

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

İTFAİYECİLİK VE YANGIN GÜVENLİĞİ

YANGIN TESİSATI KONTROLÜ

Ankara, 2014

-
- 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.
 - PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. YANGIN SU DEPOLARI	3
1.1. Yangın Tanımı	3
1.2. Yangın Tesisatının Önemi.....	3
1.3. Yangın Tesisatı Çeşitleri.....	4
1.3.1. Kuru Yangın Tesisatı.....	4
1.3.2. Islak Yangın Tesisatı	6
1.4. Yangın Tesisatlarının Kontrol Kriterleri	10
1.5. Su Depolarının Tanımı.....	10
1.6. Su Depo Çeşitleri	10
1.6.1. Modüler Su Depoları	10
1.6.2. Polyester Su Depoları	11
1.6.3. Paslanmaz Krom Çelik Depolar	11
1.6.4. Betonarme Su Depoları	12
1.7. Hidroforların Kontrol Kriterleri	12
1.8. Su Deposunun Kontrol Kriterleri	13
UYGULAMA FAALİYETİ	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	17
2. YANGIN DOLABI.....	17
2.1. Yangın Dolabı Tanımı	17
2.2. Yangın Dolabı Çeşitleri	17
2.3. Yangın Dolaplarının Özellikleri.....	18
2.4. Yangın Vanası, Hortum ve Lans Bağlantıları	19
2.5. Yangın Dolabı Kontrol Kriterleri.....	21
UYGULAMA FAALİYETİ	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	26
3. YANGIN SPRİNKLERİ	26
3.1. Sprinklerin Tanımı	26
3.2. Sprinklerin Özellikleri.....	26
3.3. Sprinklerle Otomatik Yangın Söndürme Sistemleri.....	28
3.3.1. Sulu Tip Sprinkler Yangın Söndürme Sistemi	28
3.3.2. Kuru Kimyevi Tozlu Yangın Söndürme Sistemleri	29
3.3.3. Köpüklü Yangın Söndürme Sistemi	32
3.3.4. Gazlı Yangın Söndürme Sistemi	33
3.3.5. Davlumbaz Yangın Söndürme Sistemi.....	35
3.4. Yangın Sprinklerinin Kontrol Kriterleri.....	35
UYGULAMA FAALİYETİ	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	38
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	39
4. YANGIN HİDRANTLARI.....	39
4.1. Yangın Hidrantlarının Tanımı.....	39

4.2.Yangın Hidrantlarının özellikleri	39
4.3.Kullanıldığı Alanlar	40
4.4.Hidrantların Kontrol Kriterleri	41
UYGULAMA FAALİYETİ	42
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	43
MODÜL DEĞERLENDİRME	43
CEVAP ANAHTARLARI	43
KAYNAKÇA	43

AÇIKLAMALAR

ALAN	İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği
DAL/MESLEK	Alan ortak
MODÜLÜN ADI	Yangın Tesisatı Kontrolü
MODÜLÜN TANIMI	Yangın Tesisatı Kontrolünün kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	“Boru İşçiliği” modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Yangın Tesisatı Kontrolünü yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında bu modül ile öğrenci, yangın tesisatını kontrolünü yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Yangın su deposunu kontrol edebilecektir. 2. Yangın dolabının yerini kontrol edebilecektir. 3. Yangın sprinklerinin yerini kontrol edebilecektir. 4. Yangın hidratlarının yerini kontrol edebilecektir.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Atölye, sınıf, laboratuvar, Donanım: Su deposu, yangın suyu pompası, yangın borusu, yangın vanası, yangın dolabı, yangın hortumu, lans, boru anahtarları, demir testere, pafta, bağlantı elemanları, kurbağacık, çekiç, keski, murç
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği alanını seçerek yeni bir mesleğe adım attınız. Mesleğinizi sevmeniz ve isteyerek yapmanız başarınızın temeli olacaktır.

Bir meslek elemanı, mesleğinin önemini iyi kavramalı, mesleğiyle ilgili teknolojik gelişmeleri yakından takip etmeli ve günümüz teknolojisine uyum sağlayabilmelidir.

Mesleğini icra ederken genel ahlak ve iş ahlakına sahip, dürüstlük ve güvenilirlik konusunda güven veren, giyimi, davranışı ve mesleğine olan saygısı ile örnek bir kişi olmalıdır.

Bu modül ile İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği alanında, insanların can ve mal güvenliğini korumak için gerekli olan iş güvenliği kurallarına uyup boru işçiliği işlemini gerçekleştirmiş olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanarak yangın su depolarının kontrol edebileceksiniz

ARAŞTIRMA

- Yangın su depolarının çeşitlerini araştırınız.
- Yangın tanımını ve önemini araştırınız.
- Yangın Tesisatlarının kontrol kriterlerini araştırınız.
- Hidroforların kontrol kriterlerini araştırınız.
- Su deposunun kontrol kriterlerini araştırınız
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

1. YANGIN SU DEPOLARI

1.1. Yangın Tanımı

Yangın; yanıcı özellikteki katı, sıvı ve gaz haldeki maddelerin denetim dışı (kontROLSÜZ) yanmasıdır.

1.2. Yangın Tesisatının Önemi

Bir yangınla ne zaman nerede ve hangi şartlar altında karşılaşılacağını kestirmek mümkün değildir. Bu yüzden tedbirli olmak gerekir.

Yangından doğabilecek can kaybının yanı sıra zararları önlemenin veya azaltmanın en başta gelen yolu, yangına neden olacak faktörleri ortadan kaldırmak ve yangına hemen müdahale edebilecek tedbirleri almaktır. Yapılan incelemelerde yangın güvenlik önlemleri ne kadar yetersiz ve kontrol mekanizması ne kadar yavaşsa, yangın sayısının ve yangından doğan zararların o oranda fazla olduğu görülmüştür. Yine yapılan incelemelere göre yangın güvenlik önemlerinin alınması, yangını söndürme işleminden ve yangının verdiği zararlardan daha ekonomiktir.

Bir binayı yanmaz olarak inşa etmek mümkün değildir. O halde yapılacak en akıllıca iş onu güvenli hale getirmektir.

Yangın tehlikesini mümkün olduğu kadar minimuma indirmek ve yangına çabuk müdahale etmek için binaların tasarım döneminde bir dizi tedbirler dşnlmelidir. Bu tedbirler, inşaat döneminde uygulanmalı ve işletme döneminde işlerliği sağlanmalıdır.

Ülkemizde yangınlar daha çok ısıtma sistemlerinde, mutfaklarda ve aydınlatma sistemlerinde meydana gelmektedir. Yangın çıkmasının nedeni ise standartlara uygun cihaz kullanılmaması, bakım yetersizliği ve kullanıcı hatalarıdır. Yangının büyük çoğunluğu kullanıcı hatalarından ve insanların dikkatsizlik ve tedbirsizliğinden kaynaklanır.

Yangına ne kadar erken müdahale edilirse o kadar çabuk söndürülür ve yol açtığı hasar o denli az olur. Genellikle yangınların büyük boyutlara ulaşmasının en büyük nedeni geç fark edilmesi, dolayısıyla müdahalenin de geç olmasıdır. Yangının hemen fark edilmesi için sürekli olarak insanların gözetlemesi veya otomatik algılama sistemlerinin olması gerekir.

Yangının belirtileri ısı, duman ve ışık radyasyonudur. Genellikle yangının haber alınması için bekçiler, detektörler (Isı, duman ışık radyasyonu) ve kamera sistemleri kullanılır.

Bir yanma olayının gerçekleşmesi için yanabilen madde, ısı ve oksijen olması gerekir. Bunlardan birinin eksikliği yanmanın olmaması demektir. Her yapıda yanabilen madde daima olacaktır. Havada ise oksijen vardır. Bu nedenle kontrolsüz yüksek bir ısı veya kıvılcım yangına sebep olabilir. Yanma sırasında yanabilen maddeleri suyla soğutmak gerekir. Soğutma yangının büyümesini önler. İşte bunun için binalara yangın tesisatı sistemleri kurulur.

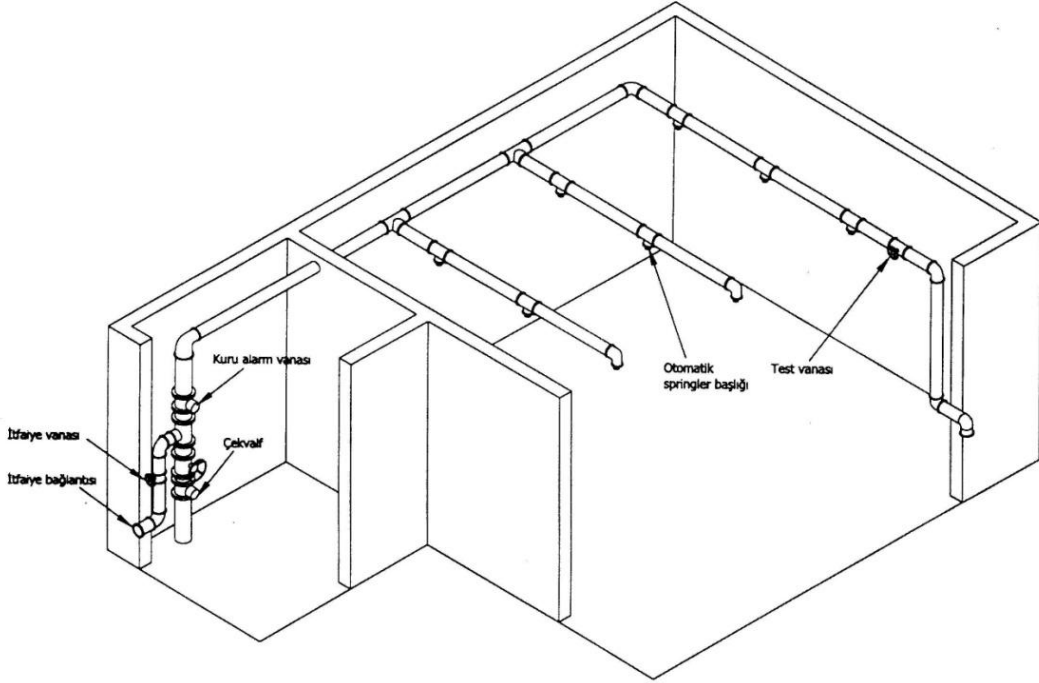
1.3. Yangın Tesisatı eşitleri

Yangın tesisatı kuru ve ıslak olmak üzere iki gruba ayrılır:

1.3.1. Kuru Yangın Tesisatı

Yangın tesisatını oluşturan boruların içinde su olmayan ancak yangın anında suyun verildiği tesisat çeşididir. Bu tesisat, içerisinde su bulunmayan bir su dağıtım sistemidir. Kuru yangın tesisatında kuru sistem vanasından tesisat u noktasına kadar olan boru kısmı normal şartlarda basınçlı hava veya azot gazı ile doludur. Sistemde su yerine basınçlı gaz olması binayı su boşalmasından veya sızıntısından korumaktadır.

Kuru yangın tesisatı özellikle donma tehlikesi olan ve ısıtılmayan binalarda tercih edilir. Kuru yangın tesisatı en fazla 4830 m² alanı yangından koruyabilecek şekilde tasarlanır.

