

47032

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK OTELLERDE
YANGINDAN KORUNUM
ve
KAÇIŞ YOLLARININ
İRDELENMESİ

Mim. Ş. Sualp TENKER

F.B.E. Mimarlık Anabilim Dalında
hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

47032

Tez Danışmanı : Prof. Güner YAVUZ

İSTANBUL, 1995

İÇİNDEKİLER :

ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	v
RESİM LİSTESİ.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
ÖZET.....	viii
SUMMARY.....	ix
BÖLÜM 1 - GİRİŞ.....	1
1.1. Problem.....	1
1.2. Amaç.....	1
1.3. Önem.....	1
1.4. Sınırlılıklar.....	2
1.5. Varsayım.....	2
1.6. Yöntem.....	2
1.7. Tanımlar.....	2
BÖLÜM 2 - YANGIN VE YANGINDAN KORUNUM.....	4
2.1. Genel.....	4
2.2. Şehircilik Açısından Yüksek Bina ve Oteller.....	7
BÖLÜM 3 - YÜKSEK OTELLERDE YANGINA KARŞI KORUNUM.....	9
3.1. Yüksek Otellerde Konum ve Erişim Olanakları.....	9
3.2. Yüksek Otellerde Yangın Çıkış Sebepleri.....	10
3.2.1. Personel ve Müşteri Hatalarından Kaynaklanan Yangınlar.....	10
3.2.2. Otel Hizmet Birimlerindeki Hatalardan Kaynaklanan Yangınlar.....	11
3.2.3. Bakım Çalışmaları Sırasındaki Hatalardan Kaynaklanan Yangınlar.....	12
3.2.4. Tesisat Arızalarından Kaynaklanan Yangınlar.....	12
3.2.5. Sabotaj ve Kundaklamadan Kaynaklanan Yangınlar.....	12
3.3. Yüksek Otellerde Yangın Yayılım Sebepleri ve Önlemleri.....	12
3.4. Yüksek Otellerde Yangın Çıkış ve Yayılım Sebeplerine Karşı Alınacak Önlemler	
Aktif ve Pasif Önlemler.....	13
3.5. Yüksek Otellerde Kaçış Yolları ve Kaçış Yolları Üzerindeki	
Öge ve Bileşenlerin Düzenlenmesi (Pasif Önlemler).....	14
3.6. Yüksek Otellerde Yangın Açısından Taşıyıcı Sistem (Pasif Önlemler).....	14

3.7. Yüksek Otellerde Kullanılan Yapı Malzemelerinin	
Yangın Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi (Pasif Önlemler).....	15
3.7.1. Yapı Malzemelerinin Isı Karşısındaki Davranışları.....	15
3.7.2. Yapı Malzemelerinin Yanma Davranışlarına Göre Yanıcılık Sınıfları ve	
Yapı Elemanlarının Yangın Direnimsizlik Sürelerine Göre Sınıflandırılması.....	16
3.7.3. Yüksek Otellerde Yangın Güvenliği Sağlayıcı Ürün Seçimi.....	18
3.8. Yüksek Otellerde Kullanılan Yangın Güvenlik Sistemleri (Aktif Önlemler).....	20
3.8.1. Yangın Uyarı ve Algılama Sistemleri.....	20
3.8.1.1. Yangın İhbar Butonları.....	21
3.8.1.2. Yangın Dedektörleri.....	21
3.8.1.3. Akış Algılayıcılar.....	24
3.8.1.4. Kontrol Panosu.....	24
3.8.1.5. Sesli ve Işıklı İkaz Cihazları.....	24
3.8.1.6. Kablolar.....	25
3.8.2. Algılama Sistem Tipleri.....	25
3.8.2.1. Konvansiyonel Algılama Sistemleri.....	25
3.8.2.2. Adresli Algılama Sistemleri.....	26
3.8.2.3. Analog Adresli Algılama Sistemleri.....	27
3.8.2.4. Kablosuz Algılama Sistemleri.....	27
3.8.3. Yangın Söndürme Sistemleri.....	28
3.8.3.1. Sulu Yangın Söndürme Sistemleri.....	28
3.8.3.1.1. Sabit Boru Hortum Sistemleri.....	28
3.8.3.1.2. Sprinkler Sistemleri.....	29
3.8.3.2. Gazlı Sistemler.....	30
3.8.3.3. Portatif Söndürme Sistemleri.....	31
BÖLÜM 4 - KAÇIŞ YOLLARI.....	32
4.1. Kaçış Yollarının Basamaklandırılması.....	32
4.2. Kaçış Yollarında Alınması Gereken Önlemler.....	33
4.3. Kaçış Yolları Dizaynını Etkileyen Faktörler.....	34
4.3.1. Yapı Tipi.....	34
4.3.2. Binadaki Yapı Elemanları.....	35
4.3.3. Binada Bulunan İnsanlar.....	36
4.3.3.1. İnsan Yoğunluğu.....	36
4.3.3.2. İnsan Dağılımı.....	37
4.3.3.3. İnsanların Hareket Kabiliyetleri.....	37
4.3.3.4. İnsan Tepkileri.....	37

4.3.3.5. Disiplin.....	37
4.4. Tahliye Süresi.....	38
4.5. Kaçış Mesafesi.....	38
4.6. Kaçış Yollarını Meydana Getiren Bileşenler.....	40
4.6.1. Odalar ve Diğer Müstakil Hacimler.....	40
4.6.2. Yangından Korunmuş Kaçış Yolları.....	41
4.6.3. Yangından Korunmuş Yatay Kaçış Yolları.....	41
4.6.4. Yangın Merdivenleri.....	42
4.6.4.1. Merdiven Yuvalarının Yeri ve Düzenlenmesi.....	42
4.6.4.2. Yangın Merdiveni Boyutlarına İlişkin Kurallar.....	43
4.6.5. Yangın Bölmeleri ve Duvarlar.....	46
4.6.6. Asansörler.....	46
4.6.7. Kapılar.....	47
4.6.8. Rampalar.....	48
4.6.9. Güvenlik Bölgeleri.....	48
BÖLÜM 5 - YÜKSEK OTELLERDEN ÖRNEKLER.....	49
5.1. Mövenpick Oteli.....	49
5.2. Holiday Inn Oteli.....	51
5.3. Etap Marmara Oteli.....	53
5.4. Seçilen Otel Örneklerinin Sonuca Yönelik Karşılaştırılmaları.....	53
BÖLÜM 6 - SONUÇ.....	56
KAYNAKLAR.....	58
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİL LİSTESİ:

Şekil 2.1	Yangın Üçgeni.....	4
Şekil 2.2	Yanma Olayının Evreleri.....	5
Şekil 2.3	Yangının Davranışı.....	7
Şekil 3.1	Uyarı ve Algılama Sistemlerinin Şematik Görüntüsü.....	20
Şekil 3.2	Yangın Algılama Sistemi Genel Yapısı.....	21
Şekil 3.3	İyonizasyon Duman Dedektörü.....	22
Şekil 3.4	Optik Duman Dedektörü.....	22
Şekil 3.5	Sabit Sıcaklık Dedektörü.....	23
Şekil 3.6	Kuru Borulu Sprinkler Sistemi.....	29
Şekil 3.7	Yaş Borulu Sprinkler Sistemi.....	30
Şekil 4.1	Kaçış Yollarının Basamaklandırılması.....	33
Şekil 4.2	Kaçış Yollarındaki Ana Bileşenler.....	33
Şekil 4.3	Zaman-Sıcaklık Grafiği.....	35
Şekil 4.4	Çok Katlı Bir Binada Kaçış Yolları.....	36
Şekil 4.5a	Kaçış Mesafesi ve Direkt Mesafeler.....	38
Şekil 4.5b	Çeşitli Kaçış Yolu Dizaynları.....	39
Şekil 4.6	Yatay Kaçışlar İçin 45° Kuralı.....	41
Şekil 4.7	Dış Ortamla İlgili Yangın Merdivenleri.....	44
Şekil 4.8	Bina Dışı Yangın Merdivenleri.....	44
Şekil 4.9	Yangın Merdivenlerine Giriş.....	45
Şekil 4.10	Bodrum Kat Merdivenleri.....	45
Şekil 5.1	Mövenpick Oteli - Normal Kat Planı.....	49
Şekil 5.2	Mövenpick Oteli - Zemin Kat Planları.....	50
Şekil 5.3	Holiday Inn Oteli - Normal Kat Planı.....	52
Şekil 5.4	Etap Marmara Oteli - Normal Kat Planı.....	54

TABLO LİSTESİ:

Tablo 2.1	İstanbul'daki Yüksek Oteller ve Önlemleri.....	8
Tablo 3.1	İstanbul'da ve Bazı Ülkelerde Yangın Çıkış Nedenleri.....	12
Tablo 3.2	Yapı Malzemelerinin Yanıcılık Sınıfları.....	17
Tablo 3.3	Yapı Elemanlarının Yangın Dayanım Sınıfları.....	18
Tablo 4.1	Çeşitli Bina Gruplarına Göre Kaçış Mesafeleri.....	40



RESİM LİSTESİ

Resim 3.1.	Yüksek Bina Yangınında İtfaiyenin Havadan Ulaşımı.....	9
Resim 3.2.	Otel Hizmet Birimlerinden Kaynaklanan Yangın (Tae Yan Kak Oteli, Seul, Kore).....	11
Resim 3.3.	Yangının Taşıyıcı Sistemde Meydana Getirdiği Tahribat.....	19
Resim 3.4.	İyonizasyon ve Isı Dedektörleri.....	23
Resim 3.5.	Çeşitli Tipteki Kontrol Panoları.....	24
Resim 3.6.	Çeşitli Tipte Sesli ve Işıklı İkaz Cihazları.....	25
Resim 3.7.	Gazlı Söndürme Sistemlerinde Kullanılan Dedektörler.....	30
Resim 3.8.	Portatif Söndürücüler.....	31
Resim 4.1.	Yangına 20, 60, 90 Dakika Dayanımlı Otel Odası Kapıları.....	47



TEŞEKKÜR

Başta lisansüstü öğrenimim süresince, ders ve danışmanlıklarından yararlandığım, içerik, biçim ve anlatıma ilişkin eleştiri ve önerileriyle beni yönlendiren sayın Prof. Güner Yavuz'a, yüksek otellerdeki mevcut uygulamalar konusunda verdiği bilgilerden dolayı sayın Y. Mim. Süheyl Becan ve eşi Mim. Leyla Becan'a, mevcut yüksek oteller konusunda mimari planları edinmemi sağlayan Ertunga Mimarlık'a, Holiday Inn ve Etap Marmara otelleri yöneticilerine teşekkür ederim.

Ş. Sualp Tenker



ÖZET

Bu çalışmada hedef olarak belirlenen problem alanı, yüksek otellerde kalan müşterilerin ve çalışanların, can güvenlikleri ve sağlıkları açısından, yangın konusundaki güvenlik sorunları bağlamında, özellikle kaçış yollarına ilişkin çözümler sunulmasıdır.

Öncelikle çalışmanın özünü teşkil eden yangın ve yangından korunum konusunda genel tanım ve kavramlara yer verilerek, yangının doğası ve davranışı tanıtılmaya çalışılmıştır.

Yüksek binaların fonksiyonel kullanımlarından bahsedilerek, şhircilik olgusu içindeki yerlerine değinilmiş, yüksek binalarda yangın çıkma ihtimalinin ve korunum olanaklarının ana hatları ortaya konmuştur.

Çalışmanın ana bölümünü oluşturan yüksek otellerde yangından korunum konusu, yangın korunumunu ele alan kaynaklardaki bilgilerin toplanıp, bunların yüksek otellere uygulanmasıyla oluşturulmuştur. Can kayıplarını indirmek amacıyla, kaçış yollarının irdelenmesi konusuna öncelikle ağırlık verilmiştir.

Son olarak, mevcut yüksek otel örnekleri incelenerek, yangından korunum konusunda hangi tip uygulamaların nasıl ve neden kullanıldığına yer verilmiştir.

SUMMARY

In this study, problem area determined as a goal, is to give solutions that are related to people's safety and life, who stay in and work at high-rise hotel buildings, especially in escape routes.

At first, the nature and behaviour of fire is introduced by giving place to common definitions and concepts which are pure of fire and fire protection.

It is tried to achieve basic lines of fire risks and fire protection in high-rise buildings by talking about their functional uses and place in town planning.

Fire protection in high-rise hotel buildings which is main part of this study, is constituted by, first, collecting all common datas about fire protection, and then, applying to the high-rise hotel buildings. It is particularly attached importance to the examination of escape routes.

Finally, by inquiring the existing high-rise hotel buildings, it is given place to the applications about fire protection.



BÖLÜM 1

Giriş

1.1. Problem

İnsanoğlu için ateş kaynaklarını kullanmak zorunlu bir ihtiyaçtır. Bu zorunluluğun insan hayatındaki olumlu etkileri kadar, olumsuz etkileri de, yani tahrip edici özelliklerinin de olduğu bir gerçektir. Dolayısıyla yangınla savaşım, insanoğlunun ateşi kullanmaya başlamasından günümüze kadar geçen sürede, varlığını sürdüren bir konu olmuştur.

Yangın olayı sonucu meydana gelen mal ve can kayıpları, çoğunlukla yangın olayının doğasını ve yangının davranışını bilmemekten kaynaklanır. Bu yüzden, insanların toplu halde bulundukları hastahane, otel, tiyatro, sinema, okul gibi binalar ile özellikle çok katlı binalar ve sanayi bölgelerinde bulunan binalardaki yangınlar can kaybına yönelik olmaları nedeniyle bilhassa önem kazanırlar.

Günümüzde de, yangından korunum konusundaki teknolojik gelişmelere karşın, bu sorun öneminden pek bir şey yitirmemiştir. Bu yüzden, yangın korunumunun başarılı olabilmesi, uygulanacak önlemlerin standardize edilmesi ve hayata geçirilmesi ile doğru orantılıdır.

1.2. Amaç

Yangın korunumunu ele alan kaynaklarda, genelde rastlanılan ortak nokta, konunun yapı tiplerine göre ayrı başlıklar altında ele alınmamış olmasıdır. Resmi yönetmeliklerde ise, yapılar gruplandırılmakla birlikte, genellemeden öteye gidilememektedir. (Örneğin, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin hazırladığı Yangından Korunma Yönetmelikleri'nde, "Topluma Açık Yapılara İlişkin Hükümler" başlığı altında hastahane, otel, spor salonları ve lokanta gibi çok değişik fonksiyona sahip yapıların birlikte ele alınması gibi.)

Bu bağlamda çalışmanın amacı, yangından korunum konusu ile ilgili, genel anlamdaki tüm verileri toplayıp, bunların yüksek otel yapılarına uygulanması gerekenlerini belirlemek ve yeterli kaçış yolları düzenleyerek, can kayıplarını en aza indirmektedir.

1.3. Önem

Yangın olayı, kavram itibarıyla (çıkış sebepleri bakımından) bir risk içermektedir. Hızlı nüfus artışı ve plansız yapılaşma, bu riski arttıran en büyük faktörler olarak gösterilebilir. Dolayısıyla amaç, riski azaltmaktır. Bu yüzden esas olan, olayların meydana gelmesinin engellenmesi ve başlangıçta önlenmesidir.

İlk çağdan bugüne, insan hayatında yangın riskinin yeri olmuştur. Her çağda boyut ve şekil değiştirmiştir ancak risk dediğimiz zarar görme tehlikesi her geçen gün artmıştır. Günümüzde, üretim teknik ve teknolojisindeki gelişmeler, çok katlı ve çok amaçlı binalar, çağdaş ürünler beraberinde yangın riski de getirmiştir.

Dünya’da ve Türkiye’de zaman zaman büyük can ve mal varlığı kayıplarına yol açan yangın olayı, günümüzde bina tasarımı ve yapım tekniği ile de ilişkilidir. Artan yangın riski ile birlikte, konuyla ilgili güvenlik önlemleri de zaman içinde geliştirilmişlerdir. Öyle ki, yangın korunumu ve güvenliği, günümüzde yapı tekniği açısından ayrıca ele alınması gereken bir konu olarak güncellik kazanmıştır.

Varılan tüm teknolojik gelişmelere karşın, özellikle ülkemizde, yangından korunum konusunun, standartlar ve yönetmelikler açısından henüz belirli bir zemine oturtulamamış olması, nüfus yoğunluğu, düzensiz ve bilinçsiz kentleşme ve alt yapıdaki yetersizlikler sonucu oluşan riskler, yangın olayının önemini daha da arttırmaktadır. Bu nedenle yapı yönetmeliklerinde birinci olarak bireylerin can güvenliğinin sağlanması hedeflenir. Kaçış yollarının yeterliliği, uykuda olan müşteriler açısından daha da önem kazanır. Turizm sektörünün bu sorundan olumsuz etkilendiği de bir gerçektir. Dolayısıyla sorun, Türkiye’nin sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel koşulları ile birlikte ele alınarak çözümlenebilir.

1.4. Sınırlılıklar

Çalışma, ülkedeki altyapı yetersizliklerine rağmen, hızla çoğalan yüksek yapılardan, konaklama işlevine hizmet eden “Yüksek Oteller” olarak sınırlandırılmıştır. Aynı anda pek çok insanın bulunabileceği (özellikle bu insanların otelde bulundukları toplam zamanın üçte birinin uykuda geçirildiği unutulmamalıdır) ve bu yüzden tahliye süresinin diğer bina tiplerine göre çok daha farklı olduğu yüksek otellerdeki yangın korunumu konusunda alınacak önlemler, tasarım, uygulama ve kullanım aşamaları göz önünde tutularak incelenmiş, özellikle, insanların yangın sırasında, otelin içinde bulundukları yerden, güvenli ve yangından zarar görmemiş bir alana ulaşmalarını sağlayan “kaçış yollarının irdelenmesi” ne ağırlık verilmiştir.

1.5. Varsayım

Bu çalışmada iki temel varsayımdan hareket edilmiştir. Bunlardan birincisi, yangından korunum konusunda (özellikle yüksek otellerde) geniş kapsamlı ve örnekli Türkçe kaynakların, yok denecek kadar az olduğu ve mevcut ihtiyacın henüz tam karşılanmadığıdır.

İkinci varsayım ise, turizm acentalarının, öncelikle yangına karşı iyi korunmuş otelleri tercih etmesi olgusuna dayanmaktadır. Bu bağlamda can ve mal varlığı kayıpları azalacak, Avrupa Birliği Standartları yakalanacak, dolayısıyla, ülke ekonomisine ve ülke propagandasına olumlu etkiler sağlanarak, turizm sektörüne katkıda bulunulacaktır.

1.6. Yöntem

Araştırma yöntemi, problem çözümü için gerekli verilerin toplanması (literatür araştırması), analizi ve yorumlanması ile üç adet yüksek otelde yapılan alan çalışmalarını içermektedir.

1.7. Tanımlar

Bu araştırmaya özgü tüm terimler ilk geçtikleri yerlerde tanımlandılar. Bundan amaç, alt

bölüm başlıklarında ele alınan konuların, terim tanımlamalarıyla bir bütünlük oluşturmalarını sağlamaktır.



BÖLÜM 2

Yangın ve Yangından Korunum

2.1. Genel

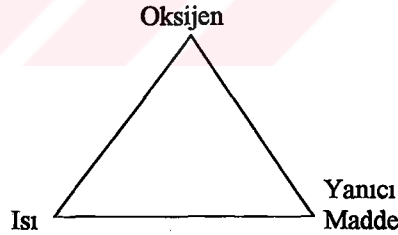
Yangın, tabii afetler içerisinde, can ve mal zararına yönelik, olumsuz etki ve sonuçlara neden olduğundan, daima dikkat edilmesi gereken bir husus olarak gündemdeki yerini korumuştur. Belgelere göre tarihte meydana gelen önemli yangınlar, can ve mal kaybının yanı sıra, şehir dokularının bile değişimine neden olmuştur.

Yangınla mücadele tekniğinin temel teorilerinden birincisi yangın yayılımını önleyecek yapısal önlemlerin, yangının söndürülmesinden daha önce düşünülüp, çözüm bulunması ve buna ilaveten, korunma maliyetinin, ne kadar yüksek olursa olsun, korunmasızlıktan doğabilecek zararlardan genellikle çok daha az olduğunun anlaşılmasıdır. Yapılan incelemelerde yangın güvenlik önlemleri ne kadar yetersiz ve kontrol mekanizması ne kadar yavaşsa, yangın sayısının ve yangından doğan zararların o oranda fazla olduğu görülmüştür.

