme işlemine boğma denir.

Bu olay:

- İnceltme;
- Zayıflatma;
- Ayırma şeklinde gerçekleşir.

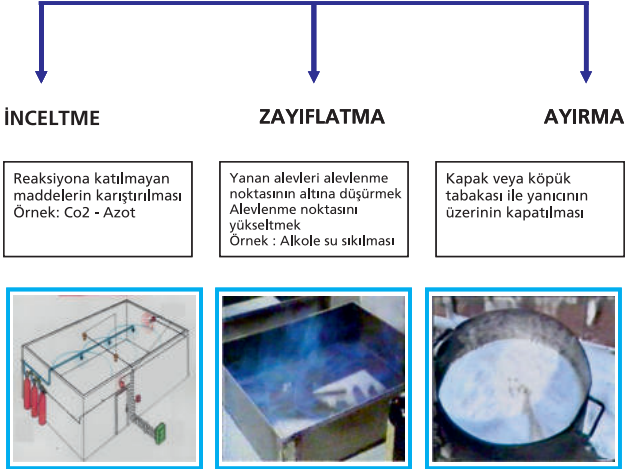
Yanma reaksiyonunun oksijen oranı; Katı ve Sıvı madde yangınlarında % 16 'ın altına, Gaz madde yangınlarında ise % 12 'nin altına düşürüldüğü anda boğma işlemi gerçekleştirilmiş olur.

Reaksiyonun oksijen miktarı başka maddeler karıştırılarak ta azaltılabilir. Bu karıştırma yöntemi ile oksijen oranı azaltılırsa veya alt patlama sınırının altında bir karışım elde edilirse, kendiliğinden gerçekleşen reaksiyonlar mümkün olmayacaktır. İnceltme için çok miktarda boğucu söndürme maddesi gerekir. Havanın % 21 oksijen oranını %15'in altına düşürmek için reaksiyon hacminin en az 1/3'ü kadar söndürme gazı gerekmektedir.



Reaksiyon kabiliyetli karışımların zayıflaması, örneğin yanıcı sıvılarda sıvıların alevlenme derecelerinin altına düşmesini sağlayacak tedbirler alınırsa gerçekleşir. Reaksiyon çiftlerinin ayrılmasını veya karışımlarını engelleyerek de boğma sonucu söndürme yapılır. Sıvının buhar - oksijen irtibatı bir kapak veya köpük ile örtüldüğünde de sönme meydana gelir.

BOĞMA PRENSİBİ



Boğma, başlıca alev belirtisi olan B ve C Sınıfı yangınlarının söndürülmesinde etkilidir.



ENGELLEME (İNHİBİZASYON) PRENSİBİ (Yanma olayının reaksiyonu frenleyici maddelerle durdurulması)



Kuru Kimyevi Tozlar ve Halojenli Hidrokarbonlar gibi bazı söndürme maddeleri yanıcı madde ile ısı üretmeyen reaksiyonlar meydana getirerek, alev üreten kimyasal reaksiyonu keserek alevlenmeyi durdururlar.

Reaksiyon hızını yavaşlatan maddelere inhibitör veya anti katalizör denir. B ve C Sınıfı yangınlarda kullanılır. Daha az miktarda bir inhibitör kullanılmak suretiyle reaksiyonun önüne geçilir. Homojen veya heterojen olabilirler. Reaksiyon çiftleri ile aynı madde yapısında ise homojen, aksi halde heterojendir.

Homojen inhibizasyonda bazı gaz halindeki (Halokarbon) maddeler kimyasal etkileri ile yanma olayını frenleyici etki yaparlar. Yanma olayındaki esaslarla söndürme maddesinin çözülmesinden meydana gelen esasların oluşturduğu ortamda daha az aktif hatta termik sağlam moleküller oluşturarak zincirleme reaksiyonu bloke ederler. Heterojen inhibizasyonda ise (Toz parçacıkları) katı maddelerin yüzeylerinde yanma olayı reaksiyonunun radikallerin absorbe edilmesi ile zincirleme olay kesintiye uğrar.



ENGELLEME PRENSİBİ

HOMOJEN ETKİ
Halokarbonlar
Kimyasal Etki Yaparlar

HETEROJEN ETKİ
Kuru toz parçacıkları
Yüzeysel Etki Yaparlar



Muhtemel yangınlarda, yangını tipine uygun olarak kullanılacak söndürücülerin söndürme etkisi önemlidir. Bu etkileri soğutma, derine nüfuz etme, yüzeyi kaplama, konsantrasyonu azaltma, boğma, zincirleme reaksiyonu kırma etkisi şeklinde saymak mümkündür. Bu etkilerden biri veya bir kaç bir söndürücü tipi ile sağlanır. Ancak istenen etki yanında istenmeyen etkilerinde karşılanması gerekir. Zehirleme, atık bırakma, tıkanma, kullanım zorluğu, reaksiyona girerek malzemeyi bozma gibi etkiler istenmez ve bunların en az seviyede olması düşünülür.



YAKITI GİDERME



Bazı durumlarda yanan yer dâhilinde bulunan katı maddelerin uzaklaştırılması, sıvı ve gaz akışının kesilmesi yangının duraklaması ve özellikle gazlarda yanmanın merkezine yakın bir yerde yanıcı başka maddelerin olmaması durumunda yanmanın sona ermesine yardımcı olur. Fakat yapısal yangınlarında yakıtı giderme yöntemi etkin değildir.

YAKITI GİDERME





SÖNDÜRME MADDELERİ VE KULLANIM ÖZELLİKLERİ

Söndürme maddelerinin kullanılması, yanıcı madde- nin türüne göre değişkenlik arz etmektedir. Yangınlarda başa- rılı olmanın en temel şartı uygun söndürme maddesi seçimine bağlıdır. Müdahale edilen her yangın gerek yanıcı madde farklılıkları gerekse müdahale tekniği açısından bir diğeriyle farklı olmakta ve bu farklılıklarda kısa sürede olsa müdahale- den önce bir araştırma yapma ihtiyacı göstermektedir. (Yangın türü, yanıcı madde cinsi, müdahale yöntemleri v.b)

Yangınlarda iyi araştırma yapılmadan seçilen söndürme maddesi bazen gereksiz zaman kayıplarına ve doğal olarak yangının yayılmasına sebep olmakta, bazen de söndürme maddesinin israfına yol açmaktadır. (Örnek: Köpükle müdahale edip, daha sonra aynı bölgeye su kullanılması)

Söndürme Maddeleri:

- 1- Su
- 2- Köpük
- 3- Karbondioksit (CO_2)
- 4- Kuru Kimyevi Toz (KKT)
- 5- Halojenlendirilmiş hidrokarbonlar (Halokarbon)
- 6- D-Tozu

SÖNDÜRME MADDESİ	A	B	C	D	Alçak Gerilim	Yüksek Gerilim
SU	X					
KÖPÜK	X	X				
ABC TOZU	X	X	X		X	
BC TOZU		X	X		X	X
CO ₂		X	X		X	X
HALON ve ALTERNATİFLERİ		X	X		X	X
D TOZU				X		



SU



Su, günümüzde en çok kullanılan söndürme maddesi olarak görülmektedir. Özel söndürme maddelerinin çok olmasına rağmen su her zaman ana söndürme maddesi olarak kalacaktır. Çünkü yangınların %90' ı A Sınıfı yangınlardır.

Suyun söndürme etkisi yangın odağındaki ısıyı ortadan kaldırarak, yani soğutarak olur. Başka bir deyişle, bu endotermik bir tepkimedir.

Suyun termik emme kapasitesi

Bir Kg suyu 1°C ısıtabilmek için 419 Kilojul gerekmektedir. Eklenen ısı miktarı arttıkça, suyun sıcaklığı kaynama noktasına kadar lineer olarak yükselir. Kaynama noktasındaki bir kg suyun, sıcaklık sabit kalması şartıyla, tamamen buharlaşması için fazladan 2257 Kilojul ısıya ihtiyaç vardır.

Atmosferik basınçta, oluşan buhar bulutunun kapladığı hacim yaklaşık 1700 litredir. Hacmin artışı yangın odağına hava gelişini engeller, ama bu husus sadece alevli yangınlarda önem arz eder.



Suyun ısınması ile buharlaşması esasen yüzeyden, yani kondüksiyonla, konveksiyonla olduğundan suyun yüzeyi ne denli geniş ise, bu olgular o denli hızlı meydana gelir. Bundan dolayı çok sayıda küçük damlacıkların söndürücü etkisi yoğun halde boşalan suyun etkisinden daha fazladır. Ayrıca, yangın odağının küçük damlacıklarla ısıtılması sırasında etrafa sıçrayan su, yangının o bölgelere kolayca yayılmasını engeller.