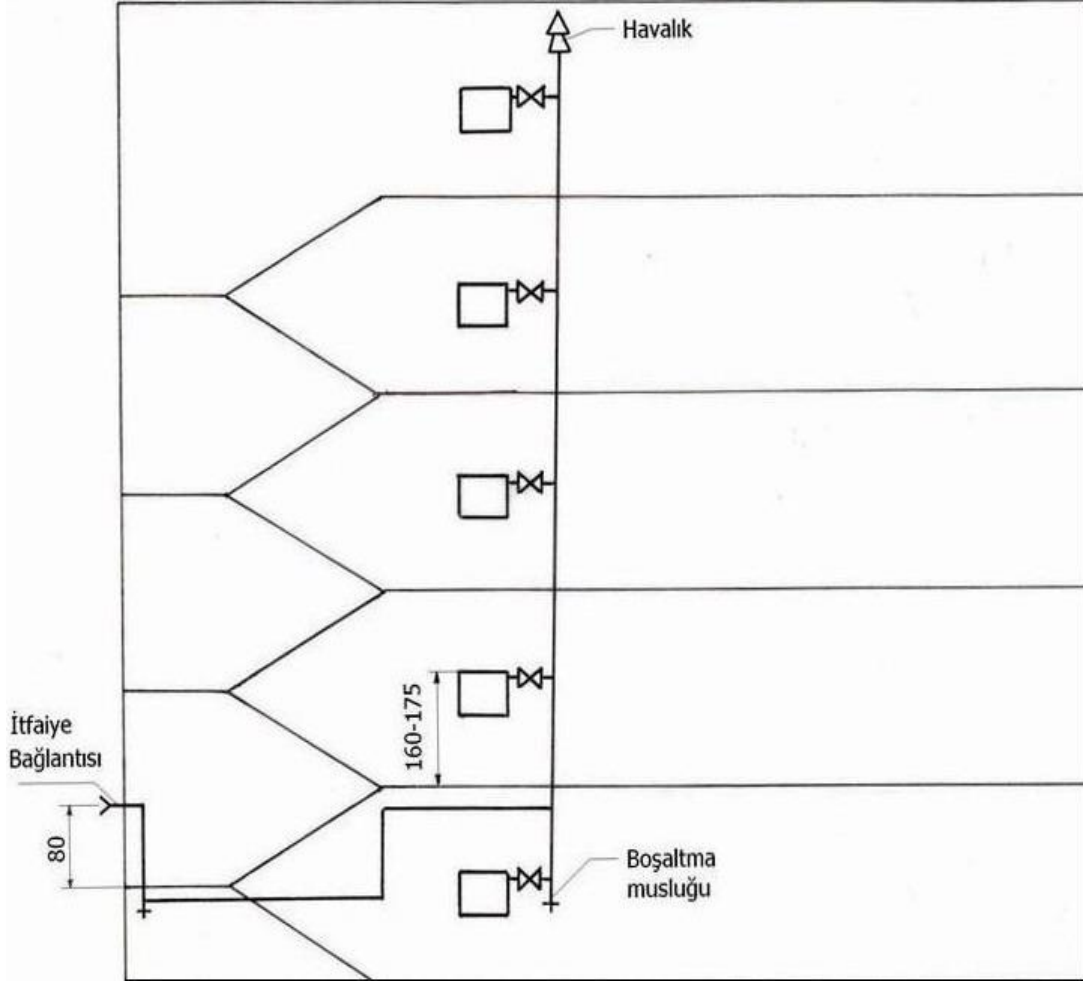


Şekil 1.1: Kuru sistem otomatik yangın tesisatı

İtfaiye amaçlı kuru boru sistemi: Bu sistemde devrede su yoktur. İtfaiye teşkilatı tarafından yapılan bağlantı ile su sağlanır. Sistem özellikle donma tehlikesi olan hacimlerde tercih edilir. Binaların üst katlarında ve itfaiye araçlarının giremeyeceği dar sokaklarda, kapalı çarşılarda ve yangın alanlı binalarda kullanılır.

Elle çalıştırılan kuru yangın tesisatı; boruların içinde su bulunmaz, yangın anında itfaiye bağlantı ağzından tesisata su basılır ve yangına müdahale edilmesi sağlanmış olur.

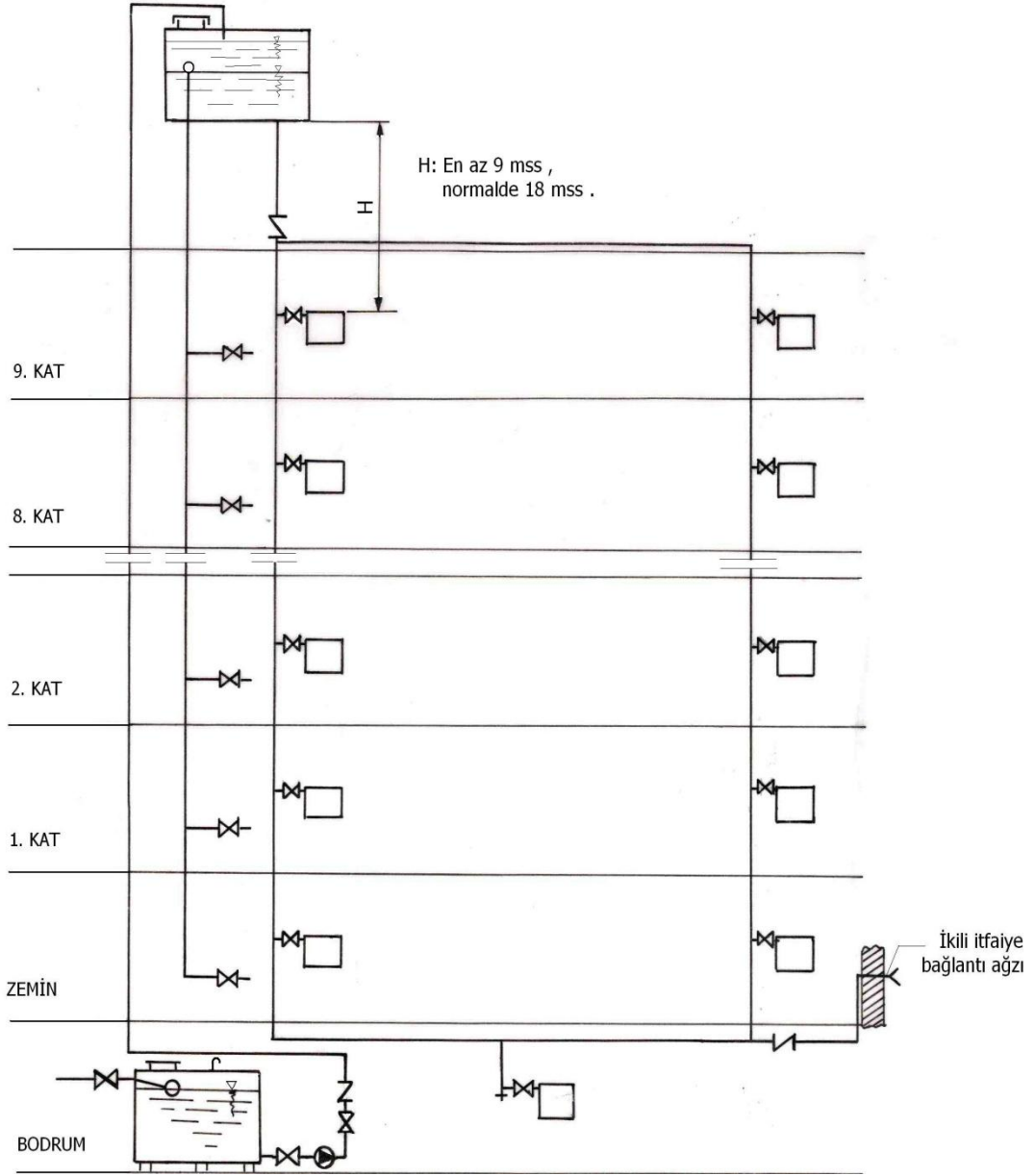
Bu sistem üzerinde bulunan bütün hortum bağlantıları itfaiyenin kullandığı standartlarda olmalıdır. Binalarda itfaiyenin hortum taşıyarak vakit kaybetmemesi için çıkış ağızları yanında en az 15 m uzunluğunda hortum bulundurulmalıdır.



Şekil 1.2: Kuru sistem yangın tesisatı (Tesisata suyun itfaiye araçları tarafından basılacağı öngörülmüştür. Yangın dolapları merdiven kat sahanlıklarına konmuş).

1.3.2. Islak Yangın Tesisatı

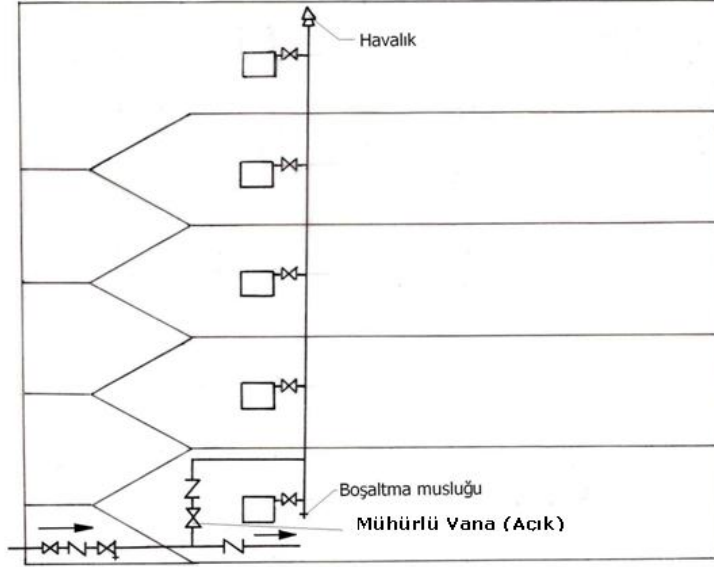
Şehir suyu basıncının yeterli olmadığı veya su kesintilerinin sık olduğu yerlerde depolu yangın tesisatı tercih edilir. Tesisata su hem üst depodan hem de ikili ağızdan basılabilmektedir. İkili ağızdan basılan su temiz olmayabilir. Bu nedenle ikili ağızdan basılan suyun su tesisatına karışmasının önlenmesi gerekir. Depodan çıkış borusuna konan tersinmez vananın görevi karışma ihtimalini önlemektir.



Şekil 1.3: Depolu ıslak sistem yangın tesisatı

1.3.2.1. Şebeke Basıncılı Yangın Tesisatı

Şehir su basıncının yeterli olduğu yapılarda yangın tesisatı soğuk su tesisatına doğrudan bağlanır. Su borusuna ve yangın borusuna birer tersinmez vana konulması gereklidir. Yangın borusuna ayrıca açık durumda mühürlenmiş bir vana ve kolonun üzerine de bir havalık konulur. Otomatik havalık hem tesisatın tümü ile su dolmasını sağlar hem de suyun gerektiğinde (Bakım ve onarım için) boşaltılmasına olanak sağlar.



Şekil 1.4: Şehir su tesisatına doğrudan bağlanmış ıslak sistem yangın tesisatı (yangın dolapları merdiven kat sahanlığına konmuştur.)

