

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜNDE

46847

YÜKSEK BİNALARDA
YANGIN TESİSATI SİSTEMLERİNİN
EKONOMİKLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Mak.Müh.Derya Burcu TÜMER

F.B.E. Makina Mühendisliği Anabilim Dalı Isı Proses Bilim Dalında
hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Yrd.Doç.Dr.Eyüp AKARYILDIZ

İSTANBUL, 1995

İÇİNDEKİLER

1.0	GİRİŞ.....	1
1.1	Yangın ve Yangın Türleri	1
2.0	BİNALARA İLİŞKİN TEMEL TANIMLAR.....	3
3.0	YÜKSEK YAPILARDA YANGIN SEBEPLERİ.....	5
4.0	YANGIN GÜVENLİK SİSTEMLERİNİN ÖNEMİ.....	7
5.0	YÜKSEK YAPILARDA YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	9
5.1	Bina Yerleşimi ve Binaya Ulaşım.....	10
5.2	Bina Taşıyıcı Sistem Stabilitesi	11
5.3	Bölmeler, Cepheler, Çatılar.....	14
5.4	Yangın Yayılımının Yavaşlatılması.....	17
5.5	Kaçış Yollarının Düzenlenmesi	17
5.6	Kaçış Yollarının Aydınlatılması	19
5.7	Çıkış İşaretleme.....	20
5.8	Yangın Merdivenlerinin Özellikleri.....	21
5.9	Yangın Merdiveni Boyutlarına İlişkin Kurallar	23
5.10	Rampalar.....	24
5.11	Güvenlik Bölgesi	25

5.12	Asansörler ve Yük Asansörleri	25
5.13	Dumandan Arındırma	26
5.14	Elektrik Tesisatında Alınacak Önlemler	28
5.15	Bina Kritik Bölümleri ve Tesisatına İlişkin.	29
	Önlemler	
6.0	YANGIN ALGILAMA VE İHBAR SİSTEMLERİ	35
6.1	Konvansiyonel Sistemler	36
6.2	Adresli Sistemler	39
6.3	Analog Adresli Sistemler	41
6.4	Kablosuz Sistemler	43
6.5	Yangın Dedektörleri	44
6.6	Yangın Kontrol Paneli	45
6.7	Gaz Algılama Sistemler	46
6.8	Koruyucu Sinyal Sistemlerinde Yönetmeliklerce	47
	Aranan Özellikler	
7.0	YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ	50
7.1	Halon 1301 Sistemi	50
7.2	Karbondioksit Sistemi.....	53
7.3	Kuru Kimyevi Tozlu Yangın Söndürme Siste	54
7.4	Yangın Söndürme Köpükleri.....	58

7.5	Otomatik Mutfak Yangın Söndürme Sistemleri	67
7.6	Otomatik sprinkler Sistemi.....	67
8.0	SONUÇ	78
9.0	UYGULAMA	79
9.1	Basınçlandırma istasyonu Prensiş Şeması.....	79
9.2	Boru Çap Dizaynı.....	82
9.3	Yangın Su Deposu Rezervi Hesapları.....	83



ÖNSÖZ

Alev, ısı ve ışık oluşturan ateş insanoğlunun yararlı, ama tehlikeli bir yardımcıdır. Ateş elde edebilmek için yanacak bir yakıt, Oksijen (genellikle havanın oksijeni) ve yanmayı başlatmak için yeterli ısı gereklidir.

Bina ve yapılarda meydana gelen yangınlar, yangının şiddetiyle orantılı olarak can ve mal kayıplarına neden olmakta, yurt ekonomisine zarar vermektedir.

Kontrolden çıkan ateşin sebep olduğu yangın felaketlerine karşı önlemler geliştirme çabası insanoğlu için her zaman zorunlu bir uğraş olmuştur. Buna rağmen uygarlık tarihi büyük yangınların acı izleriyle doludur. İnsanoğlu zaman içinde başta yangın olmak üzere, her türlü tehlikenin ana kaynağı olan tedbirsizliğe karşı mücadele etmeyi öğrenmiştir. Zamanında ve yerinde alınan önlemlerin sağladığı büyük yararın bilincine varmış, bu konuda büyük ve özgün teknolojiler geliştirmiştir.

Binalarda tasarım ve işletme aşamasında alınacak önlemlerle kayıpları minimuma indirmek mümkün olmaktadır. Bunu sağlamak amacıyla dünyanın birçok ülkesinde konulmuş yangın güvenlik önlemleri yürürlükte. Bu yönetmelikler, binanın mimari yapısı ve özellikleri bakımından uyulması gereken pasif yangın güvenlik önlemleriyle, yangın söndürme sistemleri bakımından uyulması gereken aktif yangın güvenlik önlemlerini içermektedir.

Bu çalışmada genel olarak yüksek katlı binalarda aktif ve pasif yangın güvenlik önlemlerinin incelenmesi yapıldıktan sonra, uygulama rneği olarak 12 katlı otel üzerinde çalışılmıştır.

Bu yüksek lisans tezimin hazırlanmasında bana yol gösteren saygıdeğer hocam Yrd. Doç. Dr. Eyüp Akaryıldız'a teşekkürlerimi sunarım.

7.6.1995

DERYA BURCU TMER

ÖZET

Bu tez çalışmasının giriş bölümünde yangın, yangın türleri, yüksek yapılarda yangın sebepleri, binalara ilişkin temel tanımlar vb. ana başlıklar üzerinde durulmuştur.

I. Bölümde Yüksek Yapılarda Yangın Güvenlik önlemleri incelenmiştir. II. Bölümde Yangın Algılama ve İhbar Sistemleri araştırılmıştır. III. Bölümde Yangın Söndürme Sistemleri incelenerek; yüksek katlı binalarda aktif ve pasif yangın güvenlik önlemleri alındıktan sonra, en ekonomik ve teknik olarak en uygun yangın söndürme sisteminin otomatik sprinkler söndürme sistemi olduğu sonucuna varılmıştır.

Uygulama örneği olarak 12 katlı bir otelde sprinklerin yerleşim şekli, barv çöp dizaynı ve yangın su deposu rezervi hesabı yapılmıştır.

SUMMARY

In the introduction section of this study, I have mentioned fire occurrences in multi-flat buildings, and basic descriptions related to buildings.

In the Section I, Fire Security precautions in multi-flat Buildings have been examined. In Section II. Fire detection and Alarming Systems have been examined and upon active and passive fire Security precautions are taken in multi-flats buildings, it has been seen that the most economic and appropriate fire extinguishing system in terms of technique is automatic sprinkling extinguishing system.

As an example to this system, the location form of sprinkling, design of pipe diameter and fire water tank reservation have been calculated.

1.0 GİRİŞ

1.1 Yangın :

Yangın, yanıcı özellik gösteren, katı, sıvı veya gaz maddelerinin kontrol dışı yanmasıdır.

1.1 Yangın Türü :

Yangın türü, yangının yanmakta olan maddeye göre çeşididir ve aşağıdaki şekilde sınıflara ayrılır.

- A Türü :

Yanıcı katı maddeler yangınıdır. (Örneğin,odun, kömür, kağıt, ot, dokumalar vb. yangını).

- B Türü :

Yanıcı sıvı maddeler yangınıdır (Örneğin benzin benzol, makina yağları, laklar, yağlı boyalar, katran, asfalt vb. yangını).

-C Türü :

Yanıcı gaz maddeler yangınıdır. (Örneğin, metan, propan, bütan, LPG, asetilen, havagazı, hidrojen vb. yangını).

- D Türü :

Lityum, Sodyum, Potasyum, Aleminyum, Mağnezyum gibi yanabilen hafif ve aktif metallere, Radyoaktif maddeler yangınıdır.

- E Türü:

Bir yangın sınıfı sayılmamakla beraber, günümüzde

hemen hemen her yerde kullanılması ve önemli bir yangın sebebi olması dolayısıyla, elektrik ve elektrikli cihazların yol açtığı yangınlarda bazı standartlarda ayrı bir sınıf olarak gösterilmektedir



2.0 BİNALARA İLİŞKİN TEMEL TANIMLAR

Yüksek Bina :

0.00 kotundan itibaren yüksekliği en az 30 metre olan veya 10 kattan daha fazla katlı binalara denir.

Ulaşım Yolu :

Kamuya ait cadde, sokak veya yoldan itibaren binaya kadar olan iç yollar için yapılan tanımdır.

Yangın Duvarı :

İki ayrı bina arasına konup yangının ilerlemesi ve yayılmasını tanımlanan süre için durduran düşey konumlu elemandır.

Yangın Bölmesi :

Bina içinde, yangının ilerlemesi ve yayılmasını tanımlanan süre için durduran, yatay veya düşey konumlu elemandır.

Yangın Sığınağı :

Bir yangın çıkması halinde itfaiye yangın mahalline gelene kadar geçecek sürede insanların yangından korunabileceği en az 90 dak. yangına dayanıklı yapı elemanlarıyla korunmuş kaçış yolu ile bağlantılı mekanlar

Güvenlik Bölgesi :

Binada tahliye edilen şahısların güvenle bekleyeceği bölgedir.

Alev Yönlendirme Bacası :

Bir yangında alevlerin istenilen yöne çekilerek yangının genişlemesini önlemeye yönelik bacalardır.

Alevlenme Noktası :

Isınan maddeden çıkan gazların bir dış alevin geçici olarak yaklaştırılıp uzaklaştırılması sonucunda yanmayı sürdürdüğü en düşük sıcaklıktır.

Yangın Yüğü :

Bir yapı bölümünün içinde bulunan yanıcı maddelerin kütleleri ile ısı değerlerinin çarpımlarının toplamının plandaki toplam alana bölünmesi ile elde edilen büyüklüktür (MJ/m²)

3.0 YÜKSEK YAPILARDA YANGIN SEBEPLERİ :

Dünya ülkelerinde meydana gelen büyük yangınlar araştırıldığı zaman, yüksek binalarda meydana gelen yangın sayısının toplam yangın sayısına göre az olmasına rağmen, ölü ve yaralı sayısı ile maddi zararın çok fazla olduğu görülmektedir. 1960'dan sonra meydana gelen 280 yüksek bina yangınında yaklaşık 1500 kişi hayatını kaybetmiştir. Yüksek yapılar genellikle uluslararası nitelikteki binalardır ve toplum tarafından iyi bilinirler. Bu nedenle de büyük yangınlar uyandırmakta ve can kaybı nedeniyle büyük üzüntü yaratmaktadırlar.

Yapıların 30 m'den itibaren yüksek yapı kabul edilmesinin nedenlerinden biride, dış taraftan yangına etkin müdahale yapılabilecek uygun olan en fazla yüksekliğin yaklaşık 30 m olmasındandır. Dünyanın en yüksek itfaiye merdiveni tam dik konumda iken 60-70 m yüksekliğindedir. Fakat gerek rüzgarın sallaması gerek uygun zeminin bulunmamasından ve gerekse tam dik açılmamasından dolayı, optimum yangın söndürme yüksekliği 30 m'nin altı alınmaktadır.

Yüksek binalarda yangın sebeplerinin başında elektrik kablolarında veya elektrikli cihazlardaki kısa devre cihaz, makina ve aydınlatma nedeniyle çekilen elektrik akımı fazla olduğundan, küçük bir ihmâl yangın başlamasına neden olabilmektedir. Diğer taraftan, kamuoyunun yakın ilgisini çektikleri içinde sabotaj için cazip binalar arasında yer alırlar. Kullanım amacına göre yan-

gının genişleme hızı değişmekle beraber, genellikle panik nedeniyle birşey yapılamadığı, kimsenin ne yapacağını bilmediğinden herkesin koşuşturduğu, fakat çaresiz kaldığı görülmüştür.

Şimdiye kadar meydana gelen yüksek bina yangınlarında duman ve alevler binanın üst kısımlarına doğru yayılmakta ve alt bölümlerde yangın başlamışsa, hasar büyük olmakta ölümlerin tamamına yakını üst katlarda, duman nedeniyle meydana gelmektedir. İtfaiye merdivenlerinin 10. kattan sonra etkili olmaması nedeniyle, herşey binadaki önlemlere bağlı olmaktadır. Hızla ilerleyen büyük yangınların tamamında sprinkler sisteminin olmadığı, personel eğitiminin yetersiz olduğu ve yangın önleme planlarının bulunmadığı saptanmıştır.

4.0 YANGIN GÜVENLİK SİSTEMLERİNİN ÖNEMİ :

Yüksek ve modern yapıların ve yapılar topluluğunun hızla arttığı günümüz koşullarında, insana hizmet edecek tüm gereksinimlerin planlanması, kusursuzca işletmeye alınması kadar zorunludur. Güvenli bir ortamda ve insanın yaşamına uygun olan teknolojiyi seçmek, seçilenin uygun bir zamanlama ile kullanım maksadına özdeşleşmesini sağlamak, emek, para ve zaman harcayarak elde edilenlerin efektif sonuçlarını almak, beklenen hedeftir. Otomasyonun bünyesinde yer alan fonksiyonlardan güvenlik sistemleri, yurdumuz için yabana atılır bir teknoloji değildir. İnsanın menkullerin, yapıların güvenliğini sağlayan sistemlerde kullanılan sensörlerin ; etkilenme kaynakları aynı olmakla beraber, elektronikte kısa sürede ve pozitif ivme ile sağlanan evrim sonunda boyutları küçülmüş etki alanları artmış, etkilenme kaynaklarının birbirini destekler şekilde entegrasyonu sağlanmıştır. Hedef ; güvenli bir ortamda, tüm olumsuz koşullarda istenilen düzeyde önceden haber alabilmek, alınan bilgileri kaydedebilmek, kısa süre içinde ilgililere sesle, görüntüyle, transmisyonla mesajları iletebilmektir.

Yangın Güvenliğindeki uyarı sistemleri, bina otomasyonunun önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Duman, ısı, alev, gaz ve bunların değişik kombinasyonlarına karşı hassas olan sensörlerden alınan uyarı, panel üzerinde bölge bazında veya nokta adresli olarak okunabilmektedir. Sağlanan algı, panel

aracılığıyla değişik fonksiyonlara dönüştürebilmekte, bina içine ve dışına, itfaiye merkezine veya sorumlulara uyarı mesajları verebilmektedir. Söndürme sistemine kumanda edebilmek, ventilasyonu sağlayan kapakları kapatabilmek, asansörleri aynı sistem bünyesinde olağanüstü kullanım durumuna getirebilmek mümkün olmaktadır. Keza, aynı otomasyon içinde havalandırma, anons devresi, aydınlatma ısıtma ve olağanüstü durum tahliye sistemine gerekli uyarılar verebilmektedir.

Bina otomasyonu sistemin bir parçası olan yangın güvenlik sisteminin, yangın uyarı sistemi ve yangın söndürme sistemine bağlı elamanlarının aynı merkezde toplanması verimli ve efektif çözüm getirecektir.

5.0 YÜKSEK YAPILARDA YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Yüksek yapılar riskli olduğundan en modern yangın güvenlik önlemlerinin alınması, personelin iyi eğitilmesi ve organizasyonun çok iyi yapılması gerekir. Yangın olmadan önce alınan önlemlerle yangın çıkışı önlenemezse veya yangın çıkması durumunda başlangıçta söndürülmesse, şehir itfaiyesi ile söndürmek hemen hemen mümkün değildir.



5.1 Bina Yerleşimi Ve Binaya Ulaşım

İmar planları yapılırken, konut, ticaret, sanayi, gibi fonksiyon bölgeleri arasında, yangın havuzları ve su ikmal noktalarının yapımına olanak verecek biçimde, yeşil kuşakların ayrılmasına ve bu yeşil kuşakların, yangın güvenliği açısından fonksiyon bölgelerini birbirinden ayırmasına özen gösterilecektir.

Yeni planlanan alanda bitişik nizamda teşekkül edecek imar odalarının uzunluğu 75 metreden fazla olmayacaktır. Plan yapımı ve revizyonlarda, planlama alanı ve nüfus dikkate alınarak, 0,05m²/kişi üzerinden itfaiye yerleri ayrılacaktır.

Yüksek binalar ayrı nizamda yapılmalıdır. Çevresi açık olmayan yüksek binada söndürme ve kurtarma çalışmaları çok zor olur. İtfaiye dört cepheden binaya ulaşabilmelidir. Ana yoldan binaya ulaşım yollarının genişliği en az 10 m, alt geçitlerde serbest yükseklik en az 4.5 m olacak şekilde seçilmelidir. Ayrı nizamda yapılması, yangının sirayeti bakımından da önemlidir. Üst katlarda yanarak dökülen parçaların yandaki binaların üzerine gelmesi büyük tehlike oluşturur.

5.2 Bina Taşıyıcı Sistem Stabilitesi

Bina taşıyıcı sistemi ve elemanlarının, gerek bir bütün olarak, gerekse her bir elemanı ile, bir yangında insanların tahliyesi ya da söndürme süresinde korunmaları için yeterli bir zaman boyunca stabil kalmalarını sağlayacak şekilde hesaplanarak boyutlandırılmaları zorunludur. Söz konusu hesaplar, istenilen yangına dayanıklı ya da yangın kesici süreyi sağlayacak şekilde yapılır. Özel yapılarda ek hesaplar istenir.

Yangın süresinde sıcaklık artışının zamana bağlı gelişiminde T S 1263'te verilen aşağıdaki bağıntı kullanılacaktır.

$$T - T_0 = 345 \log_{10} (8 t - 1) \quad (5.2.1)$$

Burada T (°C) olarak yangında erişilen sıcaklığı, T_0 genellikle 20 °C kabul edilen başlangıç sıcaklığını, (t) ise (dakika) olarak yangın süresini göstermektedir.