Suyun avantajları:

- Su, yangın söndürme maddelerinin en ucuzudur.
- Su, zehirleyici etkisi olmayan; kimyasal olarak nötr bir maddedir: Ne asittir, ne alkalidir.
- Su; ahşap, kâğıt, tekstil vs. yangınlarında etkili bir söndürücüdür.
- Su, düşük viskozitesinden dolayı çok akıcıdır; büyük uzaklıklara kolaylıkla taşınabilir, düşük basınçlarda toz haline getirilebilir.
- Su, genelde kentlerde, sanayi bölgelerinde yeterli miktarda bulunur.

Suyun dezavantajları:

- 0°C' nin altında donan suyun kış aylarında akarsulardan, göllerden tedarik edilmesi zorlaşır.
- Buz haline dönüşen suyun hacmi %10 oranında artar, bundan dolayı içinde bulunduğu boruları (Hortum) patlatabilir.
- Yeterli miktarda nem ile temas halindeki hububat yeşermeye, şişmeye başlar. Hububat silolarına giren su buzlanma durumundaki gibi hacmin artmasına silo duvarlarının (çeperlerinin) patlamasına neden olabilir.
- Selüloz, kâğıt, tekstil ürünleri vs. çok miktarda su emebilir. Suyu söndürme sırasında artan ağırlıkları nedeniyle üzerinde bulundukları rafların, hatta döşemelerin çökmesine neden olabilir.



- Su nedeniyle birçok madde yumuşar, erir; böylelikle kısmen veya tamamen kullanım ve ticari değerini kaybeder.

- Elektronik ve elektrikli cihazlar su ile temas ettiklerinde arızalanabilir veya tamamen kullanılmaz duruma gelebilir.

- Potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyumla suyun temasındaki kimyasal tepkimeler, yüksek sıcaklıklarda, hidrojen oluşmasına, dolayısıyla patlamalara neden olur. 1500°C 'nın üzerindeki sıcaklıklarda su parçalanır (Örneğin; Sıvı hâlindeki metallerle temasında), hidrojen ile oksijen ortaya çıkar. Bu da, patlayıcı gazların oluşmasını kolaylaştırır.

- Suyun kalsiyum karbür ile birleşmesi sonucu asetilen meydana çıkar.

- Kapalı ortamda korlanmış karbonun sulanması, karbon monoksit ile hidrojen gazları ortaya çıktığından dolayı çok tehlikelidir.

- İnşaat sektöründe ayrıca gübre olarak kullanılan sönmemiş kireç yanmaz malzeme olmasına rağmen, suyla temasında yüksek miktarda ısı çıkartır; sıcaklık 400°C' ye kadar yükselebilir, yakınında yer alan yanabilen maddelerin alevlenmesine neden olabilir. Ayrıca asitler ve bazlar su ile ekzotermik reaksiyon verirler.

- Suda erimeyen yanıcı sıvıların, örneğin yağların, solventlerin veya tuz banyolarının su ile söndürülmesi durumunda alevlenmiş, sıcaklığı yüksek değerlere ulaşmış sıvıların üzerine düşen su tanecikleri aniden buharlaşmakta hacimleri 2000 misli artmaktadır. Oluşan köpükler nedeni ile sıvının taşması, alevlenen yüzeyin artması, hatta alevli sıvıdan patlayan parçacıkların civara zarar vermesi olasıdır.

- Alevlenmiş gazların söndürülmesinde su faydasızdır.

- İçinde mineraller bulunan içme suyu, az da olsa iletkenidir. Dolayısı ile yüksek gerilim bulunan yerlerde, kısa mesafelerden, yoğun su ile müdahale edilmesi çok tehlikelidir.

- İçme suyu bazen içinde bulunabilecek fosfatlar veya asit karbonitten dolayı yeterince korunmamış boruların paslanmasına neden olabilir.



Pülverize olarak verilen suyun daha etkili söndürücü olduğu hususuna yukarıda değinilmiştir. Küçük damlacıklar halinde yanıcı maddenin üzerine fışkırtılan suların daha etkin olmasını sağlamak amacıyla bazı katkı malzemeleri ile güçlendirilmesi yoluna gidilir. Bazı katkılar suyla karışınca, yüzey geriliminin değiştirilmesi ile yanmakta olan maddelere suyun daha fazla süre ile temasını, ısı alışverişinin yanı sıra soğumanın daha uzun zaman devamını sağlar. Bazı katkılar, yüzey gerilimi azaltılmasıyla, suyun, hava, azot, karbondioksit gibi gazlarla temasında köpürmesini sağlar. Ayrıca başka katkı maddeleri, suyun viskozitesini artırarak düşey yüzeylere bile malzemelerin birbiriyle temas ederek yapışmasını sağlamak amacı ile karıştırılır. Alginat - bentonit kökenli olan bu katkı malzemeleri ile elde edilen sonuçtan özellikle orman yangınlarında mücadelede faydalanılır.

Su yangınla mücadelede temel madde olduğundan itfaiyenin müdahale edeceği yerlerde yeterli miktarda bulması elzemdir. Ülkemiz şartlarında bu her zaman mümkün olmamaktadır. Dolayısı ile sanayi tesislerinde, büyük iş merkezlerinde, otellerde vs. şehir suyuna ek olarak sadece yangınla mücadelede kullanılmak üzere rezerv su deposunun bulunması özellikle istenmektedir.

Su Damlacıklarının Boyutu ve Soğutma Yüzeyinin Yüzölçümü Püskürtülen beher 1 litre su için

1 Mikron.....	5813 m3
5 Mikron.....	1162 m3
50 Mikron.....	116 m3
300 Mikron.....	20 m3
500 Mikron.....	11 m3
1000 Mikron...KONVANSİYONEL SİSTEMLER.....	6 m3

Püskürtülen suyun damlacık boyutları büyüdüğünde soğutma yüzeyinin yüzölçümü küçülmektedir.



Konvansiyonel sistemlerde su damlacığının boyutu hortumla müdahale yapıldığında 700–1200 mikron arasındadır. Böylesine büyük damlacıklı su parçacıkları yeterli derecede buharlaşamaz. Bu nedenle su tüketimi fazla buna karşılık soğutma yüzeyinin yüzölçümü düşüktür.

Yangınlarla mücadelede su kullanımı:

Söndürme çalışmalarında suyun yangına müdahalesinde:

- Pompa
- Hortum
- Lanslardan istifade edilmektedir.

Pompa:

Araçta ya da yangın yerine yakın olan su kaynaklarında bulunan suyun istenilen basınç ve debide verilmesini sağlayan ekipman dır.





Hortum:

Pompa ile lans arasında suyun taşınmasında kullanılan malzemedir.



Lanslar:

Pompadan hortumlar vasıtası ile taşınan suyun istenilen özellikte yangına işlenmesini sağlayan malzemedir.

Lanslar ile suyu:

- Direkt,
- Pülverize,
- Sis,
- Sprey Jet,
- Tam Jet,
- Perde,



•Derinlemesine Nüfuz şeklinde ve özellikle kademeli turbo lanslarla değişik debilerde verebilir.

Yangının çeşidi, boyutu, yangın yerindeki tehlikeler, yanan binanın cinsi ve yanan maddelerin özellikleri gibi kriterler dikkate alınarak:

- Uygun Lans
- Uygun Su İşleme Şekli
- Uygun Debi seçilerek yangınlara müdahale edilmelidir.



Su İşleme Yöntemleri

Tam Jet (Direkt) Su İşleme



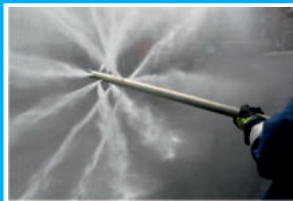
İnce Sis

Sprey Jet (Pülverize) Su işleme

Kaba Sis



Derinlemesine Nüfuz Su İşleme





Su Perdesi



KÖPÜK



Köpük Sıvı madde yangınlarının en ideal söndürme maddesidir. A türü yangınlarda da kullanılabilir.





Köpük; Köpük Konsantresi + Su + Hava karışımından mekanik olarak elde edilen:

- Yağ veya sudan daha düşük yoğunlukta,
- Düşey ve yatay yüzeylere kuvvetle yapışabilen,
- Yanan sıvının üzerinde bir örtü meydana getirerek havanın içeri girmesini, parlayabilen gazların dışarı çıkmasını önleyen, bu özelliklerini uzun süre devam ettirebilen,
- Küçük kabarcıklardan meydana gelen kararlı bir kütledir.

Karışım Oranı: Suyu katılması gereken köpük konsantresinin % olarak oranına karışım oranı denir. Bu oran genellikle % 1 - % 6 arasında değişmektedir. Araç pompası ve köpük konsantrelerindeki gelişmelerle birlikte % 0.1 - % 0.5 oranları arasında uygulanabilir düzeye gelmiştir.

Köpürme Sayısı: Köpük hacminin karışım miktarına oranına Köpürme sayısı denir. Köpürme sayısı, köpük solüsyon hacminin, hava ile karıştırılıp köpürtüldükten sonra köpük hacminin kaç katı olduğunu gösterir.