1.3.2.2. Basınçlama Depolu Yangın Tesisatı

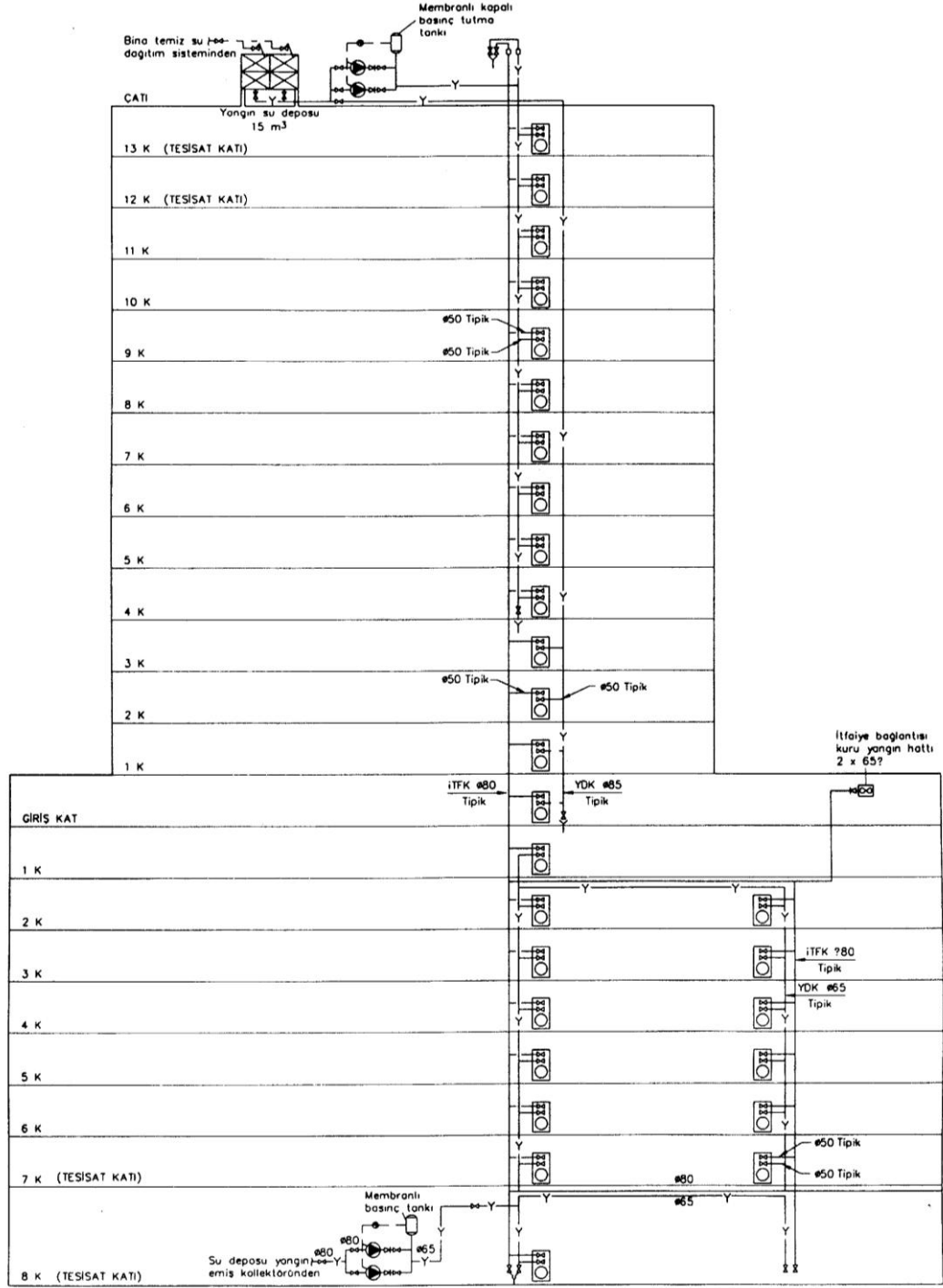
Bu tür tesisatlarda yangın tesisatı besleme suyunu basınçlama deposundan alır. Kapalı bir depo içinde kullanıma hazır bekleyen suyun, hava ile itilerek basınçlandırılması tekniğidir.

Depo ve su, basınçlı hava sistemi tarafından sürekli olarak basınçta tutulur. Böylece her an basınçlı su tesisatta hazır bulunur. Yangın anında hava basıncı tarafından itilen su, depodaki su ve gaz basıncı bitene kadar sisteme su sağlar. Çok katlı binalarda oluşabilecek basınç dengesizliğini ortadan kaldırmak için basınç düşürme vanaları kullanılır.

Alt katlarda su basıncı 7 bar ile sınırlandırılır. Üst katlarda minimum basınç 4 bar alındığında alt katlarda ve hidrofor çıkışında çok yüksek basınç değerlerine ulaşılır. Bu basınç değerlerinde istenen çalışmanın elde edilmesi mümkün değildir. Yüksek basınçta hortumu kontrol edebilmek çok güçtür. Bu nedenle alt katlarda basınç 7 bar ile sınırlandırılır. Bunun için basınç düşürücüler kullanılır.

Çok miktardaki suyun (50 m³'ten fazla) basınçlı kaptaki tutulmasındaki günlük nedeniyle, yüksek kapasiteli su talepleri için uygun olmayan bir sistemdir.

Yangın suyunun basınçlandırılmasında kullanılan en yaygın yöntem ise pompalı sistemlerdir. Bu sistemde çalışmaya hazır bekleyen pompalar, yangın anında çalışmaya başlar. Depodan emilen suyu, depodaki su bitinceye kadar, mekanik olarak basınçlandırarak gerekli debi ve basınçta sistemin ihtiyacı olan suyu sağlar.



Şekil 1. 5: Sabit borulu sulu basınç bölgesi yangın söndürme sistemi

1.4. Yangın Tesisatlarının Kontrol Kriterleri

- Yangın tesisatı su tesisatından ayrı olarak galvanizli ya da siyah çelik borular kullanılarak yapılır.
- Boruların olabildiğince düz ve kısa olmasına özen gösterilir.
- Yangın dolaplarının montajı için en kolay ulaşılabilecek yerleri seçiniz. Genellikle merdiven boşlukları ve kapı girişleri uygun olur. Yangın dolaplarının kolana bağlantı boruları mümkün olduğunca kısa bağlanır.
- Yangın kolonunun altında yangın tesisatını ayıran ve daima açık durumda kalması için mühürlenmiş bir vana ve bir tersinmez vana bulunmalıdır. Vana, açık olduğu kolayca görülsün diye yükselen milli türden seçilir ve ancak kumanda ettiği tesisat bölümü işe yaramaz hale geldiğinde ya da bakım ve onarım durumlarında kapatılabilir.
- Tesisatın en üstünde de borulardaki havanın boşaltılmasını sağlayan bir otomatik havalık bulunmalıdır. Havalık gerektiğinde boruların boşaltılmasını da kolaylaştırır. Borular paslanmaya karşı korumalıdır. Önce astar sonra koruyucu boyaların yapılması gerekir. Boru güzergâhı dış darbelere açık aşındırıcı etkilerin bulunduğu veya elektriksel tehlikelerin bulunduğu alanlardan geçmemelidir. Boru bağlantı biçimi bağlantı parçaları kullanılarak (fittings) dişli bağlantı, flanşlı bağlantı, kaynaklı bağlantı ya da kelepçeli yivli bağlantı çeşitleri kullanılarak yapılır.
- Boru türü ve bağlantı biçimi ne olursa olsun standartların gerektirdiği işletme basıncına dayanıklı olmalıdır.
- Borular hiçbir zaman kendi ağırlıklarını taşımamalıdır. Borular duvar, tavan, yapı taşıyıcı elemanlarına veya özel olarak yapılmış konsollara, boru askılarına, sehpalara veya kelepçeler ile sabitlenir.
- Boruların içerisinde keten, inşaat artığı ve metal artıklarının kalmamasına dikkat edilir. Bu artıklar tesisatta tıkanıklıklara neden olabilir.

1.5. Su Depolarının Tanımı

Suyu gerektiğinde kullanmak üzere depolayan kaplara su deposu denir. Su depoları atmosfere açık yapılır. Su depoları çelik sac, fiberglas ve kâğırdan üretilir. Silindirik veya prizmatik biçimli olur. Kullanılacağı yerin özelliğine göre depo seçilerek bağlantı yapılır.

1.6. Su Depo Çeşitleri

1.6.1. Modüler Su Depoları

Paslanmaz çelik ve galvanizli malzeme kullanılarak, modüler parçalar halinde üretilmiş sağlıklı, hijyenik ve paslanmaz su muhafaza deposudur. Fabrika ortamında üretilmiş eşit büyüklükteki modüllerin civatalı sistemle birleştirilmesiyle oluşturulan, kaynak gerektirmeyen bir depo çeşididir. Gerektiğinde sökülerek başka alanlara taşınabilir. Bina bodrum katlarına istenilen alanlara kolaylıkla monte edilirler.



Fotoğraf 1.1: Modüler su depoları

1.6.2. Polyester Su Depoları

Polyester su depoları istenilen tonajda binaların bodrum katlarında yerinde monte yöntemiyle kurulurlar. Bu depoların özelliği kazan dairelerinin bir yerlerini yıkmadan kırmadan içeriye parçalar halinde sokularak montajı yapılır. Binalarda betonla suyun temasını tümünden kesip suyu kap içerisinde sakladığından binaya deprem açısından zarar vermemektedir; temizlik için 60 cm çapında kapakları vardır. Temizlik için contalı paslanmaz tahliye çıkışı ve tesisata uygun hidrofor çıkışları vardır.



Fotoğraf 1.2: Polyester su depoları

1.6.3. Paslanmaz Krom Çelik Depolar

Paslanmaz krom çelik depolar hazır halde veya bina bodrum katlarında kaynakları yapılarak birleştirilir. Kaynak işleminde argon kaynak kullanılır. Bu depolar silindir ve dikdörtgen şeklinde bulunur. Depolar temizlik için içerisine girilecek şekilde imal edilirler, Temizlik için tahliye çıkışları bulunmaktadır.



Fotoğraf 1 3: Paslanmaz krom çelik depolar

1.6.4. Betonarme Su Depoları

Betonarme su depoları gerekli hafriyat işlemleri yapıldıktan sonra, kalıplar çakılarak demirler döşenerek perde beton sistemiyle yapılır. Depoların içerisi su sızmalarına karşı izole edilmekte arzu edilirse yalıtım üzerine seramik kaplanmaktadır.

1.7. Hidroforların Kontrol Kriterleri

Çok katlı binaların su ihtiyacını karşılamak için şehir şebeke basıncı yetersiz kalır. Bu tür yerlerde hidrofor veya su deposu bağlantılı sistemler kurulur. Hidrofor ve su deposu ayrı ayrı kullanılabilirdiği gibi bazı tesisat sistemlerinde beraber de bağlanabilir.

Basıncı düşük suyu, hava ile sıkıştırarak istenen yüksekliğe çıkartan ve otomatik çalışan silindirik depolu pompalama sistemlerine hidrofor (basınçlandırma deposu) denir.

Basınçlandırma işlemini tank, pompa ve bunların üzerine takılan yardımcı elemanlar yapar.

- Su depoları hidrofora en kısa yoldan ve mümkün olduğu kadar düz bağlanmalıdır.
- Gereksiz dönüşler pompa emişini etkiler.
- Pompa daima su ile dolu olacak şekilde bağlanır.
- Su deposu bağlantı ağzının yüksek olması durumunda, boru dönüşü yapılarak pompa seviyesine düşürülür.
- Bakım ve onarımının rahat yapılması için ulaşılabilir konumda olmalıdır.