Yanma.- "Kimyasal olarak hızlı bir oksitlenme sonucu, ısı, ışık ve ses oluşumudur."¹

Yangın.- "Katı, sıvı ve/veya gaz maddelerin kontrol dışı yanması olayıdır."²

Yangın Üçgeni.- "Bir ortamda yanma olayının başlayabilmesi için, 3 öğenin varolması gerekmektedir. Bu öğeler, Oksijen, Yanıcı Madde, ve Isı'dır. Bu üç öğeyi "yangın üçgeni" olarak ta adlandırabiliriz."³



Şekil 2.1 Yangın Üçgeni (Kaynak : FIRE AND BUILDING)

Bu üç öğenin, uygun koşullar altında bir araya gelmesiyle, yanma olayı başlar. Yanıcı madde içindeki elementler, oksijenin emilimiyle moleküler yapıda meydana gelen değişiklikler sonucu, yani zincirleme bir kimyasal reaksiyon sonucu, katı halden gaz hale dönmeye başlarlar. Bu sırada ısı da açığa

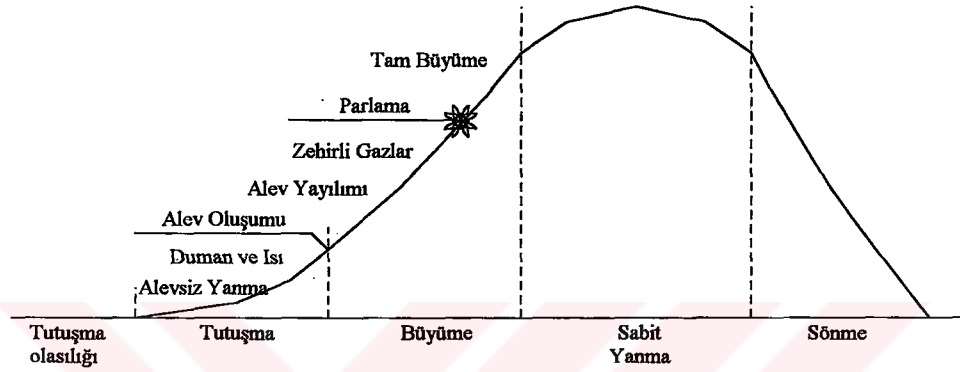
¹ Güner Yavuz, (Yayınlanmamış Ders Notları, Y.T.Ü., 1994)

² Aynı

³ The Aqua Group, Fire and Building, 1984

çıkmaya başlar. Unutulmaması gereken şey, yeterli miktarda oksijenin bulunduğu bir ortamda, yanma olayının başlayabilmesi için gerekli sıcaklık derecesine ulaşılmasıdır.

Yangın, alevsiz yanma (non-flaming combustion) dediğimiz ve sıcaklığın herhangi bir etki sonucu artarak (insan hatası, ısıtma veya elektrik tesisatına bağlı hatalar, vb.), yanma olayının olduğu bölüm ile başlar. Bu aşamada, kısmi yanmaya göre daha az miktarda bir ısısal radyasyon mevcuttur ve yanıcı maddenin ısı etkisi karşısında ayrışması sonucu, duman formunda zehirli gazlar ortaya çıkar. (karbondioksit, karbonmonoksit, kükürt dioksit, azot dioksit, vb.)



Şekil 2.2 Yanma Olayının Evreleri (Kaynak : FIRE and BUILDING)

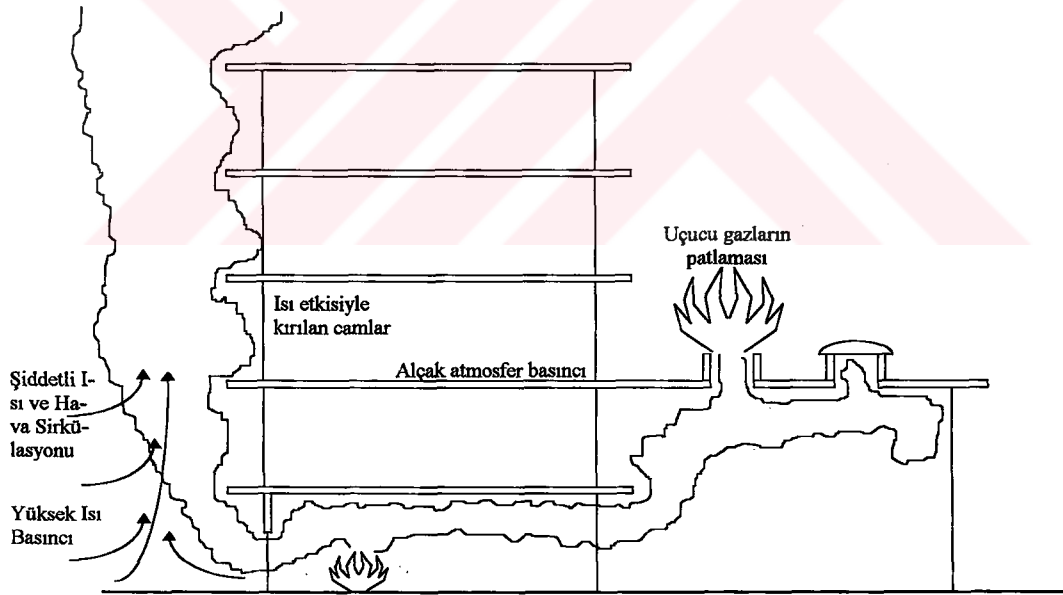
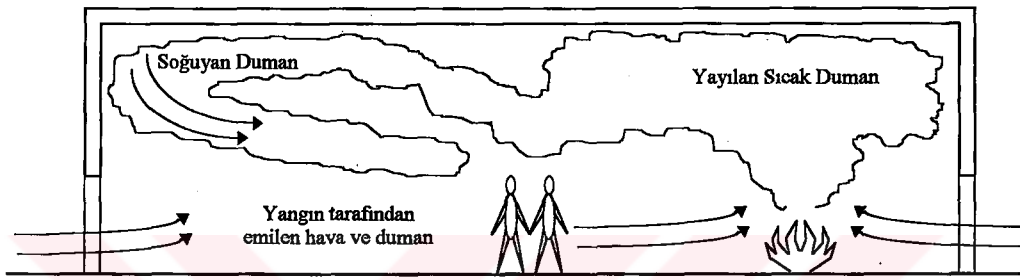
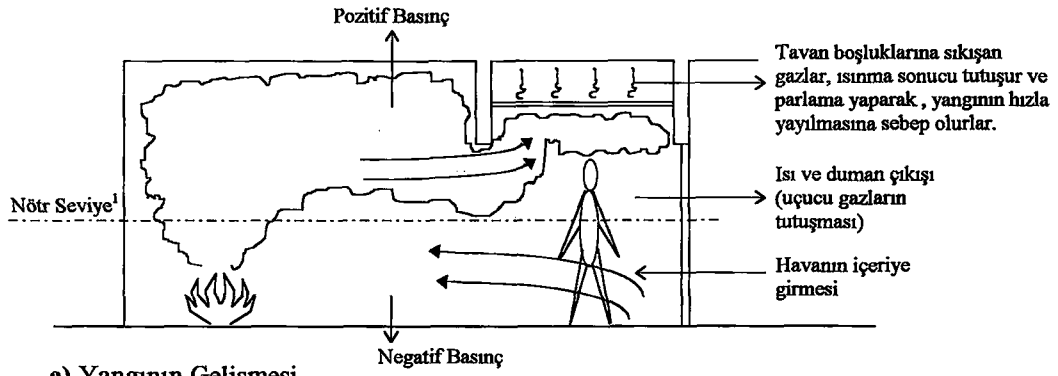
Yangının gelişimi, ortamdaki oksijen miktarına bağlıdır. Şekil 2.3a'da görüldüğü gibi, ortamda yanma olayı için gerekli oksijen mevcuttur ve yanma bu şekilde başlar. Alevsiz yanma, yeterli oksijen sayesinde hızla büyür, ısı açığa çıkar, ve alevli yanmaya geçmek için gerekli sıcaklık oluşur.

Havalandırması yetersiz olan ortamlardaki yanma olayı, havadaki oksijeni çabucak tüketir. Böyle bir ortamda, yanma olayının başlayabilmesi için tüketilen oksijen miktarı, toplamın %10-15 kadardır. (Şekil 2.3b)

Yangının gelişim hızı, ortam koşullarına göre değişiklik gösterir. Açık havada bol miktarda oksijen olduğundan, gelişim hızlıdır. Ancak, büyük bir endüstriyel yapıda, örneğin bir fabrikada, ortamda büyük bir oksijen desteği olmasına karşın, yanıcı maddelerin koruma altında olmaları sebebiyle, yangın hızla yayılamaz. (Şekil 2.3c)

Yangın tüm binalar için, yüksekliğine, fonksiyonuna, konumuna, taşıyıcı sistemine bakmaksızın büyük bir tehlike olagelmış, yangın önlemlerinde kaydedilen önemli gelişmelere rağmen bu tehlike unsuru öneminden pek bir şey yitirmemiştir.

Yangın açısından emin bir ortam sağlanabilmesi için, öncelikle insan olarak, yangın ve tehditleriyle karşı karşıya kalındığında nasıl davrandığımızı açıkça anlamamız gerekmektedir. Bu durum yangından korunma ile ilgili temel veriler içerir ve dolayısıyla alınacak önlemler hakkında da bir kaynak oluşturur. Aynı zamanda yapının kimler tarafından ve nasıl kullanılacağı da, hem mimari planlamayı



Şekil 2.3 Yangının Davranışı (Kaynak : FIRE and BUILDING)

¹ Nötr Seviye: Yangın çıkan kısımda, tavana yakın alan yüksek, tabana yakın alan ise alçak basıncı altındadır. Bu iki alanın ortasında, basıncın eşit olduğu seviyeye Nötr Seviye denir.

hem de yangın önlemlerini etkileyen önemli faktörlerden biridir.

Yapının kullanım tarzına bağlı olarak değişen ve alınacak önlemlerin belirlenmesinde rol oynayan diğer bir etkende binadaki yangın yüküdür.

Yangın yükü.-"Bir yapı bölümünün içinde bulunan yanıcı maddelerin kütleleri ile ısı değerleri çarpımlarının toplamının, plandaki toplam alana bölünmesi ile elde edilen büyüklüktür. (Birimi; MJ/m²)"¹

Yangın yükü, bir yapıdaki yangın şiddetini belirleyen önemli faktörlerdendir. Örneğin, depolar-daki yangın yükü miktarının, herhangi bir konuta nazaran daha fazla olacağı açıktır. Yangın şiddeti ise, yangının yayılma hızını, bir yapıdan diğerine atlama ihtimalini, yapının taşıyıcı sisteminin etkilenme derecesini belirleyen bir faktördür.

Yangından korunmayı mimari planlamanın çeşitli aşamalarında uygulamak mümkündür. Yapıların yangından korunması, aktif ve pasif önlemler olmak üzere iki kademe halinde düşünülebilir. Aktif önlemler, bina bittikten sonra kurulan alarm ve yağmurlama sistemleri gibi, daha ziyade mekanik savunma ve önleme sistemleridir. Pasif önlemler ise doğrudan doğruya tasarım safhasında başlayan ve binadaki pencere büyüklüklerinden, çıkışlara kadar tüm tasarımı etkileyen bir önlemler dizisidir.

2.2. Şehircilik Açısından Yüksek Bina ve Oteller

Yüksek oteller, fonksiyon açısından değişik bir amaca hizmet etseler de, biçimsel açıdan yüksek bina kavramının sınırları içinde yer alırlar. Bu yüzden öncelikle, yüksek bina kavramı üzerinde durmakta yarar vardır.

Yüksek Bina.-"0.00 kotundan itibaren, yüksekliği en az 30 metre olan veya 10 kattan daha fazla olan binalara denir."²

Bir şehrin yoğunluğunun fazla olması onun mutlaka yüksek binalarla dolu olduğu anlamına gelmez. Şöyle de demek mümkündür; yüksek yoğunluğun gerektiği her şehir için çözüm sadece yüksek binalar değildir.

Doğal olarak, büyük iş merkezleri, yönetim binaları, uluslararası şirketlerin merkezleri ve büyük otellerin, yüksek binalar şeklinde tasarlanması ve gerçekleştirilmesi, anlaşılabilir bir mimari gereksinmeden kaynaklanabilmektedir. Bu tür yüzlerce ve binlerce kişinin aynı binada bulunmasının zorunlu olduğu kullanımlarda, alçak katlı ve yatayda büyüyen, dolayısıyla zeminde yayılan çözümler rasyonel

¹ Türkiye Yangından Korunma ve İtfaiye Eğitim Vakfı, Yangından Korunma Yönetmelikleri (İstanbul, 1994), s.40

² Aynı

olmayabilir. Çünkü, özellikle bina içindeki, sirkülasyon için gerekli olan alanlar çok fazla olacak, dahası, yine bu sirkülasyon yatay akslarda yeterince sağlanamayacaktır. Oysa, bina yükseldiğinde, düşey sirkülasyon olanakları hem daha hızlı, hem de en az yer işgal edecek şekilde devreye girebilmektedir.

Türkiye'de iş merkezi, yönetim binası ve otel gibi kullanımlar için gerçekleştirilen yüksek binalar ile gelişmiş ülkelerdeki benzerleri arasındaki en önemli fark, şehircilik ilkelerinin ve genelde toplum yararının bir kenara itilmiş olmasıdır. Bu tür yüksek yapılaşmada en önemli ve belirleyici koşul yer seçimi iken ve bu seçimin mutlaka kentin doğal, kültürel ve estetik değerlerinin yanısıra, özellikle alt yapı olanakları ve dengeleri gözetilerek yapılması gerekirken, özellikle 1980'li yıllardan sonra ortaya çıkan yüksek binalarda, bunların tümü göz ardı edilmiştir.

Tablo 2.1. İstanbul'daki Yüksek Oteller ve Korunum Önlemleri

Adı	Kat Sayısı	Yangın Merdiveni	Otom. Algıl. Dedekt.	Otom. Sönd. Sprink.	Merk. Sönd. İtfaiye	Acil Çıkış	Su Jenar. Pompa	Değerlendirme
Sheraton Otel	26	****	****	****	***	****	****	İyi
The Marmara Otel	27	***	*	-	***	***	***	Yetersiz
Dedeman Otel	20	**	-	-	***	*	***	Yetersiz
Hilton Otel	12	**	-	-	***	***	***	Yetersiz
Tarabya Otel	13	**	-	-	***	**	***	Kötü
Ordu Evi	21	**	****	-	***	**	**	Orta
Pulman Otel	20	**	-	-	***	**	***	Yetersiz
Swiss Otel	19	****	****	****	****	****	****	İyi
Mövenpick Otel	27	****	****	****	****	****	****	İyi
Conrad Otel	30	****	****	****	****	****	****	İyi
Holiday Inn	32	****	****	****	****	****	****	İyi
Rönesans Otel	24	****	****	****	****	****	****	İyi

(Kaynak : YANGIN ve GÜVENLİK DERGİSİ)

BÖLÜM 3

Yüksek Otellerde Yangına Karşı Korunum

3.1. Yüksek Otellerde Konum ve Erişim Olanakları

Kentleşme ve yoğun yerleşmelerin ortaya çıkması ile, özellikle bu yüzyılın başlarına kadar, yangın ve yangının çok geniş alanlara yayılması önemli bir şehircilik problemi olmuş ve bazı temel ilkelerin doğmasına yol açmıştır. Bir kentin dokusu yaygın yangın çıkmasını etkileyen en önemli faktörlerdendir. Kentsel yerleşimlerde iki belirgin özellik, yaygın yangın (conflagration) çıkma ihtimalini etkiler, bunlar;

- Çok yoğun bir yerleşme,
- Binalarda yanıcı malzeme kullanılması ve aralarında yeterli ayırım mesafesi veya yangının yayılmasını önleyici engeller bulunmamasıdır.

Modern şehir planlamanın ayrılmaz bir parçası olan zoning, yangının yayılmasını önlemede çok etkin bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Kent içindeki bölgeler arasında bırakılan yeşil alanlar ve doğal ayırımlar yaygın yangını önlemeye yardımcı olmaktadır.

Bina yerleşimi ve binaya ulaşım, özellikle yüksek yapılarda dolayısıyla da yüksek otellerde önemi daha da arttıran bir sorun olarak göze çarpmaktadır.



Resim 3.1 Yüksek Bina Yangınında İtfaiyenin Havadan Ulaşımı
(Kaynak : YANGIN ve GÜVENLİK DERGİSİ)

Yüksek otellerin yer seçiminde, kentsel değerlere zarar vermeyecek ve yangın da dahil olmak üzere her türlü alt yapı önlemleri alınmış, meskun olmayan bölgeler tercih edilmelidirler. Çünkü, çevre-sindeki yapısal sıkışıklık nedeniyle kent içindeki bu tür yapılara yangınla ilgili müdahalede büyük zor-luklar yaşandığı gibi, itfaiyenin yangın mahalline zamanında ulaşması bile sorun olmaktadır. Örneğin, Avrupa ülkelerinin bazılarında, bina hacmi ile bina çevresinin yangın araçlarınca erişilebilen kısmı ara-sında bir bağlantı kurulmakta ve bazı zorunluluklar getirilmektedir. Buna göre, 7000 ila 28000 m³ ara-sındaki binaların çevresinin altıda biri, yangın araçlarının yanaşmasına elverişli olmalıdır.

Bina çevrelerinin, araçların manevra yapmalarını kolaylaştıracak şekilde planlanması da, ayrı-
ca düşünülmesi gereken bir konudur. Giriş katları veya alt birkaç katı çıkıntılı yüksek otellerde de yan-
gınla savaş güçlükleri ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'deki yüksek otellerin yangın açısından sahip oldukları yerleşim ve ulaşım sorunları, yangından korunma yönetmeliğinin, 'yüksek binalar' ile 'topluma açık yapılar' bölümlerinde ele alına-rak, gerekli koşullar oluşturulmuştur. Buna göre;

Yüksekliği on katı veya 30 m.'yi geçen binalar ayrı nizamda yapılmalıdır.

Ana yoldan binaya ulaşım yollarında genişlik en az 10 m., iç ulaşım yollarında genişlik en az 5 m., alt geçitlerde serbest yükseklik en az 4.5 m. olmalıdır.

Zemin katları diğer katlardan geniş binalarda çıkmaları tertibi hakkında İtfaiye Müdürlüğünün görüşü alınmalıdır.¹

3.2. Yüksek Otellerde Yangın Çıkış Sebepleri

Otel yangınlarının sebepleri arasında, yapılan istatistiklere göre, müşteri ve personel hataları, mutfak, kazan dairesi ve havalandırma sistemleri ile elektrik sistemindeki arızalar, bakım sırasındaki hatalar ve sabotajlar, ilk sıraları almaktadırlar.

3.2.1. Personel ve Müşteri Hatalarından Kaynaklanan Yangınlar

Otelde çalışan personelin, küçük bir dikkatsizliği veya tedbirsizliği sonucu büyük yangınlar çı-kabilmektedir. Bu tür hataların en büyük nedeni, personelin yangın konusunda aldığı yetersiz eğitimidir. Bu yüzden, personel sık aralıklarla eğitime tabi tutularak, yangına nelerin sebep olabileceği anlatılmalı, yangın anında ne yapılması gerektiği ve nasıl söndürüleceği konusunda tatbikatlar yaptırılarak bilinç-lendirilmeleri sağlanmalıdır.

Otel müşterileri, her konuda birbirlerinden farklı konumlara sahip olabilirler. Yorgun, uykusuz, içkili veya üzgün olabilirler. Bunların yanında yaşlı, özürlü veya hasta olmaları da mümkündür. Bu öz-zelliklerin hepsi de, yangına neden olma olasılığını artırabilir. Bu tür yangın sebeplerini azaltmak için müşterilerin yangın anında nasıl hareket etmeleri gerektiğini gösteren bilgiler, yatak odalarının kolay görülebilir yerlerine koyulmalı ve odanın konumuna göre bir plan üzerinde gösterilmelidir.