Köpüğü, köpürme sayısı hava ve basınçlı suyun karışım oranlarına göre 3 sınıfta toplayabiliriz:

- Ağır Genleşmeli Köpük
- Orta Genleşmeli Köpük
- Hafif Genleşmeli Köpük



Köpük uygulamaları:

Köpükten tam olarak yararlanmak için köpüğün bir yangının nasıl söndürdüğünü bilmek çok önemlidir. Bildiğimiz gibi yanma olayının başlaması için 4 şart gereklidir. Yanıcı madde, Isı, Oksijen ve Uygun karışım oranı. Bu şartlardan bir tanesi saf dışı bırakıldığında yanma oluşmaz.

B Sınıfı yangınlarına müdahale etmenin 4 temel yöntemi vardır:

Yanan bir sıvıya köpük uygulandığında;

- Köpük yanıcıyı kaplar.
- Köpük yanıcıyı bastırır.
- Köpük yanıcıyı ayırır.
- Köpük yanıcıyı soğutur.



Köpük yanan maddeyi kaplar: Hava ve ısı ile temasını keser böylece yanan madde tutuşmaz. Ortamda oksijen olmadığından ısı yanan maddeye ulaşsa bile yanma olmaz. Kaplama oksijeni saf dışı bırakır.





Köpük yanan maddeyi bastırır: Sıvılar (Yanıcı sıvılar) oda sıcaklığında bile buharlaşabilirler. Sıvının yüzeyinden yukarı doğru çıkan buhar, ısı kaynağının yanan maddeye daha kolay ulaşmasını sağlar. Yanan sıvıya uygulanan köpük sıvının tüm yüzeyine dağılarak buharlaşmayı önler. Etrafa dağılan yanan sıvıya köpük püskürtülürse yanan maddeyi bastıran köpük tutuşmayı önler. Bastırma yanıcı unsuru saf dışı bırakır.



Köpük yanıcıyı ateşten ayırır: Yanan sıvının üzerine uygulanan köpük, yanan maddenin ısı kaynağı ile temasını keser. Bunu bir tür izolasyon olarak ta söyleyebiliriz. Ayırma yanıcıyı ve ısıyı saf dışı bırakır.



Köpük yanan maddeyi soğutur: Köpük, temel olarak sudan meydana geldiği için ulaştığı her yanan maddenin en azından üst seviyelerinin sıcaklığının düşmesine neden olur. Isı yanmanın şartlarından biridir. Yanan maddenin soğumasını sağlayan köpük yangının sönmeye neden olur. Soğutma ısıyı saf dışı eder.





Köpük, ısı ve alevle karşılaştığı zaman bozulabilir ve bileşimindeki su buharlaşır. Bu nedenle yanan yüzey üzerine kaybı telâfi edecek yeterli miktarda köpük uygulanmalı ve söndürülen sıvı üzerinde bir köpük tabakası devamlı oluşturulmalıdır. Köpük mekanik veya fiziksel zorlamalar neticesinde kolayca bozulabilir. Bazı kimyasallar ve sıvılar köpüğü süratle bozarlar. Bu yüzden köpük yanan maddenin özelliklerine uygun olmalıdır.

Köpük Konsantresi Türleri:

Günümüzde, bir kısmı özel amaçlarla üretilmiş çeşitli köpük konsantre türleri vardır. Bunları kullanım alanlarına ve yapılarına göre şöyle sınıflandırabiliriz.

Proteinli Konsantre (P) : Yüksek molekül ağırlığına sahip doğal protein polimerleridir. Doğal proteinli maddelerin hidrolize edilmesi ve bozulmayı, parçalanmayı önleyici katkıların ilavesi ile elde edilir. Bunlar sadece düşük genleşmeli köpük üretimine elverişli olup uzun mesafeye atılabilen köpüklerdir.

Proteinli deterjanın avantajı:

- Geri alev almaya karşı mukavemeti yüksektir.
- Radyasyon ısısına karşı çok mukavimdirler.
- Köpükleri çok yüksek stabiliteye sahiptir.
- Adhezyonları (yapışma) çok iyidir.

Proteinli konsantrelerden uzak mesafelere atılabilen düşük genleşmeli köpükler (Ağır köpük) elde edildiğinden su ile söndürülmesi mümkün olmayan petrol ürünleri ve hidrokarbon yangınlarına karşı bilhassa tercih edilirler. Zira bu tür hidrokarbon yangınlarında yangın mahalline sokulmak mümkün olmayabilir ve mecburen uzak mesafeden müdahale



etmek gerekebilir. Bu takdirde mevcut konsantremiz düşük genleşmeli köpük üretimine elverişli değil ise ve sabit sisteminizde yoksa müdahale imkânı olmayacaktır. Proteinli konsantreler bu bakımdan orta ve yüksek genleşmeli köpük üretebilen konsantrelere tercih edilirler.

% 3 ve % 6 oranlarında imal edilmektedirler. % 3 kullanım oranlı bir proteinli köpük konsantresi demek 3 litre proteinli konsantre 97 litre su ile hacimsel olarak karıştırılarak püskürtülecek demektir. Bunun için sistemde mevcut melanjörün ayarını 3'e getirmek yeterlidir. % 6 kullanım oranlarında melanjörün ayarı 6' da tutulmalıdır. Kullanım oranlarının % 3 veya % 6 olması hem depolama açısından hem de yangına müdahale süresinin uzunluğu ve fiyatı açısından çok önemlidir. % 6 kullanım oranlı bir konsantre ile yangına 15 dakika müdahale ediliyorsa, % 3 kullanım oranlı bir konsantre ile 30 dakika müdahale etme imkânı vardır. % 3 kullanım oranlı konsantrenin yangına müdahale maliyeti % 6 kullanım oranlı deterjana kıyasla daha ekonomik olmaktadır. Ayrıca depolama açısından daha az yer kaplar ve depolama maliyeti düşük olmaktadır.



Proteinli konsantreler, B sınıfı yangınlar içerisinde kabul edilen benzin, jet yakıtı, mazot, gaz yağı, fuel-oil gibi akaryakıtlar ile hekzan, petrol, ham petrol vs. yangınlarında kullanılırlar.



Fluoro Proteinli Konsantre: Proteinli konsantrenin etkinliğini daha da arttırmak amacıyla bünyelerine yüzeysel aktiviteli fluoro karbon maddeler bağlamak suretiyle elde edilen konsantrelerdir. Düşük genleşmeli köpük üretimine elverişlidir. Etkinlikleri proteinli konsantrelerden daha fazladır. Söndürme süreleri daha kısadır. Fluoro karbon maddesinin sağladığı su filmi üzerinde köpük tabakası suretle yayılarak yangının kısa zamanda sönmesini sağlar. % 3 ve % 6 kullanım oranlarında imal edilirler. Uzak mesafeye atılabildiği gibi akıtma sistemi ile de akaryakıt depolama tanklarının altında verilebilirler. Her iki tip konsantrede kuru kimyevi tozlar ile uyum sağlarlar. Deniz suyu ve tasfiye görmüş sular ile kullanılabilme imkânı vardır.

Sentetik Konsantre (Genleşme Oranı Yüksek): Çok maksatlı konsantreler olup ağır, orta ve hafif köpük üretimini mümkün kılarlar. Ağır köpük lansı kullanmak suretiyle ağır köpükler, orta köpük lansı kullanmak ile orta köpükler ve köpük jeneratörleri ile de yüksek genleşmeli hafif köpük üretebilir.

Hidrokarbon sülfattan esaslı olan bu tip konsantreler A ve B sınıfı yangınlarda başarılı bir şekilde kullanılırlar. % 1,5, % 2,5 ve % 6 kullanım oranlı olarak üretilirler. Kuvvetli ısıtıcı güce sahiptirler. Özellikle tekstil, kâğıt ve ahşap gibi selüloz esaslı malzemelerin ısıtılması, daha doğrusu bünyelerine suyun çabuk girmesini sağlamak amacı ile kullanılması bu tür katı yangınların söndürülmesinde çok önemlidir. Bilindiği gibi, selüloz bünyeli malzemeler pamuk, iplik, kumaş, kâğıt ve odun gibi malzemeler bünyelerine suyu çok zor çekerler, dolayısıyla yanan bu malzemelere su işlemeyen evvel sentetik esaslı köpük bir müddet işlenmelidir. Böylece yanan bu malzemelerin suyu emme kabiliyeti arttırılmış olacaktır. Daha sonra su işlendiğinde bütün balyaların içine kadar su sirayet edecek ve soğutma sağlanmış olacaktır.



Sentetik konsantreler, yüksek kabaran köpük üretimine elverişli olması nedeniyle ulaşılması mümkün olmayan bodrum katları, yeraltı depoları, maden ocakları vs. gibi yerlerin köpük ile doldurularak;

- Soğutmak,

- Boğmak,

- Buharları seyreltmek suretiyle, oksijen konsantrasyonunu azaltarak söndürülmesini mümkün kılarlar.