Yangın güvenliği açısından en az yangın önleyici F 30-B2 sınıfını sağlamayan yapı elemanlarının binaların taşıyıcı kısımlarında kullanılmasına, çelik endüstri yapılarındaki özel haller dışında, müsaade edilmez.

- Çelik Eleman ve Taşıyıcı Sistemler :

Çeliğin akma sınırı ve elastiklik modülünün sıcaklıkla değişimi için Avrupa Çelik Konvansiyonu tavsiyelerine uygun olarak, 0 °C ile 600 °C arasında

$$\frac{\sigma_{sy} (T_s)}{\sigma_{sy} (T_o)} = 1 - \frac{T_s}{767 \ln T_s / 1750} \quad (5.2.2.)$$

$$\frac{\sigma_{st} (T_s)}{\sigma_s (T_o)} = 1 - \frac{T_s}{2000 \ln T_s / 1750} \quad (5.2.3.)$$

bağıntıları kullanılacaktır. Bu bağıntılarda, T_s (°C) cinsinden çeliğin sıcaklığını, T_o genellikle 20 °C kabul edilen başlangıç sıcaklığını, σ_{sy} çelik akma sınırını, σ_{st} çelik tan modülünü ve E_s 2,1x10 da N/cm² değerinde alınacak çelik elastiklik modülünü göstermektedir. Mukavemet hesapları mekanik özelliklerin bu değişimi gözönünde tutularak yapılmalıdır.

Tek katlı ve çevresi açık, genişliği 35 m'yi aşmayan çelik endüstri yapılarının dışındaki bütün binalarda, çeliğin sıcaktan uygun bir şekilde yalıtılması gerekir. Yalıtım, çevreyi sarma, kutuya alma ve kütleli yalıtım şeklinde yapılır.

Çevreyi sarma şeklindeki yalıtım ; püskürtme, sıvama,



Şekil : 5.2 Çeliğin yalıtım şekilleri

sıcakta şişen boya sürme şekillerinde olabilir. Kutuya alma veya çevreleme ; yapıştırma veya vidalamayla tutturulan rijit panoları veya donatılmış şilteleri kapsadığı gibi tel üst sıvayı da içerir. kütlesel yalıtım genelde betona gömme suretiyle gerçekleştirilir. İçi boş elemanlardan kurulu çelik taşıyıcı sistemlerde sıcaklığın yükselmesi, bu elemanların içinin su ile doldurulması veya bir su akımı sağlanması ile de önlenir.

- Betonarme ve Öngerilmeli Beton Eleman ve Taşıyıcı Sistemler

Betonarme ve öngerilmeli betondan mamül taşıyıcı sistem elemanlarında TS 4065 (4) standardına uyulur. Yangına 2 saatten fazla dayanım göstermesi istenen elemanlarda, donatı çeliğinin hesabı 1'de verilen bağıntılar yardımıyla kontrol edilir.

Çok katlı ve özellikle yatay yangın bölmeli binalarda sistem bir bütün olarak incelenir, eleman genişlemelerinin kısıtlandığı durumlarda doğan ek zorlamalar gözönünde tutulur.

5.3 Bölmeler, Cepheler, Çatılar

Binalar gerekli durumlarda düşey ve yatay yangın bölmeleri ile donatılmalıdır. Yüksek katlı binalarda, olağan durumlarda 2500 m² yi, huzur evleri, hastaneler, kreşler, ana ve ilkokullarda 1250 m² yi aşmayacak yangın bölmeleri teşkil edilecektir. Müzeler ve benzeri fonksiyonlu binalarda bu alanlar özel şartnamelerine göre daraltılırlar. Özel fonksiyonu olan binalarda yangın bölmelerinin alanı İtfaiye Müdürlüğü'nün izni alınarak arttırılabilir.

Bölmeler

Düşey İç Bölmeler ve Yangın Duvarları :

Düşey iç bölmeler ve bitişik nizam yapıların yangın duvarları, yangına en az 90 dak. dayanıklı olarak projelenmelidir. Bölme aralıkları 40 metreyi aşamaz.

Bölmeler deliksiz ve boşluksuz olacaktır. Bölmelerde kapı ve sabit ışık penceresi gibi boşluklardan kaçınmak mümkün değilse, bunlar da en az bölme yangın mukavemetinin yarı süresi kadar yangına dayanıklı ve kesici olacaktır. Kapıların otomatik bir teçhizatla kendiliğinden kapanması zorunludur. Bu tür yarı mukavemetli boşlukların çevresi her türlü yanıcı maddeden arındırılmış olacaktır. Su, elektrik, ısıtma, havalandırma ve benzeri tesisatın yangın mukavemetini azaltmayacak ve denenmiş uygun detaylar kullanılacaktır.

İç yangın bölmeleri ile bitişik nizam binalar arasındaki, yangın duvarları, kagir ve en az bir tuğla kalınlığında, iki yüzü sıvalı tuğla duvara eşdeğer yalıtımda yapılmalıdır. Bu bölme ve duvarların cephe ve çatılarda göstermeleri gereken özellikler ilgili maddelerde belirtilmiştir.

Topluma açık binalar ile yüksek binalarda yangın anında otomatik kapanan veya geceleri kapatılan sürme bölmeler veya kontrol damperleri kullanılabilir.

Yatay Bölmeler, Döşemeler :

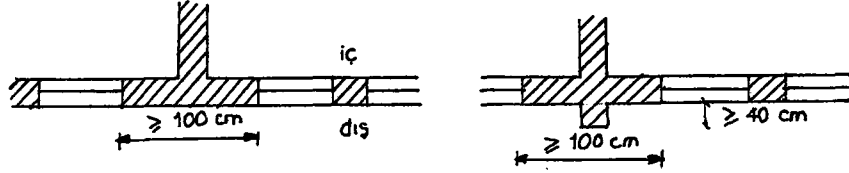
Bütün döşemeler yangına en az 60 dak. dayanımlı ve yangın kesici nitelikte olacaktır. Her durumda bodrum tavanı yangına en az 90 dak. dayanımlı olacaktır.

Yangına en az 120 dak. mukavemet gösteren ve alevlerin geçebileceği boşlukları bulunmayan her döşeme bir yatay yangın bölmesi olarak kullanılabilir. Ayrık nizamda müstakil konutlar dışında yanıcı malzemedan asma tavanların kullanılması yasaktır.

Cepheler :

Cepheler, düşey dış yangın bölmeleri niteliğindedir. Kapı pencere ve benzeri cephe boşlukları arasında, ayrı bir iç hacme ait değilse en az 100 cm yatay dolu yüzey bulunmalıdır. Bu dolu yüzeylerin, bir düşey yangın bölmesi veya duvarı olması durumunda, bina dışına en az 40 cm taşan düşey yanmaz ner-

vürlerle pekiştirilmesi tercih edilmelidir. Konut olarak kullanılan yapılar bu uygulamanın dışında bırakılabilir.

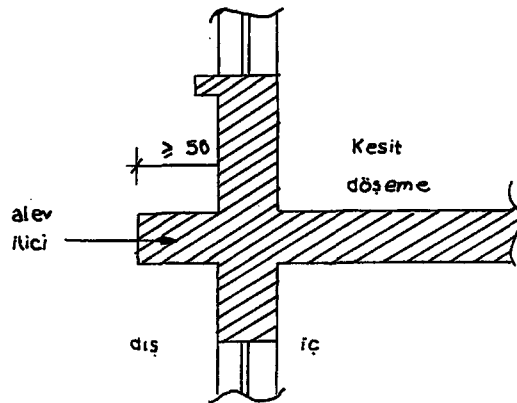


Şekil 5.3.1 En az 100 cm yatay dolu yüzey.

Yangına en az 30 dak. dayanıklı özel pencereler kullanılmadığı takdirde, cephede en az 50 cm çıkıntılı yatay alev itici nervür düzenlenecektir. (Şekil 5.3.2)

Çatılar :

Çatıların oluşturdukları döşemeler yatay yangın bölmesi niteliğinde bulunmalıdır. Bitişik nizam yapılarda, çatılarda çatı örtüsü olarak yanıcı malzeme kullanılması yasaktır.



Şekil 5.3.2. En az 50 cm çıkıntılı alev itici nervürler.

5.4. Yangın Yayılımının Yavaşlatılması :

Yüksek binalarda ölüm ve yaralanma ile maddi zararın büyük çoğunluğu dumandan kaynaklandığından, malzeme seçimine önem verilmelidir. Yüksek binaların katlarındaki koridor, dinlenme yeri vb. ortak alanlar ile merdivenleri, yangında yoğun duman oluşturacak ve yangını bir bölümden diğer bölüme taşıyacak şekilde tamamen halı kaplanmamalı; gerekirse şerit yolluk kullanılmalıdır. Yangın merdivenlerinde, giriş kapılarının yakın çevresinde yangın yükü küçük şekilde düzenlenmelidir. Yüksek binaların bar, lokanta, diskotek, konferans ve balo salonları gibi, ortak kullanım alanlarına dekorasyon yapılmak istenirse, dekorasyonda yoğun duman ve zehirli gaz çıkartan plastik, ahşap, deri ve kumaş kaplama gibi malzeme yerine, alçı ve benzeri duman çıkarmayan malzeme kullanılmalıdır.

5.5. Kaçış Yollarının Düzenlenmesi :

Yüksek binalarda konferans balo salonları ve eğlence yerleri olarak kullanılan salonlar, binanın koridorlarına, ikiden az olmamak üzere insan kapasitesi ile orantılı sayıda, kaçış yönüne açılan çıkış kapıları ile bağlantılı olmalıdır. Kaçış yollarının başka daire ve diğer mekânların içinden geçerek korunmuş alana ulaşmasına izin verilmelidir. Kaçış yollarının ve yangın merdivenlerinin korunmuş mekanlara veya sokağa açılan kapılarının genişliği 120 cm'den az olmamalı ; bu kapılar içerden dışarıya doğru kilitsiz olarak açılmalı ve otomatik olarak kendi kendine

kapanacak ve yangın dayanımı en az 120 dakika olacak şekilde yapılmalıdır.

Yüksek binaların sekizinci katından başlamak üzere, her üç katta bir yangın çıkması halinde, itfaiye yangın mahalline gelene kadar geçecek sürede insanların yangından korunabileceği, en az 90 dakika yangına dayanıklı yapı elemanlarıyla korunmuş kaçış yolu ile bağlantılı mekanlar (yangın sığınakları) yapılmalıdır. Bir hacimden korunmuş bir yangın kaçış yoluna uzaklık, en çok 30 m olmalıdır. Şayet hacimlerde otomatik sprinkler donatımı varsa en çok 45 m olabilir.

İnsan yükü, gerekli kaçış ve panik hesaplarında kullanılmak ve ofis binaları için gerekli olmak üzere her 10 m² lik alana en az 1 kişi alınacaktır. Yangından korunmuş yerlerde hiç bir yanıcı malzeme ve tesisatın bulunmasına izin verilmez, dumandan arındırma özellikle aranır. Kaçış yollarına engelleyici hiç bir şey konulmaz, kaçış çıkışlarının önü kapatılamaz. Bina sorumlusu veya güvenlik görevlileri bunu sağlamakla yükümlüdür.

Salon tipi büyük bir hacme, hacmin insan kapasitesi ile orantılı sayıda, ikiden az olmamak üzere kaçış yolu tahsis edilmelidir. Bunların girişlerinin konumu şekildeki gibi, salonun hiç bir noktasında 45 ° den daha dar bir açı ile görünmeyecek şekilde saptanır.

Kaçış yolları kapıları yanlardan menteşeli olacak ve açış

yönüne açılır şekilde düzenlenecektir. Kaçış yolu hiç bir şekilde daraltılmıyacaktır. Kapıyı açmak için gerekli kuvvet hiçbir şekilde 70 Newton'u aşmayacaktır.

5.6. Kaçış Yollarının Aydınlatılması :

a) Aydınlatma devamlı olacaktır.

b) Bütün kaçış unsurları köşeler, koridor kesişmeleri, merdivenler, merdiven sahanlıkları çıkış kapıları gibi yerler görünecek şekilde en az 10 Lüks mertebesinde aydınlatılacaktır.

c) Hiçbir yer, lambalardan birinin sönmesi halinde karanlıkta kalmayacaktır.

d) Elektrik ikmalî güvenilir şarjlı kaynaklardan sağlanacaktır.

e) Tüm kaçış yollarında, cadde seviyesindeki çıkışlar üzerinde bulunan iki veya daha fazla katlı binalarda, cadde seviyesindeki çıkışların üstünde ve altındaki katların toplam 100 kişi ve üzerinde olması halinde jeneratör aydınlatması olacaktır.

Jeneratör aydınlatması durumunda, jeneratör en çok 10 sn. sonra devreye girecektir. Performans en az 1.5 saatlik bir süre içinde, tüm kaçış yollarında 10 Lüks 'den aşağı olmayacaktır. Bu sürenin sonunda 6 Lüks'e kadar düşebilir.

"Battery" tipi aydınlatmada sadece güvenilir tip, "Yeniden doldurulabilir" bateriler kullanılmalı ve bunlar daima dolu bulundurulacak şekilde düzenlenmelidir.

5.7. Çıkış İşaretlemesi :

a) İşaretler en kötü görüş şartlarında bile görünecek şekilde düzenlenecektir.

b) Hiç bir işaret için görüş mesafesi 30 m'den fazla olmayacaktır.

c) "EXIT" veya "ÇIKIŞ" harf büyüklükleri (en küçük) 15 cm yükseklik, 1 cm ara, 5 cm genişlik ölçülerinde olacaktır. (I harfi müstesna). Yazılar durulan her noktadan okunabilir olmalıdır.

d) Tüm çıkış işaretleri güvenilir kaynaklardan aydınlatılacaktır. Harici çıkış işaretleri en az 54 Lüks bir aydınlatmaya sahip olacak ve kontrast oranı 0.5'den az olmayacaktır.

5.8. Yangın Merdivenlerinin Özellikleri :

Yüksek binalarda can güvenliği konusunda ilk alınması gereken önlem, uygun yangın merdivenleridir. Gerek yangın anında kişilerin emniyetli kaçışının sağlanması ve gerekse olay yerine gelen itfaiyecilerin yangına müdahalesi için zorunludur. Ülkemizde birçok binada, yangın merdiveni olarak yapıldığı söylenen birçok merdiveni, yangın merdiveni olarak kabul etmek mümkün değildir.

Yangın merdiveninin içinde, duvarında, tavanında ve tabanında hiçbir yanıcı madde kullanılmamalı ; yangına en az 120 dakika dayanıklı olmalıdır. Yangın merdivenlerinin kapıları,

duman sızdırmaz ve yanmaz olmalıdır. Yangın merdivenlerinin her iki kenarında küpeşte veya korkuluk olmalı ; kapılarda eşik bulunmamalıdır.

Yüksek binalarda yangın merdivenleri bina içinde tertiplenmelidir. Bina dışındaki yangın merdivenleri yüksek binalar için uygun değildir. Kat sayısı yediyi veya yüksekliği 20 m'yi geçen binalarda yangın merdiveni bina içinde yapılmalı ve korunmuş olmalıdır. Birden fazla bodrum bulunması durumunda, bunların herbiri için diğerlerinden bağımsız ve ilişkisiz ayrı yangın merdivenleri düzenlenmelidir. Yangın merdivenlerinin bina dışında tertiplenmesinin birçok sakıncası bulunmaktadır.

1. Yangın paniği ve korkusu altında, yaşlıların ve çocukların dışarıdaki merdivenden inmesi çok zordur. Yükseklik korkusu ve baş dönmesi rahat inişi engeller.

2. Yağışlı ve rüzgarlı havalarda, donma olduğu zamanlarda, kar olması durumunda rahat kullanılamaz ; hatta tehlikeli olur.

3. Demir malzemedен yapılan merdiven bir katta alev maruz kalırsa, bütün katlardaki sıcaklık artacağından, inilmez duruma gelir.

4. Dışarıda bulunan merdiven, atmosferik şartları nedeniyle çürüme ve eskime meydana geleceğinden kısa sürede özelliklerini kaybeder.

5. Dışarıdan hırsız girer endişesiyle kapılar kilitlenmekte ve hizmet dışı kalmaktadır.

Yangın merdivenlerinin korunmuş mekanlara veya sokağa açılan kapılarının genişliği 120 cm'den az olamaz. Bu kapılar içeriden dışarıya doğru kilitsiz olarak açılmalı ve otomatik olarak kendi kendine kapanmalıdır. Çok sayıda kişinin bulunduğu yerlerde yangın merdiveni genişliği kişi başına inişte 1.25 cm ve çıkışta 2 cm alınmalıdır. Yangın merdiveni genişliği 180 cm'den büyük olduğu zaman, iki merdiven yapılmalıdır. Otel, işyeri büro ve benzeri konut haricinde kullanılan yüksek binalardaki kaçış kapıları panik bar sistemiyle donatılmalıdır.

Bütün çıkış yolları açıkca işaretlenmelidir. İşaretlemeler elektrikli olmalı ve şehir ceryanı kesildiğinde sistemi en az 25 dakika besleyecek güçteki aküye bağlı olmalıdır. Keza yangın merdiveninin ışıklandırılmasında akü ile yapılmak zorundadır. Yangın merdivenlerinin elektrik tesisatı ayrı bir hatla kesintisiz güç kaynağına veya otomatik devreye giren jenaratöre bağlı olmalıdır. Yüksek binalardaki yangın merdivenlerinde, yangın anında güvence içinde kaçışın sağlanabilmesi için yangın merdiveni kovanlarının pozitif basınç altında tutulmaları zorunludur.