¹ Türkiye Yangından Korunma ve İtfaiye Eğitim Vakfı, Yangından Korunma Yönetmelikleri (İstanbul, 1994), s.74

3.2.2. Otel Hizmet Birimlerindeki Hatalardan Kaynaklanan Yangınlar

Otel yapılarında, mutfak, kazan dairesi, çamaşırhane gibi birimler ile havalandırma fanları, yangınların en çok çıktığı yerler arasındadırlar.

Örneğin, mutfakta oluşan duman, havalandırma kanalları vasıtasıyla diğer bölümlere yayılıp, paniğe sebep olabilmektedir. Bunun yanı sıra, davlumbazlara biriken yağların tutuşması sonucu çıkan yangınlara da rastlanmaktadır. Diğer önemli bir nokta da, sıvılaştırılmış petrol gazlarından oluşan tüplerin, mutfak içine sokularak kullanılmasıdır. Mutfaklardan kaynaklanabilecek yangınların önüne geçebilmek için, mutfaklarda da otomatik söndürme tesisatının mutlaka olması, tüplerin dışarıda uygun bir birimde tutulması, davlumbazların ayrı bir havalandırmaya bağlanması gerekir.



Resim 3.2 Otel Hizmet Birimlerinden Kaynaklanan Yangın (Tae Yon Kak Oteli, Seul, Kore)
(Kaynak : BUILDINGS and FIRE)

Mutfaklarla birlikte en çok özen gösterilmesi gereken yerlerden biri de, kazan daireleridir. Kazan daireleri, kazanların emniyet cihazlarının arızalarından, brülörden sızan yakıtların tutuşması veya biriken pisliklerin alev almasıyla oluşan yangınlardan dolayı önem kazanırlar. Bu bakımdan, kazan dairelerinin temiz tutulmasına, brülörün sürekli bakımının yapılmasına dikkat edilmelidir.

3.2.3. Bakım Çalışmalarındaki Hatalardan Kaynaklanan Yangınlar

Oteller, çok değişik tesisatın bir arada bulunduğu yapılar olma özelliğine sahiptirler. Dolayısıyla, bakım ve onarım çalışmalarının devamlı yapıldığını söylemek yanlış olmayacaktır. Bu çalışmalar sırasında, özellikle de kaynak ya da lehim çalışmalarıyla bağlantılı olarak meydana gelen başlangıç yangınları, çok kısa bir süre içinde, büyük yangınlara dönüşebilmektedir.

Bu tip çalışmaların başlamasından önce, çalışmanın yapılacağı alanda, gerekli söndürme araçlarını ve ekibi hazır bulundurmak, temel prensip olmalıdır. Kesme ve lehim çalışmaları, kolay tutuşabilen maddelerin ve sıvıların mümkün olduğunca bölgeden uzaklaştırılmasından sonra başlamalı, üzerinde çalışılacak parçalar, mümkünse ana parçadan ayrılıp, tehlike taşımayan başka bir alana alınmalıdır.

3.2.4. Tesisat Arızalarından Kaynaklanan Yangınlar

Otel ve diğer yapı türlerinde meydana gelen yangınların başlıca sebeplerinden biri de, elektrik kontağı gibi basit bir tesisat arızasıdır. Tesisatlarda biriken tozlar ve bakımsızlık nedeniyle, motorlu cihazlarda yanma olabileceği göz önünde tutulmalı, sık aralıklarla bakım yapılmalıdır. Özellikle aydınlatma tesisatlarının, olası bir yangın tehlikesi kaynağı olduğu her zaman hesaba katılmalıdır. Hatalı tesisatlar bir an önce iyileştirilmeli ve hiçbir zaman, bir sonraki yenileme çalışmalarına bırakılmamalıdır.

3.2.5. Sabotaj ve Kundaklamadan Kaynaklanan Yangınlar

Otellerde meydana gelen yangınların bir sebebi de sabotaj ve kundaklamadır. Sabotaja karşı kontrol sistemini iyileştirmeli, kamera kontrol sistemleri önemli yerlere konulmalı ve kritik birimlere kontrolsüz giriş yaptırılmamalıdır.

Tablo 3.1 İstanbul'da ve Bazı Ülkelerde Yangın Çıkış Nedenleri (%)

	İstanbul	Türkiye	A.B.D.	İngiltere	Japonya
Sigara ve Kibrit	37	28	12	9	17
Elektrik Kontakı	15	19	32	32	12
Baca Tutuşması	23	1	1	2	2
LPG ve Havagazı	7	12	7	9	6
Kasıtlı Yangın	3	2	7	5	28

(Kaynak : Yangın ve Güvenlik Dergisi)

3.3. Yüksek Otellerde Yangın Yayılım Sebepleri ve Önlemleri

Merdiven boşlukları, çatı araları, pencereler, asma katlar, havalandırma kanalları ve tesisat şaftları, yangının yayılım için seçtiği alanlardır.

Yangın yayılımına sebep olan en büyük faktörlerden biri, yanıcı malzemelerdir. Bu yüzden, perdeler, kapılar ve döşeme malzemelerinin yangına dirençli olmaları gerekir ve böylelikle yangının da, hızlı büyümesi engellenir.

Yüksek otellerin katlarındaki koridor, dinlenme yeri vb. ortak alanlar ile merdivenleri,

yandığında yoğun duman oluşturan ve yangını bir bölümden diğer bölüme taşıyacak şekilde tamamen halı kaplanmamalı, gerekirse şerit yolluk kullanılmalıdır. Yangın merdivenlerinde giriş kapıları yakın çevresi yangın yükü bulundurulmayacak şekilde düzenlenmelidir. Yüksek otellerin çatılarında yanıcı malzeme kullanılmamalıdır.

Yüksek otellerin bar-amerikan, 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.

Tesisat kanalları da, yangın durumunda adeta bir baca vazifesi görüp, içlerindeki yanıcı maddelerin tutuşmasından dolayı yangın yayılımını olumsuz yönde etkileyen faktörlerden biridir. Bu yüzden, yanmaz malzemeden yapılması gerekmektedir. Elektrik kablolarını koruyan kanallar da, yanmayan, az duman çıkaran ve ısıya dayanıklı malzemelerle kaplanmalıdır. "Böylece kablo yangınlarında ortaya çıkan yoğun dumana ve özellikle kablo izolasyonlarından ortaya çıkacak sülfürik asidin diğer alanlara yayılmasına engel olunacaktır."¹

İklimlendirme ve havalandırma kanallarının duvar, döşeme ve tavanları delip geçtikleri yerlerde, sac kanal en az 2.5 mm.'lik çelik sacdan yapılarak, ara boşluklar beton ile doldurulmalıdır.

Havalandırma kanalları, katlar arasında yangının geçişini önleyecek otomatik yangın damperleri ile donatılmalıdır. Bu damperler, yüksek sıcaklıkta ve alevle temasında eriyebilen askı elemanı ile açık tutulan yangın söndürücüler olabilir.

Havalandırma tesisatlarının içine, yangının diğer bir bölüme geçmesini engellemek için, ısı ve duman oluşumunda kendiliğinden kapanan yangın güvenlik kapakları ilave edilmelidir. Havalandırma kanalları dumanın ilk girecekleri yerler olduğundan, bu kısımlarda kanal dedektörlerinin kullanılması da yararlıdır.

3.4. Yüksek Otellerde Yangın Çıkış ve Yayılım Sebeplerine Karşı Alınacak Önlemler (Aktif Önlemler - Pasif Önlemler)

Yangından korunmayı bina yapısının çeşitli aşamalarında uygulamak mümkündür. Ancak gerek alınan önlemlerin ekonomik olması ve gerekse verimliliği açısından her aşama için değişik sonuçlar beklemek mümkündür. Bu açıdan binalarda yangından korunma, aktif ve pasif önlemler alınması ile iki kademede düşünülmektedir.

Aktif önlemler, bina bittikten sonra kurulan alarm ve yağmurlama sistemleri gibi daha ziyade mekanik savunma ve önleme sistemleridir.

Pasif önlemler ise, doğrudan doğruya tasarım safhasında başlayan ve binadaki pencere büyüklüklerinden çıkışlara kadar tüm tasarımı etkileyen bir önlemler dizisidir.

¹ Abdurrahman Kılıç, <<Otellerde Yangın Sebepleri ve Yangın Güvenliği>>, Yangın ve Güvenlik Dergisi, sayı 5, 1994, s.18

Aktif ve pasif önlemler arasında belli bir denge kurmak ve sadece tek tip önleme bağlı kalmamak çok önemlidir. Genellikle aktif önlemler daha pahalıya mal olmakta, bu nedenle de bina veya içindkiler çok kıymetli olmadıkça geniş bir aktif savunma sisteminden kaçınılmaktadır. Dolayısıyla yangını önlemede belki de en büyük pay, planlama safhasında alınan pasif önlemlere düşmektedir. Ancak gerekli şekilde planlanmış bir binada çıkacak herhangi bir yangın daha kolay kontrol altına alınmakta ve yayılması önlenebilmektedir.

3.5. Yüksek Otellerde Kaçış Yolları ve Kaçış Yolları Üzerindeki Öge ve Bileşenlerin Düzenlenmesi (Aktif Önlemler)

Bir yapıdaki kaçış yollarının planlaması, yapıyı kullanan insan sayısına bağlı olduğu kadar, yapının geometrisine ve yüksekliğine de bağlıdır. Ancak buradaki temel ilke, insanların bulundukları yerlerden her türlü kaçış yolları (koridorlar, merdivenler, yangın merdivenleri, rampalar, vb.) aracılığıyla, temiz havaya ulaşmalarının sağlanmasıdır. Dolayısıyla, bir otelin misafirleri için yangın sırasında kullanabilecekleri emniyetli kaçış yollarının bulunmasının ayrı bir önemi vardır.

Kaçış yollarının planlamasıyla ilgili olarak başlıca iki yöntem uygulanmaktadır. Bunlardan birincisi, tüm yapının gerekli sürede boşaltılabileceği durumlarda, ikiden az olmamak üzere kaçış yolları temin etmektir. Diğer yöntem ise, yapının kısa sürede boşaltılamayacağı durumlarda, (yüksek oteller, çok kompleks yapılar, hastaneler, vb.) yapı içinde, korunmuş, geçici sığınma bölgeleri (fire zones) oluşturmaktır. (Bu konu Bölüm 4’de daha ayrıntılı olarak ele alınmıştır.)

3.6. Yüksek Otellerde Yangın Açısından Taşıyıcı Sistem

Yapının yangın karşısındaki dayanım süresinin, 60 m.'ye kadar olan binalarda en az 60 dakika, 60 m.'den yüksek olanlarda ise en az 120 dakika olması gerektiği göz önüne alınırsa, ısıya dayanımı fazla olan betonun, taşıyıcı sistemde çeliğe oranla, yangına karşı büyük avantajları olduğu ortaya çıkmaktadır.

Beton 700 °C'ye kadar yanmamakta, belli sıcaklıklarda renk değişiklikleri göstererek uyarıcı olmaktadır. Betonarme sistemlerde pas paylarının yetersiz oluşu yangın açısından olumsuzluklar yaratacağından, bu payların yüksek tutulması gerekmektedir. Pas payının yüksek tutulması ise, özellikle öngerilmeli betonlarda patlamalara yol açabileceğinden, ayrıca bir donatı yerleştirilmesine başvurulabilmektedir. Ayrıca öngerilmeli betonlarda kırılma anından evvel meydana gelen sehimler uyarıcı etki yapmaktadır.

Taşıyıcı sistem malzemesi olarak çeliğe yöneldiğimizde, yangına karşı dayanımsız bir malzeme ortaya çıkmaktadır. Çelik, yangın etkisinde 10 dakika kaldığında, ilk dayanımının %20'sine, 20 dakika sonra da %10'nuna düşmektedir. Çelik sistemlerin yüksek sıcaklık altında zarar görmesinin yanında, kaynak, perçin, cıvata gibi tüm bağlantılar da hasar görerek, görevlerini bırakabilmektedirler.

Bir yapıda konstrüktif amaçlı kullanılan çelik malzemelerin ısı karşısında dayanımlarını arttırmak da, tüm yüzeylerini betonla kaplayarak sağlanmaktadır. Beton malzemelerdeki önemli gelişmelere

rağmen, çelik sistemler hala yüksek otellerde tercih edilmekte ve kullanılmaktadır.

Yüksek otellere ilişkin taşıyıcı sistem konusu, yangından korunma yönetmeliğinde de ele alınarak, bu tür yapılarda, "Taşıyıcı sistemin yangın güvenliği an az 90 dakika dayanıklı yapı elemanları ile sağlanacaktır, yüksekliği 60 m.'yi aşan binalarda ise bu elemanların yangına dayanıklılığı en az 120 dakika olacaktır.", "Bu tür binalar, hiçbir şekilde ahşap taşıyıcı sistemli yapılamazlar ve çelik iskeletli yapıların yangına dayanım süresi en az 90 dakika olmak zorundadır." ¹ şeklinde sınırlamalar getirilmiştir.

3.7. Yüksek Otellerde Kullanılan Yapı Malzemelerinin

Yangın Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi

3.7.1. Yapı Malzemelerinin Isı Karşısındaki Davranışları

Konuya sıcaklık ve ısı kavramlarının tanımları, dolayısıyla farklarını açıklayarak girmekte fayda vardır.

Sıcaklık.- "Bir yerin veya bir malzemenin taşıdığı ısı miktarının değerini gösteren ölçektir." ²

Isı.- "Farklı sıcaklık dağılımının bulunduğu ortamlarda, yüksek sıcaklıktan alçak sıcaklığa doğru hareket eden bir enerji formudur." ³

Isı kütle ile bağımlıdır. Sıcaklık ise, cisimlere bağlı bir şiddet belirler, kütle ile bağımlı değildir. Isının artması veya eksilmesi, malzemedeki atomları etkileyerek, atomların titreşim hareketine uğramalarına sebep olur. Titreşim, malzemenin sıcak bölgesinde hızlı, soğuk bölgesinde ise yavaş olur.

Yapı bünyesinde, ısı enerjisi bakımından bir iletim söz konusu olmakla birlikte, atomlar yer değiştirmezler. Böylelikle ısı, malzeme üzerinde boyca deformasyona, ısı genleşmelerine ve ısı iletkenliğine sebep olmaktadır.

Genellikle yangının ilk safhasında, ısı, gaz ve buhar tutuşması için yetersizdir. Yangında bir kıvılcım veya yanmış bir parça, tutuşma derecesine gelinceye kadar, ısı iletkenlik tesiri ile malzemenin ısısını yükseltir ve sonra yüzeyde bir ateş parlaması meydana gelir. Yanmanın bir malzemedeki diğerine geçişi, ısı iletkenliği, yüzeyde meydana gelen sıcak gaz akımının teması ve uçan yanar haldeki parçalar ile olur. Yangında meydana gelen sıcaklığın, yapılan gerçek yangın tecrübelerinden 1200 °C'ye kadar yükseldiği tespit edilmiştir.

Yapı malzemelerinin fiziksel yapıları, genellikle kristalli ve amorf-moleküllü olmak üzere iki çeşittir. Metaller ve taşlar, kristalli bir yapıya sahiptirler. Ahşap ve plastik ise, amorf-moleküllü yapıya örnek gösterilebilir. Beton ve seramikler ise kristalli ve moleküllü yapı dışında, karma bir yapıya sahiptirler.

¹ Türkiye Yangından Korunma ve İtfaiye Eğitim Vakfı, Yangından Korunma Yönetmelikleri (İstanbul, 1994)

² Murat Eriç, <<Malzemedeki Yangın Etkisi, Alınması Gereken Tedbirler ve Onarımlar>>, Yapı Dergisi, Sayı 19, s.49

³ Aynı

Isı sonucu, malzemelerin iç yapılarında genleşme ve erime şeklinde iki çeşit fiziksel değişim görülür.

Isı genleşmesi.-"Malzemenin boyu ile bir ısı farkı karşısında, boyunda meydana gelen deformasyon arasındaki orandır."¹

Isı genleşmeleri, malzemenin ısı genleşme katsayısına bağlı olarak değişim gösterir. Alüminyum, mermer, ve polietilen gibi yapı malzemeleri, ısı genleşme katsayısı bakımından yüksek değerlere sahip olduklarından, yangın karşısında fazla dayanıklılık gösteremezler. Buna karşılık, cam ve malmende ise düşük değerler söz konusudur.

Yangın karşısında malzemenin iç yapısında meydana gelen diğer bir fiziksel özellik de ergime dir. Isının artışı, malzemenin iç yapısında molekül bağlarının uzamasına, elastik şekil değiştirme değerin artmasına, elastiklik modülünün azalmasına ve sonuç olarak iç yapısının katı halden, akıcı hale geçmesine sebep olur. Böylece malzemenin kristal sistemi dağılır ve ergime meydana gelir. Ergime meydana geldikten sonra, yüksek sıcaklık tesirinin malzeme üzerinden kalkması ile malzeme tekrar katı durumuna döner. Ancak, malzeme üzerinde kalıcı bir şekil deformasyonu mevcuttur.

3.7.2. Yapı Malzemelerinin Yanma Davranışlarına Göre Yanıcılık Sınıfları ve Yapı Elemanlarının Yangın Direnim Sürelerine Göre Sınıflandırılması

Yapı malzemelerinin yanma davranışlarına göre, yanıcılık sınıflarının ve yangın dayanım sürelerinin önceden bilinmesi, yangından korunum konusunda önemli bir unsurdur.

Bütünü oluşturan yapı malzemelerinin davranışlarının sonuçta yine bütünü etkilediği unutulmamalı, tasarımı yapılan binada kullanılacak tüm malzemelerin, gerekli yangın direnim sürelerine sahip olmalarına dikkat edilmelidir.

Yapı malzemesinin yanıcılık grubunun belirlenmesinde özel deney fırınları kullanılır. Deney sırasında, belirli sıcaklıktaki fırın içine konan, belirli boyut ve şekildeki örnekler, belirli bir süre alevle temas halinde tutulurlar. Malzemenin davranış ve ölçümleri, yanıcılık sınıflarının ayırımında kullanılan kriterler vasıtasıyla gruplandırılırlar.¹ Bu şekilde gruplandırılmış yapı malzemeleri, Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Bir yapı malzemesinin yangın dayanım süresinin saptanması için de, malzemenin, deney standardında belirtilen kriterlerden birine ulaşmaya kadar, çevresi ateş tuğlasından kapalı ve içinin ısıtılması brülörler ile sağlanan deney ortamlarında kalması sağlanır.

Kriterlere ulaşılınca kadar geçen zaman süresinin dakika olarak değeri bunun başına F konarak F30, F60 v.b.gibi belirtilir. (Kriter olarak kolon ve kirişlerde taşıyıcılığı yitirme ve aşırı sehim, dış duvar ve çatılarda buna ilaveten arka yüze yanıcı gazların sızması, iç duvar ve döşemelerde ise her ikisine ilaveten arka yüzde 150 °C'yi aşan sıcaklık oluşumu, sürekli çatlak ve yarıkların oluşumudur.) Yapı malzemelerinin yangın dayanım süreleri Tablo 3.2'de gösterilmiştir.