Fotoğraf 1 4: Depoya veya şebekeye bağlanacak durumda paket tip hidrofor

1.8. Su Deposunun Kontrol Kriterleri

- Açık su deposunun gerekli temizliğini yapabilmek için iyi kapanabilen ve havalandırma deliği olan bir temizleme kapağı olmalıdır. Havalandırma deliği yoksa ucu aşağı eğik bırakılmış havalandırma borusu bulundurulmalıdır.
- İçindeki suyun kışın donmasını ve yazın ısınmasını önlemek için izole edilmelidir.
- Tabana çöken tortuların tesisata akmaması için çıkış borusu ağzı depo tabanından 10 cm yüksekte olmalıdır.
- Çatı araları yaz aylarında aşırı sıcak olur. Sular 30-40 °C sıcaklıklarda bakteri üretir. Mikropların üremesine uygun ortam oluşturur. Çatı arasına konulan depo, binaya ek bir yük oluşturur. Bunun için daha serin olan bodrum katlara konmalıdır.
- Hidroforu beslemek amacıyla pompa öncesi konulur. Pompa veya hidrofor besleme suyunu bu depodan karşılar.
- Bakım ve onarımının rahat yapılması için ulaşılabilir konumda olmalıdır.
- Taşmaya karşı tedbir olarak depo yakınında bir kirli su çukuru yapılmalıdır.
- Depo ahşap, çelik veya kâgir altlık üzerine alınmalıdır. Günümüzde üretilen depolar kendinden ayaklı yapılmaktadır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Mevcut çalışabilen yangın tesisatını kullanarak yangın su depolarının kontrolünü yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İyi kapanabilen ve havalandırma deliği olan bir temizleme kapağı var mı?	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışmaya başlamadan önce atölye iş kıyafetinizi giyiniz.➤ Su depolarının kontrolünü yapacağınız ortamın iş güvenliği kurallarına uygunluğunu kontrol ediniz.➤ Temizleme kapağının görevini açıklayınız.➤ Uygulama için gerekli takımları hazırlayınız.➤ Kontrol ettiğiniz hususları not alınız.
➤ Havalandırma boru bağlantısı var mı?	<ul style="list-style-type: none">➤ Havalandırma boru bağlantısını açıklayınız.➤ Kontrol ettiğiniz hususları not alınız.
➤ Su deposunun ısı yalıtımı var mı?	<ul style="list-style-type: none">➤ Su deposunun ısı yalıtımı önemini açıklayınız.
➤ Suyun çıkış boru ağzı depo tabanından 10 cm yüksekte mi?	<ul style="list-style-type: none">➤ Suyun çıkış boru ağzı depo tabanından 10 cm yapılma gerekçesini açıklayınız.
➤ Hidrofordan önce mi montajı yapılmış?	<ul style="list-style-type: none">➤ Su deposunun hidrofordan önce bağlanma gerekçesini açıklayınız.
➤ Taşmaya karşı tedbir olarak su deposunun atık su bağlantısı var mı?	<ul style="list-style-type: none">➤ Atık su bağlantısını gerekçesini açıklayınız.
➤ Depo ahşap, çelik veya kâgir altlık üzerine konmuş mu?	<ul style="list-style-type: none">➤ Su depolarının altlık üzerine konma gerekçesini açıklayınız.
➤ Bakım ve onarımının rahat yapılması için ulaşılabilir konumda mı?	<ul style="list-style-type: none">➤ Su depolarının bakım onarımının rahatlıkla yapılması için kenar ölçülerini açıklayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yanıcı özellikteki katı, sıvı ve gaz haldeki maddelerin denetim dışı (kontROLSÜZ) yanması aşağıdakilerden hangisinin tanımıdır?
A. Isı
B. Sıcaklık
C. Yanma
D. Yangın
2. Yangının belirtileri aşağıdakilerden hangisidir?
A. Isı, duman ve ışık radyasyon
B. Isı, duman ve ışık
C. Isı, duman, nem ve ışık
D. Duman, nem, radyasyon ve ışık
3. Yangın tesisatında kullanılan borular aşağıdakilerden hangisiyle yapılır?
A. Siyah çelik borular-plastik borular
B. Bakır boru-plastik boru
C. Galvanizli-siyah çelik borular
D. Çelik boru-bakır boru
4. Aşağıdakilerden hangisi su deposu değildir.
A. Modüler su depoları
B. Polyester su depoları
C. Paslanmaz krom çelik depolar
D. Damacana depolar
5. Basıncı düşük suyu, hava ile sıkıştırarak istenen yüksekliğe çıkartan ve otomatik çalışan silindirik depolu pompalama sistemi aşağıdakilerden hangisidir ?
A. Pompa
B. Hidrofor
C. Vana
D. Çekvalf
6. Tabana çöken tortuların tesisata akmaması için çıkış borusu ağız depo tabanından kaç cm yüksekte olmalıdır.
A. 30 cm
B. 20 cm
C. 10 cm
D. 5 cm

-
7. Yangın tesisatında su deposu hidrofora göre nereye monte edilmelidir
- A. Hidrofordan önce
 - B. Hidrofordan sonra
 - C. Pompadan önce
 - D. Pompadan sonra
8. Su depoları gerekli hafriyat işlemleri yapıldıktan sonra, kalıplar çakılarak demirler döşenerek perde beton sistemiyle yapılan depo aşağıdakilerden hangisidir?
- A. Paslanmaz krom çelik depolar
 - B. Betonarme su depoları
 - C. Polyester su depoları
 - D. Modüler su depoları

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

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanarak yangın dolaplarını kontrolünü yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yangın dolabı tanımı ve çeşitlerini araştırınız.
- Yangın dolaplarının özelliklerini araştırınız.
- Yangın vanası, hortum ve lans bağlantıları araştırınız.
- Yangın dolabı kontrol kriterleri hakkında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

2. YANGIN DOLABI

2.1. Yangın Dolabı Tanımı

İçinde yangın hortumu, yangın musluğu, lans ve yangın tüpü bulunan yapılarda yangına müdahale için kullanılan donanımlardır.

Hortumları serme ve bağlama gibi eğitimlere sahip olmayan personelin bulunduğu yapılarda kullanılan ve hortum uzunlukları 30 metreye kadar olan dolap çeşitleridir.

2.2. Yangın Dolabı Çeşitleri



Sıva Üstü Model



Tüp Bölmeli Model



Sıva Altı Model

Fotoğraf 2 1: Yangın Dolabı Çeşitleri

2.3. Yangın Dolaplarının Özellikleri

- Elle çalıştırılan yangın tesisatlarında yangın dolapları kullanılır. Yangın dolabı en az 600x700x160 mm ebatlarındadır.
- İçinde bir yangın musluğu (köşeli vana), 10 kgf/cm² basınca dayanabilen keten hortum veya kauçuk esaslı lastik hortum, hortumun ucuna bağlanmış fiskiyesi (lans) bulunan bir dolaptır.
- Hortum musluğa ve fiskiyeye sıkıca bağlanır.
- Hortum dolap içerisindeki bir makaraya düzgün olarak sarılmış olabileceği gibi raf raf ya da rafların üzerine katlanmış olarak da konabilir. Burada önemli olan bir yangın anında fiskiye elle musluk açıldıktan sonra yangına koşulduğunda hortumun dolaşmadan açılabilmesidir.
- Hortumun boyu 10-30 m arasında değişebilir.
- Fiskiye (Lans) genellikle alüminyum alaşımlardan yapılır ve 25, 50, 65 mm anma çaplarında olur.

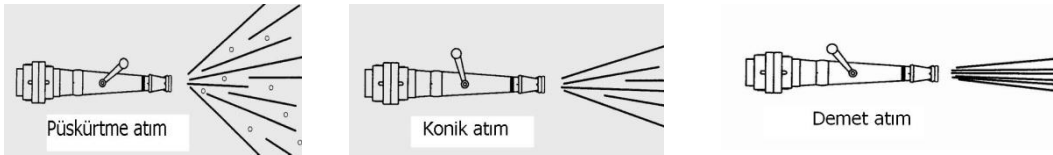


a) Kumandasız lans (fiskiye)



b) Kumandalı lans (fiskiye)

Fotoğraf 2.2: Lans (Fiskiye) çeşitleri



Şekil 2.1: Kumandalı lans su püskürtme şekilleri

- Yangın dolapları mümkün olduğu kadar koridor çıkışı ve merdiven sahanlığı yakınına, kolayca görülebilecek ve ulaşabilecek şekilde yerleştirilmelidir.
- Yangın dolapları yangın anında katta bulunanlar veya olay yerine gelen itfaiyeciler tarafından kullanılır.
- Değişik tip yangın dolapları mevcuttur. Vana kontrollü dolaplarda, yangın dolabında bulunan vananın açılması ile suyun devreyi beslemesi sağlanır. Normal durumda hortumda su yoktur. Genellikle keten bez hortumlu dolaplarda kullanılır.



Fotoğraf 2.3: Vana kontrollü yangın dolabı



Fotoğraf 2.4: Lans (fiskiye) kontrollü yangın dolabı

- Lans kontrollü dolaplarda hortumlar sürekli su ile dolu olduğundan kullanma bakımından daha kolaydır. Yuvarlak tip kauçuk esaslı hortumların ucunda bulunan lans açılarak yangına hemen müdahale edilir. Eğitilmiş personelin bulunmadığı yerler için çok uygundur. Son zamanlarda kolay ve çabuk kullanılabilirliği nedeniyle 1m çapındaki kauçuk hortumlu yangın dolapları tercih edilmektedir.
- Yangın dolapları her katta ve yangın duvarları ile ayrılmış her bölümde aralarındaki uzaklık 30 m'den fazla olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Prensip olarak bir yangın dolabı diğerini koruyabilecek uzaklıkta olmalıdır.
- Yangın dolapları, binaların yangından daha iyi korunmasını sağlayan otomatik sprinkler sistemlerine alternatif değildir. Önemli yapılarda her iki sistem bir birini tamamlar ve bir arada yapılmalıdır. Binanın sprinkler sistemi korunması ve katlara itfaiye ağzı bırakılması durumunda yangın dolapları arasındaki uzaklık 45 m'ye kadar çıkabilir.

2.4. Yangın Vanası, Hortum ve Lans Bağlantıları

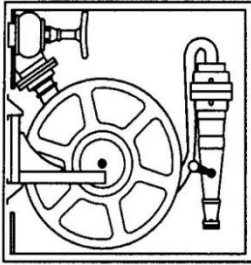
Elle çalıştırılan yangın tesisatlarında yangın dolabı içerisine yangın vanası (köşeli vana) takılır. Yangın vanaları hortum bağlanabilecek şekilde imal edilir. 10-30 m arasında ve 10 kgf/cm² basınca dayanabilen keten hortum veya kauçuk esaslı hortum vanaya sıkıca bağlanır. Hortumun boşa kalan ucuna lans (fiskiye) bağlanır. Lans hortumunun sonunda su akışını yönlendiren ve kontrol eden parçadır. Kullanıcının, hortumun ucundan suyun miktarının (açma, kısma, kapama) ve suyun atım biçimini (demet atım, püskürtme atım, konik püskürtme) ayarlanmasını sağlar. Tüm ayarlara sahip olan su püskürtücüleri hortumun gerektiğinde tek kişi tarafından kullanılması için kullanıcının en büyük yardımcısıdır.



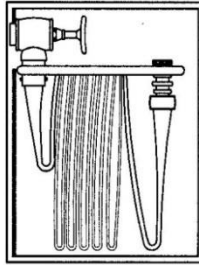
Fotoğraf 2.5: Yangın vanası ve montajı



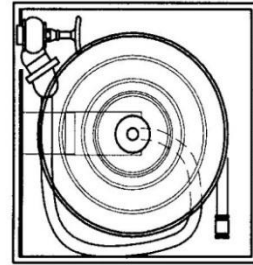
Fotoğraf 2.6: Hortum bağlantı parçaları



Tekere sarılı yassı hortum

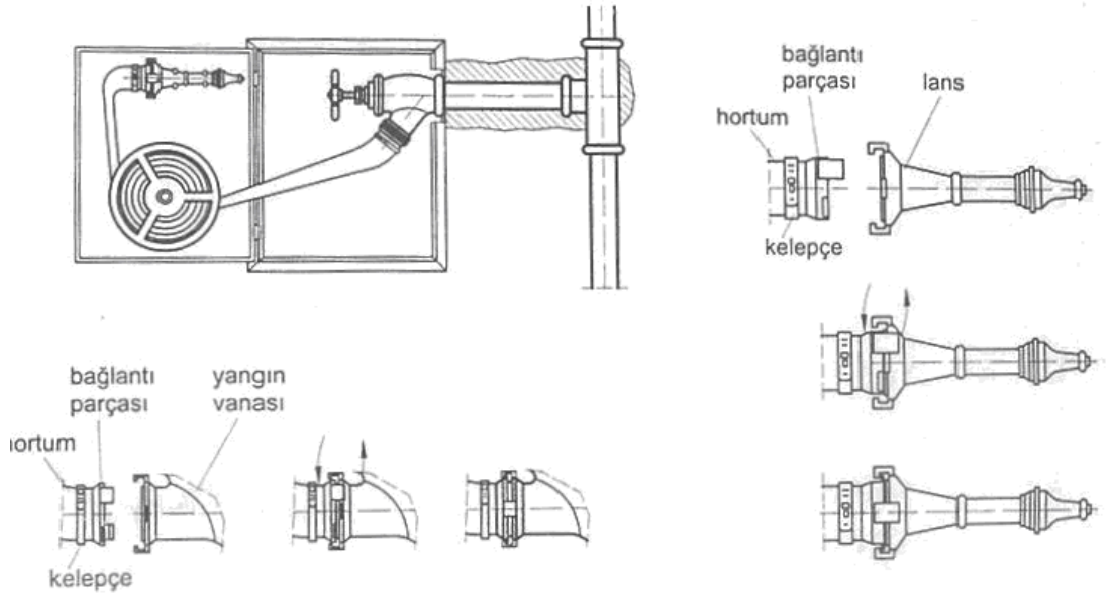


Raf tipi yassı hortum



Tekere sarılı sert hortum

Şekil 2.3: Yangın dolabına hortum sarılış biçimleri



Şekil 2.4: Yangın dolabı hortumuna vana ve lans bağlantılarının yapılması

2.5. Yangın Dolabı Kontrol Kriterleri

- Yüksek yapılar, çarşılar, toplanma amaçlı binalar, konaklama ve sağlık amaçlı yapılar, kapalı kullanım alanı 2000 m² den büyük olan bütün binalar, 1000 m² den büyük imalathane ve atölyelere yangın dolabı yapılacaktır.
- Yangın dolapları her katta ve yangın duvarları ile ayrılmış her bölümde aralarındaki uzaklık 30 m' den fazla olmayacak şekilde düzenlenecektir.
- Yangın dolapları mümkün olduğu kadar koridor çıkışı ve merdiven sahanlığı yakınına kolaylıkla görülebilecek şekilde yerleştirilecektir.
- Binanın sprinkler sistemi ile korunması ve katlara itfaiye bağlantı ağzı bırakılması durumunda yangın dolapları arasındaki uzaklık 45 m'ye kadar çıkarılabilir.
- Hortumların saklandığı dolap ve kabinler gerekli cihazların döşenmesine izin verecek büyüklükte olacaktır. Bunlar yangın sırasında hortum ve cihazların kullanılmasını zorlaştırmayacak şekilde tasarlanacak ve sadece yangın söndürme amacı için kullanılacaktır.
- Hortumlar, serme ve bağlama gibi becerilere sahip eğitilmiş personel veya itfaiye görevlisi olmayan yapılarda, yuvarlak yarı-sert hortumlu yangın dolapları TS EN 671-1'e uygun olmalıdır. Hortum, yuvarlak yarı-sert TS EN 694 normuna uygun, çapı 25 mm olmalı ve hortum uzunluğu 30 m'yi aşmamalıdır. Nozul (lüle) veya lansı kapama, püskürtme ve/veya fiskeye yapabilmelidir.
- İtfaiye bağlantısı olmayan yuvarlak hortumlu yangın dolap dizayn debisi 100 l/dak ve lans girişindeki basınç 400 kPa olmalıdır. Basıncın 700 kPa'ı geçmesi durumunda basınç düşürücüler kullanılmalıdır.