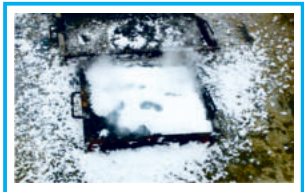
Afff (aqua film forming foam) Konsantresi:

Bünyelerinde yüksek konsantrasyonda fluoro karbon ihtiva eden sentetik konsantrelerdir. Düşük ve orta genleşmeli köpük üretimine elverişli olup, ihtiva ettikleri fluoro karbon sayesinde yakıt yüzeyi ile köpük tabanı arasında sulu film tabakası oluşturarak köpüğün süratle yayılmasını sağlamak suretiyle ani ve kati söndürme sağlarlar. Yanan hidrokarbon veya akaryakıt üzerinde teşekkül eden suyu film tabakası yanan yüzeyi soğutan ve yanıcı buharları geçirmeyen bir özelliğe sahiptir. Bu özellik dolayısıyla AFFF tip köpüklerin gaz geçirgenlik mukavemeti yüksektir. Ayrıca mekanik sebepler ile köpük tabakası parçalansa bile, yayılma hızı çok yüksek olduğundan çok kısa bir zaman diliminde eski durumunu alabilmektedir. Dolayısı ile geri alev alma mukavemeti de çok yüksektir. Söndürme gücü yüksek olan köpüklerdir. % 1, % 3 ve % 6 kullanım oranlarında imal edilmektedirler. Alkoller hariç, bütün likit hidrokarbonların söndürülmesinde muvaffakiyetle kullanılırlar. Islatma güçlerinin yüksek olması selüloz esaslı (Pamuk, kâğıt, ahşap vs.) A sınıfı yangınlarında söndürülmesinde kullanılmalarını mümkün kılar.



Alkol Tipi Konsantre: Su ile karışan ve genellikle çözücü olarak kullanılan "Polar" sıvılar köpükleri parçalar. Polar çözücülere örnek olarak alkol, aseton, asetat, akrilonitril yapıda ve bunların karışımı olan boya tinerleri gibi kimyasallar sayılabilir. Bu maddelerin yangınında alkol tipi konsantre kullanılır. Protein esaslı olup, yakıt yüzeyi ile köpük örtüsü koruyucu bir film tabaka meydana getiren katkı maddesi ilavesi ile imal edilmektedir. Bu koruyucu tabaka sayesinde köpük kabarcıkları içerisindeki suyun polar solvent ile karışarak köpüğü bozması önlenir. Alkol tipli konsantre kullanılması özel bir dikkat ister. Çünkü su ile karıştırıldıktan hemen sonra kullanılması gerekir. Kullanım sıcaklıkları + 2°C ile 50 C arasında değişir.

Magnezyum yangınları





KÖPÜK ÇEŞİTLERİ

Köpüğü, köpürme sayısı ve köpük konsantresi, hava suyun karışım oranlarına göre 3 grupta toplayabiliriz.

- Ağır Köpük (Az Genleşmeli Köpük)
- Orta Köpük (Orta Genleşmeli Köpük)
- Hafif Köpük (Yüksek Genleşmeli Köpük)

Ağır Köpük:



• Ağır köpük diğer köpüklere nazaran yoğunluk bakımından daha fazladır. Yani su ve deterjan oranı fazla, hacim bakımından azdır.

- Ağır köpük işlenirken 10 cm kalınlık(Yükseklik) olmalıdır.
- Monitör ile 45 – 50 metre ileriye işlenebilir.
- S4 ağır köpük lansı ile 20 – 25 metre mesafeye işlenebilir.
- Ağır köpükte su oranı fazla olduğundan soğutma etkisi daha fazladır.
- Ağır köpüğün genel amacı soğutmadır.
- Köpük çöktükçe kabarıklığı gider suyu bırakır ve soğutma görevi yapar.

• Ağır köpük bazı durumlarda yangın söndürmek için değil yangın çıkma ihtimali olan yerlerde önleyici bir tedbir olarak kullanılabilir. Örneğin, dökülmek suretiyle etrafa yayılmış yanıcı sıvıların üzeri köpük ile kapatılarak alev alması



engellenebilir. Bu sebeplerden dolayı acil inişlerde hava alanı pistleri köpüklenir.

- S2, S4 ve S8 köpük lansı kullanılır.
- Çalışma basıncı 5 bardır.
- Proteinli ve Sentetik deterjandan elde edilir.
- Seyyar melanjör kullanılırken karışım oranları proteinli deterjan için % 6, Sentetik deterjan için % 2,5 olmalıdır.
- Köpürme kat sayısı 15' tir.

Orta Köpük:



• Orta köpük ağır köpüğe nazaran hacim bakımından daha fazla yer kaplar.

- Ağır köpük kadar akıcı değildir.
- Boğma gücü daha fazladır.
- Orta köpük işlenirken 20 ile 30 cm kalınlıkta olmalıdır.
- Orta köpüğün dezavantajı ağır köpük gibi uzak mesafelere iletilmemesidir.

• M2 orta köpük lansı ile 7 ile 10 metre ileriye işleyebiliriz.

• Zemine dökülmüş akaryakıt yangınlarında ilk önce kimyevi tozla müdahale ederek akaryakıtın yoğunluğunu, akıcılık vasfını yavaşlatır daha sonra orta köpük ile müdahale ederek kapatırız.



- M2, M4 ve M8 köpük lansı kullanılır.
- Köpürme kat sayısı 75 'tir.
- M2 lansının çalışma basıncı 2,5 veya 5 bar.
- M4 ve M8 lansının çalışma basıncı ise 5 bardır.
- Sentetik deterjandan elde edilir.

Hafif Köpük



- Sentetik deterjandan elde edilir.
- Su oranı çok az, hava oranı çok fazladır. Su oranı çok düşük olduğu için yalnız boğma etkisi yaratır.
- Turbex ve köpük jeneratörleri ile elde edilir.
- Tiyatro, sinema, depo, düğün salonu, bodrum katlarda bulunan geniş hacimli yerlerde kullanılır.
- Soğutma etkisi yoktur.
- Köpürme katsayısı 1000' dir.
- Turbexten dakikada geçen su ve deterjan miktarı 200 litredir.
- Köpük yüksekliği 1 metredir.
- Hafif köpüğün atma mesafesi yoktur. Bu yüzden hafif köpüğü uzak mesafelere taşımak için körüklü borular kullanmak zorundayız.



Kaliteli Bir Köpük Nasıl Olmalıdır

- Çevrenin basınç ve sıcaklık şartlarında sıvı kaynama noktasına ulaşmamalıdır.
- Sıvı ısının 100°C' den yüksek olduğu yangınlarda köpük işlenirken dikkat edilmelidir.
- Yanan madde kullanılan köpük için zararlı nitelikte olmamalıdır.
- Yanan sıvı su ile reaksiyona giren cinsten olmamalıdır.
- Yangın, yatay bir yüzey yangını olmalıdır. Üç boyutlu derinliği olan yangınlar köpük bileşimindeki su tarafından söğütülebilir olmadıkça, köpük kullanılarak söndürülemezler. Yüksek bir yerden akan akaryakıt yangınları v.b. fakat bazı köpüklerin akan akaryakıtları gizleyerek üzerinde kalma özellikleri vardır.

KÖPÜK ÇEŞİTLERİNİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI			
	AĞIR KÖPÜK	ORTA KÖPÜK	HAFİF KÖPÜK
Sıvı Yangınların Söndürme	Evet	Evet	Hayır
Kapalı Alanları Köpük Altına Alma	Hayır	Evet	Evet
Pist Köpüklenmesi	Evet	Hayır	Hayır
Köpük Kapasitesi	Az	Büyük	Çok Büyük
Atma Mesafesi	Evet	Evet	Hayır
Hedeflendirilmiş Müdahale	Evet	Evet	Hayır
Akma Kabiliyeti	Evet	Evet	Hayır
Alkole Dayanıklılık	Evet	Hayır	Hayır
Proteinli Deterjan	Evet	Hayır	Hayır
Sentetik Deterjan	Evet	Evet	Evet
Su Sarfiyatı	Çok	Az	Az
Zorunlu Havalandırma	Evet	Hayır	Hayır
Su Hasarı	Evet	Evet	Hayır

Köpük Yapma Yöntemleri:

Yangınlarda kullanılacak köpüğü elde etmek için 4 temel yöntem vardır.

- Araç pompasından köpük elde etme
- Araçtan Daldırma Yöntemi ile köpük elde etme
- Köpük Mikseri ile köpük elde etme
- Seyyar Köpük Jeneratörleri ile köpük elde etme



Araç Pompasından Köpük Elde Etme Yöntemi:

- Çok Maksatlı Müdahale Aracı
- 1. Müdahale Aracı
- Köpük Su Kulesi

Farklı köpürme sayısı, farklı karışım oranı ve farklı köpük çeşitlerini yapmak için kullanılan araçlar oldukça çoktur. Fakat İtfaiye teşkilatları, araçlarında kısıtlı sayıda araç gereç taşıma imkânına sahip oldukları için pratikte edinilen bilgilerin doğrultusunda araçları belli bir standarda oturtmaya gayret etmektedirler.