¹ Murat Eriç, <<Malzemede Yangın Etkisi, Alınması Gereken Tedbirler ve Onarımlar>>, Yapı Dergisi, Sayı 19, s.49

Tablo 3.2 Yapı Malzemelerinin Yanıcılık Sınıfları

Yanı- cılık Sınıfı	Yapı Malzemelerinin Adlanması	Yangında Gözlenen Davranışı	Deneye Gerek Olmadan Sınıflanabilen Malzemeler
A	Yanmaz		
A1	Hiç Yanmaz	Alevlenmez, Yanmaz, İşildamaz, Kömürleşmez (A1 sınıfına girenlerin gerçeklenmesinde elektrikli tüp fırın deneyi uygulanır)	a) Kum, Çakıl, Kerpiç, Kil, Tabii yapı taşları b) Mineraller, Toprak, Lav, Sünpet taşı c) Çimento, Kireç, Alçı, Anhidrit d) Cüruf, Genleşmiş kil, Şist, Cam, Perlit, Permikülit e) Harç, Beton, Betonarme, Öngerilmeli beton, Mineral dolgu yapı taşları, Yapı plakları f) Tuğla, Kiremit, Cam, Seramik g) Asbestli çimento ve Lifler h) İnce toz halinde olmayan metaller ve alaşımlar
A2	Zor Yanıcı	Alev kaynağı varken kısmen yanar, işildamaz, kısmen bozulur, ateşi iletmez, yangın yüküne katkısı olmaz.	Not: Bu sınıfa girebilmesi için malzemede deneysel gerçekleştirme lazım. (Ancak yanmaz dolgu maddeli bazı polimer kompozitleri bu sınıfa girer)
B	Yanıcı		
B1	Zor Alevlenici	Alev kaynağı kalktıktan sonra da yanmayı sürdürür. Önemli özellikleri: -Yanma ısısı -Alevlenme sıcaklığı -Yanma sıcaklığı -Duman oluşumu -Zehirli gaz oluşumu	a) Ahşap talaşı hafif levhalar b) Alçı-karton levha (yüzeyi deliksiz) c) Asbestli mukavva ve kağıt d) Sert PVC boru $d > 3.2$ mm e) PVC zemin kaplamaları ve ahşap parke
B2	Normal Alevlenici	(B1 ve B2 sınıflarına girenlerin gerçeklenmesinde bacalı fırın deneyleri uygulanır.)	a) Ahşap b) Suni ahşap levha c) Sert PVC levha d) PP, PE, ABS, ASA borular e) PMMA levhalar f) Polyester, g) Polietilen h) Asfalt ve bitimli çatı örtüleri
B3	Kolay Alevlenici	Yukarıdaki sınıflara girmeyen malzemeler	a) Ahşap $d < 2$ mm b) Kağıt, saz, semai, talaş, pamuk, selüloz lifi c) Gevşek veya toz halindeki her türlü yanıcı maddeler

(Kaynak : Yangından Korunma Yönetmelikleri)

Tablo 3.3 Yapı Elemanlarının Yangın Dayanım Sınıfları

Dayanım Süresi	Kullanılan Malzemenin Yanıcılık Sınıfı		Yapı Elemanının Adlandırılışı (2)	Kısa Gösteriliş
	Ana Bölümler	Diğer Bölümler		
>30	B	B	Yangın önleyici	F30-B
	A	B	Yangın önleyici ve ana bölümleri yanmaz malzemededen	F30-AB
	A	A	Yangın önleyici ve yanmaz malzemeli	F30-A
>60	B	B	Yangın çok önleyici	F60-B
	A	B	Yangını çok önleyici ve ana bölümleri yanmaz malzemededen	F60-AB
	A	A	Yangını çok önleyici ve yanmaz malzeme	F60-A
>90	B	B	Yangına dayanıklı	F90-B
	A	B	Yangına dayanıklı ve ana bölümleri yanmaz malzemededen	F90-AB
	A	A	Yangına dayanıklı ve yanmaz malzemeli	F90-A
>120	B	B	Yangına çok dayanıklı	F120-B
	A	B	Yangına çok dayanıklı ve ana bölümleri yanmaz malzemededen	F120-AB
	A	A	Yangına çok dayanıklı ve yanmaz malzeme	F120-A
>180	B	B	Yangına son derece dayanıklı	F180-B
	A	B	Son derece dayanıklı ve ana bölümleri yanmaz malzemededen	F180-AB
	A	A	Son derece dayanıklı ve yanmaz malzeme	F180-A

(Kaynak : Yangından Korunma Yönetmeliği)

3.7.3. Yüksek Otellerde Yangın Güvenliği Sağlayıcı Ürün Seçimi

Her yapı malzemesi özelliğine göre yangından zarar görmektedir. Yanmaz denebilecek bir malzeme yoktur. Ancak önemli olan yanma süresinin geciktirilmesi ve bu süre içinde de alınacak tedbirlerle can ve mal kaybının önlenmesi ve yangının da söndürülmesidir. Yangın ile zaman ısı ilişkisi, malzeme çeşidine, bulunduğu yere ve şekle, ayrıca da havalandırma durumuna bağlıdır.

Kullanılacak malzemelerin, yanma sonucu zehirleyici ve boğucu gazlar çıkartmayacak, ısı artışı karşısında ani hacim değişikliğine uğramayacak türlerden seçilmesi ve çok farklı ısı genleşmelerine sahip malzemelerin yan yana getirilmemesine özen gösterilmelidir.

Tavan ve duvar kaplamalarında yanıcı veya sıcakta boğucu gaz çıkartan malzemeler kullanılmamalıdır. Toplumun kullandığı hiçbir hacimde, perde ve benzeri aksesuarlar kolay alevlenici veya sıcakta boğucu gaz çıkartan malzemededen yapılmamalıdır. Koltuk, sandalye ve benzeri oturma araçlarında kullanılan malzemenin zor alevlenici nitelikte olması gerekir.

Binada ortak mutfak mevcutsa, bu gibi yerlerin yanmaz A1 sınıfından malzeme ile kullanılması gerekir. Yangından etkilenen malzemelere taşıyıcı sistemde yer verilmemesi veya mutlaka yanmayı geciktirici tedbirlerin alınması gereklidir. Yangından fazlasıyla etkilenen termoplastik ve alüminyum gibi malzemelerin ayrı bir taşıyıcı sistem içinde kullanılması ve bilhassa elektrik kontağından çıkan bir

yangında bir fitil gibi durum arz eden plastik kabloların asma tavan içinde yer alması zorunludur.

Çelik sistemin beton bir zarf içinde bulunması, betonarmede donatının taşıyıcı kısımlarda, yüzeyde en az 6 cm., taşıyıcı olmayan yerlerde ise en az 3 cm. beton içerisine gömülü olması, ahşapta ise ateşe karşı çeşitli koruyucuların yüzeysel olarak tatbiki veya bünyesine emprenye metotlarıyla katılmış olması faydalıdır.

Metal profiller ise ateşe dayanıklı malzemeler ile kaplanmalıdır. Çıplak çelik bir kolonun yangına direnci sadece birkaç dakika iken, 5 cm. kalınlığında betonla zarflanmasıyla 130 dakikaya çıkar. Ayrıca kısa süreli koruma etkisi ateşe dayanıklı boyalar ile de sağlanabilir. Bu tür boyalar, ısı yayımından metali koruduğu gibi, sıcaklık etkisi ile de ısıdan koruyucu bir köpük tabaka oluştururlar.

Harçlar ve betonlarda, yangın mukavemeti elyaf donatılarla ve donatı ağırları ile oldukça yükseltilebilir. Sıvaların yangına dayanıklılıkları ise büyük ölçüde üzerinde bulundukları yüzeye bağlıdır.

Plastik yapı elemanlarının yanabilirliğinin azaltılması için kaplamalar kullanılabilir. Bunlar yanmayan malzemelerden oluşmalı ve yapı elemanlarını havaya karşı tamamen yalıtmalıdır. Korumasız plastik konstrüksiyonlarda yangın direnci çok düşüktür.

Ahşabın çeşitli sürme, püskürtme, daldırma ve difüzyon gibi yöntemlerle yüzeyinde nem, köpük, gaz tabakası meydana getirerek hava ile teması kesen amonyum tuzları, sülfat, fosfat ve klor bileşikleri gibi maddeler ile korunması ve yangına dayanıklı bir hale getirilmesi zorunludur.



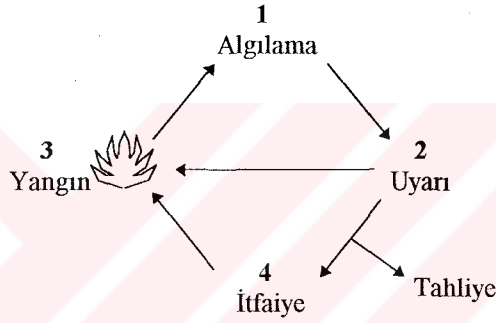
Resim 3.3 Yangının Taşıyıcı Sistemde Meydana Getirdiği Tahribat
(Kaynak : Yangın ve Güvenlik Dergisi)

3.8. Yüksek Otellerde Kullanılan Yangın Güvenlik Sistemleri (Pasif Önlemler)

Yangınlar genelde aniden oluşmazlar, büyüyüp gelişmesi için zamana ihtiyaç vardır. Başlangıçta büyüme hızı oldukça yavaştır ve bu aşamada fark edilirse kolaylıkla söndürülebilirler. Yangın güvenlik sistemleri, yangın çıkma olasılığına karşı, algılama ve uyarı görevlerini yerine getiren ve koşullar gerektiğinde söndürme işlevini üstlenen sistemlerdir. Bu yüzden yangın güvenlik sistemlerini “Uyarı-Algılama” ve “Söndürme” sistemleri olarak iki grupta incelemekte yarar vardır.

3.8.1. Yangın Uyarı ve Algılama Sistemleri

Birçok büyük yangının genişlemesinin ve hasar miktarının fazla olmasının nedeni, yangın başlangıcının çok geç farkedilmesi ve geç müdahale edilmesidir. Dolayısıyla yangınla mücadelenin ilk şartlarından biri de erken algılamadır. Ufak bir yangın başlangıcı dahi, ortamda değişikliklere yol açar ve varlığına dair bazı uyarılar verir.



Şekil 3.1 Uyarı ve Algılama Sistemlerinin Şematik Görüntüsü
(Kaynak : Buildings and Fire)

Yangınların hissedilmesi olayı bir dizi aşamalara sahiptir;

- Ortamda yangının var olduğunu gösteren sinyallerin algılanması,
- Bu sinyallerin gerçek olup olmadığının ayırt edilmesi,
- Yangının özelliklerinin ve yayılma şekil ve yönünün saptanması,
- En uygun müdahale şekli ve yönteminin kararlaştırılması,
- Seçilen yöntemi uygulayacaklara tehlike mesajının iletilmesi,

Erken uyarı ise, ortamdaki veya ortama yakın kişilerce ve otomatik olmak üzere iki şekilde sağlanır.

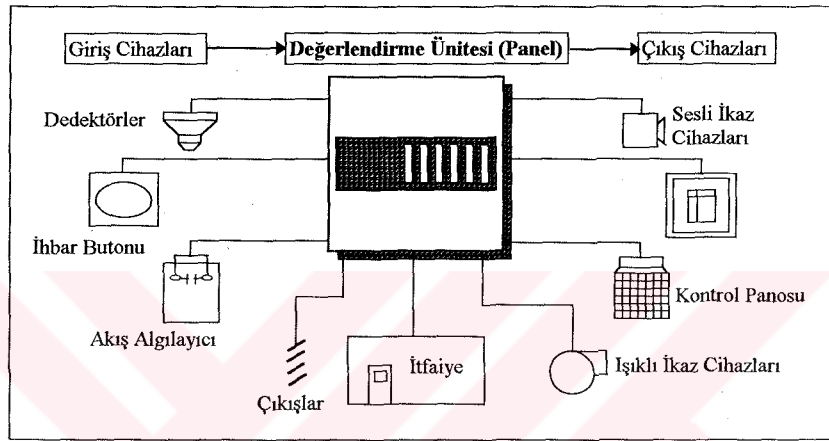
En yaygın yangın dedeksiyonu insandır. Aynı zamanda yangın nedenlerinden biri olan insanın, tehlike anında yakın çevrede bulunması yeterli ve etkili bir dedeksiyon sağlar. Buna rağmen insan dedeksiyonunda iki dezavantaj mevcuttur;

- Dedeksiyon ile etkili bir müdahale yöntemi seçilip uygulanması arasındaki süre kısa olabilir,
- Zamanın üçte birinde insan alarm durumunda değildir. (Uykuda geçen süre)

Her yangın uyarı ve algılama sistemi, üç temel ögeden oluşur. Bunlar giriş cihazları, değerlendirme ünitesi ve çıkış cihazlarıdır.

Giriş cihazları, ihbar butonu, duman ve sıcaklık dedektörleri, akış algılayıcılar gibi fiziksel uyarıları algılayan cihazlardır. Bu cihazlardan gelen uyarılar, merkezi bir değerlendirme ünitesinde (panelde) toplanır. Panelde tanımlı olan parametre ve programlara bağlı olarak değerlendirilen uyarılar neticesinde, çıkış cihazları vasıtasıyla gerekli önlemler alınır.

Çıkış cihazları arasında sesli ve ışıklı cihazların yanı sıra, havalandırmaya kumanda eden çıkışlar ya da itfaiyeye telefonla haber ileten cihazlar da yer almaktadır.



Şekil 3.2 Yangın Algılama Sistemi Genel Yapısı (Kaynak : Yangın ve Güvenlik Dergisi)

3.8.1.1. Yangın İhbar Butonları

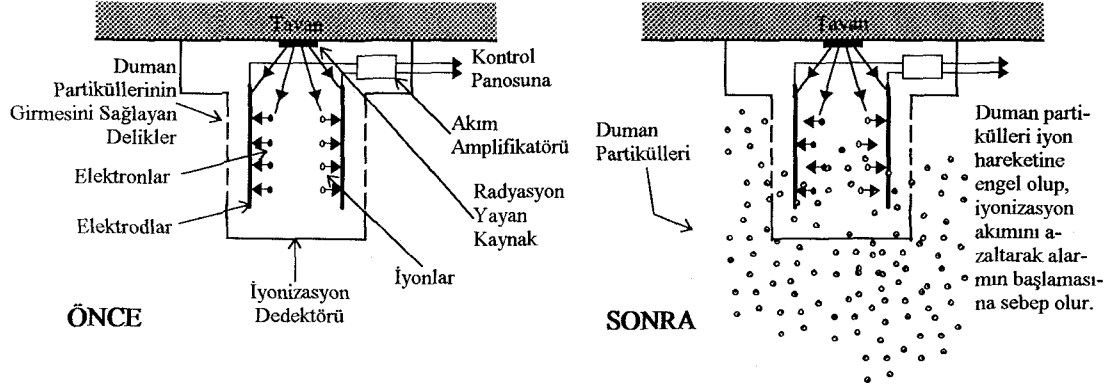
Bu cihazlar, yangını gözleyen kişinin reaksiyonunu gerektirirler. Butonun camının kırılması, düğmesine basılması, kolunun çekilmesi gibi hareketler devreyi kapatarak yangının, yangın paneli tarafından algılanmasını sağlar.

Çıkış yollarında, özellikle merdiven sahanlıklarında ve açık havaya açılan kapıların yanlarında yerleştirilmelidirler. Genel olarak bir yangın ihbar butonuna ulaşmak için katedilecek yol 30 m.'yi geçmemelidir. Yangın ihbar butonları kolay ulaşılabilir, iyi aydınlatılmış noktalarda, yerden 140 cm. yüksekliğe monte edilmelidir. Butonların çalıştırılması basit olmalı ve bütün sistemde aynı yöntemle çalışan butonlar kullanılmalıdır.

3.8.1.2. Yangın Dedektörleri

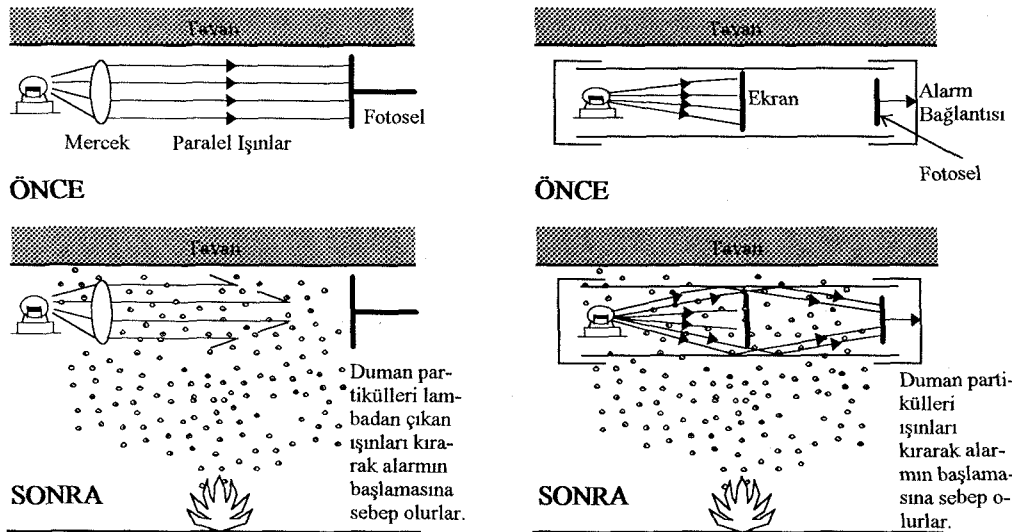
Yangın dedektörleri yangının üç karakteristik özelliği olan, duman, ısı veya alevden birini algılayarak çalışırlar. Hiçbir dedektör bütün uygulamalar için ideal değildir. Çoğu zaman değişik tipte dedektörlerin bir karışımını kullanmak gerekli olur. Otomatik yangın algılama sistemlerinde kullanılan dedektör tipleri aşağıda belirtilmiştir;

• **İyonizasyon Duman Dedektörü:** Görünmeyen yangın ürünlerinin algılanması amacıyla kullanılan ve algılama prensibi açısından şimdilik en yaygın olarak kullanılan dedektör tipidir. İçine giren duman tarafından iyonizasyon akımının değişime uğraması esasına göre çalışır. Küçük partiküllü siyah dumana ve yanma gazlarına özellikle duyarlıdır. (Şekil 3.3)

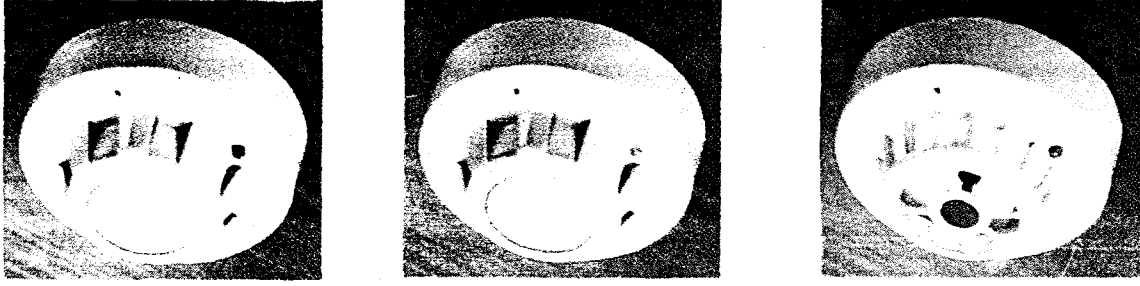


Şekil 3.3 İyonizasyon Duman Dedektörü (Kaynak : Buildings and Fire)

• **Optik Duman Dedektörü:** Görülebilen dumanı algılayan tipte bir duman dedektörüdür. Bir ışık kaynağı ve alıcısı bulunan, algılama hücreğine giren duman partiküllerinin ışığı emmesi veya dağıtması prensibine dayanan bir dedektördür. Büyük partiküllü, beyaz dumana daha duyarlıdır ve PVC yalıtım malzemesi gibi özellikle bu tip duman çıkartan maddelerin bulunduğu yerlerde kullanılır. (Şekil 3.4)



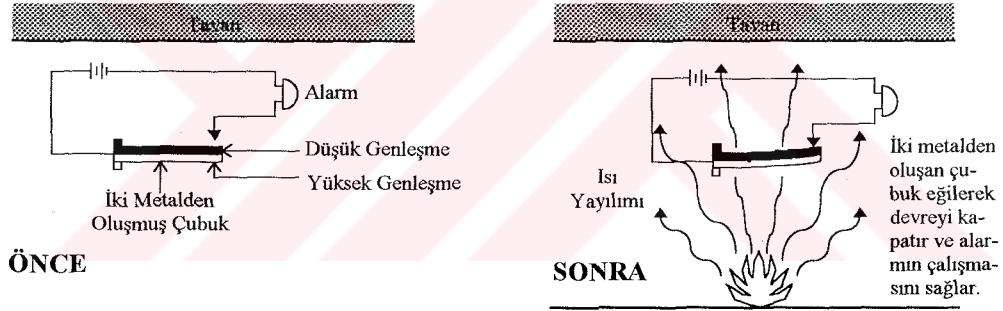
Şekil 3.4 Optik Duman Dedektörü (Kaynak : Buildings and Fire)



Resim 3.4 İyonizasyon ve Isı Dedektörleri (Kaynak : Yangın ve Güvenlik Dergisi)

• **Linceer Duman Dedektörü:** Görülebilen duman çıkaran yangın tiplerinin algılanmasında kullanılırlar. Diğer tip duman dedektörlerinin kullanımının elverişli olmadığı durumlarda (yüksek mahallerde) kullanılırlar.