-
- Yetişmiş yangın söndürme görevlisi bulundurmak zorunda olan yapılar da kullanılabilcek yassı hortumlu yangın dolapları TS EN 671-2 nolu standartlara uygun olmalıdır. Yassı hortum anma çapı 50 mm'yi ve hortum uzunluğu 20 m'yi geçmemelidir. Nozul (lle) veya lansı kapama, püskürtme ve/veya fiskiye yapabilmelidir. Dolap dizayn debisi 400 l/dak ve lans girişindeki basıncı 600 kPa olmalıdır. Basıncı 900 kPa'ı geçmesi durumunda basıncı düşürücü kullanılmalıdır

UYGULAMA FAALİYETİ

Mevcut çalışabilen yangın tesisatını kullanarak yangın dolaplarının kontrolünü yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ .Yangın dolaplarının sayısı yapının kullanım alanına yeterli mi?	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışmaya başlamadan önce atölye iş kıyafetinizi giyiniz.➤ Yangın dolaplarının kontrolünü yapacağınız ortamın iş güvenliği kurallarına uygunluğunu kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ İki yangın dolabı arasındaki 30 m den fazla olmayacak şekilde düzenlenmiş mi?	<ul style="list-style-type: none">➤ Kullanım alanlarına göre döşenmesi gereken yangın dolabı sayısını açıklayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Katlara itfaiye bağlantı ağzı bırakılması durumunda yangın dolapları arasındaki uzaklık 45 m'kuralına uyumlu mu?	<ul style="list-style-type: none">➤ İtfaiye bağlantı ağzı nedir açıklayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Yangın dolabını boyutları kullanım alanına uygun mu?.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yangın dolabını boyutlarını açıklayınız.
<p>Yetişmiş yangın söndürme görevlisi bulunmayan yuvarlak hortumlu yangın dolaplar ise;</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Yangın dolap dizayn debisi 100 l/dak ve lans girişindeki basınç 400 kPa olmalıdır➤ . Yangın dolabındaki suyun basıncı 700 kPa'ı geçmesi durumunda basınç düşürücüler kullanılmalıdır.	<ul style="list-style-type: none">➤ Mevcut çalışabilen yangın tesisatını kullanarak yangın dolaplarının basınçlarını ölçünüz.➤ Barometre ve basınç düşürücülerini inceleyiniz.
<p>Yetişmiş yangın söndürme görevlisi bulundurmamak zorunda olan yassı hortumlu yangın dolaplar ise;</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Yassı hortumlu yangın dolapları TS EN 671-2 nolu standart uygun mu?➤ Yassı hortum anma çapı 50 mm'yi ve hortum uzunluğu 20 m geçmiş mi?➤ Dolap dizayn debisi 400 l/dak ve lans girişindeki basıncı 600 kPa mı?.➤ Basınç 900 kPa'ı geçmesi durumunda basınç düşürücü kullanılmış mı?	<ul style="list-style-type: none">➤ Mevcut çalışabilen yangın tesisatını kullanarak yangın dolaplarının basınçlarını ölçünüz.➤ Barometre ve basınç düşürücülerini inceleyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Serme ve bağlama gibi eğitimlere sahip olmayan personelin bulunduğu yapılarda kullanılan ve hortum uzunlukları 30 metreye kadar olan birim aşağıdakilerden hangisidir?
A. Yangın Sprinki
B. Yangın Dolabı
C. Hidrofor
D. Yangın deposu
2. Yangın dolabı en az kaç mm ebatlarında olmalıdır?
A. 6000x7000x1600 mm
B. 600x700x160mm
C. 60x70x16mm
D. Hiçbiri
3. Yangın dolabının içinde aşağıdakilerden hangileri bulunur?
A. Yangın musluğu, keten hortum (kauçuk esaslı lastik hortum), lans
B. Yangın musluğu, vana, sprink
C. Keten hortum (kauçuk esaslı lastik hortum), vana, sprink
D. Hiçbiri
4. Yangın dolabı içindeki hortumun boyunun minimum ve maksimum değeri aşağıdakilerden hangisidir?
A. 40-50 m
B. 15-35 m
C. 10-30 m
D. 5-25 m
5. Lansların anma çapı aşağıdakilerden hangisidir?
A. 25, 50, 65 mm
B. 25, 55, 75mm
C. 50, 150, 165mm
D. Hiçbiri
6. Yangın dolabını aşağıdakilerden hangisi kullanır?
A. İtfaiyeciler
B. Katta bulunanlar
C. Kat malikleri
D. Hepsi

7. Normal şartlarda iki yangın dolabı arasındaki mesafe en fazla kaç metre olmalıdır?
A. 30
B. 20
C. 10
D. 5
8. İtfaiye bağlantı ağızı bırakılması durumunda yangın dolapları arasındaki uzaklık 'en fazla kaç metre olmalıdır?
A. 55 m
B. 45 m
C. 35 m
D. 25 m

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-3

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanarak standartlara uygun olarak yangın sprinklerin kontrolünü yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sprinklerin tanımı ve çeşitlerini araştırınız.
- Sprinklerle otomatik yangın söndürme sistemlerini araştırınız.
- Yangın Sprinklerinin kontrol kriterleri hakkında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

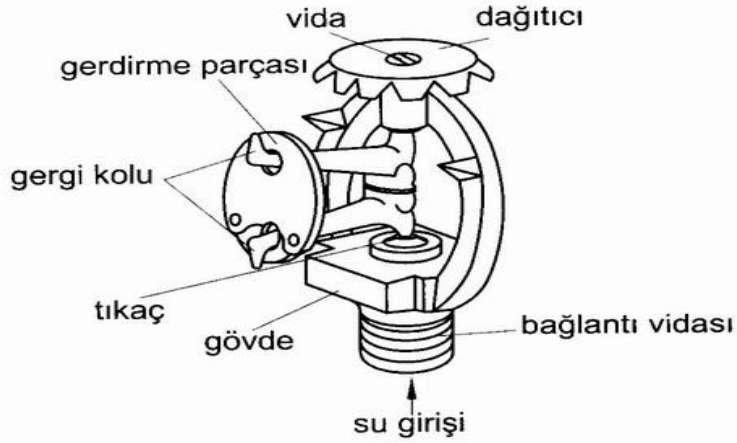
3.YANGIN SPRİNKLERİ

3.1. Sprinklerin Tanımı

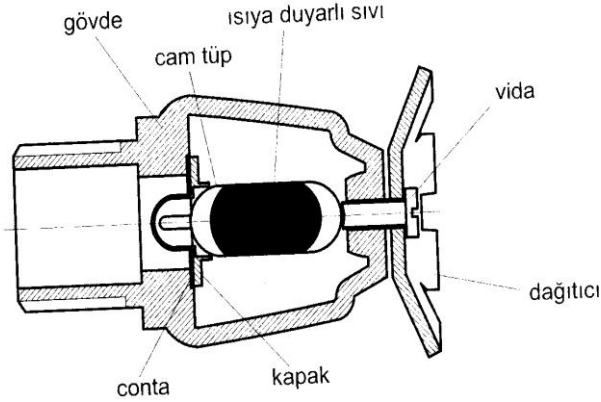
Sprinkler, binalarda yangınla mücadele amacıyla kullanılan yağmurlama elemanlarıdır. Tavana, duvara veya tesisat üzerine monte edilerek, olası bir yangın esnasında tesisattaki basınçlı suyun serbest kalmasını sağlar. Ortam sıcaklığı, cam tüpün patlama sıcaklığına ulaştığında otomatik olarak çalışır ve böylelikle yangın henüz başlangıç aşamasında söndürülebilir

3.2.Sprinklerin Özellikleri

Yangın sprinkleri, hassas mekanizmalardır. Duvara ve tavana monte edilebilen çeşitleri vardır. Tavana monte edilebilenler, aşağı doğru (Pendent) veya yukarı doğru (Up-right) dairesel ya da bir istikamete doğru söndürme yapabilirler. Asma tavan sistemleri için genellikle beyaz, krom veya dekoratif modeller tercih edilmektedir. Beyaz ve kromlar sprinkler için rozet seçeneği de bulunmaktadır.



Şekil 3.1: Gerdirmeli çalışan serpici



Şekil 3.2: Sıcaklığa duyarlı sıvı (cıva) ile çalışan serpici



**Beyaz Boyalı
1/2" Pendant -
Upright**

**Prinç 1/2" - 3/4"
Horizontal Sidewall
Pendant - Upright**

**Kromajlı 1/2"
Horizontal Sidewall
Pendant - Upright**

**Rozet 1/2" - 3/4"
iki parça**

Sprinklerin bulunduğu ortamlarda donma riski varsa eğer bu taktirde kuru sistem tercih edilmelidir. Boruların içinde su yerine basınçlı gaz veya basınçlı hava bulundurulmalı, gaz veya hava basıncını düşmesi ile sisteme su verilmelidir. Buna rağmen suyun (vanaların) bulunduğu bölüm, mutlaka donmaya karşı korunmalıdır.

Yakıcı maddeler bulundurulmuş ve akaryakıt, LPG, NG gibi suyla söndürülmeyecek maddelerin bulunduğu hangar veya depolar içinse köpük sistemleri vardır. Bu sistemlerde pompalar şebekeye su yerine köpük basarlar. Konsantre haldeki köpük, pompaların çalışmasıyla birlikte önceden belirlenmiş karışım oranında şebekeye basılır. Köpük sistemlerinde kullanılan nozullar, sprinklerden şekil olarak biraz farklıdır.