- Ağır köpük için (S)
- Orta köpük için (M) lansları kullanılmaktadır.
- Hafif köpük için "Köpük jeneratörleri" (LG) kullanılmaktadır.
- Köpük üretiminde en önemli araç, uygun karışım oranını sağlayan melanjörlerdir.

Köpük lansı, normal su lansı sistemi ile çalışır. Özel bir meme sistemi ile lansa giren köpük solüsyonu daha da hızlandırılarak, meydana gelen alçak basınç sayesinde lansa arkasındaki memeden hava alarak karıştırılırlar. Farklı büyüklükte köpük lansları vardır. Aşağıda bazı köpük lanslarının kapasite değerleri verilmiştir.

KÖPÜK LANSLARINA AIT KAPASİTE DEĞERLERİ									
Lans	Su Kapasitesi lt/dk	Çalışma Basıncı Bar	Konsantre Karışım Oranı		Köpürme Katsayısı		Köpük İşleme Gücü		Köpük Atma Mesafesi m
			Sentetik %	Protein %	Sentetik %	Protein %	Sentetik m³/dk	Protein m³/dk	
S2	200	5	1-3	3-5	15	6	3	1.2	20
S4	400	5	1-3	3-5	15	6	6	2.4	26
S8	800	5	1-3	3-5	15	6	12	4.8	28
M2	200	5	2-3	-	75	-	15	-	8
M4	400	5	2-3	-	75	-	30	-	10
M8	800	5	2-3	-	40	-	32	-	12



800 lt/dk. ve üzerinde su işleme kapasitesine sahip olan lanslar araçların üzerinde sabit, taşınabilir ayaklı monitör veya bir yere sabit bir şekilde köpük su kombineli monitörler halinde yapılmaktadır.

Hafif köpük üretiminde ise yüksek hava ihtiyacından dolayı hafif köpük üretimi için cebri havalandırma yapmak gerekir. Bu sebeple hafif köpük üretiminde özel köpük jeneratörleri kullanılmaktadır. Köpük jeneratörlerinde deterjan ile sürekli ıslatılan bir dokuya köpük üretmek üzere hava püskürtülmektedir. Aşağıdaki tabloda % 2 karışım oranı ve 3–4 bar basınca göre kapasite değerleri verilmiştir.

Köpük Jeneratörü	Su İşleme Gücü Lt/dk Köpürme Katsayısı	Konsantre İhtiyacı Lt/dk	Köpük İşleme Gücü m³/dk
LG-50	50/1000	1	50
LG-200	200/1000	4	200
LG-400	400/500	8	200
LG-600	600/333	12	200
LG-400	400/1000	8	400
LG-600	600/1000	12	600

Köpük Jeneratörleri Kapasite Değerleri

Konu ile İlgili Problemler:

Örnek: Araçta 500 litre proteinli deterjan vardır. Monitörden dakikada 800 litre su + deterjan geçmektedir. Köpürme Sayısı 12' dir. Karışım oranı % 5 tir.

- a- 500 lt. deterjan kaç dk. dayanır?
- b- Kaç m³ köpük oluşur?
- c- Kaç m² alan kaplanır ?
- d- Kaç ton su gereklidir.



Çözüm:

- a) Monitörün verimi: 800 lt/dk. (Su + Deterjan karışımı)
 $800 \times \%5 = 40 \text{ lt. Deterjan 1 dk. harcanır.}$

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ dk.} & & 40 \text{ lt deterjan harcanırsa} \\ x & & 500 \text{ lt. deterjan} \\ \hline X = 500 \times 1 / 40 \\ X = 12.5 \text{ dk.} \end{array}$$

- b) $800 \text{ lt.} = 0.8 \text{ m}^3$ 'tür.
 $12.5 \text{ dk.} \times 0.8 \text{ m}^3 = 10 \text{ m}^3 \text{ (Su + Deterjan)}$
 $10 \times 12 = 120 \text{ m}^3 \text{ köpük oluşur.}$

- c) Köpük yüksekliği (Kalınlık) 33 cm olarak düşünürsek
 $V = A \times h$

$$120 = A \times 0.3$$

$$A = 365 \text{ m}^2$$

- d) $10 \text{ m}^3 \text{ 10 ton} = 10000 \text{ kg (Su + Deterjan karışımı)}$
 $\begin{array}{rcl} & & 500 \text{ kg Deterjan} \\ & & \hline & & 9500 \text{ kg Su gereklidir.} \end{array}$

Not: Elde edilen köpük oluşumunun sayısal sonucunun yüzde yüz başarılı olmasını bekleyemeyiz. %40 fire vereceğini pratik çalışmalar ispatlamıştır.



KARBONDİOKSİT (CO_2)

• Karbonun tamamen yanması ile kirecin asitle yakılması sonucu elde edildiği gibi, doğada serbest olarak bulunur.

- Yanıcı bir gaz değildir,
- Birçok madde ile reaksiyona girmez.
- Muhafaza tankında boşalması için gerekli basıncı kendisi yaratır.

• Gaz halinde bir söndürme maddesi olup tamamen boğma özelliğine sahiptir.

- Sıvı ve gaz yangınlarında kullanılır.
- Bir gaz olduğundan, nüfuz edicidir ve yangın alanının her noktasına yayılabilir.

• Sıkıştırma ve soğutma yolu ile sıvı, katı hale getirilebilir.

• 56°C 'de 3 hal noktasındadır. Yani kapalı kap içerisinde sıvı ve gaz halinde bulunur.

• Kritik sıcaklığı 31°C 'dır. Kritik sıcaklık dediğimiz 31°C 'de buharın yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşittir.

• Hem sıvı hem de gaz halinde bulunabildiğinden sıcaklık fazlaşır.

- Karbondioksit havada % 0,03 oranında bulunur.
- Renksiz ve kokusuzdur.
- Yoğunluğu 1.52 kg/m^3 tür.
- 30°C sıcaklıkta ve atmosferik basınçta, 1 kg CO_2 0.560 m^3 gaz verir.

• Havaya karıştığı zaman nefes almayı güçleştirir, hatta boğulmaya bile neden olabilir

Tüpün içersine sıvı karbondioksit doldurulacaksa 20°C 'de 57 bar basınç gerekmektedir. Sıvı karbondioksit atmosfere verildiğinde depolanması - 17°C 'de yapılmış ise % 46 sıvı kuru buza dönüşür. 21°C 'de ise yalnız % 25' i kuru buza dönüşür. Meydana gelen kuru buz -78°C 'dır. Karbondioksit alçak basınçlı soğutma tanklarında ve dikişsiz yüksek basınçlı



tüplerde depolanmaktadır. 22°C'de tamamen sıvı halde bulunan karbondioksit sıcaklık artışlarında hızla gaz haline geçer. Bu durum 65°C' de tüpün dayanıklılık basıncı olan 250 bara ulaştığı için karbondioksit tüpleri sıcak çevrelerde bulundurulmamalıdır. Karbondioksitli yangın söndürücüler B ve C türü yangınlarda daha çok başarı sağlamaktadır. Karbondioksit, gaz ya da çok katı parçacıklar halinde iken (kuru buz) elektriği iletmez. Bu yüzden elektrik akımı bulunan yangınlarda kullanılabilir. Yalnız yüksek gerilim hatlarında küplerin üzerinde belirtilen voltajlara kadar yangın ile aradaki mesafeyi göz önünde bulundurarak müdahale edilmelidir. Ayrıca Karbondioksit yangın söndürme işleminden sonra herhangi bir artık bırakmaz. Ortamdan gazlaşarak uzaklaşır. Böylece elektrik ve elektronik devrelerin temizlenmesi daha kolay olur.



HALOJENLENDİRİLMİŞ HİDROKARBONLAR

Metan(CH_4), Etan(C_2H_6), Propan(C_3H_8) gibi hidrokarbonların Klor, Flor, Brom, İyot gibi halojenler ile meydana getirdiği bileşiklerdir.

Bu bileşik maddelerinin yangın söndürme özelliği nedeni ile özellikle kuru toz ve karbondioksitin vereceği zararı önlemek amacıyla özellikle Elektronik cihaz, Sıvı ve Gaz



madde yangınlarında kullanılmak üzere tasarlanmış yangın söndürme cihazları olup, önemsiz ölçülerde toksin etkisi vardır.

Söndürücünün püskürtülerinin kalıcı ve paslanmaya neden olan bir etkisi de yoktur.



HALON ALTERNATİFİ 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 sureti ile yangını söndüren gazlardır.

NAF-S 3;

NAF-S 3 "Hidrokloroflorocarbon" (HCFC) karışımının az miktarda organik bileşik d-limonene ile yapılmış bir harmanıdır. NAF -S 3 zehirliliği olmayan bir madde olarak bilinir. " HCFC karışım A " olarak geçer.