5.9. Yangın Merdiveni Boyutlarına İlişkin Kurallar :

a) Merdiven genişliği

A : kat alanı

A₁ : aynı kattaki toplantı hacimleri alanı

N : toplantı hacimleri istiaf haddi

a : bir kişinin olağan kullanma alanı

n : kattaki yangın merdiveni sayısı

x : bir katsayısı,

olmak üzere (b) merdiven genişliği

$$N = N_1 + \frac{A - A_1}{a}$$

o kattan tahliyesi gerekli kişi sayısı belirlendikten sonra

$$b = x \frac{N}{n} > b_{\min}$$

bağıntısından belirlenir. (a) perakendeci magazalarda 4, diğer durumlarda 8 alınabilir. x inişte 1,25 cm /kişi, çıkışta 2 cm/kişi alınacaktır. b_{min} konutlarda 80 cm, topluma açık yapılarda 120 cm, sınırlı sayıda görevliye hizmet veren merdivenlerde 65 cm'dir.

b > 120 cm için, herbiri minimum genişliğe uyan ayrı merdivenler düşünülmesi gerekir.

b) Merdiven yüksekliği ve sahanlıklar arası kat farkı

Merdiven boşluğu yüksekliği, basamak üzerinden tavana serbest olarak en az 200 cm olmalıdır.

Sahanlıklar arası kot farkı en çok 3.70 m. olmalıdır.

c) Basamak boyutları

Basamak genişlikleri ortalama 28 cm'den az ve basamak yüksekliği 18 cm'den çok olamaz. Dönüşlerde, dar kenarlarda basamak genişliği 20 cm'nin altına inmez

d) Merdiven kapıları

Yangın merdiveni kapılarının genişliği konut ve bürolarda en az 80 cm, topluma açık kapılarda (oteller dahil) en az 120 cm olacaktır. Kapı kanatları kaçış yönüne açılacak bir mekanizma ile kendiliğinden kapanacak ve duman sızdırmaz olacaktır. Kapılarda eşik olmayacaktır. Sürekli açık tutulan ayrı bir kaçış yolu bulunmayan binalarda turnike ve tamburlu dönme kapılar yapılamaz.

5.10. Rampalar :

Yangından korunmuş kaçış yollarında, 3 veya daha az basamağa tekabül eden kot farkları rampalarla bağlanırlar. Rampalar yangın merdivenlerine eşit güvenlik önlemleriyle donatılacak ve eğim sabit tutulacaktır.

5.11. Güvenlik bölgesi :

Avlular, güvenlik bölgesi olarak kullanılamaz. Güvenlik bölgesinin binayı uzaktan görebilecek konumda olması tercih edilir. Mümkünse bina sakinlerinin tümünü tanıyan bir veya daha çok sayıda görevli yangın anında bu bölgede bulundurulurlar.

5.12. Asansörler ve Yük Asansörleri :

Yüksek binalarda asansörlerin yangının yayılmasında ve dumandan boğulmalarda önemli rolü olduğu görülmüştür. Gelişmiş ülkelerde asansör kovalarının pozitif basınç altında tutulma zorunluluğu da getirilmiştir.

Asansör sistemleri, TS 863 (10)'a uygun olarak imal ve tesis edilecektir. Asansör kulesi ve makine dairesi yangına en az 60 dakika dayanıklı ve yanıcı olmayan malzemedir yapılacaktır. Asansör boşlukları birbirinden bağımsız olacak ve boşlukların ara sınırları en az 90 dakika dayanıklı bir duvar ile ayrılmış olacaktır. Asansör kapıları yangına en az 30 dakika dayanıklı ve yanmaz bir malzemedir yapılmış olacaktır. Asansör kovalarında, kova alanının en az 0,025 katı kadar veya en az 0,1m² olmak üzere bir havalandırma ve dumandan arındırma bacası bulunacaktır.

Katsayısı 20'den fazla olan binalarda özel olarak dizayn edilmiş ve korunmuş olan sadece acil durumlarda itfaiyenin yararlanacağı asansör kabini için bağımsız makina odası bu-

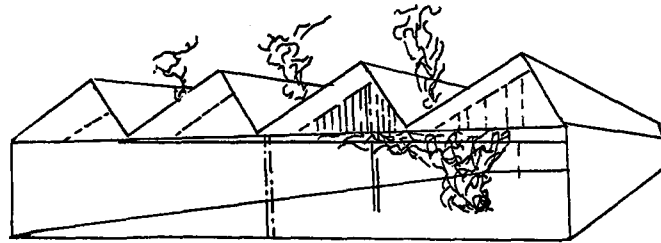
lunmalıdır. Asansörler yangın halinde otomatik olarak en alt kata inmeli ; lambalarını yakarak kapılarını açacak düzene sahip olmalıdır.

5.13. Dumandan Arındırma :

Dumandan arındırma için duman çıkış bacaları ve bölmeleri ile alev yönlendirme bacalarından yararlanır. Havalandırma bacaları, duman çekiş bacaları kapsamında ele alınır.

Duman Çekiş Bacaları :

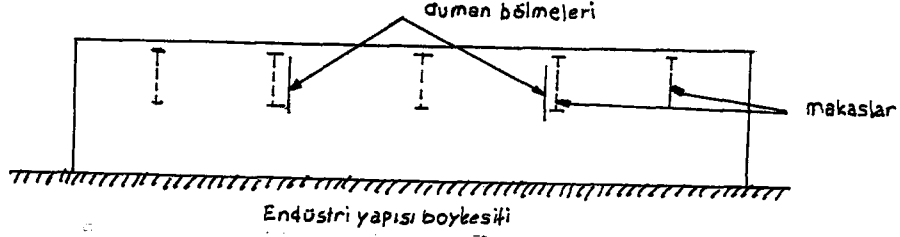
Duman çekiş bacaları veya havalandırma bacalarının görevi, dumanı bina veya bir hacim içine yayılmadan dışarı atmaktır. (Şekil A) Büyük hacimlerde dumanın yayılmasını önlemek için, tavandan sarkan duman bölmeleride gereklidir. (Şekil B) Modern mimaride, galeri ve kapalı çarşı dizaynında kullanılan "Atrium", "Mall" gibi yapılarda en üst noktaya duman alarm



Çatı duman bacalarının olumlu etkisi

Şekil 5.13.1. Endüstri yapılarında duman bacaları

sisteminden etkilenip otomatik açılma yapan duman tahliye bacaları yapılmalıdır.



Şekil 5.13.2. duman bölmeleri.

Bir bina içindeki her yangın bölmesinde ve özellikle yangın kaçış yolları ve merdivenlerinde, duman bacaları yapılması gerekir. Duman bacaları merdiven kovalarında en az 1 m² çıkış ağızlı olacaktır. Duman bacaları doğal çekişle çalıştırılmalı : bu mümkün değilse, yangından etkilenmeyen bir güç kaynağı ile zorlamalı çekiş de uygulanmalıdır. Havalandırmada, yangın merdivenlerinin binanın dışıyla ilişkili düzenlenmesi de uygulanabilir.

Duman baca ağızları daimi açık olabileceği gibi, yangın vukuunda elle kolaylıkla açılabilen mekanik düzenlerle de çalıştırılabilirler. Bu tür mekanizmaların sürekli bakımla işler durumda tutulmaları zorunludur.

Alev Yönlendirme Bacaları :

Çok sayıda insanı daimi veya geçici olarak barındıran binalar ile müzeler gibi değerli eşyaları ihtiva eden yapılar da ve yeraltı ulaşım araçları istasyonlarında alev yönlendirme bacaları yapılması zorunludur.

5.14. Elektrik Tesisatında Alınacak Önlemler :

Binanın elektrifikasyonu ile ilgili bölümlerin (trafo,kontrol merkezi gibi) duvar, döşeme ve tavanları en az 120 dakika yangına dayanan yapı elamanları ile korunmalıdır. Yüksek binaların yangın merdivenlerinin elektrik tesisatı, binanın genel elektrik tesisatından ayrı, özel olarak yangına karşı korunmaya alınmış olacak ve bu binalarda genel elektrik akımı kesilmesi halinde devreye girecek şekilde jeneratör bulundurulmalıdır.

Yüksek binalar ; otel, yurt, iş hanı, iş merkezi, büro ve benzeri amaçla kullanılıyorsa bu binalarda, algılama ve uyarma sistemleri yapılacak otomatik olarak gerekli yangın sinyal ve ihbarlarını veren yangın panelleri ile donatılacaktır.

5.15. Bina Kritik Bölümleri Ve Tesisatına İlişkin

Önlemler

Binaların yangın bakımından kritik özellikler gösteren, asansör makine daireleri, merdiven kovaları, asansör boşlukları, çatı araları, sığınaklar, kazan daireleri ve bodrum gibi kısımlarında alınacak önlemler aşağıda gösterilmiştir. bu yerlere yanıcı madde atılması veya depolanması yasak olup, belirli aralıklarla temizlenmesi zorunludur ve bina yöneticisi bunu sağlamakla yükümlüdür.

Kazan daireleri :

Kazan daireleri, kazan ve ocakların bulunduğu yerler kağıt ve kapısı demir bir bölme ile müstakil hale getirilecektir. Bu yerlerin tabanlarına yakıt dökülmeyecek şekilde tedbir alınacak ve temiz bulundurulacaktır. kazan daireleri, binanın diğer kısımlarından, yangına en az 120 dakika dayanıklı bölmelerle ayrılmış olacaktır. Kazan dairesi binanın merkezi yerinde bir bütün halinde bulunacak ve bina dilatasyonu kazan dairesinden geçmeyecektir. Kazan dairesi taban alanı alabildiği kadar dikdörtgen kesitli, yüksekliği kazan yüksekliğinden en az 1.2 m fazla olacak, kazan önünde kazan boyundan 1 m fazla mesafe ve arkasında en az 1.5 m mesafe bırakılacaktır. Kazanların yan kenarlarında en az 75 cm açıklık olacaktır.

Kazan dairelerinin toplam ısıtma gücü, 150.000 kcal/h ve daha fazlası için en az iki çıkış kapısı bulunmalıdır. Çıkış kapıları

alabildiği kadar birbirinin ters yönünde ve dışarıya doğru açılan ve kendiliğinden kapanabilecek biçimde yerleştirilmeli 45 ° koşuluna uyan, biri olağan diğeri kaçış kapısı bulunmalıdır. Kapılardan biri doğrudan doğruya kesinlikle bina dışına ve dışarı doğru açılmalıdır.

Kazan dairesi güneş ışığı ve elektrikle aydınlatılmalı, taban alanının 1/12'sinden fazla dışarı açılan bir penceresi olmalıdır.

Kazan dairesinde en az 0.25 m³ hacminde uygun yerde betondan pis su çukuru yapılmalı, zemin suları uygun noktalardan bodrum süzgeçleriyle toplanarak pis su çukuruna akıtılmalı ve bu pis su çukuru kanalizasyona (kat düşük ise pompa konularak) bağlanmalıdır. Fuel-Oil akıntıları pis su çukuruna akıtılmamalıdır. İstenmeyen bir yakıt taşması halinde kalorifer tesisatı söndürülmeli, hemen itfaiyeye haber verilmelidir.

Her kazan dairesinde en az bir adet 6 kg'lık çok maksatlı kuru kimyasal tozlu yangın söndürme ve 1 adet konvole yangın dolabı bulundurulmalıdır.

Kazan Daireleri Yakıt Depoları :

Kömürlük kazan dairesine bitişik olmalı, taban kotu elle veya stokerle yüklemeye göre ayarlanmalıdır. Kömür rahat taşınabilmeli ve cüruf kolay atılabilmelidir. Kömürlük alanı TS 1257 ye göre 1.5 M kömür yüksekliği için hesaplanır. Sistem sıvı yakıtlı ise, yakıt tankları TS 2196 ve TS 712 ye göre hesaplanır

ve yerleştirilir.

Akaryakıt depoları tercihen toprağa gömülü ve bu durumda çift cidarlı yatık silindirik çelik tanklar mümkün değilse, yalnız bu depolamaya ayrılmış ve yangına dayanıklı bölmelerle korunmuş bir hacme yerleştirilmelidir. Yakıt deposu ile kazan dairesinin yangına 120 dakika dayanıklı bir bölme ile ayrılmış olmaları esastır. Depoda yeterli bir havalandırma sağlanmalıdır. Akaryakıt haznesi çevrenin 24 cm kalınlıklı kagir bir duvarla örülmesi uygundur. Kapılarında yangına en az 60 dakika dayanıklı olmaları gerekir.

Bacalar :

Şömineler veya ocakların bacaları, inşaat şekline tabi olmadan ve kesit değişmeksizin çatıdan serbest havaya mümkün olduğu kadar dikey çıkartılacaktır. Zorunlu hallerde bacanın yatayla yaptığı açı 60° den küçük olmamalıdır. Bacalar binanın diğer aksamına dayanacak teşkil etmeyecek şekilde müstakil olmalı ; betonarme, demir ve ahşap kiriş uçları baca duvarları içine sokulmamalıdır. Baca kesiti dairesel veya kare kesit seçilecek, dikdörtgen kesitli ise küçük kenarların büyük kenara oranı 2/3'den büyük olacaktır.

Her kazan için tercihen ayrı bir baca kullanılacak, soba, şofben v.s. boruları kazan bacalarına bağlanmayacaktır. Kazan dairesi için ayrıca havalandırma bacası yapılacaktır. Kazan bacaları havalandırma kanalı ve havalandırma kanallarında kazan

bacası olarak kullanılmayacaktır. Bacalar komşu yüksek binanın çekişi bazan etkisini azaltmak amacıyla mümkünse bu binalardan en az 6 cm uzaklıkta bulunacak ve ait olduğu bina mahyasının en ez 0.8 m üzerine kadar çıkarılacaktır. Bacaların dış etkenlerden korunmak üzere üstüne konan şapkalar, bacaların temizlenmesine engel teşkil etmeyecek şekilde yapılacaktır.

Baca dış duvarı en az 19 cm ve iç bölmeleri en az 13,5 cm kalınlıkta olacaktır. Kazan baca duvarları 500 °C sıcaklığa dayanıklı olan malzemedan yapılacak, delikli tuğla ve biriket kullanılmıyacaktır. Sıcak baca gazlarının yaladığı baca iç yüzeylerinin sıvanmaması halinde projelendirmede en uygun derzlendirme biçiminin seçimi vb. önlemler alınacaktır. Baca duvarlarının dış yüzeyleri uygun biçimde sıvanacaktır.

Patlayıcı ve parlayıcı maddelerin depolandığı veya işlendiği yerlerden baca geçirilmez. Bacalar yılda en az iki kez yetkili kişilere temizletilecektir. Bacaların temizliğinden bina yöneticisi sorumludur. Bacaların altında kurum temizleme menfezi bulunacaktır. Kurum temizleme menfezleri kolayca dışarı alınabilir şekilde sürgülü kutu yukarıya konulacaktır. Bacanın en alt kounda saçtan yapılmış en az 30 cm x 30 cm ebadında temizleme kapağı konulacaktır.

Baca içerisine aspiratör ve benzeri tertibat kurulduğu takdirde bunlar kurum toplamayacak ve çekişi engellemeyecek

şekilde yerleştirilecektir. Bacaların metal olması halinde kullanılan malzeme sıcağa ve dumana karşı kimyevi ve fiziki değişiklik yapmayacak özellikte olacaktır. Kazan duman kanalları mümkün olduğunca dairesel kesitli olacak, dikdörtgen kesitli ise küçük kenarın büyük kenara oranı 2/3'den büyük olacaktır. Kazan duman kanallarının çapı oranı 2/3'den büyük olacaktır. Kazan duman kanallarının çapı en az 20 cm olacak ve bunların 1 m. yakınına yanabilecek eşya konulmayacaktır. Yalıtımsız metal bacaların, döşeme ve çatı arasından geçirilmesi yasaktır. Metal bacaların pencerelerden veya künkle yalıtılmış duvar deliklerinden dışarı çıkarılması halinde, baca ağızları saçaktan 25 cm. açıktan geçirilerek bacaların yakınından geçtiği ahşap malzeme amyant veya benzeri madde ile kaplanacaktır. Duman kanallarına en az 30 cm x 30 cm ölçüsünde yeterli sayıda temizleme kapağı konulacaktır.

Mutfaklar, Çay Ocakları, Bina İçi Garaj ve Park Mahalleri, Kapalı Oto Teşhir Yerleri :

Çok sayıda kişiye hizmet veren mutfaklar ile bina içi garaj veya park yerleri, binanın diğer kısımlarından en az 120 dakika yangına dayanıklı bölmeler ile ayrılmış olacaktır. Buralarda döşemenin her 10 m² si için bir adet dağıtıcı başlık olmak üzere otomatik yağmurlama ve ihbar sistemi kurulacaktır. Garajlarda binadaki giriş ve çıkış yollarının eğimi eksen üzerinden ölçülmek üzere % 10 u geçemez. Düşey kurp en az 100 m. yarıçaplı ola-

caktır. Çıkış yolları tabanda uygun şekilde işaretlenecektir. Konut mutfakları tercihen binanın diğer kısımlarından en az 30 dakika yangına dayanımlı bölmelerle ayrılacaktır. Yangın merdivenlerine çıkış, mutfaklardan geçemez. Çok sayıda kişiye hizmet veren mutfaklarda ocak üstü davlumbazlar ayrı bir havalandırmaya bağlanmalı ve otomatik gazlı söndürme sistemi yapılmalıdır. Havalandırma kanalları periyodik olarak temizlenmelidir.