• **Sabit Sıcaklık ve Isı Artışı Hızı Dedektörleri:** Isının belli bir sıcaklığın üzerine çıkmasıyla veya ortam sıcaklığının ani yükselişlerinde çalışan tipte bir dedektördür. Normalde nemli, tozlu ve buharlı ortamlarda kullanılırlar. (Şekil 3.5)



Şekil 3.5 Sabit Sıcaklık Dedektörü (Kaynak : Buildings and Fire)

• **Alev Dedektörleri:** Direkt alev aşamasından başlayan yangınların algılanmasında kullanılır. Alkol, mineral, akaryakıt, fosfor, sodyum, magnezyum, vb. gibi maddelerin yangınlarında kullanılır.

• **Linceer Isı Dedektörleri:** Fiber optik bir kablo boyunca lazer teknolojisi ile yollanan ışığın, yangının çıkardığı ısı ile kırılması neticesinde alarm vermesi prensibine göre çalışır. Radyo frekansı ve elektro magnetik girişimlere karşı duyarsız olduğundan bu gibi nedenlerden dolayı yanlış alarm vermez.

Belirli bir uygulamada hangi tip dedektörün daha etkili olacağı riskin niteliğine bağlıdır. Yavaş yavaş tüterek başlayan, örneğin bir mukavva yangınında duman dedektörleri en hızlı cevap veren dedektör tipi olacaktır. Fazla duman çıkarmadan hızlı bir sıcaklık yükselmesine neden olan bir yangında sıcaklık dedektörleri duman dedektörlerinden daha önce alarm verebilir. Bir yanıcı sıvı yangınında

alev dedektörü ilk çalışan dedektör olabilir.

Genel olarak duman dedektörleri, ısı dedektörlerinden daha hızlı cevap verirler ancak yalancı alarm verme olasılıkları da daha fazladır. Duman dedektörleri prensip olarak, fazla miktarda toz bulunan yerlerde, rutubetli yerlerde, soğuk hava depolarında, kazan dairelerinde, mutfaklarda, endüstriyel bir proses sonucu duman veya buhar oluşan yerlerde kullanılmamalıdır.

Tütün dumanı tavana yükselirken daha büyük partiküller oluşturur. Bu nedenle sigara dumanında iyonizasyon dedektörlerinin yalancı alarm verme olasılıkları optik dedektörlere nazaran çok daha azdır. Alev dedektörleri tüterek yanma görülen yangınları algılayamadıkları için genel amaçlı dedektörler olarak kabul edilmezler. Bunlar duman veya ısı dedektörleri ile birlikte destekleyici olarak ya da özel uygulamalarda kullanılırlar.

3.8.1.3. Akış Algılayıcılar

Sprinkler, halon vb. sistemlerin otomatik olarak devreye girdiğini algılayan ve bunun haberini yangın ihbar sistemine yollayarak uyarıcı sinyalin çalışmasını sağlayan elemanlardır. Direkt olarak sıvı akışı algılanabileceği gibi, kontak algılayıcılarla hattaki basınç farkları veya pompaların işlemeye başlayıp başlamadığında algılanabilir. Basınç fark anahtarlarına, yangın acil çıkış kapılarına, pompa motorlarına ya da benzeri sistemlere (örneğin otomatik duman damperleri) bağlanan kontak algılayıcı, bu sistemler devreye girdiklerinde, yangın panosuna uyarı yollarlar.

3.8.1.4. Kontrol Panosu

Sistemi koordine eden, gerektiğinde devreye sokup, gerektiğinde devreden çıkaran kumanda merkezidir. Söndürme sistemini devreye sokmak, havalandırmayı yangın konumuna getirmek, kapıları kapatmak, yangın yerini belirlemek ana işlevleri arasındadır.

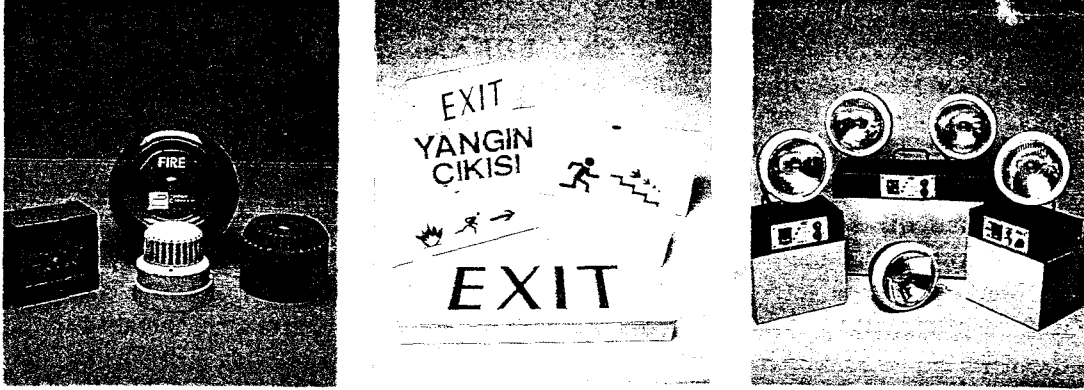


Resim 3.5. Çeşitli Tipteki Kontrol Panoları (Kaynak : Yangın ve Güvenlik Dergisi)

3.8.1.5. Sesli ve Işıklı İkaz Cihazları

Sesli ikaz cihazları, bina içi ve dışında siren,, zil, korna vb. şekillerde alarmı duyurmak görevi üstlenmektedirler. Binanın bütün bölümlerinde en az 65 dB ses şiddetinde sesli uyarı verilmelidir.

Uyuyan kişileri uyandırabilmek için tüm kapılar kapalı iken yatak başlarında en az 75 dB ses şiddeti elde edilmelidir. Normal kapılar ses şiddetinde en az 20 dB, yangın kapıları gibi daha kalın kapılar 30 dB'den fazla zayıflamaya sebep olurlar.



Resim 3.6 Çeşitli Tipte Sesli ve Işıklı İkaz Cihazları (Kaynak : Yangın ve Güvenlik Dergisi)

Bir koridora açılan çok sayıda oda bulunan durumlarda, koridorda çok kuvvetli birkaç korna veya zil yerine odalarda daha zayıf sesli alarm cihazları tesis etmek daha uygun olabilir. Bir binanın her yangın bölmesinde en az bir korna zil bulunmalıdır.

Işıklı ikaz cihazları, alarm durumunda kontrol panosundan gelen sinyal ile devreye girerek, görsel uyarı görevini üstlenirler. Ayrıca tahliye işlemi sırasında hareket edilmesi gereken yönü de belirtmekde kullanılırlar.

3.8.1.6. Kablolar

Kablo tesisatı bir yangın alarm sistemi için en önemli unsurlardan biridir. Gereksiz ek ve bağlantılardan kaçınılmalı ve kablo güzergahı yangın riski düşük olan bölgelerden geçirilmelidir. Rutubetli ortamlarda veya yer altında PVC kılıflı kablolar kullanılmalıdır. Fiziksel zedelenme meydana gelebilecek yerlerde ve 2,5 m.'den daha alçak tavanlı mahallerde yangın tesisatı kabloları, boru veya kanal içerisine alınmalıdır. Yangın tesisatına ait kablolar başka kablolarla karıştırılmamalı ve hiçbir suretle başka tesisatla birlikte aynı çok damarlı kablo içerisinde götürülmemelidir.

3.8.2. Algılama Sistem Tipleri

Otomatik yangın algılama sistemlerini çalışma prensiplerine göre 4 gruba ayırmak mümkündür. Bunlar, konvansiyonel sistemler, adresli sistemler, analog adresli sistemler ve kablosuz sistemlerdir.

3.8.2.1 Konvansiyonel Algılama Sistemleri

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

Konvansiyonel sistemlerde dedektörler, zonlar oluşturacak şekilde gruplanır ve her bir zon panele ayrı bir hat olarak bağlanır. 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 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 sınırlandırılması gibi)

Yangın uyarısı alınan zondaki bazı odaların kilitli olması ihtimali, yangın yerinin belirlenerek müdahale edilmesini geciktirebilir. Bu nedenle otel ve ofis binası gibi yapılarda, 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.

Panelin önemli özelliklerinden biri de, hatlarda oluşabilecek kısa devre ve açık devre durumlarını hissederek arıza olarak kullanıcıya bildirebilmesidir. Dedektörler iki konumlu cihazlar oldukları halde, panelde zon başına "normal", "alarm" ve "arıza" olmak üzere üç durum söz konusudur. Panelin, hattın tümünün sürekliliğini kontrol edebilmesi için, bu hatlarda dallanma yapılmamalıdır. Bu nedenle konvansiyonel sistemlerin kablağında hiç bir şekilde dallanma yapılamaz, tüm cihazlar girdi-çıkış 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. Düzenli olarak temizlenmeyen dedektörler, belli bir süre sonra yanlış alarmlara yol açmaya başlar.

Konvansiyonel sistemlerin en önemli avantajı (ve kullanımlarının devam etmesinin sebebi), fazla yüksek olmayan binalarda, daha basit ve maliyeti düşük bir çözüm oluşturmalarıdır.

3.8.2.2. Adresli Algılama Sistemleri

Adresli sistemler, teknolojik olarak daha üst bir aşamayı temsil etmektedirler. Bu sistemde kullanılan dedektörlerin her biri 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 kullanılabilecek adresli dedektör sayısı farklı üreticilerin sistemlerine göre 50 ile 128 arasında değişmektedir. Her bir dedektörün panelle bağımsız olarak haberleşmesi sayesinde kablağ yapılırken zonlama dikkate alınmak zorunda değildir.

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 durumunda hattın kesildiği nokta da tam olarak belirlenebilir. Hat sürekliliği kontrolünün de dijital haberleşme ile sağlanması neticesinde, kablajda dallanma yapma olanağı doğmaktadır.

Adresli sistemlerin en önemli avantajları, yangın yerinin kesin olarak saptanmasını sağlamalarıdır. Konvansiyonel sistemlere oranla daha yüksek maliyetlerine karşın, kablaj da bir miktar tasarruf getirmekte ve paralel uyarı lambalarını gerektirmemektedirler.

Adresli sistemlerin önemli avantajlarını kaybetmeden maliyeti düşürmek amacıyla, "grup adresli" olarak tanımlanan bir ara 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.

3.8.2.3. Analog Adresli Algılama Sistemleri

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 her bir 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.

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.

Ölçülen duman, alarm seviyesine ulaşmadan önce ön alarm uyarısı almak mümkündür. Kullanıcı olağan dışı bir durum olduğundan haberdar olur ve bina içindeki sesli/ışıklı uyarı cihazları 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. 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 sürede çok yaygın kullanıma ulaşmıştır.

3.8.2.4. Kablosuz Algılama Sistemleri

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.

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

3.8.3. Yangın Söndürme Sistemleri

Yüksek otellerde kullanım amacına bağlı olarak bir yangın söndürme sisteminin tesisi oldukça önemlidir. Yüksekliği sebebiyle dışarıdan müdahalenin zor olduğu yüksek otellerde , yangın söndürme sistemlerinin otomatik olması ve son kata en kısa sürede ulaşılabilmesi, göz önüne alınacak hususlardan bazılarıdır.

Yangın söndürme sistemlerini, sulu söndürme sistemleri, gazlı sistemler ve portatif söndürme sistemleri olarak sınıflamak mümkündür.

3.8.3.1. Sulu Yangın Söndürme Sistemleri

En yaygın olarak kullanılan sistemler sulu söndürme sistemleridir. Günümüzün ileri teknolojisine rağmen, su hala en önemli ve yaygın söndürme maddesi olarak kullanılmaktadır. Her yerde mevcut olması, ekonomik ve kolay nakledilebilir olup, zehirleyici özelliğinin olmaması suyun kullanımını arttıran faktörler arasındadır.

Sulu sistemler, sabit-boru hortum sistemleri ve sprinkler sistemleri olmak üzere iki gruba ayrılır.

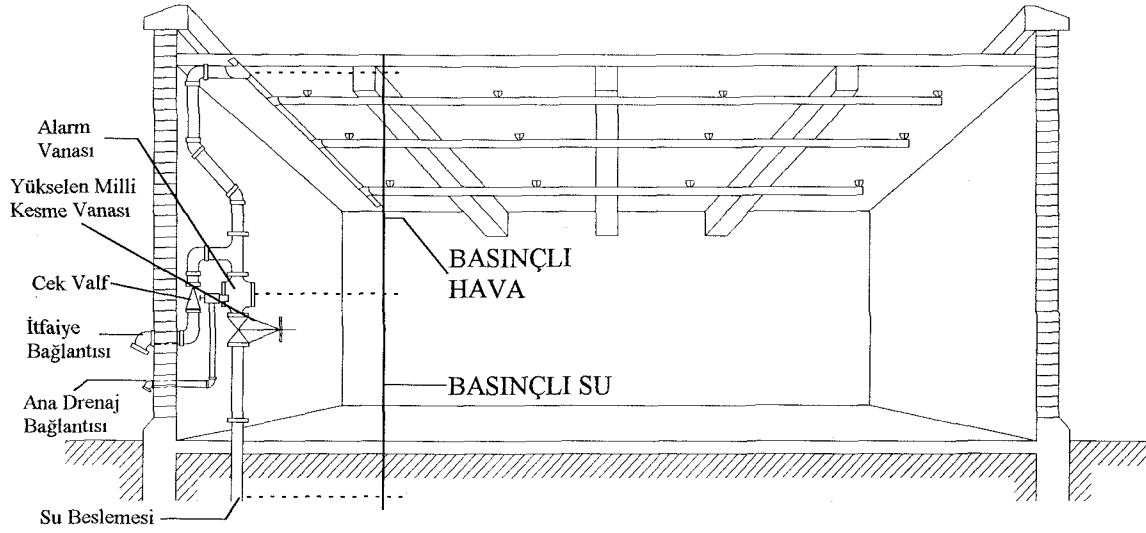
3.8.3.1.1. Sabit-Boru Hortum Sistemleri

Sabit-boru hortum sistemleri, binalardaki yangınlarda el ile kullanılan sistemlerdir. Yangın anında katta bulunan personel veya olay yerine gelen itfaiyeciler tarafından kullanılır. Bu sistemler, otomatik söndürme sistemlerinin yerini tutmasalar da, bu tip sistemlerin olmadığı ve bina dışındaki hidrantlardan uzatılan hortumların yetersiz kaldığı binalarda etkili olurlar.

- **Kuru Sabit-Boru Hortum Sistemleri:** Bu sistemde devrede su yoktur. İtfaiye teşkilatı tarafından yapılan bağlantı ile su sağlanır. Sistem özellikle donma tehlikesi olan hacımlarda tercih edilir. Binaların üst katlarında ve itfaiye araçlarının giremeyeceği dar sokaklarda ve yaygın alanlı binalarda kullanılır.

Sabit boru binanın en üst katına kadar binayı boydan boya kateden ve rahatlıkla bulunabilecek merdiven sahanlığı, yangın merdiveni gibi, bacalar vasıtasıyla yukarıya kadar devam eder. Bina dışında itfaiye araçlarının bağlanacağı bir ağız bulunur ve yangın anında, itfaiye sisteme su basarak, binanın yangın olan katlarındaki yangını söndürmede kullanılır.

- **Islak Sabit-Boru Hortum Sistemleri:** Bu sistemde su kaynağı ile sistem arasındaki vana daima açık olup, devrede her an basınçlı su bulunmaktadır. Borularda devamlı su olduğu için yangın



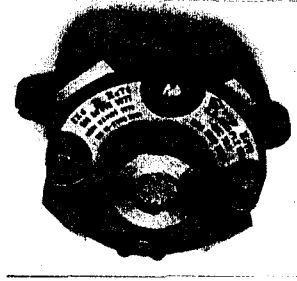
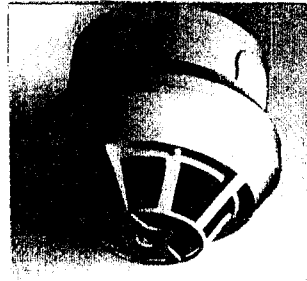
Şekil 3.7 Yaş Borulu Sprinkler Sistemi (Kaynak : Yangın ve Güvenlik Dergisi)

3.8.3.2. Gazlı Sistemler

Çok önemli hacimlerin (bilgi işlem daireleri gibi) yangından korunmasında gazlı söndürme sistemlerinin uygulanması daha garantili olmaktadır. Bu sistemlerde uzun yıllar çeşitli olumlu özellikleri kanıtlanmış “Halon Gazı” kullanılmasına rağmen, bu gazın ozon tabakasını delici özellik taşıması nedeniyle tekrar “CO₂” gazına dönülmüştür.

CO₂ gazlı sistemler, boğma ve soğutma özelliğine sahiptirler. Artık bırakmadıklarından adı yüzey yangınlarında özellikle pahalı özellikleri bozulabilen madde yangınlarında tercih edilebilir.

Halon gazlı sistemler yapısı itibarıyla az oranda zehirli olduklarından, kapalı alanlardaki, halojenli sistemlerden oluşan buhar ya da gazların solunmamasına dikkat edilmelidir.

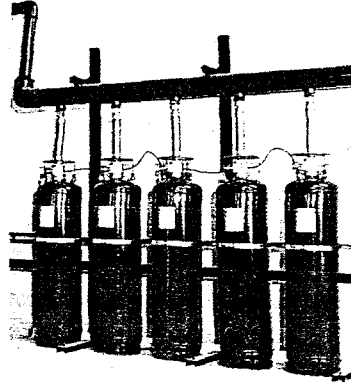


Resim 3.7. Gazlı Söndürme Sistemlerinde Kullanılan Dedektörler (Kaynak : Yangın ve Güvenlik Dergisi)

3.8.3.3. Portatif Söndürme Sistemleri

Portatif yangın söndürücüler küçük yangınların söndürülmesinde ya da daha büyük yangınlarda ön müdahale ve zaman kazanmak amacıyla kullanılırlar. Küçük portatif tipte olanlar, elle taşınabilir

olup, taşınması zor olanlar tekerlekli olarak üretilirler.



Resim 3.8 Portatif Söndürücüler (Kaynak : Yangın ve Güvenlik Dergisi)



BÖLÜM 4

Kaçış Yolları

4.1. Kaçış Yollarının Basamaklandırılması

Yangın sırasında, yapıyı kullananların kısa sürede ve güvenli bir biçimde tahliye edilebilmeleri esastır. Yeterli sayıda yangın bölmelerine sahip ve en az 2 saatlik yangın mukavemeti kesin bir biçimde saptanmış kule binalar, tahliyenin getirebileceği karışıklık nedeniyle boşaltma zorunluluğunun dışında tutulabilirler. Ancak bu ilk tür yapılarda da kaçış yolları gereklidir.

Kaçış yollarının planlaması bir bütün dahilinde ele alınmalıdır. Bu kapsamda, oda ve diğer müstakil hacimlerden çıkışlar, her kattaki koridor ve benzeri geçitler, kattan çıkışlar, zemin kata ulaşan merdivenler, zemin katta merdiven ağızlarından bu kattaki bina çıkışına giden yollar ve bina dışındaki güvenlik bölgeleri düşünülmelidir.

Bir yapıda tasarım aşamasında oluşturulan kaçış yollarının yeterli olabileceğine dair, nicel bir metodun varlığından bahsetmek yersizdir. Ancak yaşanan olaylar ve kazanılan deneyimler sonucu, bu konuda birtakım veriler oluşmuştur. Kaçış yollarının düzenlenmesi için oluşturulan özellikler ve kurallar zaman içinde gelişmişlerdir. Maalesef mevcut yönetmeliklerde, kaçış yollarının düzenlenmesi konusunda tam anlamıyla bir standardizasyon sağlanamamıştır.

Kaçış yollarının düzenlenmesindeki amaç, insanların yangın sırasında, binanın içinde bulundukları yerden, güvenli ve yangından zarar görmemiş bir alana ulaşmalarını sağlamaktır. Güvenli veya korunmuş alan (Protected Zone), “diğer alanlar içinde yeterli derecede yangın direncine ve alternatif kaçış yollarına sahip, kişilerin yangın tehlikesinden uzak oldukları alanlardır.”¹ Bununla birlikte güvenli bölge; a) Korunmuş bir koridor, b) Korunmuş bir merdiven, c) Bina içindeki korunmuş bir sığınak, da olabilir.