Kompozisyonu; % 82 HCFC-22 " Klorodiflorometan ", % 4,75 HCFC-123 " Diklorotrifloroetan ", % 9,50 HCFC-124 " Klorotetrafloroetan ", % 3,75 d-Limonene " İzopropenil-1-metilsikloheksen " 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;

FM – 200; “Heptafloropropan” $CF_3CH_2CF_3$ 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. İlave olarak FM–200 ün alevle kimyasal reaksiyona girmesiyle söndürme üzerinde az bir kimyasal iştiraki vardır.

Data proses ve telekomünikasyon merkezlerinde, proses fabrikaları kontrol odalarında, güç santrallerinde, kütüphane, sanat galerileri ve müzelerde, sahil platformların da, denizcilik kuruluşlarında, radar, radyo istasyonlarında, kontrol, kulelerinde, TV stüdyolarında ve film depolarında tercihen kullanılır.

Sistemlerde kullanılan gazların fiyat, kapasite, boşalma süresi gibi konularda avantajları bulunmaktadır.



KURU KİMYEVİ TOZLAR



ABC Tozu (Çok Maksatlı Kuru Toz) :

ABC Tozları ile alevli yangınlar ve yüzeysel kor yangınları söndürülebilir. Daha derin olan kor yangınları yanmaya devam ederler ve yangının tekrar alevlenmesine neden olabilirler. Kor yangını tozu da denilen ABC tozları ile geri ateşlenme engellenir.

ABC tozları genelde mono amonyum fosfat ve sülfatları içerir. ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, NH_4SO_4) ABC tozlarının kor yangınlarını söndürmesinde de bir kaç söndürme etkisi birden yangını durdurur.

- Ayırma ile boğma etkisi
- Isı alma ve set koyma etkisi ile soğutma
- Kimyasal reaksiyonlar inhibizasyon(blokaj) etkisi



ABC tozu Ayırma ve Boğma etkisinde çok önemli rol oynar. Eriyen toz parçacıkları sayesinde katı yanıcı maddelerin hücreleri tıkanıyor ve kapanıyor. Gaz çıkışı ve oksijen girişi imkânsız kılınıyor. Eriyen tozun ısı alması önemsiz bir rol oynuyor. Amonyum fosfatın kullanımında serbest kalan amonyum ayrıca alevlere engelleme etkisi de yapar.

Amonyum fosfat, Amonyum sülfat ve Sodyum hidrojen karbonatın kömürleştirme etkisi vardır. Yanma olayı alevlenme ve ısı gerilediği için geciktiriliyor. İçin için yanan katı madde yangınlarının söndürülmesinde toz bulutundan çok toz tabakası önemlidir.

Sıvı yangınlarında alevler sönene kadar toz bulutunu ayakta tutmak gerektiği halde, kor yangınlarında toz verme işlemi zaman zaman durdurularak tozun anlamlı yayılımı kontrol edilmeli ve mümkün olduğu kadar az toz harcanması sağlanmalıdır.

Meydana gelen eriyik elektrik akımını ilettiği için ABC tozunun elektrik tesisatlarında kullanımı dezavantaj oluşturur.

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

**BC Tozu:**

Esas olarak sodyum karbonat, potasyum sülfat esaslıdır. Parlayıcı sıvılarda yapılan deneylerde yanan bölge için serbest kökler vardır. Yanmanın devam edebilmesi için bunların birbirleri ile reaksiyona girmeleri gerekmektedir. BC tozları yangın alanına verildiğinde bu reaktif maddelerin aralarına girerek yüzeysel bir şekilde etki yaparlar. Yani engelleme yolu ile söndürmeyi gerçekleştirirler. Bu söndürme maddesi sıvı ve gaz yangınlarında kullanılır.

Kuru kimyevi tozlar özellikle B ve C sınıfı yangınlarının söndürülmesinde kullanılmaktadır. Kuru kimyevi tozun birleşimine göre A ve D sınıfı yangınlarında da kullanılabilir. Kimyasal ve teknik gelişmeler bugün kuru kimyevi tozun söndürme etkilerini göz ardı edilemeyecek öneme kavuşturmuştur.

Toz azot, karbondioksit veya havanın yardımı ile hortum ve borular üzerinden prematik olarak dışarı itilebilmelidir. Tozlar zımpara ve pas etkisi özelliklerine sahip olmamalıdır. Kuru toz, tozlara hassas sistemlerin yangınlarında tavsiye edilmez. Örn. Bilgisayar sistemleri vs.

Kuru kimyevi tozun söndürme etkisinde yalnız kimyasal bileşimi değil, yanıcı maddelerin cinsi de tozun söndürme etkisine tesir ettiği, lâboratuar denemelerinde ve yangınların söndürülmesinde görülmüştür.



D Tozu (Hafif Metal Tozları) :

Özel imal edilmiş tozlardır. Yüksek ısıya dayanıklıdır. Genellikle (NaCl , KCl , BaCl_2 , NaB_4O_4) melamin, üre maddesi, fosfat camı, grafit petrokoku meydana gelmiştir.

Söndürme etkisi boğma yöntemine dayanır. Yanan metalin üstüne serpilerek O₂ girişi engellenir. Ancak sıvı sodyumun söndürülmesinde bazı zorluklar kendini belli eder.

Bu tozu sıvı sodyuma sıkarsak o zaman tozu sıvı sodyum içine çeker, ancak sodyum doyduktan sonra etkili olacaktır. Onun için bu tip söndürmelerde grafit içeren söndürücüler kullanılır.

Etki : Soğutma

Hafif Metal Yangınları (Mg, Na, P, Ti)

G - 1 (pyrene) : Grafit tozu + fosfor

Kuru Kimyevi Tozlarının Kullanılmasında Şu Noktalara Dikkat Etmek Gerekir:

Sıvı yangınlarında:

- Rüzgâr arkaya alınmalı,
- Asgari uzaklık yaklaşık 3 metre olmalı,
- Söndürmede bir sıvının önünden başlanarak ilerlemeli
- Toz bulutu bütün genişliği ile yangın odak noktasından yayılmalı
- Toz bulutunda toz konsantrasyonu aynı olmalı, hortumun çok hızlı o yana bu yana sallanması, toz bulutunun konsantrasyonunu olumsuz yönde etkiler.
- Damlama yapan ve akan yangınlarda müdahale üst noktadan başlayarak geriye ve alta doğru olmalıdır.



Gaz yangınlarında:

- Toz bulutu mümkün olduğu kadar çıkan gazın istikameti ile kullanılmalı
- Toz bulutu gazın çıktığı yerden gaz bulutunu ve alevi tamamen örtmeli.

KURU KİMYEVİ TOZLARIN SÖNDÜRÜCÜ ÖZELLİKLERİ

Kuru kimyevi tozların ateşi boğarak söndürme özelliği:

BC tipi Kuru kimyevi tozlar ateşe püskürtüldükleri zaman çıkardıkları CO_2 gazları alevi kısmen boğar. Ancak ateşin sönmesinde ana rolün CO_2 olmadığı bilinmelidir.

Çünkü söndürmede sadece çıkardıkları CO_2 gazları rol oynasaydı ateşle birleşmelerinde CO_2 ve bu buharı çıkaran bazı tuz asıllı kimyevi bileşiklerinde ideal yangın söndürücüler olması gerekirdi. Fakat bu tür tozlar ateşi heterojen (ayırışma) etkisiyle söndürmektedir.

Kuru kimyevi tozların soğutucu özelliği:

ABC tipi Kuru kimyevi tozlar ateşe püskürtüldükleri zaman sıcaklığın bir kısmını emerler. Mesela 18°C derecedeki toz ateşe püskürtüldüğü zaman bir gramı 300°C derece yükselerek 79 kalorilik bir ısı absorbe eder. Bu durumda kuru kimyevi tozların yangın söndürmede sadece soğutuculuk özelliklerinin de temel esas olduğu kabul edilmez.

Kuru kimyevi tozların aleve karşı kalkan özelliği:

Alevli yanan bir ateş üzerine püskürtülen kuru kimyevi toz, alev ile yanıcı madde arasında bir toz bulutu meydana getirerek yanıcı maddeyi alevden gelen ısıya karşı korur. Bu da kuru kimyevi tozların söndürücü özelliklerinden biridir.



Kuru kimyevi tozların zincirleme yanma olayını engelleme özelliği:

Yanma olayının devam edebilmesi için yanan yerde açığa çıkan bazı maddelerin birbirleriyle birleşerek reaksiyonlar meydana getirmesi şarttır. İşte kuru kimyevi tozlar açığa çıkan bu maddelerin birleşmesini engellemekte, yanma zincirinin oluşmamasını sağlamaktır. Böylece de yangın genişleyememekte, kısa zamanda sönmektedir. Kuru kimyevi tozların bu özelliği yangınları söndürmede en önemli özelliktir.