İklimlendirme ve Havalandırma İçin Damperler :

İklimlendirme ve havalandırma kanallarının duvar, döşeme ve tavanları delip geçtiği yerlerde, saç kanal en az 2.5' mm lik çelik saçtan yapılarak, ara boşluklar beton ile doldurulmalı ve havalandırma kanallarından katlara yangının geçişini önleyecek otomatik yangın damperleri ile donatılmalıdır. Topluma açık özel önlem isteyen yapılarda havalandırma kanalı içine, damperlere kumanda eden duman dedektörleri konulacaktır. Damperler yüksek sıcaklıkta ve alevle temasında eriyebilen askı elamanı ile açık tutulan yangın danperleri olabilir. Doğalgaz, LPG veya tehlikeli maddelerle çalışılan yerlerde fon ve havalandırma motorları Ex-Proof (Patlama güvenli) olacaktır.

6.0. YANGIN ALGILAMA VE İHBAR SİSTEMLERİ

Yangınlar genellikle aniden oluşmazlar. Gerçek anlamda zarar verici olmaları için büyüyüp gelişmeleri gerekir. Bu da zaman alır. Dolayısıyla yangından korunmanın ilk ve en önemli aşaması yangının başlangıç anında algılanıp, bir alarm sistemi aracılığıyla söndürme çalışmalarına yönelik sistem ve araçların faaliyete geçirilebilmesidir. Otomatik yangın algılama sistemleri, insana bağımlı kalmadan, bir yangını otomatik olarak daha ilk safhasında algılar, alarm veren bir kontrol ünitesine yansıtır ve gerekli tüm kontrol fonksiyonlarını devreye sokar. İyi, güvenli ve fonksiyonel bir otomatik yangın algılama sistemi

- 1-) Yangın Dedektörleri
- 2-) Yangın Alarm Butonları
- 3-) Yangın Alarm Kontrol Paneli
- 4-) Sesli ve Işıklı Uyarı Cihazları

gibi en az dört ana eleman grubundan oluşturulmalıdır. Burada en önemli husus, her eleman grubunun birbiriyle koordineli şekilde çalışmasının sağlanmasıdır.

Bir yangın algılama sistemi oluşturan öğeler üçe ayrılabilir. Giriş cihazları, değerlendirme ünitesi ve çıkış cihazları (Şekil 1) Giriş cihazları duman ve sıcaklık dedektörleri, buton gibi fiziksel uyarıları algılayan cihazlardır. Bu cihazlardan gelen uyarılar, merkezi bir değerlendirme ünitesinde (panelde) toplanır.

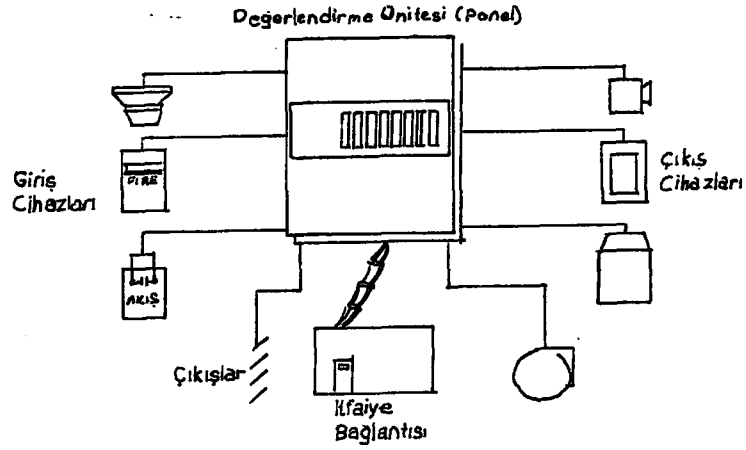
Panelde tanıtımlı olan parametre ve programlara bağılı olarak değerlendirilen uyarılar neticesinde çıkış cihazları vasıtasıyla gerekli önlemler alınır. ıkış cihazları arasında sesli ve ışıklı cihazların yanısıra havalandırmaya kumanda eden ıkışlar ya da itfaiye ye telefonla haber ileten cihazlar da olabilir.

6.1. Konvansiyonel Sistemler:

Konvansiyonel sistemlerde kullanılan dedektörler, "iki konumlu" cihazlardır. Gerilim uygulandığı sürece "normal" konumlarda kilitli kalır ve enerjisinin kesilerek sıfırlanması (reset) gerekir.

Konvansiyonel sistemlerde dedektörler, "zon" lar oluşturacak şekilde gruplanır ve her bir zon panele ayrı bir hat olarak bağlanır (Şekil 2). Bu sistemde panel, ancak zon bazında algılama sağlayabilir. Yani yangın uyarısının kaynaklandığı bölge panelde görülebilir, ama uyarının bu bölgedeki hangi dedektörden geldiği saptanamaz.

Yangının kaynağını bulmak için belli bir bölgenin araştırılması gerekmektedir. Bu araştırmanın kısa sürede tamamlanması gerektiğinden, zonlar oluşturulurken bazı sınırlamalara uyulması gereklidir. Esas olarak mimari bölünmelere ve bina kullanımına



Şekil 6.1.1. Yangın Algılama Genel sistemi

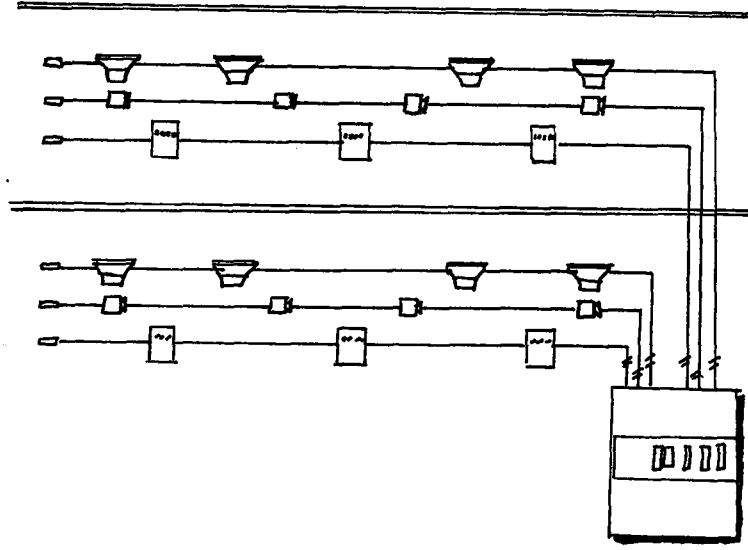
göre belirlenen zonların oluşturulması ile ilgili olarak uluslararası standartlarda da bazı kısıtlamalar yer alır. Örneğin bir zon üzerinde 20 dedektörün üzerine çıkılmaması ya da zon olarak belirlenecek alanın metrekare büyüklüğünün sınırlanması gibi.

Yangın uyarısı alınan zondaki bazı odaların kilitli olması ihtimali yangın yerinin belirlenerek müdahale edilmesini geciktirebilir. Bu nedenle ofis binası gibi tesislerde her odanın kapısına dıştan görünecek şekilde paralel uyarı lambaları yerleştirilmelidir. Oda içindeki dedektöre ya da dedektörlere ek bir kablo ile bağlanan bu lambalar sayesinde odalara girmeye gerek kalmadan uyarıcı dedektörün yeri saptanabilir, girmeye gerek kalmadan uyarıcı dedektörün yeri saptanabilir.

Panelin önemli özelliklerinden biri de hatların oluşabilecek kısa devre ve açık devre durumlarını hissederek arıza durumlarını kullanıcıya bildirebilmesidir. Dedektörler iki konumlu cihazlar oldukları halde, panelde zon başına "normal", "alarm" ve "arıza" olmak üzere üç durum söz konusudur. Panel hattın tümünün sürekliliğini kontrol edebilmesi için bu hatlarda dallanma yapılmamalıdır. Bu nedenle konvansiyonel sistemlerin kablolarında hiç bir şekilde dallanma yapılamaz, tüm cihazlar girdi çıktı şeklinde birbirine bağlanmalıdır.

Yangın kaynağının dedektör bazında değil zon bazında belirlenmesine ek olarak konvansiyonel sistemlerin önemli bir dezavantajı da kullanılan iki konumlu dedektörlerin zaman içinde oluşan toz birikimi neticesinde hassasiyetlerinin artmasıdır. Periyodik bakımları yapılarak düzenli olarak temizlenmeyen dedektörler belli bir süre sonra yanlış alarmlara yol açmaya başlarlar.

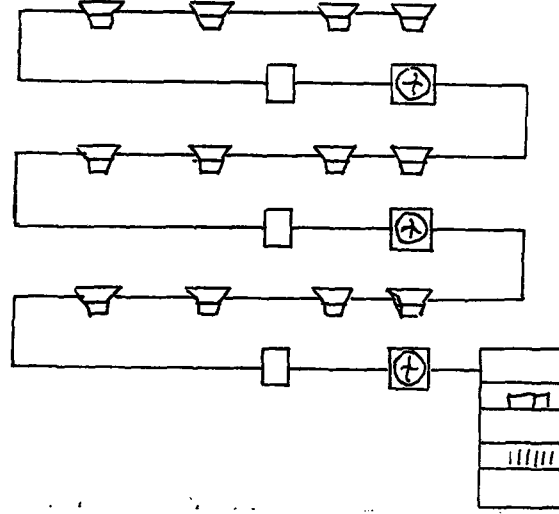
Konvansiyonel sistemlerin en önemli avantajı (ve kullanımlarının devam etmesinin nedeni) ufak ve orta boylu binalarda daha basit ve maliyeti düşük bir çözüm oluşturmalarıdır.



Şekil 6.1.2. Konvansiyel yangın Algılama Sistemi

6.2. Adresli Sistem :

Adresli sistemler, teknolojik olarak daha üst bir aşamayı temsil etmektedir. Bu sistemde kullanılan dedektörlerin herbiri panelle dijital iletişim kurabilme özelliğine sahiptir ve kendini panele tanıttığı özel bir kodu yani adresi vardır. Panel sırayla tüm dedektörler ile tek tek haberleşir ve uyarı mesajlarını alır. Bu sayede yangın uyarısına yol açan dedektörlerin yeri, kesin olarak belirlenebilir ve yangına çok daha hızlı müdahalede bulunulabilir. Bir hat üzerinde kullanılacak adresli dedektör sayısı farklı üreticilerin sistemlerine göre 50 ile 128 arasında değişmektedir. Her bir dedektörün panelle bağımsız olarak haberleşmesi sayesinde kablaj yapılırken zonlama dikkate alınmak zorunda değildir.



Şekil 6.2. Adresli Yangın Algılama Sistemi

Dedektörlerin belli zonlara göre gruplanması, panel programlanırken yazılımda tanımlanır. Panelin tüm dedektörleri sırayla taraması sayesinde hat kopukluğu nedeniyle panelle bağlantısı kesilmiş dedektörler de anında saptanmış olur. Bu sayede herhangi bir kopukluk konumunda hattın kesildiği nokta da tam olarak belirlenebilir. Hat sürekliliği kontrolünün de dijital haberleşme ile sağlanması neticesinde kablo da dallanma yapma olanağı doğmaktadır. Ancak bazı üreticilerin sistemleri iletişim protokolleri nedeniyle dallanmaya izin vermemektedir.

Adresli sistemlerin en önemli avantajları yangın yerinin kesin olarak saptanmasını sağlamalarıdır. Konvansiyonel sistemlere oranla daha yüksek maliyetlerine karşın kablolama da bir

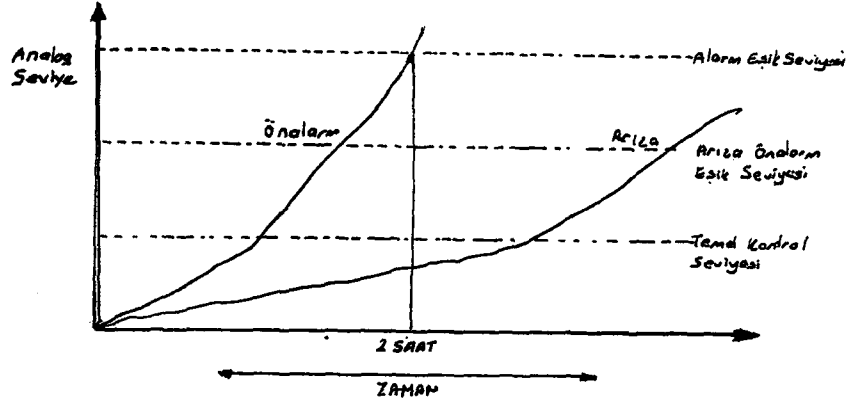
miktar tasarruf getirmekte ve paralel uyarı lambalarını gerektirmemektedirler.

Adresli sistemlerin önemli avantajlarını kaybetmeden maliyeti düşürmek amacıyla "grup adresli" olarak tanımlanan bir araç çözüm de kullanılmaktadır. Örneğin büyük bir toplantı salonu ya da uzun bir koridor gibi birden çok dedektörün yer aldığı ancak bölünme olmayan mahallerdeki dedektörler tek bir adres olarak panele bağlanabilmektedir. Kimi sistemlerde özel bir adresli dedektöre konvansiyonel dedektör bağlanarak sağlanan bu çözüm, kimi sistemlerde de birden çok konvansiyonel dedektörün bağlanabildiği özel adresleme modülleri sayesinde sağlanmaktadır.

6.3. Analog Adresli Sistemler :

Gerek konvansiyonel gerekse adresli sistemlerde dedektörler, panele normal ya da alarm durumunda olduklarını bildirirler. Analog adresli sistemlerde ise tamamen farklı bir yaklaşım kullanılmaktadır. Bu sistemde dedektörler panele ölçtükleri duman ya da sıcaklık miktarını iletirler. Bu nedenle, bu dedektörler için "sensör" terimi de kullanılmaktadır.

Panel, sırasıyla herbir dedektörle haberleşerek ölçtüğü duman miktarını alır. Bu değer, panelde tanımlı bulunan eşik değerleri ile karşılaştırılır ve ölçülen duman miktarının tehlike teşkil edip etmediği kararı panelde verilir.



Şekil 6.3. Analog Adresli sistemlerde Önalarm/Arıza Sinyali

Her dedektör için ayrı bir eşik seviyesi yani ayrı hassasiyet belirlenebilir. Örneğin sigara içilen mahallerde yanlış alarmlara yol açmamak için düşük hassasiyet kullanılırken bilgisayar odası gibi temiz mahallerde yangını erken aşamada algılayabilmek için yüksek hassasiyet seçilebilir. Bu sayede sistemin yanlış alarmlardan etkilenme ihtimali azalmaktadır. Günün belli saatlerinde kullanılan ofis binalarının boş olduğu saatlerde panelin dedektör hassasiyetlerini otomatik olarak artırılması ile etkili bir korunma düzeyi sağlanmaktadır. Ölçülen duman alarm seviyesine ulaşmadan önce önalarm uyarısı almak mümkündür. Kullanıcı olağan dışı bir durum olduğundan haberdar olur ve bina içindeki sesli/işiklı uyarı ihazları devreye girmeden bu uyarının doğruluğunu kontrol etme olanağı doğar.

Panelin ölçülen analog değeri takip etmesi sayesinde tozlanma dolayısıyla değişen ölçüm değerleri de panel tarafından hissedilerek bir bakım uyarısı alınabilir. (Şekil 4) Periyodik olarak tüm dedektörleri temizlemek yerine panelin bakım uyarısı verdiği az sayıda dedektörü temizlemek yeterlidir. Bu özellik çok sayıda dedektörün olduğu binalarda kullanıcıya büyük kolaylık sağlamaktadır.

Bu önemli avantajları nedeniyle analog adresli sistemler kısa bir sürede çok yaygın kullanıma ulaşmıştır. Belli başlı tüm üreticilerin analog adresli sistemlerini piyasaya sunmaları ile birlikte maliyetler de adresli sistemler seviyesine düşmüştür. Bazı üreticiler analog adresli sistemleri bünyesinde de maliyeti düşürmek için kısmi olarak grup adresli çözümler kullanıyorsa da bu çözümlerde konvansiyonel dedektörlerin yukarıdaki avantajları sağlayamamaları nedeniyle tercih edilmemelidirler.

6.4. Kablosuz Sistem :

Bu sistemde dedektörler, panel ile haberleşmeyi ufak bir verici sayesinde telsiz iletişimi ile sağlarlar. Bu dedektörlerde güç kaynağı olarak pil kullanılması zorunludur.

Kablosuz sistemlerin, yüksek maliyetlerine karşın montajda getirdikleri kolaylık nedeniyle bazı yerlerde kullanılmaları gerekmektedir. Tipik bir örnek olarak tarihi binalar verilebilir. Kablo çekmenin bina dokusuna verebileceği zarar nedeniyle değerli binalarda kablosuz sistemlerin kullanılması kaçınılmaz

olabilir.

Radyo iletişim teknolojisindeki gelişmelere karşın dedektör sayısının çok arttığı durumlarda ve kompleks yapılarda tamamen kablosuz sistemlerin kullanımı mümkün olmamaktadır.

6.5. Yangın Dedektörleri :

Her bir yangın tehlikesinin yangının çıkmasına ve yayılmasına neden olabilecek, önceden bilinen birtakım özellikleri vardır. Kontrol edilen sahadaki yangını ilk hisseden elemanlar olan dedektörler, ortamın yangın riskine göre, bir veya daha fazla fiziksel özelliği sürekli olarak kontrol ederler. Dedektörlerin çalışmasına etki eden en önemli fiziksel özellikler sıcaklık ve alevin çıkmasıyla oluşan dumandır. Bu etkenler gözönüne alınarak dedektör tipleri şu şekilde sıralanabilir.