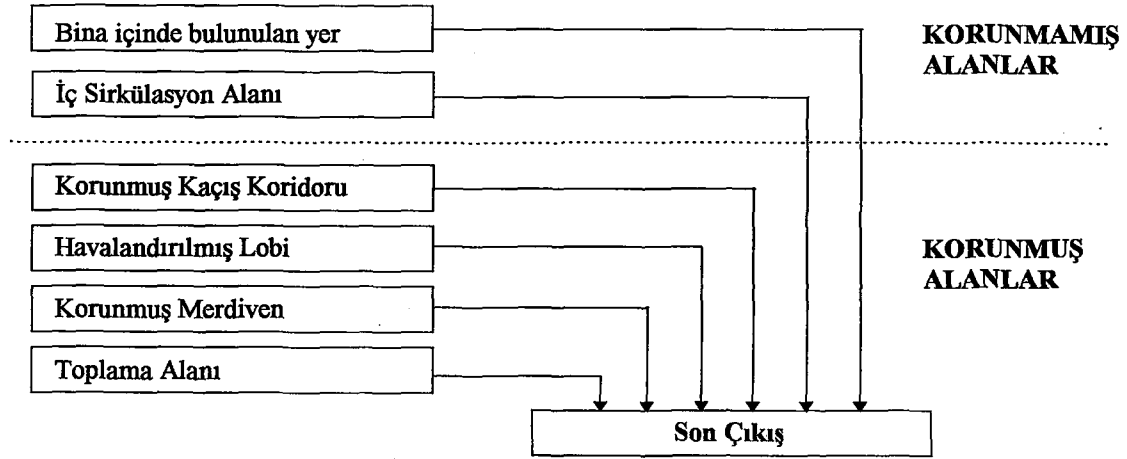
Bina içindeki korunmuş bölgeler, yüksek binalarda daha çok önem kazanırlar. Çünkü bu tip binalardaki tahliye süresi 2 saat veya daha fazla bir zaman alabilir. Bu yüzden, binada bulunabilecek insan sayısına bağlı olmak kaydıyla, her 6 veya 8 katta bir, bir korunmuş bölge veya kat (Refuge Floor) oluşturulmalıdır. Böylelikle yangının çıktığı katın bir alt veya bir üst katında bulunan insanların güvenli bir kata ulaşmaları sağlanmış olur. Tahliye işleminin düzenli bir şekilde yürütülebilmesi için, bu tip korunmuş katlar büyük önem taşırlar.

Kaçış yollarını düzenlerken, kaçış amaçlarını önem derecelerine göre sıralayıp, bu sıra tüm tasarım aşamasında dikkate alınmalıdır.

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi, binanın herhangi bir yerinden, son çıkış noktasına kadar katedilmesi gereken mesafe içinde yer alan bölgeler ikiye ayrılmıştır. Korunmuş bölgelerden her biri, herneka-
dar geçici de olsa, bir güvenlik bölgesi oluştururlar ve bu bölgeler kısmi kurtarma bakımından

¹ Türk Standartları Enstitüsü, TS 7395(Yangından Korunma-Terimler-Tahliye ve Kaçış Yolları), Birinci Baskı, Eylül 1989, s. 3

özellikle yüksek binalarda önem taşımaktadırlar. Bu bölgelerin sayısı, doğal olarak bina tipine göre değişir. Örneğin tek katlı bir binada, acil çıkışlar direk binadan dışarıya olabilir.

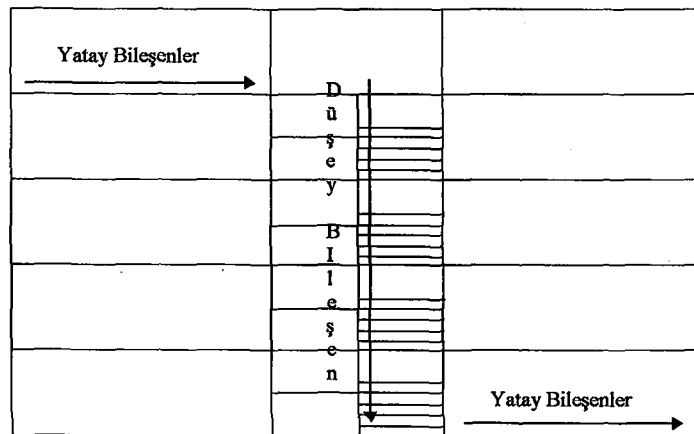


Şekil 4.1 Kaçış Yollarının Basamaklandırılması (Kaynak : Fire and Building)

4.2. Kaçış Yollarında Alınması Gereken Önlemler

Her binada, yangın anında insanların güvenli bir bölgeye ulaşmalarını sağlamak amacıyla, yeterli sayıda ve nitelikte kaçış yolları bulunmalıdır.

Kaçış yollarının nasıl ve ne kadar olması gerektiğini gösteren çeşitli modelleme teknikleri mevcuttur. Şekil 4.2’de gösterildiği gibi, genelde kaçış yolları 3 ana bileşenden oluşur.



Şekil 4.2 Kaçış Yollarındaki Ana Bileşenler
(Kaynak : Buildings and Fire)

4.3. Kaçış Yolları Dizaynını Etkileyen Faktörler

4.3.1. Yapı Tipi

Türk Standartları Enstitüsü'ne göre yapılar şu şekilde gruplandırılmışlardır;¹

1. Grup Umuma açık kamu ve özel hizmet kuruluşlarıdır.	Bankalar, Borsalar, Odalar, Şirketler,
2. Grup Hammadde ve yarımamullerin işlenerek mamul madde haline getirildiği yerlerdir.	Fabrikalar, İmalathaneler, Atölyeler,
3. Grup Tüketicinin gıda, giyim ve diğer ihtiyaç maddelerini toptan ve perakende olarak temin ettiği yerlerdir.	Mağazalar, Marketler, Toptancı Siteleri, Haller, Kapalı Çarşılar, Pasajlar,
4. Grup Eğitim ve öğretim faaliyetlerinin yürütüldüğü yerlerdir.	Anaokullar, Kreşler, İlk ve Orta Okullar, Liseler, Dershaneler, Kütüphaneler, Üniversiteler
5. Grup Konaklama hizmeti ile birlikte, yeme-içme, eğlence ve gösteri, animasyon gibi hizmetlerin sunulduğu yerlerdir.	Oteller, Moteller, Termal Tesisleri, Tatil köyü ve Pansiyonlar, Kampingler, Öğrenci yurtları,
6. Grup Umuma açık yeme-içme ile ilgili hizmetlerin sunulduğu yerlerdir.	Kahvehaneler, Çay Bahçeleri, Pastahaneler, Lokantalar, Lokaller, Fırınlar, Kafeteryalar,
7. Grup Umuma açık, belirli saatlerde eğlence hizmeti veren yerlerdir.	Sinemalar, Tiyatrolar, Pavyonlar, Gazinolar, Tavernalar, Barlar, Gece Kulüpleri ve Diskotekler,
8. Grup Sağlık sebebi ile veya tutukluluk veya hükümlülük sebebi ile belli bir süre mecburi kalınması gerekli olan yerlerdir.	Hastaneler, Dispanserler, Sağlık Ocakları, Klinikler, Laboratuvarlar, Ceza ve Tutuk Evleri,
9. Grup İhtiyaç maddelerinin gerektiğinde kullanılmak üzere muhafaza edildiği yerlerdir.	Silolar, Depolar, Matbaalar, Antrepolar, Kuru Temizleme Yerleri, Ambarlar, Arşivler
10. Grup Sanat ve bilim eserlerinin ya da sanat ve bilime yararlı malzemelerin muhafaza ve teşhir edildiği yerlerdir	Müzeler, Sergi Yerleri, Müzayede Yerleri, Fuarlar ve benzeri yerler,

¹ Türk Standartları Enstitüsü, TS 4156(Yangından Korunma-Umumi Yerlerde-Genel Kurallar), Birinci Baskı, Eylül 1989, s. 1

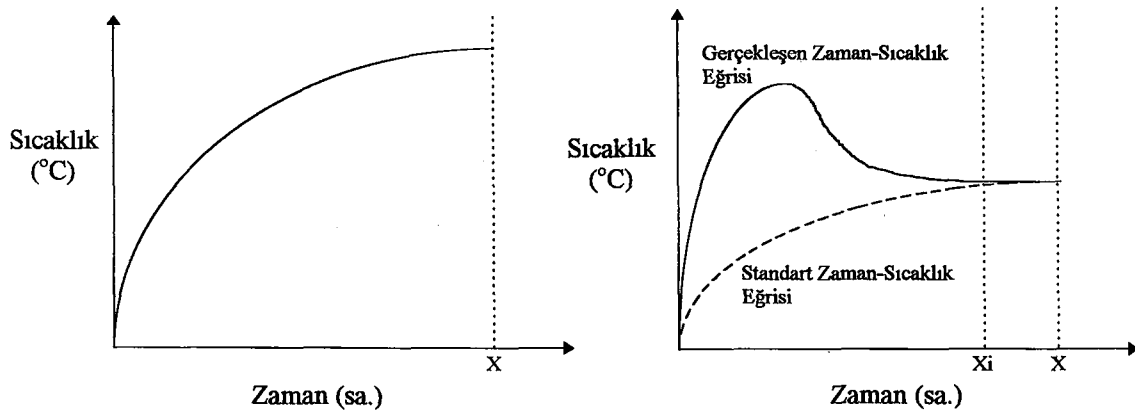
- | | |
|---|--|
| 11. Grup Isı ve basınç tesiri ile kolay tutuşabilen patlayabilen maddelerin muhafaza edildiği ve satıldığı yerlerdir. | Mermi, Barut, Dinamit, Kapsül ve benzeri maddelerin depolandığı ve satıldığı yerler, |
| 12. Grup İbadethaneler ve spor alanları | Camiler, Kiliseler, Sinagoglar, Açık ve Kapalı Spor alanları, ve benzeri yerler, |
| 13. Grup Motorlu araçların bekletildiği, muhafaza edildiği ve satıldığı yerlerdir. | Kapalı ve Açık Otoparklar, Oto Galerileri, Kapalı Taksi Durakları, |
| 14. Grup Kara, hava ve deniz yolu araçlarının, yolcu ve yüklerini ilk aldıkları ve son bıraktıkları yerlerdir. | Terminaller, Garlar, Havaalanları, Limanlar, |

Bina ne kadar kompleks bir planlamaya sahip olursa olsun hatırdan çıkarılmaması gereken en önemli kural, kaçış yolunun mümkün olduğunca en basit bir şekilde düzenlenmesi gerektiğidir. Bununla birlikte, çok fonksiyonluluğun yanısıra, binada bulunan insan sayısı ve binanın ne amaçla kullanıldığı da (çalışma, konaklama, vb.), kaçış yollarının dizaynını etkileyen faktörler arasındadır.

4.3.2. Binada Kullanılan Yapı Elemanları

Yapı elemanlarının nitelikleri, yangının büyümesini ve gelişmesini etkileyen önemli faktörlerdendir. Potansiyel bir yangın tehdidi, yapı elemanlarının yanıcılık özellikleri doğrultusunda hızlı bir büyüme dönüşebilir ve bu da insanları kısa bir süre içinde büyük bir tehlike ile karşı karşıya getirir.

Şekil 4.3’de yapı elemanlarının nitelikleri doğrultusunda Standart Zaman-Sıcaklık Derecesi ile Gerçekleşen Zaman-Sıcaklık Derecesinin nasıl farklılaştığı gösterilmiştir.



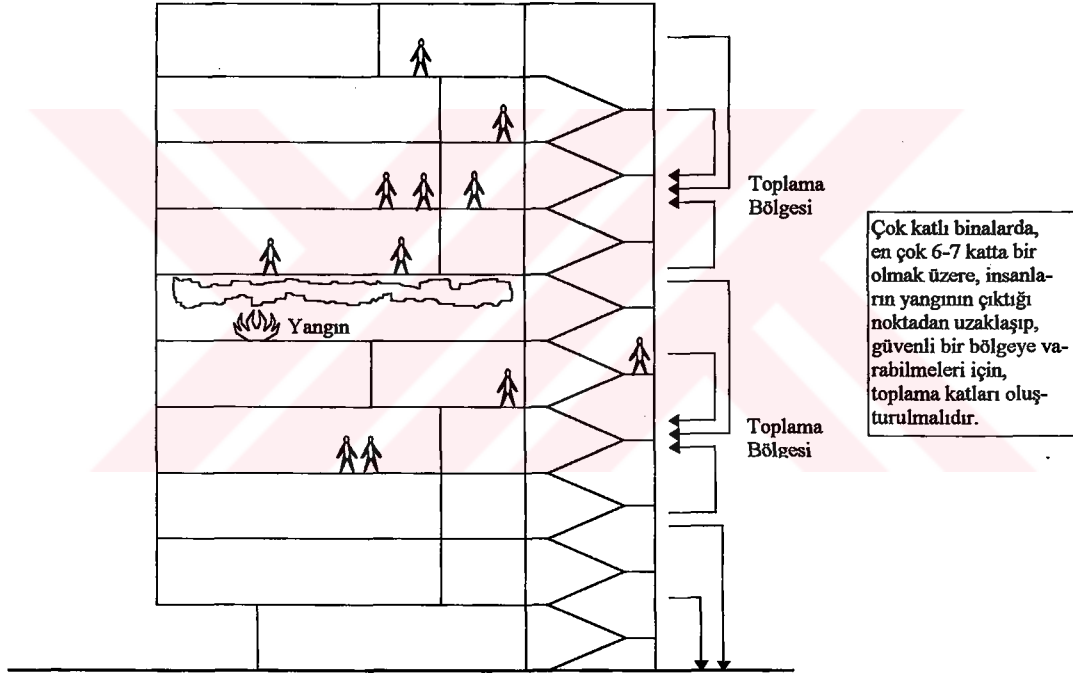
Şekil 4.3 Zaman-Sıcaklık Grafiği (Kaynak : Buildings and Fire)

Standart Zaman-Sıcaklık-Derecesi eğrisi ancak X süresi sonunda Xi'deki yangın şiddetine eşit olmaktadır. Dolayısıyla şunu söylemek mümkündür, standart yangın testlerinden yola çıkıp, tüm bina için geçerli olacak yangından korunum değerlerini elde etmek olanaksızdır.

4.3.3. Binada Bulunan İnsanlar

Binada bulunan insanlar konusu dikkate alınması gereken majör bir unsurdur ve alttaki başlıklar dahilinde incelenmesi yerinde olacaktır.

1. İnsan yoğunluğu
2. İnsan dağılımı
3. İnsanların hareket kabiliyetleri
4. İnsanların tehlike anındaki tepkileri
5. Disiplin



Şekil 4.4 Çok Katlı Bir Binada Kaçış Yolları (Kaynak : Fire and Building)

4.3.3.1. İnsan Yoğunluğu

Binadaki kaçış yollarının (koridorlar, merdivenler, vb.) kapasitelerini hesaplayabilmek için, her kattaki yaklaşık insan sayısını bilmek gerekmektedir. İnsan yoğunluğunu birkaç yolla açıklamak mümkündür;

- a) Basit anlamıyla, her kattaki veya bölümde yer alan insan sayısıdır,
- b) Konaklama yapılan binalardaki (oteller, vb.) yatak sayısıdır,
- c) Bina alanının kişi sayısına bölünmesiyle elde edilen sayıdır.

4.3.3.2. İnsan Dağılımı

Binadaki insan nüfusunun nasıl bir dağılım gösterdiğini bilmek, tahliye anında oluşabilecek bir izdihamdan kaçınmak için, kaçış yollarının tasarımı konusunda, üzerinde önemle durulması gereken bir husustur. Örneğin bir otelde, bar veya lobi gibi halka açık bölümler olduğu gibi, sadece müşterilerin bulunduğu yatak odaları katları gibi bölümlerde mevcuttur. Özellikle insanların, geçici olsa da, konaklama amacıyla kullandığı binalarda her yıl ortalama 800 insan hayatını kaybederken, diğer bina gruplarında bu sayı 200'dür.

4.3.3.3. İnsanların Hareket Kabiliyetleri

Binalarda bulunan insanlar, özellikle de ötelerde, çok çeşitlilik gösterebilirler. İnsanlar genç, yaşlı, güçsüz, sakat veya engelli olabilirler. Bu yüzden kaçış yollarının tasarımı sırasında tüm bu özellikler gözönünde tutulmalıdır. Örneğin, yaşlı insanlar bir tehlike anında, bulundukları yeri terketme konusunda çok yavaş kalabilirler. Daha da kötüsü, yaşanan olaylardan, yaşlı insanların bir yangın tehlikesi karşısında, en güvenli yer olarak odalarını kabul ettiklerini ve buradan ayrılmadıkları gözlenmiştir.

İyimser bir tahmine göre, bir yetişkin, görüş mesafesinin kabul edilebilir bir mesafede olduğu ve dumanla kaplanmış, ancak oksijen değerlerinin solunum için yeterli olduğu bir ortamdaysa, dakikada 10-15 m. ilerleyebilir. Sakat veya hasta kişiler ise böyle bir ortamda 6 m. kadar ilerleyebilirler.

Yaşlı insanlar gibi, bir özürli insanın da, tehlike anında, 6 veya 7 katı merdivenler aracılığıyla inmesini veya çıkmasını beklemek olanaksızdır. Belki de bu tip insanlar için özel olarak dizayn edilmiş ve korunmuş asansörler düşünülmelidir.

Özellikle hastanelerde, hastaların tekerlekli iskemle veya yataklarıyla birlikte hareket ettirilecekleri düşünülürse, kaçış yollarının genişliği dikkate alınması gereken önemli bir husus olarak karşımıza çıkar.

4.3.3.4. İnsanların Tehlike Anındaki Tepkileri

Bu faktör binadaki insanların özelliklerine bağlıdır. İnsanlar bina planlamasına ne kadar aşina iseler, tahliye zamanı o oranda kısalmır. Bununla birlikte halka açık yapılarda, yangın karşısındaki genel insan reaksiyonu, panik şeklinde ortaya çıkar ki, bu en büyük tehlikedir.

İnsanların rol yapma yetenekleri ve acil anlarda bu özelliğin kullanılması, panik oluşumunu önleyen önemli bir faktördür. Bu durum, özellikle kilit konuma ve önemli yetkilere sahip olan insanlar için geçerlidir.

4.3.3.5. Disiplin

Yangın sırasında, binadaki insanların düzenli bir şekilde tahliye edilebilmesi için, binada bulunan görevlilerin daha önceden belli bir eğitime tabii tutularak, bu gibi durumlarda nasıl hareket etmeleri gerektiği gösterilmelidir.

4.4. Tahliye Süresi

Tahliye süresi, bir insanın binanın herhangi bir yerinden, güvenli bölgeye ulaşması için geçen zaman olarak tanımlanabilir. Genellikle binanın konstrüksiyonuna bağlı olarak, kaçış yollarının dizaynında öngörülen tahliye süresi 2-3 dakikadır. Ancak bu süre, insanların hareket hızlarına ve kabiliyetlerine göre değişebilir.

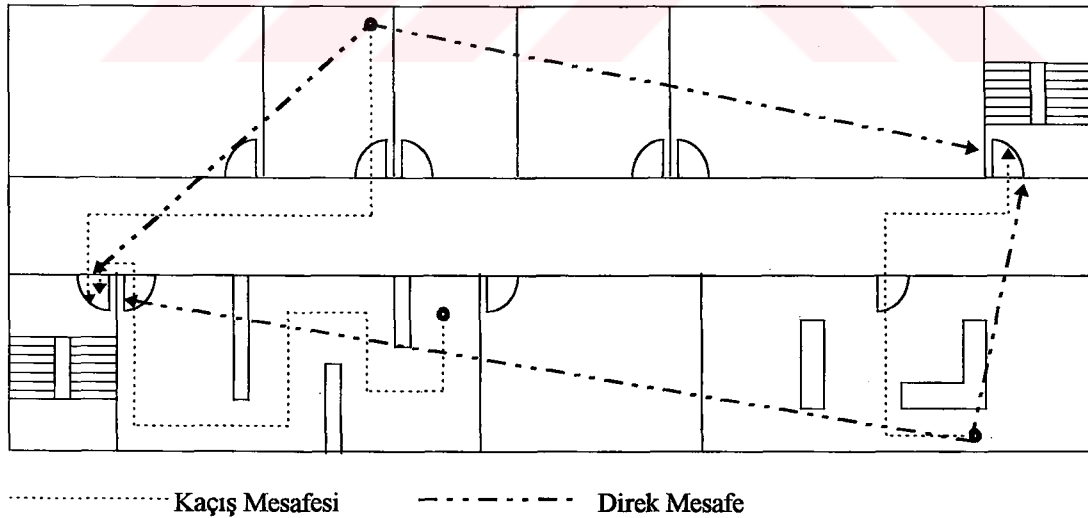
Yapı elemanlarının yangına dayanım süreleri de doğal olarak tahliye süresini etkileyen faktörlerin başında gelir. Bir binadaki yapı elemanlarının ortalama yangın dayanım süresi 1 saatse, 2-3 dakikalık tahliye süresi kullanılabilir. Ancak sonuç olarak, iki süre arasında direk bir bağlantı yoktur. 2-3 dakikalık süreyi, insanların panik ortamına girmeden önceki süre olarak tanımlamak da yarar vardır. Dolayısıyla en çok arzu edilen durum, insanların böyle bir panik halini yaşamadan tahliye edilmeleridir.