Kuru Kimyevi Tozun Avantajları

- ABC tozu çok maksatlı olarak kullanılabilir.
- Büyük sıvı yangınlarında dahi kuru toz ani söndürme etkisi yaratır.
- Köpükle unlaşan kuru tozlar köpükle müşterek olarak kullanılabilir.
- Kuru toz söndürücüleri -50°C derece ile $+60^{\circ}\text{C}$ derece arasında kullanılabilir.
- Kuru toz genelde sağlığa zarar vermez.
- NaHCO_3 temelli kuru tozlar asitlerin nötrleşmesinde kullanılabilir.

Kuru Kimyevi Tozun Dezavantajları

- Kuru toz kullanımı özellikle kapalı yerlerde toz ve kirlenmeye neden olur.
- Kuru toz bulutu yanıcı tozları havalandırabilir.
- Kuru toz elektrik tesisatlarında sınırlı kullanılabilir.
- Kuru toz seyyar söndürücülerde yalnız kısıtlı miktarlarda bulunur.
- Kuru toz müdahalesinde geri ateşleme dikkate alınmalıdır.

SULU YANGIN SÖNDÜRME CİHAZI

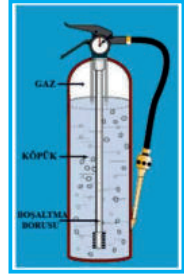
Diagram illustrating the components of a water extinguisher:

- MANOMETRE
- SULU YANGIN KOLU
- TEKİRME KİLİTİ
- SULU DOLU KAPISI
- NE YETİLİPMEZ ÇAMIRI
- SULU YANGIN SÖNDÜRME CİHAZI
- SULU YANGIN SÖNDÜRME CİHAZI



Köpüklü Portatif Söndürücüler:

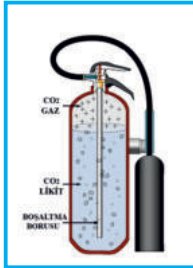
Yaygın tip 9.46 litrelik depolu tiplerdir. 4°C derece altında kullanılamaz. 6 m uzaklığa kadar etkili kullanılabilir. 60 sn civarında depoyu boşaltma kapasitesi vardır. Küçük ve orta derecedeki A tipi yangınlarla küçük ve orta derecedeki B tipi yangınlara karşı etkili olarak kullanılabilir. Alkol esaslı yangınlarda oldukça etkilidir.



CO₂ Portatif Söndürücüler:

Elle taşınabilir olanlar 2 ve 9 kg arasında muhtelif kapasitelerde olmak üzere kullanılmaktadır. Tekerlekli olan 45 kg'a kadar CO₂ içerebilmektedir.

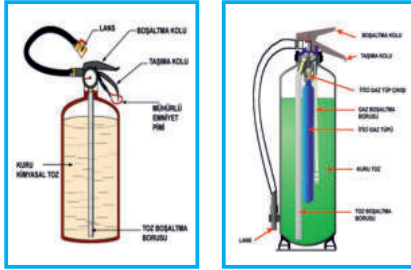
Elle taşınabilir olanlar 2,5 m. uzaklığa kadar kullanılabilir. 10–20 sn. boşalma kapasitesine sahiptirler. -40°C şartlarına kadar kullanılabilirler. Tekerlekli olanlar 4,5 m. mesafeye kadar etkili ve 44–74 sn. boşalma kapasitesindedirler. Elle taşınabilir portatif tipler küçük A, B ve Elektrik tipi yangınlarda etkili olarak kullanılabilirler. Küçük C tipi yangınlarda şartlara göre kullanılabilirler.





Bu cihazların vanalı ve tetikli olan tipleri bulunmaktadır. Kullanımında dikkat edilecek en önemli husus cihazın tabancasını ahşap kısımdan tutmak gerekmektedir. Aksi takdirde çok hızlı bir şekildeki soğumadan dolayı kullanıcının eli zarar görebilir.

Kuru Kimyasal Tozlu Portatif Söndürücüler (ABC – BC – D Tozlu):



BC Tozlu

Basınçlandırılmış değişik büyüklüklerdeki bu söndürücüler sodyum bikarbonat ve potasyum bikarbonat esaslı olarak iki tiptir. -54°C derece sıcaklık şartlarına kadar kullanılabilir. Yaklaşık 1 ve 9 kg arasında muhtelif kapasitelerde imal edilmektedirler. Hortumlu ve nozul tipleri vardır. 6.5 m. mesafeye kadar etkili olarak kullanılabilirler. Büyüklüğe göre 10-28 sn. boşalma süreleri vardır. Tekerlekli olanlar 50 kg. kapasitedirler. 12 m uzaklığa kadar etkili kullanım uzaklığı ve 53 sn. civarına kadar boşalma süresine sahiptir. Kullanım alanları oldukça geniştir. Yanabilir sıvı, yanabilir gaz ve elektrik yangınlarında etkilidir. Elektrik iletmez. Özellikle sıvı ve gaz yangınlarında küçük, orta ve büyük yangınlar için etkili olarak kullanılabilirler. Ayrıca elektrik yangınları da etkili kullanım alanlarındandır.



Çok Amaçlı Kuru Kimyasal Tozlu Portatif Söndürücüler (ABC Tozlu):

Metal yangınları dışında bileşik ya da tek tip yangınların hepsinde kullanılabilecek bir söndürücü tipidir. - 54°C derece sıcaklık şartlarına kadar kullanılabilir. 6.5 m. mesafeye kadar etkili olarak kullanım mesafesi 10-30 sn. aralığında boşalma süreleri vardır. 1, 2, 6 ve 9 kg kapasiteli elle taşınabilir portatif tipler imal edilmektedir. Küçük, orta ve büyük ölçekli A tipi, B tipi, C tipi ve elektrik yangınlarında etkili olarak kullanılabilirler. Ancak uygun kapasite seçmek gerekir. Tekerlekli olanlar 50 kg. kapasiteye kadar imal edilmiştir, 12 m. etkili mesafede kullanım ve 52 sn. boşalma süresine sahiptir.



**6 kg ABC
Portatif
Yangın
Söndürme
Cihazı**



**Manometre (İbre Yeşil Çizgi
Üzerinde 16-18 Barda olmalı)**



Mührü sökülmemiş olmalı



Portatif Yangın Söndürme Cihazı İle Yangına Müdahale:



Cihazın manometre ve mührünü kontrol ediniz uygunsa pimini çekiniz.



Pimi çekerken başparmağınızı şekildeki gibi tutunuz ve taşıma esnasında tetiği elinizin üstünde tutunuz. Aksi takdirde tetiğe basarak cihazın erken boşalmasına sebep olabilirsiniz.



Yangın yerine yaklaştığınızda hortumu yerinden çıkararak alev yöneltiniz.



Cihazlar her yıl periyodik bakımdan geçmeli,
4 yılda bir cihazın içindeki tozun değiştirilmesi gerekir.

PORTATİF SÖNDÜRÜCÜLERLE YANGINA MÜDAHALE ESASLARI





D Tozlu:

Bunlar metal yangınları için özel imal edilmişlerdir. -40°C şartlarına kadar kullanılabilirler. Elle kullanılabilenler 15 kg. kapasiteye kadar tekerlekli olanlar 115 kg. kapasiteye kadar imal edilirler. Yaklaşık 3 m uzaklıkta etkili kullanım 28 sn. boşalma süresine elle taşınabilenler, 9 m. uzaklıkta etkili kullanım 120 sn. kadar boşalma süresi ile tekerlekli söndürücü tipleri kullanılmaktadır. Metal yangın tipine göre toz tipi seçilmelidir.

Portatif Söndürücülerin Seçim Esasları:

Portatif yangın söndürücü seçilirken yangınlar hakkında ne kadar iyi tahmin yapılırsa o kadar iyi portatif yangın söndürücü seçimi yapılabilir. Bu amaçla portatif yangın söndürücü seçiminde aşağıda verilen durum tespitlerinin iyi bir şekilde yapılması gerekir.



•Muhtemel yangın halinde yanabilir şeylerin ne tür maddelerden oluştuğu hangi yangın sınıflarında olabileceği belirlenmelidir.

•Meydana gelebilir yangından yanabilir şeylerin büyüklüğü, mekân içindeki dağılımı, bu maddelerin ısı yükleri, yayılma eğilimi ve şiddeti göz önüne alınarak yangının büyüklüğü tespit edilmelidir.

•Yangında, portatif söndürücünden beklenen etkinlik belirlenmelidir.

•Portatif söndürücünün taşınma kabiliyeti ve kullanımda getireceği riskler ve kullanıcıda özel kabiliyet gerekip gerekmediği belirlenmelidir.

•Çevre sıcaklıkları rüzgâr durumu ve özel hava hareketlerinin olup olmadığı varsa şekli tespit edilmelidir.

•Yanma sırasında yanan malzeme ile söndürücü maddenin reaksiyona girip girmeyeceği belirlenmelidir.