- Isı dedektörleri
- Duman dedektörleri
- Alev dedektörleri

Isı Dedektörleri :

Sabit sıcaklık dedektörleri : Bunlar kullanıldıkları hacimdeki sıcaklık ayarlandıkları değerin üzerine çıktığında alarm verirler. Alarm değerleri -20°C ile 100°C arasında olur.

Sıcaklık artış dedektörleri: Belirli bir zaman aralığında çevre sıcaklığının artma hızına göre çalışırlar. Çevre sıcaklığının

artış hızı ayarlandıkları değerin üzerine çıktığında alarm verirler.

Duman Dedektörleri :

Duman dedektörleri, yangının ilk aşamasında kontrol edilen hacimdeki duman zerreciklerine karşı çok duyarlıdırlar. Ancak her yangın başlangıcında çıkan dumanların özelliklerinin ayrı olması nedeniyle çeşitli tipleri geliştirmiştir.

İyonizasyon duman dedektörleri gözle görülmeyen tüm duman zerreciklerinin, toz ve buharın hissedilmesinin gerektiği ortamlarda kullanılırlar. Optik duman dedektörleri ise ışık şiddetini etkileyen duman türlerine karşı duyarlıdırlar. Bunlar yavaş yanmanın sözkonusu olabileceği yerlerde kullanılırlar.

Alev dedektörleri :

Yangın ve parlayıcı sıvılardan çıkıp çabuk yayılma eğilim gösteren açık alevli yangınların saptanmasında tercih edilirler. Bunlar alev frekansına göre çalışırlar. Ultraviyole alev dedektörleri alevlerdeki ultraviyole ışınları algılayarak çalışırlar. Infraret alev dedektörleri ise alevden gelecek infraret ışınları hissederek çalışırlar.

6.6. Yangın Kontrol Paneli :

Yangın kontrol paneli otomatik alarm ve söndürme sistemlerinin beynini oluşturur. Sistem devamlı ve otomatik olarak kendini kontrol eder. Elektrik arızası, arızalı dedektör hattı, kısa

devre, dedektörün yuvasından oynatılması gibi hatalar kontrol panelinde sinyal edilir. Elektrik kesilmesi halinde akü otomatik olarak devreye girer ve bu iş kontrol panelinde sinyal edilir.

Kontrol paneli yangın alarm mesajını aldığı anda ışıklı ve sesli alarm cihazlarını faaliyete geçirir, sabit söndürme sistemlerini devreye sokar, otomatik kapı kapatıcılarını çalıştırır, havalandırma cihazlarını susturur ve benzeri fonksiyonları otomatik olarak süratle yerine getirir.

6.7. Gaz Algılama Sistemleri :

Büyük tahribat ve zarara yol açan yangınların başında, yanıcı ve patlayıcı gazların neden olduğu yangınlar gelir. Özellikle petrokimya sanayii vb. sanayi dallarıyla, maden ocaklarında gaz algılama sistemlerinin bulunması kaçınılmazdır. Ortamdaki gaz sızıntısından etkilenen sistem algılayıcıları derhal alarm paneline sinyal göndererek, gerekli tedbirlerin alınmasını sağlar. Sistemin en önemli özelliği yalnızca havadaki oksijenle karışan gazı algılaması, dolayısıyla, her türlü mekan ve alan içinde muhtemel bir gaz sızıntısının yangın veya patlamaya yol açacak yoğunluğa ulaşmış olduğunu sürekli kontrol etme imkanı sağlamasıdır. Ayrıca, algılayıcıların belli özel durum ve ortamlarda paslanmadan ötürü hassasiyetlerini yitirmelerini engelleyen koruyucu başlıkları da mevcuttur.

6.8. Koruyucu Sinyal Sistemlerinde

Yönetmeliklerce Aranılan Özellikler :

Koruyucu sinyal sistemleri, anormal koşulları belirterek yaşam güvenliği ve yardım çağırma için istenir. Bir sinyal sistemi aşağıdaki başlangıç nedenlerinden dolayı sinyal işareti sağlar.

- (a) Elle yangın alarmı başlayışı.
- (b) Otomatik yangın belirleme ve alarm başlayışı.
- (c) Otomatik duman belirleme ve alarm başlayışı .
- (d) Otomatik belirleme ve söndürücü sistem operasyonunun alarm başlayışı.
- (e) Otomatik belirleme ve endüstriyel prosesler ve hayatı tehlikeye sokan diğer koşulların alarm başlayışı.
- (f) Bir söndürme sisteminin çalışmasını önleyebilecek koşulları izleme ve denetleme işaretlerinin başlayışı.
- (g) Ses iletişim alarmı başlayışı.

Sinyal işaret araçlarının hareket tipine göre sistemler 4 grupta toplanır. Bunlar kodlanmış, ortak kodlu, seçici kodlu, çift kodlu sistemler. Duyulur alarm belirtici, aynı alanda başka amaçlar için kullanılan duyulur sinyal belirtme aletlerinden farklılık gösteren sinyaller üretir. Sistemler sorumlu bir kişinin denetiminde olur. Bu kişi önceden belirlenen aralıklara uygun test ve denetlemeleri yapar. Sistem bileşenleri veya ekipmanları her test veya alarmdan sonra düzeltilir. Çalışma için normal ko-

şullarda tutulur. Bir sinyal sistemi bina veya içindekileri yangın halinde güvenli kılmak ve alarm sinyallerinin duyulmasını mümkün kılmak için gerekli lokal kontrol fonksiyonlarını otomatik olarak yerine getirecek şekilde düzenlenir. Kendinden kapanır veya çalışır kapıların çalışması, gaz - fuel oil, elektrik güç tedarik cihazlarının kapatılması acil durum ışıklarının yakılması, hava sağlayan vantilatör fanlarının kapatılması ve benzeri doğal kontrol fonksiyonlarının çalışması, tüm gerekli alarm belirtme aletlerinin etkin vazifesini bozamaz. Doğal kontrol fonksiyonlarının çalışması, asansörleri çalıştırmak ve ışıklar için gerekli gücü etkilemez. Elle çalışan yangın alarm kutuları, aynı kat üzerinde bunlara ulaşmak için gereken mesafe 60 m'yi aşmayacak şekilde yerleştirilir. Alarm verme cihazları gerekli olan yerlerde tavana veya tavanın yakınına yerleştirilirler. Otomatik duman belirleme cihazlarının yerleşimi korunacak alandaki ölçme temeline dayanır. Bunlar herhangi bir korunmuş alanda duman üretimi durumunda güvenilir şekilde çalışacak tarzda ayarlanır ve yerleştirilirler. Bir sprinkler sistemi, otomatik belirleme ve alarm vermeyi sağlıyorsa bu su akışının bir tek sprinklerden çıkan suya eşit ve büyük olması halinde çalışan bir alarm verme cihazıyla sağlanır. Basınç, su seviyesi, sıcaklık, pompalar ve söndürme sisteminin çalışmasını önleyebilecek diğer koşulları denetleyen, denetleyici sinyal verme cihazları gerekli olduğunda sağlanmalıdır. Bu cihazların çalışmasıyla başlatılan alarm aletlerinden duyulur sinyaller, elle çalışan veya otomatik

sistem operasyonu cihazlarından farklı ve bağımsız olur. Bir alarm sinyal sistemi öyle şekilde yerleştirilmelidirki gerekli bir alarm verme cihazının normal çalışması yerel yangın departmanı ve bu konuda yardım edecek bir diğer yere otomatikmen bir alarm iletsin.



7.0. YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ

Yangınlar şiddetleri, cisimleri ve fiziksel durumları itibarıyla farklılık gösterir. Bu nedenle tesirleride birbirine benzemez. Her yangının kendine has bir özelliği vardır. Bu özellik o yangının söndürülme yöntemlerini belirler. Yangın türleri, yanan maddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre kendi aralarında sınıflandırılmışlardır. Bu sınıflandırmaya göre yangın söndürme sistemleri şunlardır.

- Halon 1301 sistemi :
- Karbondioksit (CO₂) Sistemi
- Otomatik Sprinkler Sistemi
- Kuru Kimyevi Tozlu Sabit Sistemler
- Köpüklü Sistemler
- Otomatik Mutfak Yangın Söndürme Sistemleri

7.1. Halon 1301 Sistemi :

Son yıllarda geliştirilmiş yangın söndürme uygulamaları içinde en yaygın düzeyde kullanılanı ve tercih edileni, kısaca HALON (Triflor Brommeton CBrF₃) adı verilen halojenli hidrokarbon gazıdır. Halon 1301 ateşin ısı etkisi altında brom kökleri (Br) açığa çıkar. Bu brom kökleri yanan madde molekülleriyle reaksiyona girer.

Yanan madde (R-H) + Br. -----> HBr + artık molekül (R.)

Su + Br <----- HBr +.OH

Ortaya çıkan brominli hidrikasid (HBr) kökleriyle (.OH) birleşip yanma reaksiyonuna iştirak eder. Bu olayda tekrar bromin kökü (Br.) ortaya çıkar ve yeniden reaksiyonlar dizisine katılır. Bu reaksiyonlar şeklinde toplam olarak, sonunda ilk maddelerin su ve karbondioksit haline geldiği direkt yanma olayına oranla çok daha az miktarda enerji açığa çıkar. Halon 1301 gazının belli başlı özellikleri şöyle sıralanabilir.

- * Renksiz, kokusuz ve zehirsizdir.
- * İnsan sağlığına zarar vermez.
- * Elektrik iletkenliği yoktur.
- * Paslandırma (korozyon) yapmaz.
- * Her türlü yangını 10 sn. gibi kısa bir süre içinde yanma olayına neden olan kimyasal reaksiyona doğrudan doğruya engel olmak suretiyle söndürür.
- * Temiz bir gazdır. Püstitirme yoluyla gerçekleşen söndürme işleminin ardından kullanıldığı alan ve eşya üzerinde hiçbir iz bırakmaz.
- * Kullanıldığı mahal hacminin tümüne eşit oranda, homojen olarak dağılır ve mahalde bulunan tüm kapalı hacimlere kolaylıkla nüfuz eder.
- * Silindirik çelik tüpler içinde sıvı halde saklanır ve hiçbir

kimyasal değişikliğe uğramadan çok uzun süre dayanır.

Halon 1301, bu önemli özelliklerinden dolayı, bilgisayar, kontrol, kesintisiz güç kaynağı, regülatör odaları ve bilgi işlem merkezlerinde, telekominikasyon, transformatör ve Jeneratör merkezlerinde, TV, plak, radyo stüdyoları, bant kayıt merkezleride, TV/Radyo, elektronik cihazlar ve bant üreten fabrikalarda, müze, arşiv, elyazması eserler ve çok gizli evrakların saklandığı yerlerde kullanılmaktadır. Gemi makina daireleri, uçak, helikopter ve askeri zırhlı araçlar için ideal yangın söndürme sistemidir. Ancak çok pahalı bir sistemdir ve ozon tabakasına zarar verdiğinden dolayı, alternatif gaz arayışları içine girilmiştir.

7.2. Karbondioksit Sistemi (CO₂) :

Karbondioksitli söndürücüler, B ve C sınıfı yangınlarda kullanılırlar. CO₂ elektriği iletmez, havadan 1,5 kat ağır, kullanırken nozul ucundan çıkan gazın sıcaklığı yaklaşık olarak - 78°C civarında olan bir gazdır. Birçok madde ile reaksiyona girmemesi, depolandığı tank ya da tüplerden boşalıp, hacmi doldurmak için gerekli basıncı kendi sağlaması gibi özelliklerinden dolayı söndürücü gaz olarak kullanılır. Yüzeysel olarak kullanıldığı gibi, insan ve canlıların bulunmadığı kapalı hacimlerde kullanılabılır. Boğucu bir gazdır. Yangın ortamından en az % 30 luk bir konsantrasyonla yer işgal etmesi gerekirken oksijeni yanma ortamının altına düşürüp yangını boğarak söndürsün. -78°C'de boşaldığı için yangın sahasını soğutarak yangının bir an önce sönmesini destekler. Tesir mesafesi 75 ile 150 cm arasındadır.

Karbondioksit gazı çevresindeki canlıların solunumunu engellediğinden, karbondioksit sistemi'nin dikkatle tasarlanıp kurulması gerekir. Eşyalarda, bilgisayar sistemleri üzerinde tahribatlar yapar. Karbandioksit sisteminin kullanım alanları genellikle boyama ve kurutma kabinleri, matbaa, baskı presleri, trafo kabinleri ve hidrolik tesislerdir.

7.3. Kuru Kimyevi Tozlu Yangın Söndürme Sistemleri:

Kuru kimyevi tozun sabit yangın söndürme sistemlerinde kullanılması 1912 yılına dayanır. Bu tarihte patenti alınan yangın söndürme yöntemi bugün de geçerliliğini korumaktadır.

Kuru kimyevi tozun bir boru sisteminden geçirilerek, nozullar vasıtasıyla söndürülecek mahale optimal şekilde boşaltılması, toz-itici gaz karışımının borularda akıcılığının sağlanması ve hacim veya obje koruması yapacak şekilde nozullar üzerinden dağıtılması konusunda yapılan kapsamlı deneyler sonucunda mümkün olmuştur. Söndürme etkisi anti katoliktir, yani yanma reaksiyonuna yapılan kimyasal bir müdahale sonucunda yangının sönmesi sağlanır.

Kurukimyevi toz, sıvı ve gaz yangınlarında hızlı bir söndürmenin gerekli olduğu durumlarda kullanılır. Tozun boşaltılmasından sonra, olası bir yeniden alevlenme tehlikesine karşı, ısınmış yüzeysel sıvı veya köpükle soğutulur.

Sistemin Yapısı ve Çalışma Prensipleri :

Kuru kimyevi tozlu sabit söndürme sistemlerinde toz 50-3000 kg kapasiteli, basınca dayanıklı çelik tanklarda bulunur. İtici gaz olarak genellikle azot kullanılır. Tozun bulunduğu tank, bir itici gaz bataryası ile irtibatlandırılmıştır. Tank çıkışında ise boru şebekesi ve buna bağlı püskürtme nozulları mevcuttur.

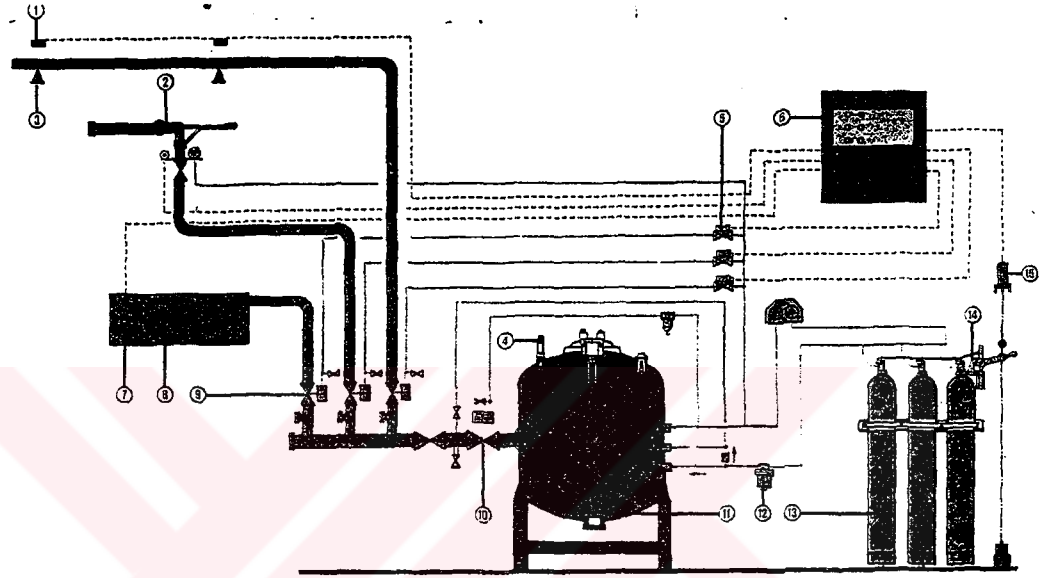
Sistemin yangın dedektörleri vasıtasıyla otomatik veya

buton vasıtasıyla manuel olarak tetiklenmesi sonucunda, tankla atmosfer basıncı altında bulunan kuru toz ile itici gazın homojen olarak karışması sağlanır. Çalışma basıncına birkaç saniye içinde ulaşılır. Bu basınçla tankta çıkışındaki pnömatik kumandalı vana otomatik olarak açılır. Kuru toz-itici gaz karışımı boru şebekesine yürür ve nazuller üzerinden korunacak hacme veya obje üzerine, ani söndürme özelliğine sahip bir bulut halinde boşaltılır. Bunun yanında, taşıyıcı gazın inert sebebi olması ile ortam nörtleştirilerek söndürmenin daha etkin olması sağlanır.

Kuru tozlu sistemlerin ekonomikliğı, bir kuru toz tankının birden fazla söndürme mahali için ortak kullanılması ile artırılabilir. bunun için tank çıkışına bir dağıtım vanası bataryası yerleştirilerek yangın ihbarının alındığı mahale ait dağıtım vanası elektriksel veya pnömatik yoldan açılmak suretiyle söndürücü karışım bu mahale yönlendirilir. Söndürücü karışımın birden fazla söndürme mahali için kullanılabilmesi yanında, hortum ve toz lansı vasıtasıyla da püskürtülmesi mümkündür. Böylece, portatif söndürücüler gibi kesintili ve direkt hedefe yönelik müdahale olanağı sağlanmış olur.