Gerçekte, birçok binada 2-3 dakikalık tahliye süresi yetersizdir ve her koşul için ayrı ele alınmalıdır. Yapılan araştırmalar çok katlı bir binanın tahliyesi için 2.5 saate gereksinim olduğunu göstermiştir. Bu yüzden yüksek binalarda, güvenli bölgelerin bina içinde yer alması düşünülmelidir.

4.5. Kaçış Mesafesi

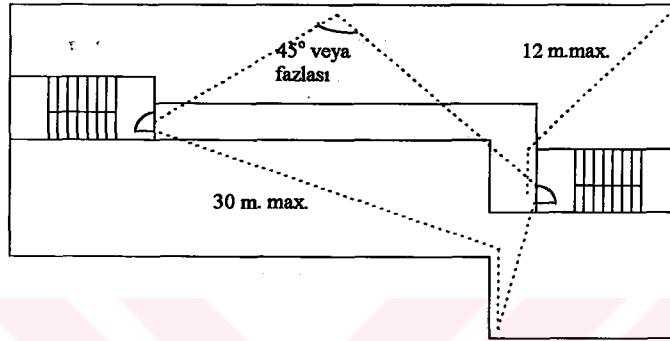
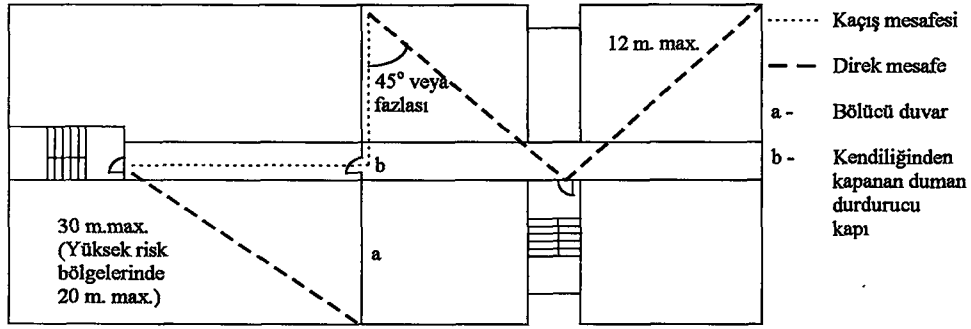
Kaçış mesafesi, “binanın herhangi bir yerinden korunmuş bir kaçış yoluna, harici bir kaçış yoluna veya son çıkışa kadar gidilmesi gereken mesafedir.”¹ Bu kavram, direk mesafe kavramı ile karıştırılmamalıdır. Kaçış mesafesi hesap edilirken, varılması gereken yere kadar olan alan içindeki, etrafında dolaşılması gereken tüm engeller (duvarlar, dolaplar, vb.) katılmalıdır. Bununla birlikte kaçış mesafesi, tasarım aşamasında tam olarak belirlenemediğinden, kriter olarak direk mesafe kullanılır.

(Şekil 4.5 a,b)

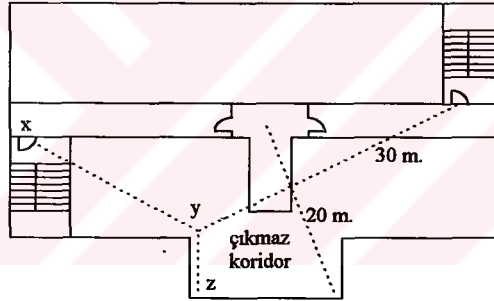


Şekil 4.5a Kaçış Mesafesi ve Direk Mesafeler (Kaynak : Fire and Building)

¹ Türk Standartları Enstitüsü, TS 4156(Yangından Korunma-Umumi Yerlerde-Genel Kurallar), Birinci Baskı, Eylül 1989, s. 1

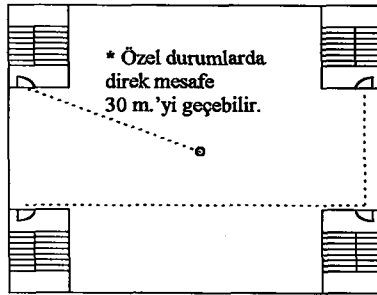


Alternatif kaçış yolları arasındaki açı 45° veya daha fazla olduğunda, direk mesafe 30 m.'ye, kaçış mesafesi ise 45 m.'ye kadar çıkabilir.



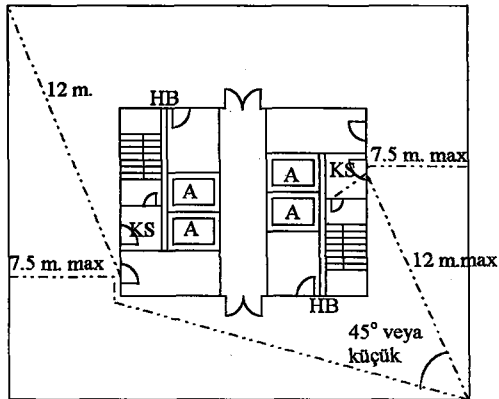
xz= max. 30 m.
yz= max. 30 m.
y = ayrı yönlerde kaçış olanağı

çıkamaz koridorlar esas kaçış koridorundan ayrılmalıdır.



* Kaçış noktalarına olan mesafe içinde, engelleyici bir eşya yada makine olmamalıdır.

* Bu tür bir uygulama, depolar, dükkanlar, atölyeler ve alışveriş merkezleri için uygun olabilir.



KS - Korunmuş Sahanlık
HB - Havalandırma Bacası
A - Asansör

Şekil 4.5b Çeşitli Kaçış Yolu Dizaynları (Kaynak : Fire and Building)

Çıkılmaz koridorların (Dead End) bulunduğu alanlarda daha büyük tehlike ve sorunlar mevcuttur. Çünkü çıkılmaz, “kaçışın yalnız tek yönde mümkün olabildiği alanlardır”¹ ve bu noktadan sonra, alternatif bir kaçış yoluna ulaşmak imkansızdır. Alternatif kaçış yolları, “yön ve mesafe olarak veya yangına dayanıklı bir yapı ile birbirinden yeterince ayrılmış, diğerleri yangından etkilendiğinde birinin kullanıma müsait olacağı kaçış yollarıdır.”²

Bina tiplerine göre gruplandırılmış ortalama kaçış mesafeleri Tablo 4.1’de verilmiştir. Bu mesafeler meydana gelen yangın felaketlerine dayanarak yapılan gözlemler sonucu, zaman içinde oluşturulmuşlardır ve bundan sonra olabilecek kazalara karşı kullanılabilecek verileri teşkil etmektedir.

Bununla birlikte katedilmesi gereken mesafe, olay anında oluşan risklere de bağlıdır (tutuşma hızı, duman yayılımı, vb.). Yangın büyüme aşamasındayken, sağlıklı bir insanın hareket hızından çok daha hızlı hareket edip etrafa yayılabilen, çok miktarda, bir duman tabakası oluşur. Bu yüzden binadaki insanların, dumanla karşılaşmadan güvenli bölgeye ulaşmalarını sağlamak için, kaçış yollarının tasarımına ayrı bir önem gösterilmelidir.

Tablo 4.1 Çeşitli Bina Gruplarına Göre Kaçış Mesafeleri

Bina Grubu	Tek Yöndeki Kaçış Mesafesi	Tek Yönden Fazla Sayıdaki Kaçış Mesafesi
Toplu Konutlar	15 m	30 m
Yaşlı İnsanların Evleri	9 m	18 m
Hastaneler	15 m	30-60 m
Kurumsal Binalar	15 m	30 m
Büro Binaları	18 m	45 m
Alışveriş Merkezleri	15 m	30 m
Fabrikalar	18 m	45 m
Kamu Binaları	15 m	30 m
Depolar	18 m	45 m

(Kaynak : Buildings and Fire)

4.6. Kaçış Yollarını Meydana Getiren Bileşenler

4.6.1. Oda ve Diğer Müstakil Hacimler

Her oda veya müstakil hacim bir koridora en az bir kapı ile bağlanmalıdır. Birinden diğerine geçilen odalara izin verilmemelidir. Kapıların kaçış yönüne doğru açılması tercih edilmelidir.

¹ Türk Standartları Enstitüsü, TS 7395(Yangından Korunma-Terimler-Kaçış Yolları), Birinci Baskı, Eylül 1989, s. 1

² Aynı

4.6.2. Yangından Korunmuş Kaçış Yolları

Bir oda ya da herhangi bir müstakil hacimden başlayarak yangından korunmuş bir kaçış yolu veya merdivenine kadar olan koridor ve benzeri geçitler bu ad altında belirtilirler.

Yangından kaçan insanların, ortalama 12 m/dk hızla, bu tür korunmamış kaçış yollarını en çok 2.5 dakikada aşarak, korunmuş bir ortama girmeleri esas alınır. Diğer bir deyişle, bir hacimden, korunmuş bir yangın kaçış yoluna uzaklık en çok 30 m. olmalıdır.

4.6.3. Yangından Korunmuş Yatay Kaçış Yolları

Bir bina katında, herhangi bir hacimden yangın merdivenine kadar olan uzaklık 30 m.'yi aşıyorsa, bunun en az 30 m.'yi aşan kısmı ile zemin katta yangın merdiveninden aynı kattaki bina çıkışına kadar olan yollar bu tanıma girerler.

Koridorların başka daire ve diğer mekanların içinden geçerek korunmuş alana ulaşmasına izin verilmemelidir. Koridorların genişliği 150 cm.'den az olmamalıdır.

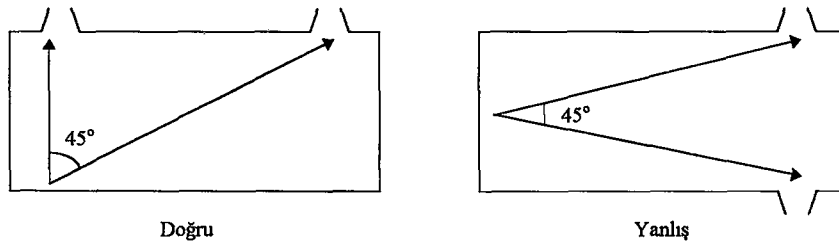
Bu kapsama giren binaların (yüksek binalar) sekizinci katından başlamak üzere, her üç katta bir yangın çıkması halinde, itfaiye yangın mahalline gelene kadar geçecek sürede insanların yangından korunabileceği en az 90 dakika yangına dayanıklı yapı elemanlarıyla korunmuş koridor ile bağlantılı mekanlar (yangın sığınakları) yapılmalıdır.

Katlara ait yatay kaçış yolları en az 30 dakika yangına mukavim olmalıdır. 7 ve daha çok katlı binalarda, zemin katta çıkışa giden yol için bu sınır yükseltilerek 2 saate çıkarılmalıdır. Koridorların duvar ve tavanları yangını yavaşlatıcı türden ve duman sızdırmaz olmalıdırlar. Yangından korunmuş mekanlarda, hiçbir yanıcı malzeme ve tesisatın bulunmasına izin verilmemelidir. Dumandan arındırma özelliği aranmalıdır.

Kaçış yollarında hiçbir engelleyici eşya bulunmasına izin verilmemelidir.

50'den çok kişinin kullandığı yatay kaçış yollarında kapıların kaçış yönünde açılması esas olup, bu kuralın 20 kişiye kadar uygulanması tavsiye edilir. Kapıların kendiliğinden kapanır ve duman sızdırmaz olmaları zorunludur.

Salon türü büyük bir hacme iki kaçış yolu tahsis edilmişse, bunların girişlerinin konumu, salonun hiçbir noktasından, 45°'den daha dar bir açı ile görünmeyecek şekilde saptanmalıdır. (Şekil 4.6)



Şekil 4.6 Yatay Kaçışlar İçin 45° Kuralı (Kaynak : Yangından Korunma Yönetmeliği)

İdeal olarak birbirlerine diyagonal olarak yerleştirilmelidirler. Çıkış için tek merdivene sahip olan binalarda, kaçış yollarının güvenliği konusu daha çok önem kazanmaktadır.

Bütün köşeler, koridor kesişimleri, merdivenler, merdiven sahanlıkları , çıkış kapıları gibi yerler görünecek şekilde, en az 10 lüks mertebesinde aydınlatılmalıdır. Hiçbir işaret için görüş mesafesi 30 m.'den fazla olmamalıdır. Yüksek otellerde, her kat için biri korunmamış da olsa, en az iki farklı koridor düzenlenmelidir.

4.6.4. Yangın Merdivenleri

Yüksek otellerde can güvenliği konusunda ilk önlem alınması gereken yerlerden biri de merdivenlerdir. Çünkü merdivenler, gerek yangın anında kişilerin emniyetli kaçışlarının sağlanmasına ve gerekse olay yerine gelen itfaiyecilerin yangına müdahalesine hizmet ederler.

Yangın merdiveni deyimi, yangın durumunda, bir binadaki insanların tahliyesinde kullanılmak üzere, bu görev için özel olarak tasarlanan merdivenlerin yanı sıra, yapının olağan merdivenlerinden yangında kullanılabilecek niteliklere sahip olanları da kapsar.

Yangın merdivenleri, yangınla ilgili tahliyelerde kullanılan kaçış yolları bütününe bir parçası olarak düşünülmelidir. Merdivenin kaçış çıkışı kotunda terkedilmesinden sonra çıkışa erişme ve diğer kotlarda ise bulunulan hacimden merdivene güvenle ulaşabilme, merdivenin kendisi kadar önem taşır. Bu bakımdan yangın merdivenleri, diğer kaçış yolu bileşenlerinden bağımsız tasarlanmalıdırlar.

4.6.4.1. Merdiven Yuvalarının Yeri ve Düzenlenmesi

Merdiven yuvalarının yeri, binadaki insanların güvenlikle bina dışına kaçışlarını kolaylaştıracak şekilde seçilmelidir. Yangın merdivenlerinin başladıkları kottan çıkış kotuna kadar süreklilik göstermesi esastır. Merdivenlerin kendilerine ait bir alanları, yangına dayanıklı duvarları, zehirli gazlardan korunmuş sahanlıkları, insanların bulunduğu alanlarda 30 m.'den fazla uzakta olmamaları, kendilerine ait bir koridor çıkışıyla doğrudan temiz havayla bağlantıları olmaları gerekir.

Oteller ve benzeri topluma açık yapılarda, her kat en az iki yangın merdivenine bağlantılı olmalıdır. Birden çok sayıdaki yangın merdiveninin planda farklı konumlanması esastır. Yangın hangi noktada çıkarsa çıksın, kattaki insanlar yangın merdivenlerinden birine ulaşabilmelidirler.

Bir kattaki insan sayısı 500'ü aşarsa 3 yangın merdiveni düşünülmelidir.

Yangın merdivenleri bina içinde veya dışında konumlanabilirler. Yangın merdivenleri özellikle yüksek yapılarda bina içinde tertip edilmelidirler. Yüksek yapılarda, bina dışında düzenlenmemelerinin sebepleri şöyle sıralanabilir;

- Yangın paniği ve korkusu altında, yaşlıların ve çocukların dışarıdaki merdivenden inmesi çok zordur. Yükseklik korkusu ve baş dönmesi, rahat inişi engeller.
- Yağışlı ve rüzgarlı havalarda, donma olduğu zamanlarda, kar olması durumunda rahat kullanılamaz, hatta tehlikeli olur.
- Demir malzemeden bir katta aleve maruz kalırsa, bütün katlar hemen ısınacağından, inilemez

duruma gelir.

- Dışarıdaki merdiven, hava şartları sebebiyle çürüme ve eskimeye maruz kalacağından, kısa sürede özelliklerini kaybeder.

Tamamı bina içindeki yangın merdivenlerinin yuvalarında, daima açık kalacak havalandırma bacaları tesis edilerek, kaçak dumandan korunma sağlanmalıdır. Bağımsız ve yangından korunmuş bir güç kaynağı yoksa, mekanik havalandırmadan yararlanma düşünülmelidir.

Bina dışıyla ilgili yangın merdivenleri havalandırılmaya daha elverişlidirler. (Şekil 4.7a-d)

Tamamen bina dışındaki çelik merdivenlere, bina dış yüzündeki kapı ve boşluklardan, korunmuş iseler en az 1.80 m., korunmamış iseler en az 4.50 m. mesafede olmak koşuluyla izin verilir. Bunların çok dik dönel merdivenler olmasından kaçınılmalıdır. (Şekil 4.8)

Yangın merdivenlerine, yangına en az 30 dk. dayanıklı ve alev kesici, kaçış yönünde açılan ve kendi kendine kapanan kapılar aracılığıyla ulaşılması esastır. (Şekil 4.9a-d)

Merdiven duvar, tavan ve tabanında hiçbir yanıcı malzeme bulunmamalı, itfaiyeye de hizmet vermesi isteniyorsa, bu elemanlar yangına en az 2 saat dayanıklı olmalıdırlar.

Bodrum kat yangın merdiveni ile diğer katlar yangın merdivenleri farklı kovaları kullanmalıdırlar. (Şekil 4.10) Aynı husus yangın merdiveni olarak kullanılmayanlar için de yangının yayılmasını önlemek bakımından tavsiye edilir.

Yüksek binaların yangın merdivenlerinin ve yangın su devrelerinin elektrik tesisatı, binanın genel elektrik tesisatından ayrı olmalı, özel olarak yangına karşı korunmaya alınmalı ve bu binalarda genel elektrik akımı kesilmesi halinde otomatik olarak devreye girecek jeneratör bulundurulmalıdır.

Yangın anında güvence içinde kaçışın sağlanabilmesi için yangın merdiveni yuvalarının pozitif basınç altında tutulmaları sağlanmalıdır.