•Söndürücü kullanımı sırasında özel önlemler gerekip gerekmediği ve koruyucu ekipmana ihtiyaç olup olmadığı belirlenmelidir.

•Portatif söndürücü için periyodik bakım ve onarım gerekli olup olmadığı ve mali yükler açısından yeniden doldurma imkânı bilinmelidir.

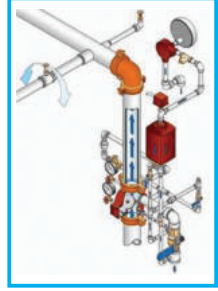
•Yanan madde çevre şartları, kullanıcı ve söndürücüler hakkında mevcut durum belirlendikten sonra en iyi söndürme maddesi seçimi mümkün olabilir. Aksi takdirde yangını söndürmek ve geciktirmek yerine bazen durumu daha da kötüleştirmek mümkündür.



SPRİNKLER SİSTEMLERİ

Islak Borulu Sprinkler Sistemleri:

Islak borulu sprinkler sistemlerinde, otomatik sprinklerler bir su kaynağına bağlı bulunan ve içinde su bulunan boru sistemlerine tespit edilmiştir. Bu sistemlerde yangın sebebiyle oluşan ısının etkisiyle sprinklerler açılır ve hemen suyun yanan maddelerin üzerine boşalmaya başlamasını sağlarlar.



Sisteme bağlı herhangi bir sprinkler yangından oluşan ısının etkisi harekete geçirerek suyun akışını sağlar. Serbest kalan su jeti sprinklerdeki yansıtıcıya çarparak dağılır ve yangın mahalline düzgün bir yağmurlama şeklinde boşalması sağlanır. Kullanım alanındaki şartlara bağlı olarak, sprinklerler 40°C ile 350°C arasında belirlenen bir sıcaklık değerinde aktif hale geçmek için dizayn edilirler.

Sprinklerlerin çoğu yaklaşık olarak dakikada 70 ile 100 litre arasında suyun yangın mahalline boşalmasını sağlarlar. Bununla birlikte bazı özel uygulamalar için kullanılan sprinklerde boşalan su miktarı dakikada 400 litre'ye çıkabilmektedir.

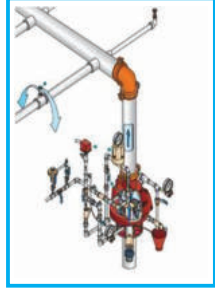
Islak borulu sprinkler sistemlerinde boru şebekesi su ile dolu bulunduğu için ortam sıcaklığı 4°C den fazla olan mahallerde kullanılmalıdır. Eğer mahallin çok küçük bir kısmı düşük sıcaklıklara maruz ise bu kısımlarda esas boru şebekesine ek bir kapalı devre oluşturarak bu kısımdaki boruların içini antifrizli solüsyon ile doldurulması mümkündür.



Kuru Borulu Sprinkler Sistemleri:

Kuru borulu sistemlerde boru şebekesi su yerine su kaynağı ve boru şebekesi arasındaki valfi kapalı tutacak düzeyde basınçlı hava yada nitrojen gazı ile doldurulur.

Hava basıncı şebeke girişine yerleştirilen bir araç ile otomatik olarak kontrol edilir. Yangından açığa çıkan ısı herhangi bir sprinkleri aktif duruma getirdiğinde, boru şebekesindeki basınç hızla düşecektir.

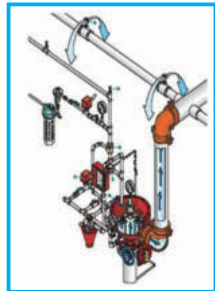


Bu basınç azalması kuru boru şebekesi girişindeki valfin açılmasına neden olacak böylece borular su ile dolacak ve açık bulunan sprinklerden su yangın mahalline boşalacaktır. Kuru borulu sprinkler sistemleri, ıslak borulu sistemlerin kullanılmadığı düşük sıcaklıktaki mahallerde kullanılabilir. Ancak kuru boru sisteminin girişindeki valf kısmı ısıtılan mahallere konulmalıdır.

Deluge Sprinkler Sistemleri:

Deluge sprinkler sistemlerinin yapısı ıslak ve kuru borulu sistemlere benzer fakat bu sistemlerden başlıca iki yönden farklıdır:

a) Standart sprinklerler kullanılır, fakat hepsi açıktır. Sprinkleri harekete geçiren elemanı içermezler, bu nedenle boru şebekesi girişindeki kontrol valfi açıldığında su bütün sprinklerden yangın mahalline boşalır ve mahal su ile boğulur.





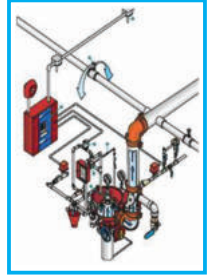
b) Kontrol valfi normal olarak kapalı tutulur. Valf ayrı bir yangın algılama sistemi vasıtasıyla harekete geçerek açılır. Deluge sistemler hızlı bir şekilde genişleyen yangınların kontrol altına alınmasında kısa sürede bol miktarda suyun gereksinim duyulduğu mahallerde kullanılırlar.

Preaction Sprinkler Sistemleri:

Bu sistemler deluge sistemlere benzerler, fakat bu sistemdeki sprinklerler eriyebilen birleşme elemanı yada cam ampuller vasıtasıyla kapalıdır.

Deluge sistemlerdeki kontrol valfi burada ön hareket valfi vazifesi görür.

Yangın algılama sisteminin harekete geçmesiyle ön hareket valfi açılır ve boru şebekesi su ile dolar, sistem ıslak borulu sprinkler sistemi haline dönüşür.



Sprinkler Sistemin çalışmasına dair görüntüler.





Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'te sprinkler sistemleri ile korunması gereken binalar aşağıdaki madde ile belirlenmiştir:

Madde 96- Aşağıda belirtilen yerler tam veya kısmi otomatik sprinkler sistemi ile korunmak zorundadır.

- Büro ve konut haricindeki bütün yüksek binalar,
- Yapı yüksekliği 30.50 m'den fazla olan büro binaları,
- Yapı yüksekliği 51.50 m'yi geçen apartmanlar,
- Araç kapasitesi 20 den fazla olan veya birden fazla bodrum katı kullanan kapalı otoparklarda,
- Yatak sayısı 200'ü geçen otel, pansiyon ve misafirhanelerde,
- Toplam kullanım alanı 2000 metrekare nin üzerinde olan katlı mağazalar, alışveriş, ticaret, eğlence ve toplanma yerleri otomatik sprinkler sistemi ile korunacaktır



KAYNAKÇA

1-İstanbul İtfaiyesi Eğitim Yayınları

2- DeKa Mühendislik Yangın Güvenlik sistemleri





Kitabın Hazırlanmasında Emeği Geçenler

İtfaiye Dairesi Başkanı Salih KURUMLU
Eğitim Şube Müdürü Orhan ÖZÜLÜŞ
Akademi Amiri Zafer YÜCE
Sağlık ve Spor Amiri Ali Ekber TOSUN
Örgün Eğitim Amiri Cihan KAPLAN
Sivil Savunma Amiri Emrah CANTEKİN
Hizmetiçi Eğitim Çavuşu İsa DÜĞER
Mühendis Ahmetcan ÖZBAY
İtfaiye Eri Erdem BABAYİĞİT



ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
İTFAİYE DAİRESİ BAŞKANLIĞI



EĞİTİM SETİ GERİ BİLDİRİM FORMU

Bu form, ilgili yayının geliştirilmesi ve daha yararlı hale getirilebilmesi için hazırlanmıştır.

Adınız - Soyadınız	
Çalıştığınız Birim / Grup / Müfreze Ünvanınız	
İletişim Bilgileriniz (Telefon numaranız, e-posta adresiniz)	

Yayının Adı	
Bu yayının geliştirilmesi ve daha yararlı hale getirilmesi için görüşlerinizi, değişiklik yapılması gerektiğini düşündüğünüz bölümleri ya da eklenmesi gerektiğini düşündüğünüz bölümleri ya da eklenmesi gerektiğini düşündüğünüz yeni konu başlıklarına ilişkin önerilerinizi lütfen aşağıdaki bölüme yazarak bizlere iletiniz.	

Görüş ve Önerileriniz	
Not: Lüten her görüş ve öneri için ayrı form doldurunuz. Görüş ve önerileriniz için boş bırakılan bölüm yeterli gelmediği takdirde arka sayfayı kullanınız.	
Eğitim Seti Geri Bildirim Formunu içtenlikle ve önemseyerek doldurduğunuz için teşekkür ederiz.	

İletişim	Telefon	0 (312) 507 48 00 - 4814 - 5748
	Adres	Turgut Özal Bulvarı No:9 İskitler / Ankara
	e-posta	itfaiye.egitim@ankara.bel.tr

Notlar :



Notlar :



Notlar :



Notlar :



Notlar :



Notlar :



Notlar :