Kuru tozla söndürme yöntemi, çok çabuk söndürmenin önem kazandığı veya diğer söndürücülerin, malzemelerle reaksiyona girdiğı kimya endüstrisindeki belli alanlarda tercih edilir. Aynı zamanda, su ve CO₂ ile söndürülemiyen malzemelerin bulunduğu anbarlar, yakıt hazneleri, tank çukurları yanıcı sıvı

ve gaz dolun istasyonları uçak hangarları ve gemicilik sektöründe gaz ve kimyasal madde tankerleri kuru tozla söndürme için öncelikle uygun alanlardır.



- | | | | |
|-----------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1= Sıcaklık Dedektörü | 5= Solenoid Vana | 9= Dağıtım Vanası | 13= İtici Gaz (Azot) Tüpü |
| 2= Toz Lansı | 6= Yangın Kontrol Paneli | 10= Ana Dağıtım Vanası | 14= Tüp Boşaltma Mekanizması |
| 3= Nozul | 7= Manuel Buton | 11= Kuru Toz Tankı | 15= Solenoid Tetik |
| 4= Emniyet Vanası | 8= Toz Tabancası | 12= Basınç Kontrol Ünitesi | |

Şekil 7.3. Kuru Kimyevi Tozlu Sabit Söndürme Sistemi

kuru kimyevi tozlu sabit yangın söndürme sisteminin tetiklemesi elektriksel, pnömatrik ve/veya manuel yoldan yapılabilir. Elektriksel tetiklemede bir kontrol paneli ve bu panele bağlı kullanıldığı mahalın yangın riskine uygun tip ve miktarda otomatik yangın dedektörleri kullanılır. Bu dedektörler yanlış alarm sonucu toz boşalmasını önlemek amacıyla çapraz zonlama prensibine göre çalışırlar. Yani boşaltma yapabilmesi için iki ayrı gruba ait dedektörlerden aynı zamanda ihbar alınması gerekir. Pnömatrik tetikleme ise özellikle gaz ve kimyasal madde tan-

kerlerinde kullanılmaktadır. Kuru kimyevi tozlu sabit sistemlerin avantajlarından biri çevreye zarar vermemeleridir. Ancak pahalı bir sistemdir.



7.4. Yangın Söndürme Köpükleri

Köpük sistemlerinin yangın söndürmedeki etkinliğini kavrayabilmek için öncelikle yanma olayını incelemek gerekir. Yanma, yakıtın extermik (ısı veren) bir reaksiyon sonucu oksijen ile birleşmesidir.



Yakıt, okside edilebilecek tüm maddelere verilen genel isimdir. Genelde organik yapıya sahiptirler ; yani karbon, hidrojen ve oksijenden oluşurlar. Organik bir yakıt tam okside edilirse ürünler karbondioksit ve sudur. Hiç bir yanma olayının tam olmadığını ve özellikle hava/ yakıt karışımının yeterince sağlanmadığını yangın durumunda karbonmonoksit gazının son derece tehlikeli bir ara ürün olarak ortama yayıldığını unutmamak gerekir. Ayrıca pekçok fosil yakıtta bulunan kükürt okside edildiğinde çıkan kükürt-dioksit gazıda petrol ve kömür kaynaklı yangınlarda dikkate alınması gereken bir gazdır. Yanma sonucu ortaya çıkan enerji, ısı ve ışık (alev) halindedir.

Yanma reaksiyonunu başlatmak için bir ön enerji gerekir. Karbon ve hidrojen atomları oksijenle birleştiklerinde birleşme için gerekenden çok daha yüksek enerji serbest kalır. Bu enerjinin bir kısmı ortama yayılırken, bir kısmı diğer yakıt moleküllerinin oksitlenmesine ve reaksiyonun zincirleme şekilde devam etmesine neden olur.

Köpüklerin Yangın Söndürme Etkisi :

Yangın söndürme yöntemleri şu dört teknikten birini yada bir kaçını içerir.

1. Üretildiğinden daha fazla miktarda ısı çekmek : Zincirleme reaksiyonu sürdüren enerji fazlası, yakıtın soğutulması yoluyla ortamdan çıkarılabilir ise, yakıt atomları ile oksijen atomları birleşemezler ve yanma olayı durur.

2. Yakıt ve oksijen kaynağını ayırmak,. Oksijen atomları ile yakıt atomları fiziksel olarak ayrılabilir ise yanma reaksiyonu gerçekleşemez. Yangının tekrar başlamaması için ayırma işlemi yakıt tekrar tutuşmayacağı sıcaklığa soğuyana kadar sürdürmelidir.

3. Yakıtın gaz halindeki yoğunluğu ve/veya oksijen yoğunluğunu yanma reaksiyonunun gerektirdiği oranın altına düşürmek : pek çok yangında, yanan moleküller gaz halindedir. Sıvı yüzeyler yanıyormuş gibi görünsede, yakıt yüziyenden buharlaşan moleküller oksijen atomları ile çok rahat buluşabildikleri için, reaksiyon gaz fazla olmaktadır. Yüzey üzerindeki yanıcı gaz yoğunluğu veya oksijen oranı yeterince düşürülürse reaksiyon durdurulabilir.

4. Zincirleme reaksiyonu engellemek : Yanma tek aşamalı bir reaksiyon değildir. Birkaç reaksiyonunun ard arda gerçekleşmesinden oluşur. Örneğin karbon-monoksit, karbon molekülünün tam alarak yanmaması, yani tüm reaksiyonların ger-

çekleşmemesi sonucu ortaya çıkan bir ara üründür. Kimyasal bir madde bu reaksiyonlardan birinin gerçekleşmesini engellerse, zincirleme reaksiyon devam edemez.

Köpüklü yangın söndürme sistemleri, ağırlık ikincide olmak üzere bu yöntemlerden ilk üçünü kullanır. Yakıt ile oksijen kaynağını ayırırken sıvı yakıtlardan parlayıcı gazların buharlaşmasını engelleyerek, ortamı soğutur.

Yangın söndürme köpüklerinin geliştirilme amacı hidrokarbon kökenli sıvı yakıt yangınlarının söndürülmesinde karşılaşılan problemlerdir. Su yakıtlardan daha yoğun olduğundan hiçbir işe yaramıyor ; kuru kimyevi söndürücüler ile yanma olayı geçici bir süre durdurulabiliyor : ancak yeterli soğutma sağlanamadığı için yangının tekrar parlaması engellenemiyordu.

Gelişen teknoloji köpükleri petrol kökenli yakıtların yanı sıra, alkol tabanlı parlayıcı sıvıların yangından korunmasında da etkili kılınmıştır. Günümüzde özel köpükler A-tipi yangınlarda da kendilerini göstermeye başlamıştır.

Parlayıcı sıvılar için çeşitli söndürücüler etkin olarak kabul edilmiştir. Ancak araştırmalar, parlayıcı sıvı içeren büyük depolar için sadece köpüklü söndürme sistemlerinin pratik olduğunu göstermiştir.

Yangın söndürme köpükleri, en basit tanımla sıvı karışımlardan oluşmuş gaz dolu baloncuklar topluluğudur. Kullanılan gaz genelde havadır., ancak bazı durumlarda asal gazlar

kullanılır.

Yanıcı sıvılardan daha hafif olan köpük, yakıt üzerinde bir örtü oluşturarak oksijen ile yakıtı ayırır. Soğutucu etkisinin yanı sıra, parlayıcı gazların buharlaşmasını engellemesi yangının kontrol altında tutulmasında önemli rol oynar.

Köpük söndürme sistemleri uygulamalara göre çok farklılık gösterir. Ancak temel olarak dört parçadan oluşur. Algılama elamanları, kontrol elamanları, köpük deposu, oranlayıcı, uygulayıcı.

Uygulamaya göre bütün elektronik ve mekanik dedektörler kullanılabileceği gibi kapalı sprinkler sistemleride algılama işlevini yerine getirebilir. Manuel çalıştırma imkanı tüm uygulamalar için önerilmekle birlikte, bazı uygulamalarda tek çalıştırma yöntemi olarak kullanılmaktadır. Algılama elemanından komut alındığında mahale köpük akışına izin veren kontrol elamanları olarak baskın vanaları, mekanik vanalar, kapalı sprinkler kullanılabilir.

Köpükler konsantre halde depolanmaktadır. Uygulama öncesinde suya %0.1 - %10 arasında karıştırılarak köpük solüsyonu elde edilir. Köpük konsantrelerinin korozif etkisinden dolayı depo, oranlayıcı ve aradaki tüm tesisat ekipmanı kullanılan köpükle uyumlu olmalıdır. Konsantrenin doğrudan su deposuna karıştırıldığı istisnai durumlar dışında konsantre ve su karışımı hat üzerine yerleştirilen oranlayıcılar sayesinde elde

edilir. Uygulama debisine, köpük tipine, uygulama sistemine vs. göre değişik tipleri bulunan oranlayıcıların hepsi venturi prensibiyle çalışır.

Köpük yanmakta olan yakıtta sabit bir boru veya portatif cihazlar ile ulaştırılabilir. Sabit köpük uygulayıcıları, ateş yüzeyine yumuşak bir şekilde boşaltılabileceği gibi, yangın hortumları, nozullar aracılığı ile püskürtülerek de kullanılabilir. Geniş alanların korunacağı durumlarda tavana yerleştiren sprinkler sistemi etkin uygulama sağlanabilir.

Belirli bir bölgeyi içermeyen tehlikelere ise motorize araçlar ile köpük ulaştırılır. Bu araçlar köpük tipi ve uygulama yöntemlerini kullanabilecek şekilde tasarımlanmalıdır.

Köpük Tipleri :

Araştırmalar sonucu değişik uygulamalar için değişik köpükler geliştirilmiştir. Köpükleri gruplamanın bir yolu genişleme oranlarıdır. Genişleme oranı, bir köpüğün hacminin sıvı haldeki (hava ile karıştırılmadan önceki) hacmine oranıdır. Hava ile birleşme sonucu hacmi yirmi katına kadar artan köpükler düşük genişleme oranlı olarak anılır. 20-200 genişleme oranına sahip köpükler orta, ikiyüzün üzerinde genişleyen köpükler ise yüksek genişleme oranına sahiptir.

1. Kimyasal Köpükler :

İlk köpükler alkali bir tuz eriyiği (genelde sodyum bikarbonat) ile asidik bir tuz eriyiği (genelde Al-Sülfat) arasındaki reaksiyon sonucu çıkan gazın (CO₂) baloncuklar içinde yakalanması ile elde ediliyordu. Bu tür köpükler artık kullanılmamaktadır.

2. Mekanik Köpükler :

Yoğun bir köpük konsantresi su ile karıştırılarak köpük solüsyonu elde edilir. Bu solüsyon hava ile çalkalandığı zaman baloncuklar oluşur. Kimyasal köpüklerin tersine, baloncukları oluşturmak için gerekli enerji dışardan verilmektedir. Değişik çeşitlerde mekanik köpükler bulunur.

Protein Köpükler :

Doğal protein karışımlarının kireç ile hidrolizasyonu sonucu elde edilirler. Biyolojik çürümeye, donmaya, ekipmanın paslanmasına karşı çeşitli katkı maddeleri ile desteklenir. Protein köpükler ısıya karşı dayanıklı ve tekrar parlamaya karşı etkindirler. Ancak oldukça yüksek viskoziteye sahip olduklarından yakıtı kaplama hızları çok düşüktür. Protein köpük konsantreleri uygulama öncesinde sulandırılırken %3-%6 arasında kullanılır. En önemli kullanım alanı hidrokarbon kökenli yakıtların bol miktarda depolanıp kullanıldığı rafineri ve petrokimya tesisleridir.

Yakıt emebilen bu köpüklerin mümkün olduğu kadar lıkta batırmadan uygulanması gerekir. Püskürtme sırasında köpük üzerine bulaşabilecek yakıt molekülleri söndürmeyi zorlaştırabilir.

Floroprotein Köpükler :

Protein köpüklere az oranda katılan flor tabanlı kimyasallar, köpüğün yüzey gerilimini azaltarak daha rahat bir akış sağlamaktadır. Protein köpükler gibi %3-%6 oranlarında kullanılırlar. Bu köpükler yağ itici bir kimyasal yapıya sahiptir. Dolayısıyla yüzeyaltı uygulamalarda kullanılabilirler.

Zar Oluşturan Floroprotein Köpükler :

Çeşitli kimyasallar ile protein köpüklerin akışkanlığını daha da artırılabilir. Batı yakıt yüzeylerinde AFFF (Aqueous Film-Forming Foam) köpüklerde olduğu gibi zar oluşturmaları dahi sağlanabilir. Ancak bu işlem protein köpüklerin en önemli özelliği olan tekrar parlamaya dayanıklılığını azalttığından bu köpükler çok sık kullanılmamaktadır.

Akışkan Zar Oluşturan Köpükler :

AFFF suyun yüzey özelliklerini değiştiren flor ve hidrokarbon tabanlı kimyasallardan oluşur. Suyun düşürülmüş yüzey gerilimi sayesinde yakıt üzerinde, yakıttan yoğun olmasına rağmen, ince bir zar oluşur. Bu zar köpüğün daha çabuk yayılmasını sağlarken, Parlayıcı gazların buharlaşmasını bastırmaktadır.

AFFF konsantreleri çeşidine göre %1-%6 arasında oranlanır. kullanım alanları itfaiye birimlerinden, rafineriler, yanıcı sıvıların taşınmasını, depolanmasını ve kullanılmasını gerektiren tüm uygulamalara uzanır. Hidrokarbon yakıtların dökülmesiyle oluşan yangınlara karşı en etkin köpük tipidir.

AFFF köpükler kuru kimyevi söndürücüler ile birlikte kullanılabilir. Bu durumda kuru kimyevilerin üstün söndürücü etkisi ile köpüklerin bastırıcı etkisi birleşerek etkili bir söndürme grubu elde edilir.

Alkole Dayanıklı Köpükler :

Alkol, aseton gibi su çözebilir yakıtlar normal köpüklerin baloncuklarını patlatarak işlevsiz kılmaktadır. Son derece parlayıcı olan bu yakıtlara karşı etkili olacak bir köpük ihtiyacı, araştırmaları yoğunlaştırmıştır. Alkole dayanıklı köpükler protein köpüklere su itici katkı maddelerinin ilavesiyle elde edilmişti. Günümüzde altole dayanıklı köpükler AFFF köpük konsantrelerine suda çözülebilir bir polimar ilavesiyle elde edilmektedir. Bu köpükler su çözebilen bir yakıtı uygulandığında köpük ve yakıt arasında polimerik bir zar oluşur. Bu zar polimerik köpüğü alkolden korumaktadır.

Köpük suda çözülebilmektedir. Uygulama anında yakıt ile fazla karıştırmamaya özen gösterilmelidir. Kuru kimyevi söndürücüler ile birlikte uygulandığında, polimerik zara dikkat edilmesi köpüğün verimi açısından son derece önemlidir.

Sentetik Deterjan Köpükler :

Flor yerine hidrokarbon tabanlı surfac tont (yüzey gerilimini azaltan kimyasallar içeren) köpüklerdir. Akışkan veya polemerik zar oluşturmeyen bu köpükler yüksek genişleme oranlarına sahiptir. Bu köpükler, kapalı alanlarda (gemiler, yanıcı malzeme barındıran depolar v.s.) kullanmaya uygundur. Köpüğe yüksek genişleme oranı sağlayan özel uygulayıcılar ile ortama püskürtülür.

A Tipi Köpükler :

Kağıt, lastik katı yakıtlardan kaynaklanan A tipi yangınlar özel bir köpük gerektirmektedir. Suyun yüzey gerilimini üçte bir oranlarda düşüren bu tip köpükler, söndürücünün ısıtma ve yakıt içine işleme etkilerini arttırmaktadır. Dikey yüzeylere uzun süre tutunabilen bu köpükler %01-%1'lik uygulama oranıyla depo boyutlarını asgariye indirmektedir. Kömür, bina ve orman yangınlarında harikalar yaratan bu köpük, ilerlemiş lastik yangınlarında tek çözüm olarak görülmektedir.

7.5. Otomatik Mutfak Yangın Söndürme Sistemleri :

Otomatik mutfak yangın söndürme sistemleri büyük yemekhane, yemek fabrikası, otel, motel, lokanta gibi tesislerin mutfak davlumbazlarıyla, yemek pişirme mahallerinin yangın güvenliklerini sağlar. Bu konuda özel Ansulex sıvısını kullanan R-102 sistemleri halendünyada en etkin ve en yaygın düzeyde kullanılan mutfak söndürme sistemleridir. R-102 sistemleri, eriyebilen metal bağlantılar aracılığıyla otomatik olarak yangını algılamakta ve söndürme ünitesini anında devreye sokmaktadır. Sistem ayrıca elle de çalıştırılabilmektedir. R-102 Mutfak söndürme sistemi yangın anında otomatik olarak devreye girerek elektrik ve gaz enerji kaynaklarını kapatma ve sesli, ışıklı alarm verebilme özelliklerine de sahiptir.