Hem su, hem de köpükle söndürülmeyecek mekânlarda (bilgi işlem odaları, databank v.s.) gibi mekanlarda kullanılan sistem FM-200 veya CO2 gazlı söndürme sistemidir. Bu sistemlerde kullanılan nozullar ise sprink ve köpük nozullarına kıyasla daha hassastır. Aşağıda bu tür bir sistemde kullanılan nozula örnek resim bulunmaktadır

3.3.Sprinklerle Otomatik Yangın Söndürme Sistemleri

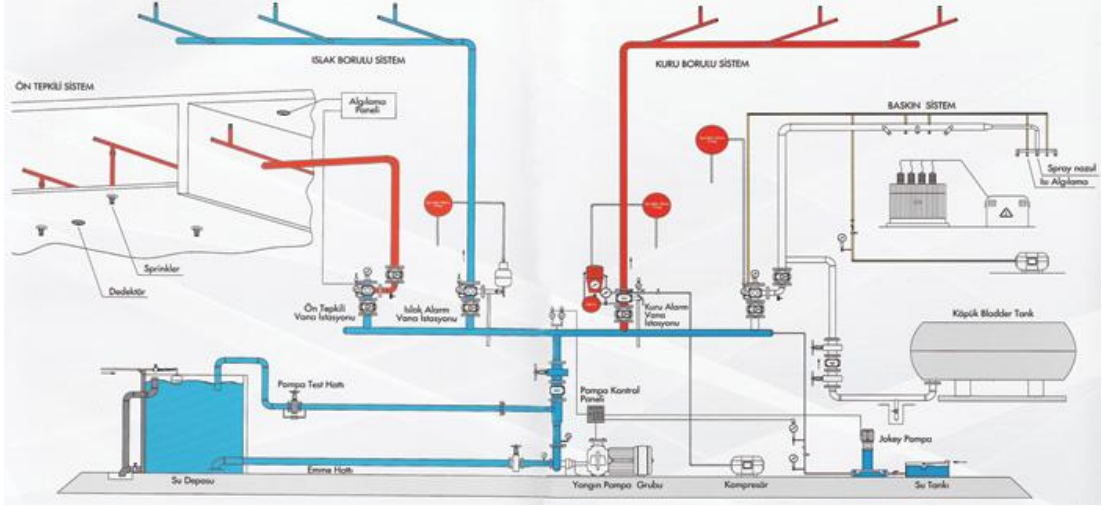
3.3.1. Sulu Tip Sprinkler Yangın Söndürme Sistemi

Sulu tip sprinkler söndürme sistemleri, bünyesinde kimyasal yanabilir, patlayabilir malzeme içermeyen katı halde bulunan maddelerin bulunduğu kapalı alanların korunması amacıyla tesis edilir. Sistemin bünyesinde, hidrolik hesaplarla belirlenmiş yeterli miktarda su içeren depo, bu suyu sisteme taşıyacak olan pompa grubu, sistemin çalışmasında ve kontrolünde etkili olan ıslak alarm vana istasyonu, izleme anahtarlı kelebek vana, flow switch, korunacak alan üzerinde bulunan boru hattı ve sprinkler mevcuttur.

Bu tip sprinkler sistemi ile geniş alanlar korunabilir. Korunacak olan alan çok büyük ise (Ör: 10.000m²) bu alan parçalanarak bölümlere ayrılır. Bu bölümlere “Zone” adı verilir. Her bir Zone ana dağıtım hattı üzerinden branşman alınarak beslenir. Bu besleme hatlarının başına Zonun kontrolünü sağlamak amacıyla İzleme anahtarlı kelebek vana ve flow switch, hattın sonuna ise test yapabilmek ve hattı boşaltabilmek için test ve drenaj vanası konulur.

Sistemin çalışma prensibi şöyledir; herhangi bir bölgede yangınla ortaya çıkan ısıdan dolayı o bölgede bulunan sprinkler patlar. Patlamanın ardından hat içindeki su basıncı ani olarak azalır. Bu arada kısa bir süre içinde alarm vanası suyun geçişine izin verir ve sesli olarak uyarı oluşturur. Daha önce basınç ayarları yapılmış olan pompalar basıncı düşen hat üzerine depodan emdikleri suyu basmaya başlarlar. Bu işlem depodaki su bitene kadar veya sisteme bir müdahale olana kadar devam eder.

Bu tür sistemlerin işlevselliklerini devam ettirebilmeleri için, yılda iki defa komple bakım yapılması ve sistemin test edilmesi gerekmektedir. Ayrıca sistemi besleyen pompalar haftalık olarak çalıştırılmalı ve performans ölçümleri yapılmalıdır. Aksi takdirde bir yangın anında sistemden yeterli verim alınamayabilir, bu da yatırımın ciddi zarara uğramasına yol açabilir.



Şekil 3.3: Sulu tip sprinkler söndürme sistemi

3.3.2. Kuru Kimyevi Tozlu Yangın Söndürme Sistemleri

Kuru tip sprinkler sistemi ile suyun donma veya buharlaşma riski olan depolama alanları, hangarlar, sundurmalar gibi yapıların bünyesinde bulunan katı maddeler korunur. Bu tür sistemlerin ıslak tip sistemlerden farkı, ana hat üzerinde bulunan alarm vana grubundan sonraki boru tesisatının içinde su yerine hava bulunmasıdır. Korunacak alanın sıcaklık şartlarından dolayı su donabilir yâda buharlaşabilir bundan dolayı korunacak mahalde bulunan borularda basınçlı hava bulundurulur ve bu hava sürekli basınç altında tutulur.

Bu tip sprinkler sistemine de sulu tipe yapıldığı gibi yılda 2 defa bakım yapılmalıdır ve pompa grubu haftalık olarak çalıştırılıp test edilmelidir

Kuru kimyevili söndürme sistemi, gazlı ve sulu söndürmeye göre daha etkili ve ucuz bir sistemdir. Etkili olduğu geniş bir kullanım alanı vardır. Tasarımı, montajı, devreye alınması ve bakımı kısa süreler gerektiren zahmetsiz sistemlerdir.

A, B ve C sınıfı yangınlarda çok etkilidir. Yüksek akışkan katsayılı, su ile karışım yapmayan ve söndürme sırasında toksit ürünler oluşturmayan bir söndürücüdür. Yapılan testlerde, CO2 gazlı söndürme sistemine göre 2 kez; sulu söndürme sistemine göre 4 -5 kez daha etkili olduğu belirlenmiştir.

➤ **Kullanım Alanları:**

- Gaz dolun alanları,
- Endüstriyel taşıtlar,
- Mekanik odalar,
- Alev alabilir sıvı depoları,

- Boya kabinleri,
- Konveyör – bant sistemli boya fırınları ve kurutma tesisleri,
- Yanıcı parlayıcı madde imalat alanları, ve proses hatları,
- Rafinerilerde bazı üretim sahaları,
- Helikopter iniş platformları (heliped),
- İlaç, gıda, baskı ve plastik sanayi tesisleri,
- Kimya, boya, lastik ve plastik sanayi tesisleri,
- Jeneratör odaları,
- Pompa odaları,
- Pano odaları,
- Trafo odaları.

➤ **Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar:**

Diğer söndürme sistemlerinin doğaya, insana ve ekipmanlara verdiği zararlar göz önüne alındığında zararlı etkileri oldukça düşük olan bu sistemlerin kullanımı ile ilgili dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Sisteme zarar verebilen kimyasal bileşmeler oluşturma riskine karşın farklı tipteki kimyevilerle karışım yapılmamalıdır.
- Kuru kimyevinin kendisi paslanmaya sebep olmaz ancak çok nemli ortamlarda kullanıldığında kısa sürede temizlenmezse paslanma etkisi yapabilmektedir.
- Kısa sürede temizlenmezse, hassas yüzeylerde aşındırıcı etkileri gözlenebilir.
- İçeriğinde serbest oksijen radikalleri bulunan kimyasalların (örn: Selüloz nitrat) söndürülmesinde kuru kimyevili sistemler etkili değildir.
- Metal yangınlarında (örn: Potasyum, titanyum, zirkonyum gibi) etkili bir yöntem değildir.
- Sıradan yangınların içten içe yanmaya (deep-seated fire) devam edebildiği ortamlarda kuru kimyevi yüzeyde kalacağı için etkili olmayabilir.
- Tozdan etkilenebilecek elektrik kontaklarının açıkta bulunduğu cihazların korunması için kuru kimyevi uygun bir söndürücü olmayabilir.



Fotoğraf 3 1: Kuru Kimyevi Tozlu Yangın Söndürme Sistemleri

➤ **Temizlik İçin Yapılabilecek İşlemler:**

Ekipmanların özelliğine ve hassasiyetine karşı temizleme işleminin şekli ve aciliyeti belirlenir. Temizleme işlemlerine başlamadan önce tüm elektrik şalterleri indirilmeli, akım kesildiğinden emin olunmalıdır. Buna ek olarak, uygun bir temizlik sağlanması için mahaldeki ekipmanların üretici firmalarından öngördükleri temizlik kriterleri edinilmeli ve uygulanmalıdır.

- Kuru kimyevi, bir süpürge veya vakum cihazıyla ortamdaki uzaklaştırılır ve yumuşak bezle yüzeyler silinir.
- Sodyum bikarbonat ve potasyum bikarbonat bazlı kuru kimyevileri nötralize etmek ve aşındırıcı etkisini yok etmek için %2 sirke % 98 sıcak su karışımı yüzeylere püskürtülebilir ve bir kaç dakika bekledikten sonra ılık su ile durulanır.
- Monoamonyum fosfat bazlı kuru kimyevileri nötralize etmek için sıcak su ve karbonat karışımı (1 bardak karbonata üç galon su) püskürtülür ve bir kaç dakika bekletildikten sonra ılık su ile durulanır.
- Hafif sabunlu su ve sonrasında ılık su ile de temizlik yapılabilir.
- Temizlik sonrasında yüzeylerde kalan suyu kurutmak veya uzaklaştırmak için yüzeylere kuru hava püskürtülür.
- Söndürme sonrasında kuru kimyeviden etkilenen elektrik kontakları özel elektrik kontağı temizleyicileri ile temizlenmelidir.

3.3.3.Köpüklü Yangın Söndürme Sistemi

Köpük konsantresinin su ve hava ile basınç altında oluşturduğu kabarcıklar topluluğuna yangın söndürme köpüğü denilir.

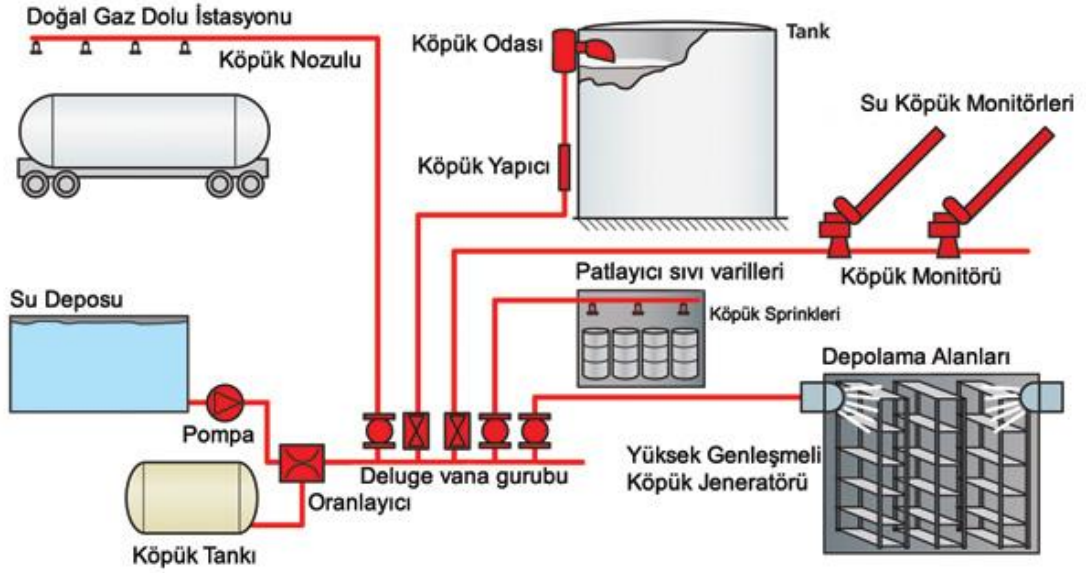
Köpük; köpük konsantresi, su ve havadan oluşur. Yanıcı ve parlayıcı sıvı içeren özel risk taşıyan, depolama tankları, tanker dolun sahaları, gibi alanlarda düşük yayımlı köpüklü sprinkler sistemleri uygulanabilir. Bu sistemler köpük kabarcıklarını sıvı yüzeyine boşaltır. Böylece soğutma ve yanıcı sıvı yüzeyi üzerinde yoğunlaşmış bir tabaka oluşturarak yangını söndürür. Alanın köpük ile doldurulmasının istendiği, hava ile yangın temasının engellenmeye çalışıldığı yerlerde yüksek yayımlı köpük sistemleri tercih edilir. İyi yapılmış köpükler; sağlamlık, yapışkanlık, yangını hızlı kitleme, ısıya dayanıklılık, buhar tutma, yeniden parlamının engellenmesi ve yangını etkili biçimde söndürme gibi özelliklere sahiptir.