7.6. Otomatik Sprinkler Sistemi :

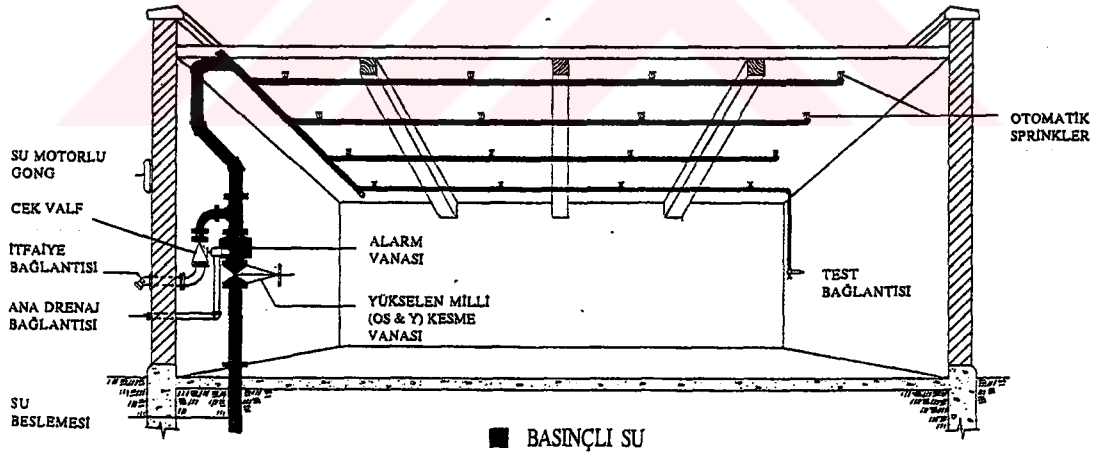
Otomatik sprinkler sistemi sulu sistemlerin en gelişmiş şeklidir. Yaklaşık 150 yıl önce keşfedilen bu sistem, günümüz teknolojisinin katkılarıyla mükemmel hale getirilmiştir.

Otomatik sprinkler sistemi, sprinkler nozullarının yerleştirildiği bölgedeki sıcaklığın daha önce tayin edilmiş olan referans sıcaklığının üzerine çıkmasıyla birlikte devrelerin açılması ve sistemin yangın alanına söndürme suyu püskürtmeye başlaması şeklinde çalışır. Yaygın olarak kullanılan sprinkler sistemleri ve elemanları aşağıda tanıtılmaktadır.

1. Yaş Borulu Sprinkler Sistemi :

Yaş borulu sprinkler sistemlerinde (wet pipe sprinkler system), içinde basınçlı su bulunan bir boru şebekesine bağlı otomatik sprinkler bulunur. Böylece yangın nedeniyle açılan sprinkler anında su boşalmaya başlar.

Yaş borulu sistemler, sprinkler sistemleri içinde en güvenilir ve en basit olanıdır. Çünkü sprinkler dışında çalışması zorunlu olan hiçbir ekipman mevcut değildir. Yalnızca yangın mahalinin üzerinde bulunan sıcaklık nedeniyle açılan sprinklerden su boşalır. Yaş borulu sistemler donma tehlikesi olmadığı yerlerde kullanılmalıdır.



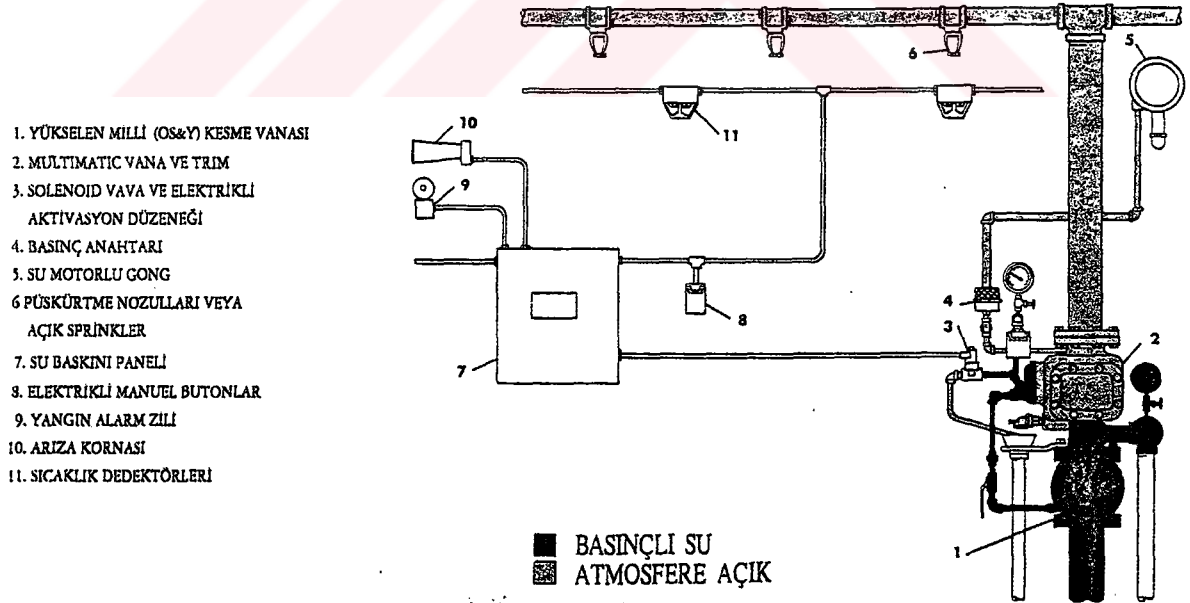
Şekil 7.6.1 Yaş borulu sprinkler sistemi

2. Elektrospray Su Baskını Sistemi :

Elektrospray su baskını sistemlerinde (elektrospray deluge system), bir boru şebekesine bağlı açık sprinkler veya püs-

kürtme nazulları kullanılır. Şebeke bir su baskını vanası üzerinden su besleme sistemine bağlanmıştır. Bu vana, açık sprinkler veya nazulların tesis edildiği mahallerde bulunan elektrikle yangın algılama sisteminin çalışması sonucu açılır. Su baskını sistemleri aynı zamanda elektrikli sıcaklık dedektörleri yerine, yağ veya kuru pilot sprinklerle aktive edilebilir.

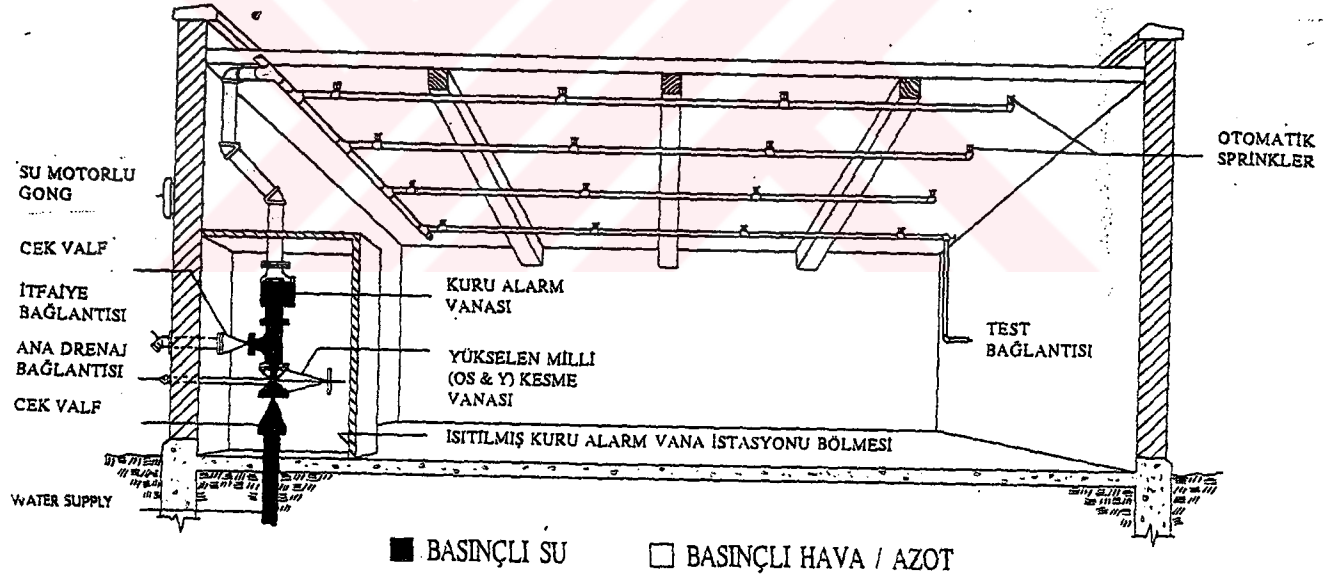
Su baskını vanası açıldığı zaman su, boru şebekesine dolan ve aynı anda bütün sprinkler veya nazullardan boşalır. Su baskını sistemleri normalde korunan bölgenin tamamına gecikmesiz su uygulaması gerektiren yüksek risk grubuna ait mahallerde kullanılır.



Şekil 7.6.2. Elektrospray Su Baskını Sistemi

3. Kuru Borulu Sprinkler :

Kuru borulu sprinkler sistemlerinde (dry pipe sprinkler system), içinde basınçlı hava veya azot gazı bulunan bir boru şebekesine bağlı otomatik sprinkler kullanılır. Bu sprinklerin açılması sonucu sistemdeki basınç düşer ve kuru alarm vanası su basıncıyla açılır. Böylece su boru şebekesine dolar ve yalnızca yangın mahallinin üzerinde bulunan ve sıcaklık nedeniyle açılan sprinklerden boşalır. kuru borulu sprinkler sistemleri, ısıtılmayan mahallerde boru şebekesinin donmaya maruz olduğu hallerde yaş borulu sistemlerin yerine kullanılır.



Şekil 7.6.3. Kuru Borulu Sprinkler

Sistemin çalışmasında yaşanacak sorunlara karşı belirli periyodlarla bakımının yapılması gereklidir. Bu bakıma yaş borulu sistemlere göre daha detaylıdır.

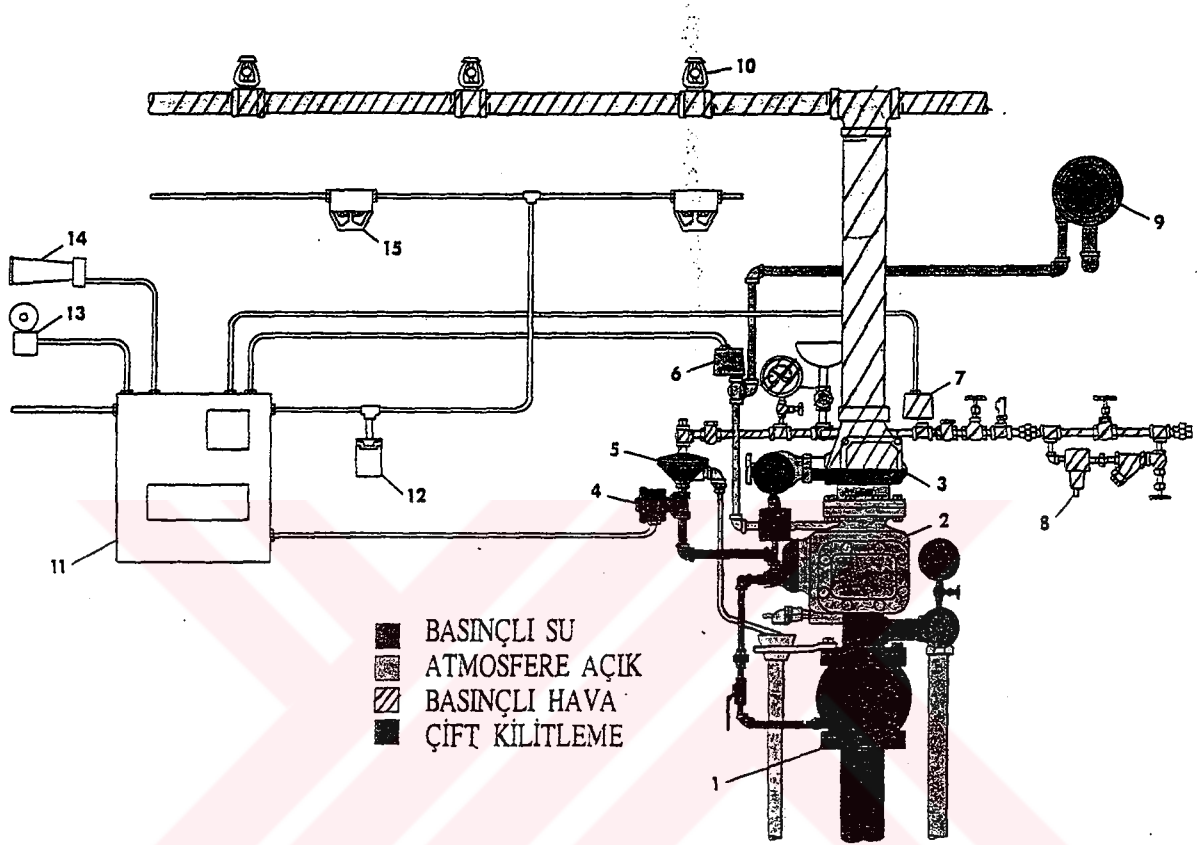
Preaction sistemleri, kırılan, çatlayan borulardan veya istem dışı hasar gören sprinklerden boşalacak suyun vereceği hasarların çok önemli olacağı ortamlarda kullanılır.

5. Duamatik Kuru Sistemi :

Duamatik sistem, (duamatik dry system), çift kilitlemeli, çift emniyetli kuru sprinklerden sistemidir. Bu sistem, boru şebekesinin gereksiz yere su ile dolmasıyla sonuçlanacak istem dışı operasyonlara karşı maksimum koruma sağlamak amacıyla, örneğin soğutulmuş mahallarda uygulanır.

Duamatik kuru sistem, 2", 2 1/2" , 4" ve 6" boyutlarında üretilir ve bir su baskını vanası, çek vana ve seri bağlanmış halde hem bir selonoid vana hemde kuru pilot aktivatörü ihtiva eden bir trim oluşur. Çek vana, su baskını vanasını, kuru pilot aktivatörü kapalı tutan sistem, hava/azot basıncından izole eder. Selenoid vana ise bir yangın algılama elemanının gönderdiği yangın ihbarını alan su baskın panelince elektriksel olarak enerjilendirilinceye kadar kapalı kalır.

Duamatik kuru sistemi aktive etmek için bir yangın durumu nedeniyle oluşan iki birbirinden bağımsız olayın gerçekleşmesi gerekir.



- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. YÜKSELEN MILLİ (OS&Y) KESME VANASI | 9. SU MOTORLU GONG |
| 2. MULTIMATIC VANA VE DUOMATIC TRİM | 10. OTOMATİK SPRINKLER |
| 3. ÇEK VALF | 11. SU BASKINI PANELİ |
| 4. SOLENOİD VANA, NORMALDE KAPALI* | 12. ELEKTRİKİ MANUEL BUTONLAR |
| 5. KURU PİLOT AKTİVATÖR, NORMALDE KAPALI* | 13. YANGIN ALARM ZİLLERİ |
| 6. BASINÇ ALARM ANAHTARI* | 14. ARIZA KORNASI |
| 7. DÜŞÜK BASINÇ ALARM ANAHTARI* | 15. SICAKLIK DEDEKTÖRLERİ |
| 8. HAVAZAZOT KORUMA DÜZENEGİ | *DUOMATIC TRİM'E DAHİLDİR. |

Şekil 7.6.5. Duomatik Kuru Sistem

a) sprinkler sistemi boru şebekesinde bir veya daha fazla sprinklerin açılması sonucu hava veya azot basıncında azalma olması ;

b) su baskını panelinin bir yangın algılama elemanının devreye girmesi sonucu selenoid vanayı enerjilendirilmesi ve açması. Duamatik kuru sistem, ancak hem kuru pilot aktivatörünün hemde selenoid vananın aynı anda açılması durumunda devreye girer. Sadece kuru pilot aktivatörünün açılması (örneğin bir forkliftin bir sprinkleri kırması) veya sadece selenoid vananın açılması, sadece bir alarma neden olur ve boru şebekesine su dolması gerçekleşmez.

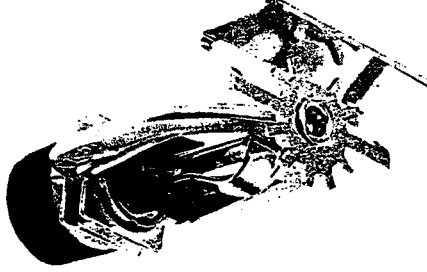
Daha açık A sınıfı yangınların hızla ve kolaylıkla söndürülmesinde etkin olan otomatik sprinkler sisteminin en yaygın kullanım alanları oteller, konser, konferans ve tiyatro salonları, fuar alanları ve salonları, depolama alanları, kapalı otoparklar, un fabrikaları, tahıl siloları ve petrokimya tesisleridir.

Garajlarda ve açık yerlerde donma tehlikesine karşın, kuru borulu sprinkler sistemi kullanılır.

Binaların içinde ıslak borulu sprinkler sistemi kullanılır.

SPRİNKLER TİPLERİ :

Aşağıda bunlarla ilgili bir kaç çeşit sprinkler görülmektedir. Şekilde Duvar tipi sprinklen görülmektedir.

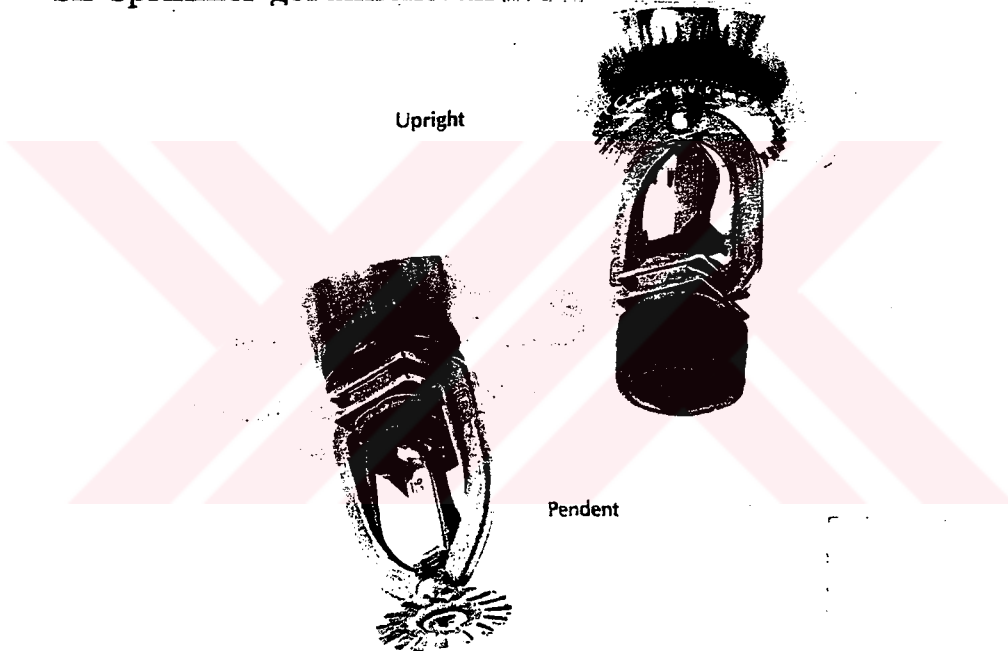


Şekil 7.6.6. Duvar tipi sprinkler

Bu sprinkler daha çok asma tavan olmayan yerlerde duvar kenarına monte edilir. Suyu ileriye veya yanlara doğru püskürtürler. Orifis çapı 17)32" dir. Sıcaklıklara göre tipleri ise 57'C, 63'C, 74'C olarak değişmektedir. Genelde en çok kullanılan tipler ise 57'C ce 63'C olan tiplerdir. 74'C ise sıcak ülkelerde ya da ortam sıcaklığının çabuk yükseldiği yerlerde kullanılır.

Aşağı (pendent) tip sprinklere yada yukarı (upright) tip sprinklere göre avantajı görünüm açısından öne çıkar. Duvar kenarına monte edilmesi mimari açıdan avantajlıdır. Otel odalarında asma tavan olmadığından ve hafif tehlikeli gruba girdiğinden yaygın olarak kullanılır.

Şekilde ise hem yukarı tipi hemde aşağı tipi bulunan özel bir sprinkler görülmektedir.



Şekil 7.6.7. Özel Tip Sprinkler

Bu sprinklerin özelliği bir tanesinin tek başına 36 M²'yi koruyabilmesidir. Bu sprinkler duvar kenarına maksimum 3 M uzaklıkta monte edilirler ve iki sprinkler arası mesafe yerleştirirken maksimum 6 M olarak alınır.

Bu kadar yüksek bir koruma sağlaması oldukça avantajlıdır. Mesala havalandırma ve aydınlatma kanallarının çok olduğu yerlerde montaj kolaylığı açısından önem kazanır. Aynı za-

manda da daha az sayıda sprinklerin kullanılmış olması işçiliği de azaltır. Sistem daha çabuk hazırlanmış olur. Asma tavan olan yerlerde asma tavan içine yerleştirilir. Asma tavan içinde montaj ve işçilik daha zor olmasından dolayı yine yararlıdır. Sıcaklıklarına göre tipleri ise 74'C ve 100'C olarak değişmektedir.

Şekilde standart bir sprinkler görülmektedir.



Şekil 7.6.8. Standart sprinkler

Bu tip sprinkler en çok bulunan, en ucuz ve en çok kullanımı olan tiptir. Bir çok sprinkler tehlike sınıfları karmaşıktıkça kullanılmazlar. standart sprinkler ise tehlike sınıfları karmaşıktıkça da kullanılırlar. bunlar bir önceki tipe göre daha küçük bir alanı korurlar. Duvar kenarına maksimum 2 m olacak şekilde yerleştirilir.

8.0. SONUÇ :

Yüksek katlı binalarda yangın güvenliği ve yangın söndürme sistemleri incelenerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Yüksek yapılarda bina inşaat aşamasındayken gerekli aktif ve pasif güvenlik önlemleri alınmalıdır. Kısaca yangın güvenlik önlemlerinin amaçları yapılarda yangın risklerini azaltmak, gelişip yayılmalarını önlemek, kurtarma ve mücadele etme faaliyetlerini kolaylaştırmak ve yapı içi insan güvenliğini sağlamaktır.

Yüksek katlı binalarda buraya kadar incelediğimizde yangın söndürme sistemleri içerisinde, kullanıma teknik olarak en uygun ve en ekonomik otomatik sprinkler sistemi olduğu görülmüştür.

Yangınların hızla ilerlemesinde personel eğitimi yetersizliği ve yangın önleme planlarının olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu sebeple yüksek katlı binalarda çıkabilecek yangın tehlikesine karşın yetiştirilmiş nitelikli personeller bulundurulmalıdır.

9.0. UYGULAMA ÖRNEĞİ :

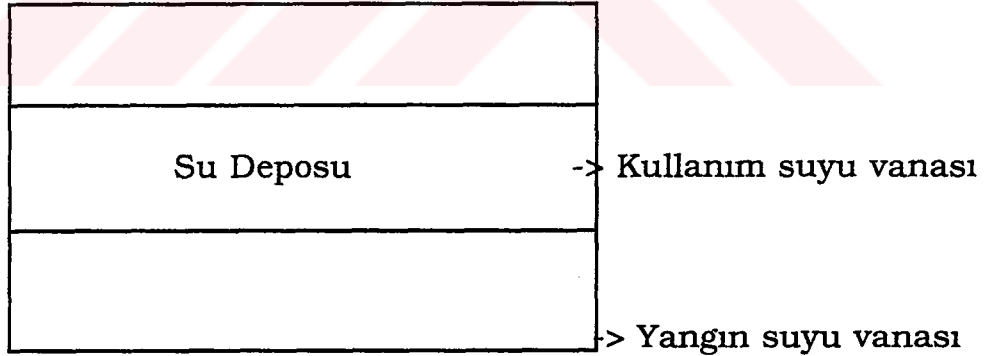
9.1. Basınçlandırma İstasyonu Prensi Şeması :

Su Deposu :

Binalarda yapılan yangın tesisatları için basıncı düşmeyen su kaynağına ihtiyaç vardır. Yangın anında bu basınçlı su, sprinklerde veya yangın depolarında kullanıma hazır halde bulunması gereklidir. Bunun için iki alternatif çözüm getirilir.

1.) Yangın için ayrı su deposu kullanmak gerekir.

2.) vanaları şekildeki gibi yerleştirerek ; kullanım suyu ve yangın söndürme suyu deposu ortak olarak kullanılabilir. Bu şekilde kullanım maliyetide düşürür.



Vana :

Arıza halinde, sistemi devreden çıkarıp, suyu kesmek için kullanılır.

Gidiş Kollektörü :

Vana : Aynı ayrı pompaları devreden çıkarmak için kullanılır.

Pompa : 3 ayrı pompa kullanılmalıdır. Pompalardan biri diesel pompa olmalıdır. Elektrik kesintilerine karşı devreye diesel pompa girer. İkinci pompo elektrikli pompadır. Üçüncüsü Joker pompa olup, debisi bir sprinklerin debisinden düşüktür.

Check Valf :

Suyun geri dönüp, pompaların arızalanmasını önleyen armatürdür.

Dedektörler :

Yangını hissedip, yangın algılama panellerine sinyaller gönderirler. Yangın algılama paneli pompaları devreye sokar.

(54). sayfa gelecek.

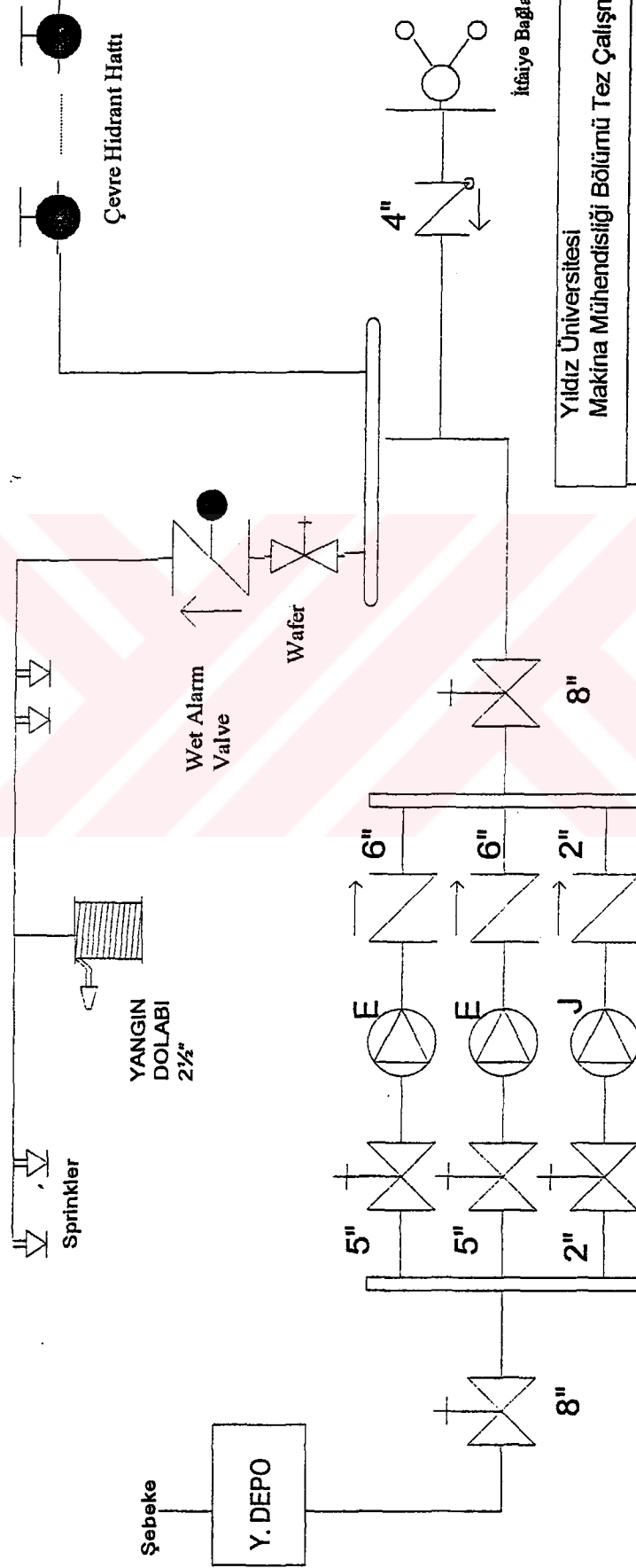
Yangın depo pompa sisteminin herhangi bir sebepten dolayı tamamıyla devreden çıkmasına karşın itfaiye bağlantısı açılır.

Sprinkler sistemi projelendirilirken ilk olarak uygulanacak bölgenin NFPA (National Fire Protection Association) şartlarına göre hangi gruba girdiği incelenir. NFPA'ya göre gruplar.

1.) Hafif Tehlike Sınıfı

2.) Orta Tehlike Sınıfı (Grup 1)

- 2) Ana pompaların her ikisinde elektrikli. . Pompaların debileri ve basınçları aynı olup tehlike durumunda yedekli kullanım içindir. Her ikisinde bağımsız kontrol panelleri ile çalışır.
- 3) Hattın basın düşümü olduğu alarm vanalarının veya manifoldun üzerindeki basın anahatından tespit edilir. Jockey gerekli debiyi sağlayamadığı anda elektrikli yangın pompası devreye girer. Kontrol panellerinde pompaların manuel devreye sokulması mümkündür.
- 4) Depo bulunmayan durumlarda dışardan (İtfaiye) su takviyesi yapılabilmesi için check vana ile siames connection manifolda direkt bağlanır. İtfaiye bağlantı ağzı itfaiye araçlarının olay yerine geldiğinde mümkün olduğunca çabuk ulaşabileceği bir yere konulmalıdır. Örnekte araç park edilmesi yasaktır.



Yıldız Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü Tez Çalışması	
Çizim	Kontrol
Derya TÜMER	Sermet ŞATIR
Tarih	Çizim No
24.03.95	Rev

3.) Orta Tehlike Sınıfı (Grup 2)

4.) Çok Tehlike Sınıfı (Grup 1)

5.) Çok Tehlike Sınıfı (Grup 2)

Sonra korunacak olan alana uygun bir sprinkler seçilir. Seçim yapıldıktan sonra sprinkler mahale uygun bir şekilde yerleştirilir.

sprinkler seçiminde en önem verilen noktalardan biriside korunacak olan alanda asma tavan olup olmadığıdır. Asma tavan mevcut değilse ve sprinklerin göze hitap etmesi istenirse duvar tipi sprinkler kullanılır. Bunlar duvar kenarlarına monte edilip suyu ileriye doğru püskürtürler. Asma tavan varsa veya görüntü önemli değilse yukarı/aşağı (upright veya pendent) tiplerden birisi kullanılır.

Bu tez çalışmasında sprinkler tesisatı uygulama örneği olarak 12 katlı bir otel düşünülmüştür.

Burada tehlike sınıfı hafif tehlikeli alınıp kullanılan sprinkler 16 m² alanı etkisi altına aldığı kabul edilmiştir. Sprinkler yerleştirilirken her yerin eşit olarak ve ekonomik bir biçimde korunabilmesi önemlidir.

9.2. Boru Çap Dizaynı :

Bu otelde boru çap dizaynı NFPA standartlarından alınan şemaya göre yapılmıştır.

2 sp -----> 1"

3 sp -----> 1 1/4"

5 sp -----> 1 1/2"

10 sp -----> 2"

20 sp -----> 2 1/2"

40 sp -----> 3"

100 sp -----> 4"

160 sp -----> 5"

275 sp -----> 6"

9.3. Yangın Su Deposu Rezervi Hesaplama :

TS 9704'e göre sprinkler sistemlerinde kullanılacak su miktarı m2 başına 5 lt/dk'dan az olmamalıdır.

1 sprinkler -----> 5 lt/dk m2

16 m2 için -----> 80 lt/dk

12 katlı otelin tamamında 717 adet sprinkler kullanılmıştır. Yangın anında sprinklerin hepsi birden açılmıyor. Bunun için en kritik bölgede, 139 m2 çalışma alanı içerisindeki sprinkler sayısına göre debi ve basınç hesabı yapıyoruz. Bulduğumuz debi ve basma yüksekliğine göre pompamızı seçiyoruz.

$$\frac{139}{16}$$

9x80 lt/dak=720 lt/dak (sprinkler) -----> 43.2 m

250 gpm ---> 1 m x 60 dak= 60 m (dolap ve hidrantlar için)

60 + 43.2= 100.2 m



KAYNAKLAR :

(1) NFPA 16 A 1982

INSTALLATION OF CLOSED-HEAD FOAM-WATER
SPRINKLER SYSTEM

(2) Doç. Dr.Abdurrahman Kılıç

Yangın yönetmeliği

(3) TS 8743 / Şubat 1991

Yangından Korunma Yangın Söndürücü Maddeler-
Halojenli Hidrokarbonlar.

(4) TS 9704 / Ocak 1992

Yangın Söndürücüler-Sprinkler (Su Püskürtme) Sis-
temleri Proje Tasarım Kuralları.

(5) TS 9986 / Mart 1992

Yangından Korunma-Yangın Algılama ve Alarm-Terim
ve Tarifler.

(6) TS 7012 / 1989

Yangından Korunma- Terimler-Duman Kontrolü

(7) Murat Ulaş / 1989

Binalarda Yangınlar Yangın Söndürme Sistemleri
Yangın Yükünün Tayini ve Alınabilecek Önlemler
Araştırılması.

(8) Mustafa İcen / 1989

Yangınlar, Alınması Gereken Önlemler ve Söndürme Çalışmaları.

(9) GPC 1989

Gem Sprinkler System § Eguipment.

(10) Doç. Dr. Abdurrahman Kılıç /1994

Yüksek Yapılarda Yangın Güvenliği

(11) Keverk Çilingiroğlu /1994

Yüksek Yapılarda can Güvenliği ve Yangın ile Mücadele Düzenleri.

(12) İsmail Turanlı /1994

Yüksek Yapılarda Sulu Söndürme Sistemlerinin Basınçlandırma Metodları ve İlkeleri.

(13) Ömer Oğuz /1994

Yüksek Binalarda Yangın söndürme

(14) Cem Eğrikavuk / 1994

Yangın Söndürme Köpükleri.

(15) Murat Eğrikavuk / 1994

Yangın Algılama Sistemleri.

(16) Ulus Kavoz / 1994

Kuru Kimyevi Tozlu Yangın Söndürme Sistemleri.

(17) Erol Yaşı / 1994

Sprinkler Sistemlerinde Otomatik Haber Alma
Düzenleri.

(18) Aydın Özkaya / 1994

Halon 1301'den Sonrası.

(19) M. Renan Dikel / 1994

Sprinkler Sistemleri.

(20) Z. İrfan öner / 1994

Yangın Güvenlik Sistemlerinin Önemi.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi : 30.12.1972

Doğum Yeri : Ankara

Son Bitirdiği Okul : Y.T.Ü. Mak. Fak. Makina
Mühendisliği Bölümü

Mezuniyet Tarihi : 1993

I. İşyeri : İman Tesisat Ltd. Şti.

Görevi : Makina Mühendisi

İşe Başlama Tarihi : 01.08.1994

II. İşyeri : Form A.Ş.

Görevi : Makina Mühendisi

İşe Başlama Tarihi : 15.02.1995