➤ **Yangın köpükleri genişleme oranlarına göre üç sınıfa ayrılır:**

- Düşük genişmeli köpükler 20:1'e kadar
- Orta genişmeli köpükler 20:1 – 200:1 arası
- Yüksek genişmeli köpükler 200:1'den yüksek

➤ **Kullanım Alanları:**

- Rafineriler,
- Tank çiftlikleri,
- Limanlar ve iskeleler,
- Tanker dolun – boşaltma alanları,
- Depolama sahaları,
- Üretim sahaları,
- Kimyasal proses sahaları,
- Uçak hangarları,
- Helikopter hangarları,
- Askeri tesisler,
- Enerji üretim alanları,
- Jeneratör odaları,
- Deniz üstü platformlar,
- Sivil savunma,
- İtfaiye teşkilatları,



Şekil 3.4: Köpüklü Söndürme Sistemi

3.3.4. Gazlı Yangın Söndürme Sistemi

Gazlı söndürme sistemi, su veya köpükle söndürülmesi zararlı ve/veya tehlikeli olan bilgi işlem merkezleri, elektrik pano odaları, UPS odaları gibi sistemlerin bulunduğu kapalı alanların korunmasını sağlar. Kullanılan gazın cinsine göre sistem 2 çeşide ayrılır:

- CO₂'li söndürme sistemi,
- 2- FM200'lü söndürme sistemi.

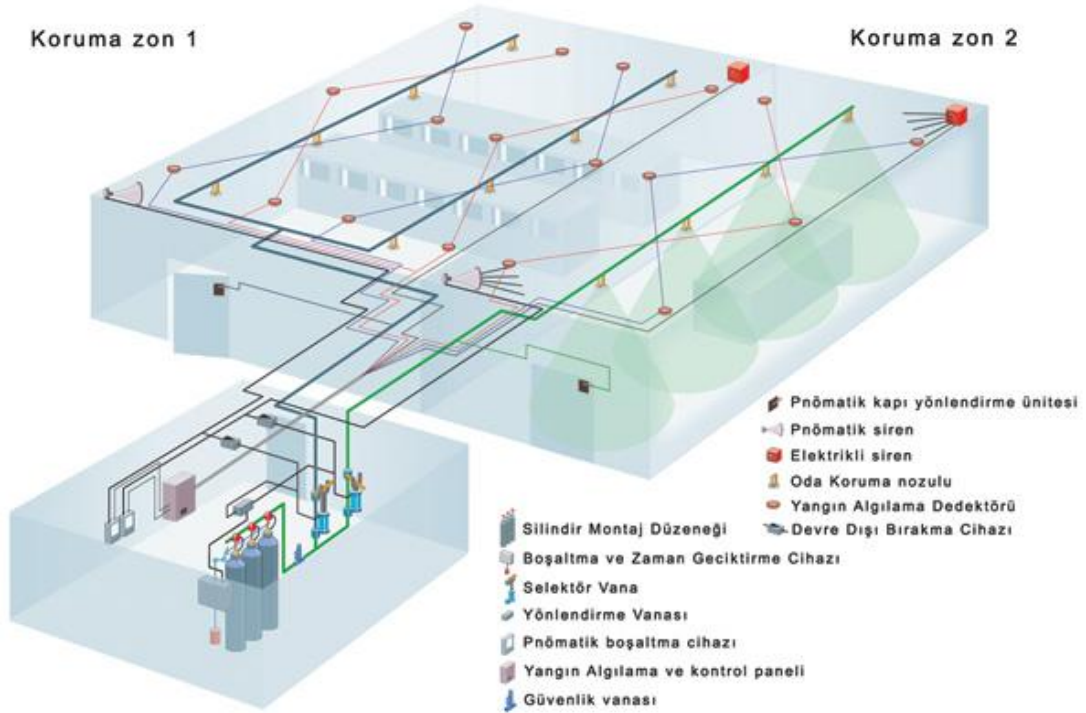
CO₂ Gazlı söndürme sistemi elektrik ve pano odaları gibi görevli personelin sürekli bulunmadığı, FM200 gazlı söndürme ise UPS odaları gibi sürekli görevli personelin bulunduğu kapalı alanların korunmasında tercih edilir

Bu tip söndürme sisteminde yangın algılaması, kapalı mekânda bulunan dedektörler sayesinde gerçekleşir. Dedektörden panele giden sinyalin ardından, selenoid vana açılır ve basınçlı tüplerin içinde bulunan gaz boru tesisatının içinden geçerek nozullardan odaya boşalır. Gazın odaya boşalması ile birlikte odada bulunan oksijen tahliye olur. Böylece oksijensiz kalan odada yangın söndürülmüş olur. Bu sistemin sağlıklı çalışabilmesi için odanın tamamen kapalı olması gerekir aksi takdirde basınçlı gaz yangına etki etmeden tahliye olur.

➤ Kullanım Yerleri:

- Güç aktarım odaları
- Jeneratör güç setleri
- Motor odaları
- Kayıt odaları,

- Kablo ve tesisat galerileri
- Elektrik dağıtım odaları/merkezleri,
- Bilgisayar odaları
- Yanıcı sıvı depolama alanları
- Boyama kabinleri
- Arşivler
- Basım evleri
- Endüstriyel fırınlar
- Geniş ticari yemek pişirme alanları
- Teyp, disk, disket depoları,
- Telefon santralleri,
- Telekomünikasyon merkezleri,
- Transformatör ve güç dağıtım odaları,
- Tıbbi, endüstriyel laboratuvarlar ve kimya laboratuvarları,
- Banka kasaları,
- Arşivler ve kütüphaneler,
- Müzeler ve sanat galerileri,
- Alev alabilir sıvı depoları (aseton).



Şekil 3.5: Gazlı Söndürme Sistemi

3.3.5.Davlumbaz Yangın Söndürme Sistemi

Davlumbaz söndürme sistemi, otel, restoran, kafe gibi işletmelerin mutfaklarında bulunan ocakların davlumbaz bölümlerinde meydana gelebilecek yangınların önlenmesinde kullanılır. Davlumbazlarda zamanla biriken yağlar bir tabaka haline gelerek yangını meydana getirebilir. Bu sistemin bünyesinde gazlı söndürmede olduğu gibi yangını algılama devresi ve söndürme devresi bulunur. Yangın algılandığında tüpün içerisinde basınçlı halde bulunan köpük boru hattından geçerek nozullar da söndürülmesi gereken kısımlara iletilir.

Bu tip söndürme sistemlerinde, nozullar direk söndürülmesi gereken bölümlere yönlendirildiğinde dolayı söndürme işlemi kısa sürede gerçekleşir.

➤ Sistemin Bakımı ve Yeniden Dolumu:

Periyodik bakımlar sırasında söndürücü sıvının doluluk oranının, silindir bağlantılarının ve silindir ağzındaki genleşmeyi önleyici diskin, İtici kartuş kontrolü yapılır. Nozullarda ve algılama için kullanılan ergir lehimlerde biriken yağlar yağ sökücü maddelerle temizlenir. Nozul koruma kapakları kontrol edilir, kaybolanlar yenilenir.

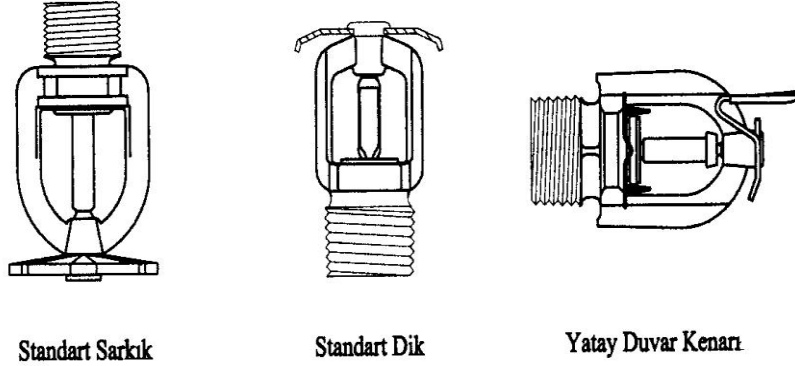
Sistem aktive olduğunda yeniden devreye alınmadan önce boru içlerinde olası tıkanıklığı önlemek amacıyla dağıtım boruları özel bir temizleme maddesiyle yıkanmalıdır. Azotla ya da kuru hava ile boruların tıkalı olmadığı test edilir. Yüzey bir parça bez veya sünger kullanılarak sıcak deterjanlı su ile yıkanmalıdır. Sistem yeniden dolun işlemi ve yeniden kurulum yapılmalıdır.



Şekil 3.6: Davlumbaz yangın söndürme sistemi

3.4. Yangın Sprinklerinin Kontrol Kriterleri

Sprinkler başlıkları montaj tipine uygun biçimde takılmalıdır. Buna göre sarkık tip sprinkler aşağıya bakacak biçimde, dik tip sprinkler yukarıya bakacak biçimde, yatay duvar tip sprinkler ise yere paralel olacak biçimde montajı yapılmalıdır.



Şekil 3.7: Montaj tipine göre sprink çeşitleri

Montaj tipine uygun takılmayan sprinkler kafası, suyu gerekli biçimde dağıtamayacağından yangın söndürmede etkisiz kalacaklardır.

Serpici arası uzaklık 4,5 m'yi geçmemelidir.

Her dağıtıcı boru üzerine en fazla 8 serpici takılmalıdır.

Serpiciler eşit aralıklarda, gerekirse şaşırtma biçiminde takılır. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta korunmasız alan bırakılmamasıdır.

Sistem tipi	En fazla koruma alanı	İki sprink arası en fazla mesafe
Hafif tehlike	21 m ²	4.6 m
Olağan tehlike	12.1 m ²	4.6 m
Yüksek tehlike	9.3 m ²	3.7 m

Tablo 3.1: Yangın tehlikesi tipine göre sprinklerin koruma alanı ve iki sprink arası en fazla mesafe

Sprink başlıklarının yakınında; springin açılma elemanını etkileyecek ısı kaynağı, menfez, soğutucu, elektrikli ısıtıcı gibi bir kaynak bulunmamasına dikkat edilmelidir.

Standartların belirlediği springler açılma sıcaklıkları genellikle 57, 66, 74 ve 80 °C sıcaklıkta açılır. Sprinklerin açılma sıcaklığı; sprink kafasının açılarak suyun akmaya başladığı sıcaklık değeridir. Sprink açılma sıcaklığı korunan ortamın beklenen en yüksek tavan sıcaklığına göre tespit edilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Mevcut çalışabilen yangın tesisatını kullanarak yangın sprinklerinin kontrolünü yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Sprinkler başlıkları montaj tipine uygun biçimde takıldığını kontrol ediniz.	➤ . Çalışmaya başlamadan önce atölye iş kıyafetinizi giyiniz. ➤ Sprinkler başlıkları montaj tipine uygun biçimde montaj gerekçesini açıklayınız. ➤ Sprinkler başlık çeşitlerini açıklayınız. ➤ Kontrol ettiğiniz hususları not alınız.
➤ Serpiciler arası uzaklık 4,5 m'yi geçmemesine dikkat ediniz.	➤ Serpiciler arası uzaklık 4,5 m'yi geçmeme gerekçesini açıklayınız.
➤ Her dağıtıcı boru üzerine en fazla 8 serpici takılış olmasına dikkat ediniz.	➤ Her dağıtıcı boru üzerine en fazla 8 serpici montaj gerekçesini açıklayınız..
➤ Serpiciler eşit aralıklarda, gerekirse şaşırtma biçiminde takılış olmasına dikkat ediniz	➤ Serpiciler eşit aralıklarda, gerekirse şaşırtma biçiminde montaj gerekçesini açıklayınız
➤ Dikkat edilmesi gereken en önemli nokta korunmasız alan bırakılmama olmasına dikkat ediniz.	➤ Korunmasız alan bırakılmama gerekçesini açıklayınız.
➤ Sprink başlıklarının yakınında; springin açılma elemanını etkileyecek ısı kaynağı, menfez, soğutucu, elektrikli ısıtıcı gibi bir kaynak bulunmamasına dikkat ediniz.	➤ Sprink başlıklarının yakınında; springin açılma elemanını etkileyecek ısı kaynağı, menfez, soğutucu, elektrikli ısıtıcı gibi bir kaynak bulunmasının dezavantajlarını açıklayınız.
➤ Standartların belirlediği springler açılma sıcaklıkları genellikle 57, 66, 74 ve 80 °C sıcaklıkta açılır.	➤ Sprinklerin açılma sıcaklığıyla ilgili standartların araştırınız. ➤ Kontrol sonuçları raporlaştırınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.
1. Binalarda yangınla mücadele amacıyla kullanılan yağmurlama elemanlarını aşağıdakilerden hangisidir?
A) yangın dolabı
B) Sprink
C) Hidrofor
D) Pompa
 2. Sprinkler kullanım amaçlarına göre kaç grupta incelenir?
A) 2
B) 3
C) 4
D) 4
 3. Sprink tesisatı kullanılan akışkanın çeşidine göre kaç gruba ayrılır.
A) 3
B) 2
C) 4
D) 5
 4. Serpiciler arası uzaklık en fazla kaç metre olmalıdır?
A) 2-3 m
B) 4,5 m
C) 6-7 m
D) 8-9 m
 5. Her dağıtıcı boru üzerine en fazla kaç sprink takılmalıdır
A) 7
B) 8
C) 9
D) 10

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-4

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanarak borularda ölçü alabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yangın hidrantlarının tanımını çeşitlerini araştırınız.
- Yangın hidrantlarının kullanıldığı alanları araştırınız.
- Hidrantların kontrol kriterlerini araştırınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

4. YANGIN HİDRANTLARI

4.1. Yangın Hidrantlarının Tanımı

İtfaiyenin bağlantı yapması için bırakılan ağızlara yangın hidrantı denir.

4.2. Yangın Hidrantlarının özellikleri

Bina dışına yerleştirilen hidrantlardan yangın anında, itfaiye araçlarına su ikmali yapılır veya hortum serilerek doğrudan yangına müdahale edilir. Şehir suyu şebekesine veya büyük işletmelerde yangın pompası ile su depolarına bağlanır. Yapıların yangından korunmasında, ilk müdahalede söndürülemeyen yangınlara dışarıdan müdahale edebilmek için mümkün olduğunca yapının veya binanın tüm çevresini kapsayacak şekilde tesis edilecek hidrant sistemi bünyesinde yerleştirilecek hidrantlar, itfaiye araçlarının kolay yanaşabileceği ve bağlantı yapabileceği şekilde düzenlenmelidir.

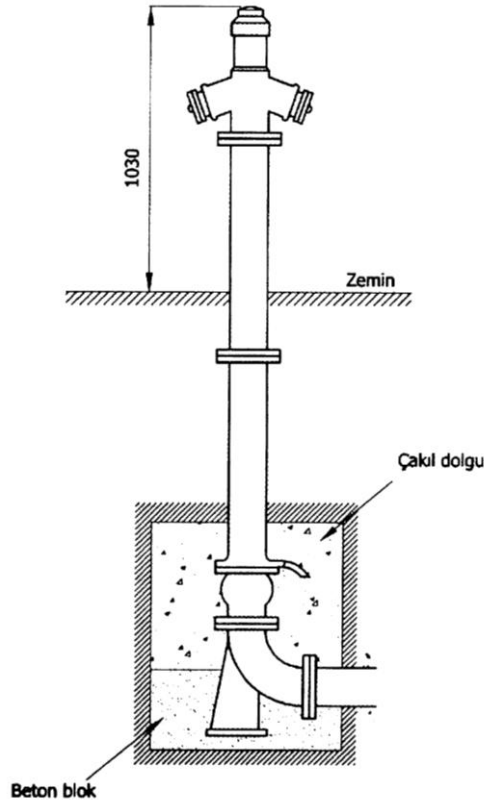
Yangın hidrantlarının esas itibarıyla yer üstü ve yer altı olmak üzere iki tipi mevcuttur. Standartlara göre yangın hidrantlarının anma çapları 80, 100 ve 150 mm olarak gösterilmiştir.

Yer altı ve yerüstü yangın hidrantlarının birbirine göre fayda ve sakıncaları vardır. Yeraltı yangın hidrantları, soğuk bölgeler için uygun ve daha ucuzdur, caddede yer işgal etmez, donma tehlikesi yoktur. Bununla beraber görülmeleri zordur, üzerine araç park edilebilir, karlı günlerde yerlerini bulmak zordur, yer bakımı ve asfaltlamalarında

kapatılabilir, içine yağmur sularının girmesi ile çabuk bozulabilir, hidrantın açılması ve hortumun takılması zaman alır. Yerüstü tipleri daha pahalı oldukları gibi vasıtaların çarpmalarından kolayca zarar görebilirler.

Buna karşılık yerüstü yangın hidrantlarının kullanımları kolay ve süratlidir. Ayrıca yeraltı yangın hidrantları gibi asfalt altında kaybolma tehlikeleri yoktur. Yangın esnasında görülmeleri daha kolaydır. Yerüstü yangın hidrantlarına birden fazla yangın hortumunun takılması da mümkündür ve yangına müdahale daha çabuk olur.

Yerüstü yangın hidrantlarının içinde biriken suyu boşaltan bir nitelikte imali halinde soğuk bölgelerde kullanılmaları mümkündür. Donma tehlikesi olan yerlerde suyu tamamen boşaltabilen yangın hidrantları seçilmelidir.



Şekil 1.11: Yangın hidrantı

4.3.Kullanıldığı Alanlar

Fabrikalar, depolar, binalar ve endüstriyel tesislerin su ile söndürme sistemlerinde, ayrıca şehir ve kasabalarda direkt müdahalenin yanında itfaiyenin su alabilme amacına yönelik olarak kullanılmaktadır

4.4.Hidrantların Kontrol Kriterleri

- Yangında normal olarak 3 hidrantın (azami 4) kullanıldığı ve yangın süresinin 3-15 dakika olduğu kabul edilmektedir.
- Yangında korunacak binaların dışına yeterli miktarda hidrant yerleştirilmeli ve aynı yerden iki hortum bağlanabilmelidir.
- Hidrantlar arası mesafe: Fabrika, depolarda 40-50m; Şehirlerde 150m'dir. Hidrantların binadan mesafesi normal şartlarda 12 metreden aşağı olmamalıdır. Bu mesafelere konması mümkün olmayan durumlarda da kısa mesafelerde uygun yerlere yerleştirilmelidir. Bu yerler yangında yıkılmayacak duvar kenarları veya duman ve sıcaklığın en az etkileyeceği alanlar olabilir.
- Hidrantlar düz taşlar ya da beton zeminin üzerine yerleştirilmeli, otomatik tahliye donanımının çevresi küçük taş, çakıl v.b. maddelerle doldurulmalıdır.
- Hidrant yerleştirmede, hortum bağlantı rakorlarının zeminden 305 mm'den aşağı olmamalıdır.
- Eğer boru tesisatı yeni yapılmışsa, hidranta su vermeden önce borular iyice temizlenmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Mevcut çalışabilen yangın tesisatını kullanarak yangın hidrantın kontrolünü yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Yangında normal olarak 3 hidrantın (azami 4) kullanıldığı ve yangın süresinin 3-15 dakika olduğu kabul edildiğine dikkat ediniz. .	<ul style="list-style-type: none">➤ . Çalışmaya başlamadan önce atölye iş kıyafetinizi giyiniz.➤ Hidrantın tanımını ve özelliklerini açıklayınız.➤ Kontrol ettiğiniz hususları not alınız
<ul style="list-style-type: none">➤ Yangında korunacak binaların dışına yeterli miktarda hidrant yerleştirilmiş mi?	<ul style="list-style-type: none">➤ Yangında korunacak binaların dışına yeterli miktarda hidrant yerleştirme gerekçesini açıklayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Aynı hidranttan iki hortum bağlanabiliyor mu?	<ul style="list-style-type: none">➤ Aynı hidranttan iki hortum bağlantı yapma gerekçesini açıklayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Hidrantlar arası mesafe; fabrika, depolarda 40-50m olmalıdır.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Şehirlerde Hidrantlar arası mesafe 150m binadan mesafesi normal şartlarda 12 metreden aşağı olmamalıdır.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Bu mesafelere konması mümkün olmayan durumlarda da kısa mesafelerde uygun yerlere yerleştirilmelidir.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hidrantların montaj kurallarını açıklayınız.➤ Hidrantlar düz taşlar ya da beton zeminin üzerine yerleştirilme gerekçesini açıklayınız
<ul style="list-style-type: none">➤ Hidrantların konduğu yerler yangında yıkılmayacak duvar kenarları veya duman ve sıcaklığın en az etkileyeceği alanlar olmalıdır..	
<ul style="list-style-type: none">➤ Hidrantlar düz taşlar ya da beton zeminin üzerine yerleştirilmelidir.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Hidrant yerleştirmede, hortum bağlantı rakorlarının zeminden 305 mm'den aşağı olmamalıdır.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hidrant yerleştirmede, hortum bağlantı rakorlarının zeminden 305 mm'den aşağı olmama gerekçesini açıklayınız
<ul style="list-style-type: none">➤ Eğer boru tesisatı yeni yapılmışsa, hidranta su vermeden önce borular iyice temizlenmelidir.	<ul style="list-style-type: none">➤ Eğer boru tesisatı yeni yapılmışsa, hidranta su vermeden önce boruları temizleyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İtfaiyenin bağlantı yapması için bırakılan ağız aşağıdakilerden hangisidir
A) Sprink
B) Hidrant
C) Pompa
D) Hepsi
2. Fabrika ve depolarda iki hidrant arasındaki mesafe en fazla kaç m olmalıdır?
A) 10-23m
B) 20-30m
C) 40-50m
D) 50-60m
3. Hidrant yerleştirmede, hortum bağlantı rakorları zeminden kaç mm' den aşağı olmamalıdır.
A) 305
B) 405
C) 605
D) 705
4. Şehirlerde iki hidrant arasındaki mesafe en fazla kaç m olmalıdır
A) 150m
B) 250m
C) 300m
D) 400m
5. Hidrantların binadan mesafesi normal şartlarda kaç metreden aşağı olmamalıdır?
A) 5
B) 12
C) 20
D) 30

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 Değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
2. Doğru araç ve gereçleri seçtiniz mi?		
3. Yangın tanımını yaptınız mı?		
4. Yangın tesisatının önemi açıkladınız mı?		
5. Yangın tesisatının kontrol kriterleri sıraladınız mı?		
6. Su deposunun kontrol kriterleri sıraladınız mı?		
7. Modüler su depoların özelliklerini açıkladınız mı?		
8. Yangın dolaplarının özelliklerini açıkladınız mı?		
9. Yangın dolabı kontrol kriterlerini açıkladınız mı?		
10. Sprinklerin özelliklerini açıkladınız mı?		
11. Yangın sprinklerinin kontrol kriterlerini sıraladınız mı?		
12. Hidrantların özelliklerini açıkladınız mı?		
13. Hidrantların kontrol kriterlerini sıraladınız mı?		

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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	C
4	C
5	B
6	C
7	A
8	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	A
4	C
5	A
6	D
7	A
8	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	D
4	B
5	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	A
4	A
5	B

KAYNAKÇA

- SIDAL Cavit, Etem Sait ÖZ, Yapıda Sıhhi Tesisat, Ankara, 1984.
- ISISAN, Buderus Sıhhi Tesisat, Yayın No: 272.
- ÖZKARA Aydın, Yangın Söndürme Sistemleri, MMO/2002/300.
- <http://www.dekamuhendislik.com.tr/sistemler/yds.htm> (28 Mart 2011/ 13.00)
- http://www.yanginsimulatoru.com/yangin_sprinkleri/ (29 Mart 2012/11.00)
- <http://www.teknomuh.com/index.asp?islem=sayfa&id> (30 Mart 2012/10.00)
- http://www.ariotomasyon.com.tr/yangin/sprinkler_sistemleri.asp (7 Nisan 2012/14.00)