4.6.4.2. Yangın Merdiveni Boyutlarına İlişkin Kurallar

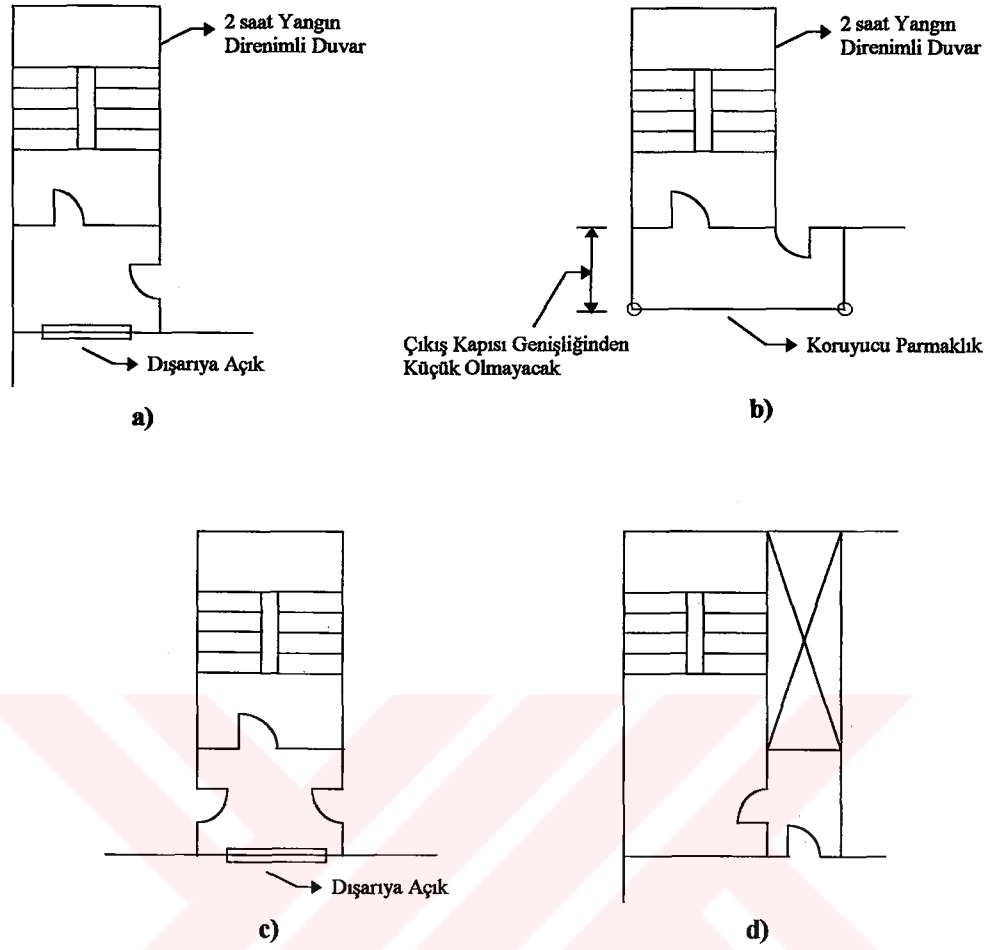
Merdiven genişliği tahliye en önemli unsurdur. Topluma açık yapılarda ve otellerde en 120 cm. alınmalıdır. Yüksek oteller gibi, çok sayıda kişinin bulunduğu yerlerde, yangın merdiveni genişliği kişi başına, inişte 1.25 cm. ve çıkışta 2 cm. alınmalıdır. Yangın merdiveni genişliği 180 cm.'den büyük olduğu zaman iki merdiven yapılmalıdır.

Merdiven boşluğu yüksekliği, basamak üzerinden tavana serbest olarak en az 200 cm. alınmalıdır. Sahanlıklar arası kot farkı en çok 3.70 m. olmalıdır.

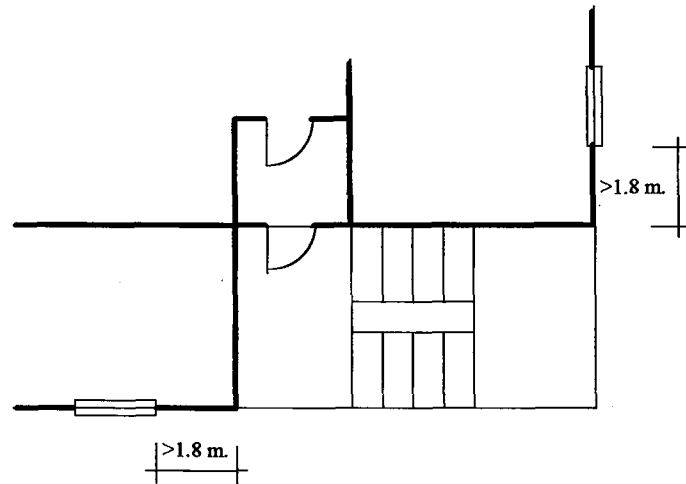
Yangın merdivenleri düşme tehlikesini en aza indirecek şekilde düzenlenmelidirler. Bu nedenle basamak genişlikleri ortalama en az 28 cm. ve basamak yüksekliği en çok 18 cm.'yi aşmamalıdır. Dönüşlerde, dar kenarlarda basamak genişliği 20 cm.'in altına düşmemelidir.

Merdiven kapılarının genişliği konut ve bürolarda en az 80 cm., topluma açık yapılarda (oteller dahil) en az 120 cm. olmalıdır.

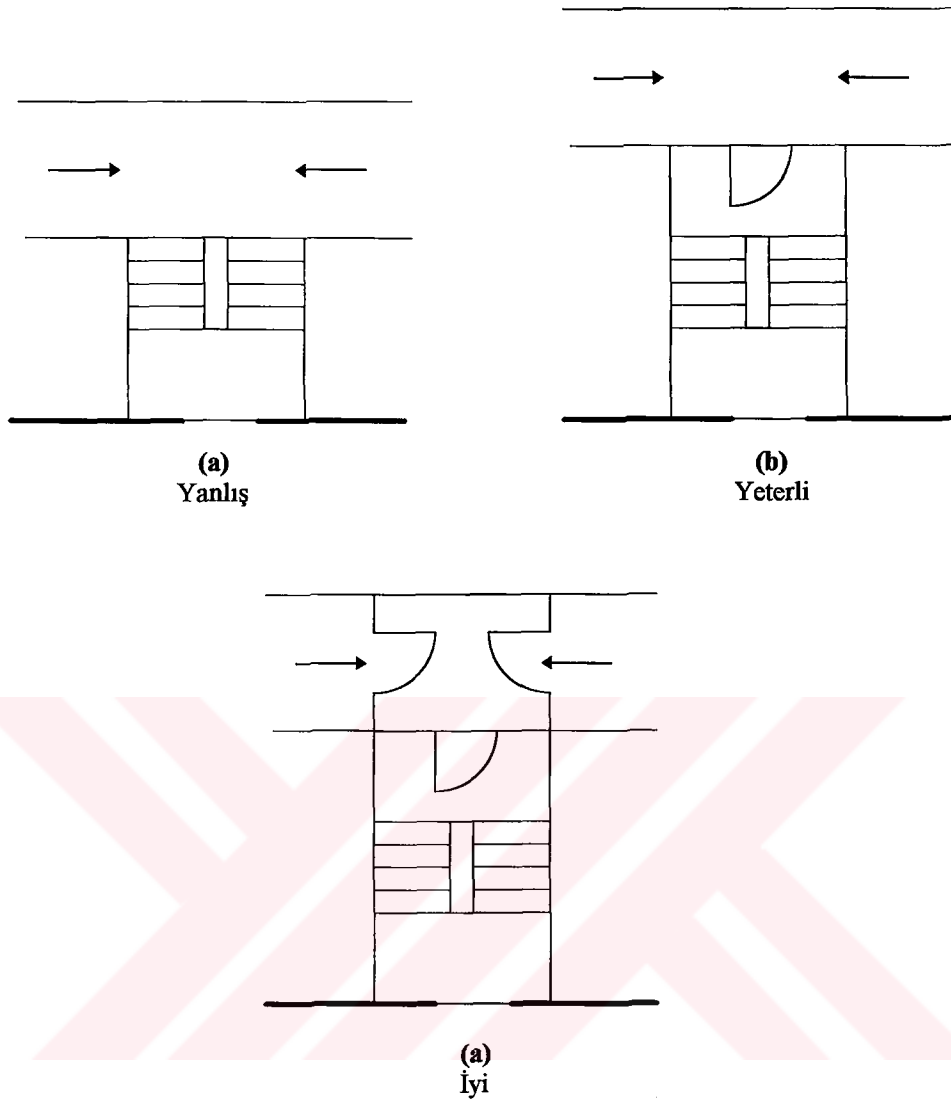
Kapı kanatları kaçış yönüne açılmalı ve bir mekanizma ile kendiliğinden kapanmalıdır. Kapılarda eşik olmamalıdır. Turnike ve tamburlu dönme kapılar kabul edilemez.



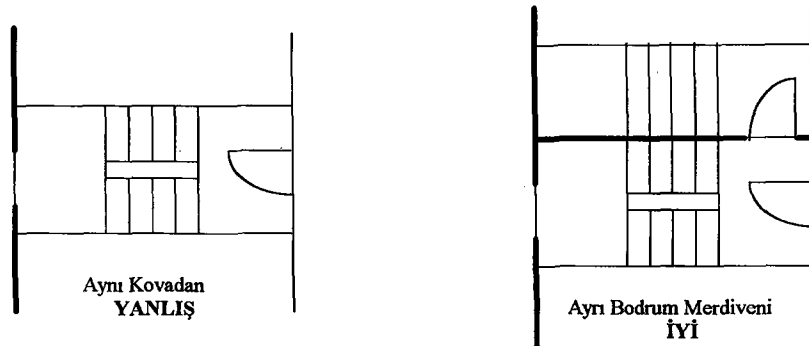
Şekil 4.7 Dış Ortamla İlgili Yangın Merdivenleri (Kaynak : Yangından Korunma Yönetmeliği)



Şekil 4.8 Bina Dışı Yangın Merdivenleri (Kaynak : Yangından Korunma Yönetmeliği)



Şekil 4.9 Yangın Merdivenlerine Giriş (Kaynak : Yangından Korunma Yönetmeliği)



Şekil 4.10 Bodrum Merdivenleri (Kaynak : Yangından Korunma Yönetmeliği)

4.6.5. Yangın Bölmeleri ve Yangın Duvarları

Yangını başladığı bölüm içinde tutmak ve tüm binaya yayılmasını önlemek, can ve mal kaybını en aza indirmek ve yangınla savaşı kolaylaştırmak amacıyla, bina içinde yatay ve dikey engeller meydana getirmek, yangından korunum konusunda öteden beri uygulanan yöntemler arasındadır.

Bir yapıda yangının nerede başlayacağını tam olarak tahmin etmek mümkün olamayacağı için, tüm yapıyı bölümler halinde inşa etmek gerekecektir. Çok geniş ve bölünmemiş mekanlar, yangının yayılması açısından dezavantaj teşkil etmektedir.

Yapıyı bölümlere ayırmak amacıyla yapılan engeller yani bölmeler, taşıyıcı veya taşıyıcı olmayan tiptedirler.

Yangın Bölmesi.-"Bina içinde, yangının ilerlemesi ve yayılmasını tanımlanan süre için durdurulan, yatay veya düşey konumlu elemanlardır."¹

Bu tip bölmeler, genellikle çelik iskeletli alçı duvarlar şeklinde olup, tabandan tavana kadar uzanır ve ihtiyaca göre sökülüp başka bir yere de takılabilirler. Her ne kadar bölmeler, yangının yayılmasına engel teşkil ederlerse de, bazı alanlarda daha etkili koruma sağlama amacıyla, yangın duvarları oluşturulur.

Yangın duvarı.-"Yapının temelinden çatısına kadar uzanan ve kendi başına ayakta durabilen yangına dayanıklı duvarlardır."²

Yangın duvarlarının bir tarafındaki yapı tamamen çöktüğü zaman bile, ayakta kalacağı kabul edilir. Yangın bölmesi ile arasındaki en önemli fark, yangın bölmesinin tüm yapıyı değil, sadece tek bir katı yangın bölümlerine ayırmasıdır. Yani bölme, temelden çatıya kadar uzanmaz, sadece bir katın döşemesinden tavanına kadar uzanır.

4.6.6. Asansörler

Yüksek otellerde, asansörlerin yangının yayılmasında ve dumandan boğulmalarda önemli rol oynadıkları bilinmektedir. Asansörler yangın çıkışı olarak kullanılmamalıdır.

İnsan ve yük asansörleri kaçış yolları üzerinde kurulmamalıdır. Her asansör kabini için bağımsız makine odası bulunmalıdır.

Asansörler yangın halinde otomatik olarak en alt kata inecek, lambalarını yakacak, kapılarını açacak düzene sahip olmalıdır.

¹ Filiz Özel, Yangından Korunma ve Bina tasarımı Üzerindeki Etkileri, 1.Yangın Ulusal Kurultayı Bildirileri

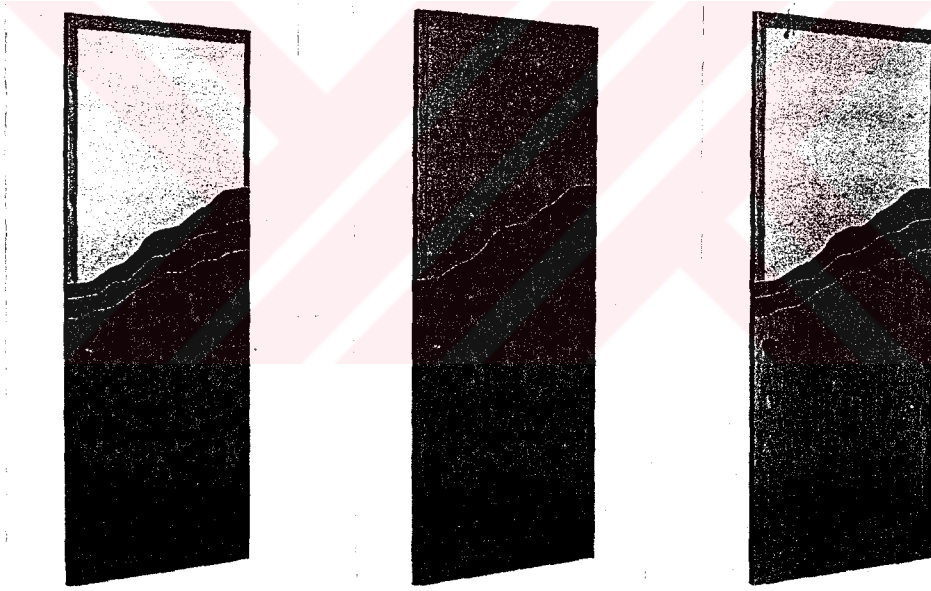
² Türkiye Yangından Korunma ve İtfaiye Eğitim Vakfı, Yangından Korunma Yönetmelikleri (İstanbul, 1994)

Kat sayısı 20'den fazla olan binalarda, özel olarak dizayn edilmiş ve korunmuş olan, sadece acil durumlarda ve itfaiyenin yararlanacağı asansör yapılmalıdır.

Asansör kulesi ve makine dairesi yangına dayanıklı ve yanıcı olmayan malzemeden yapılmalıdır. Asansör kovasında, havalandırma ve dumandan arındırma bacası bulunmalıdır. Asansör kapılarının kapanış şekli, baca tesirini azaltıcı ve sızıntıları en aza indirici şekilde dizayn edilmelidir. Gelişmiş ülkelerde, asansör kovalarının da, pozitif basınç altında tutulma zorunluluğu getirilmiştir.

4.6.7. Kapılar

Yüksek otellerde, yatak odaları kapılarının dışında kalan kapıların yaylı olması gereklidir. Bununla birlikte dikey veya döner kapıların yangın çıkışlarında kullanılması doğru değildir. Çıkış yolları üzerindeki duman engeli görevi gören kapılar ile bilhassa merdiven boşluğuna açılan kapılar, görevlerini yapabilmeleri için normalde kapalı tutulmalıdırlar. Bu tip kapıların aynı zamanda yangını yavaşlatıcı özelliğe de sahip olmaları gerekir. Özellikle bodrum ve çatı katına açılan kapılar ile yangın riski yüksek alanlara açılan diğer kapılar, bu gruba dahildirler.



Resim 4.1 Yangına 20, 60, 90 Dakika Dayanımlı Otel Odası Kapıları (Kaynak : Sfb Standartları)

Yüksek binalardaki konferans ve balo salonları ve eğlence yerleri olarak kullanılan salonlar, binanın koridorlarına 2'den az olmamak üzere insan kapasitesi ile orantılı sayıda kaçış yönüne açılan çıkış kapısı ile bağlantılı olmalıdır.

Kaçış yollarında kapı genişliği hesabında x katsayısı en az 1 cm/kişi alınmalıdır.

Kaçış yollarının korunmuş mekanlara veya sokağa açılan kapılarının genişliği 120 cm.'den az olmamalıdır. Bu kapılar, içerden dışarıya doğru kilitsiz olarak açılmalı ve otomatik olarak kendi

kendine kapanacak ve yangın dayanımı en az 60 dakika olacak şekilde yapılmalıdır.

Konut haricinde otel, iş yeri, büro ve benzeri yüksek binalardaki kaçış kapıları 'panik bar' sistemiyle donatılmalıdır.

Merdivenlere açılan kapıların çıkış yönünde açılması, duman geçirmez ve yangına dayanıklı olması, 'YANGIN KAPISI' şeklinde açıkça işaretlenmesi ve kapıyı devamlı olarak kapalı tutacak bir mekanizması bulunması gerekmektedir. İki den fazla merdivenin bulunduğu katlarda hangi merdivenlerin yangına dayanıklı olacağı (kapasitelerine göre) belirlenmeli ve bunlar ona göre inşa edilmelidir.

Merdiven çıkış kapılarının üç tarafı contalanmalı, alt kısmı sızdırmaz şekilde yer süpürücülerle donatılmalıdır. Kapı kasalarının mümkün olduğu kadar sıkı oturarak, alev ve özellikle dumanın geçişine engel olması, çok büyük risk arz eden yerlerde çift kapı yapılması, yangın bölümleri arasındaki kapılardaki camları telli yapmak suretiyle yangın anında patlayıp dağılmasını önlemek gerekmektedir.

Dışarıya çıkış kapısı bodrumdan çıkışın veya yangın riski yüksek olan başka bir yerin yakınında olmalıdır. Bu kapı dışarıya doğru açılmalı ve her zaman için anahtar kullanmadan içeriden açılabilmelidir.

Yangın kapıları, dış ülkelerde üzerlerine kaç saat dayanacaklarını gösterir etiketler takılarak veya harflerle işaretlenerek tanımlanırlar.

Yangın kapıları, çeşitli şekillerde imal edilirler. Bunlar, kompozit kapılar, içi boş metal kapılar, metal kaplama (kalamen) kapılar, metal tabaka kapılar, döner çelik kapılar, perde tipi kapılar, ahşap dolgulu kapılardır.

4.6.8. Rampalar

Yangından korunmuş kaçış yollarında, 3 veya daha az basamağa tekabül eden kot farkları rampalarla bağlanmalıdır. Benzer güvenlik önlemleriyle donatılacak rampalarda eğim sabit tutulmalıdır.

4.6.9. Güvenlik Bölgesi

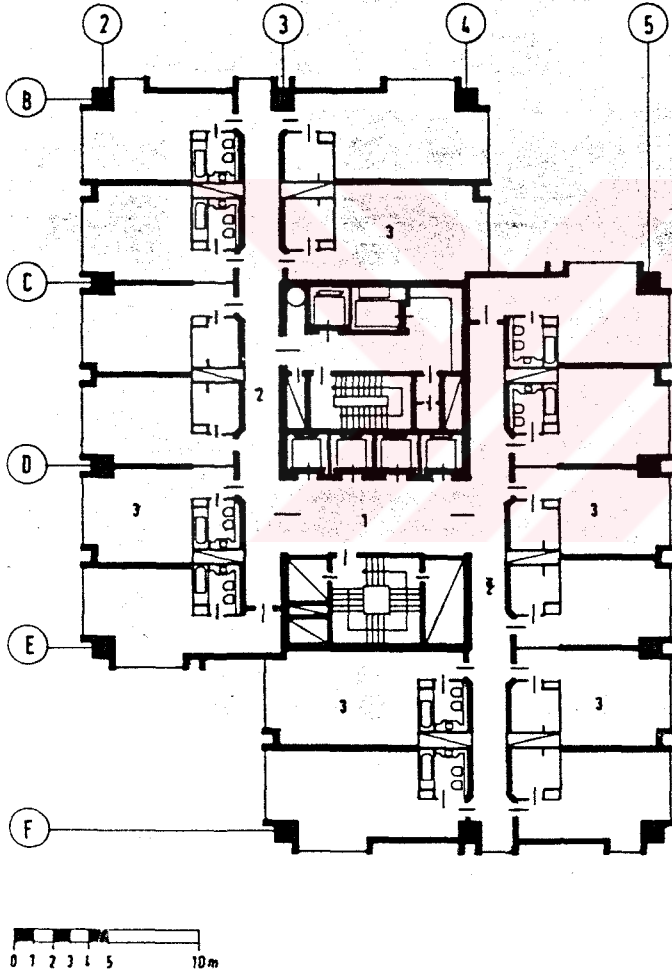
Binadan tahliye edilen şahısların güvenle bekleyecekleri bölgedir. Avlular güvenlik bölgesi olarak kullanılamazlar. Güvenlik bölgesinin binayı uzaktan görebilecek konumda olması psikolojik bakımdan tavsiye edilir. Aksi halde yangının durumunu izlemek isteyen sakinleri bu bölgede tutabilmek zor olur.

BÖLÜM 5

Yüksek Otellerden Örnekler

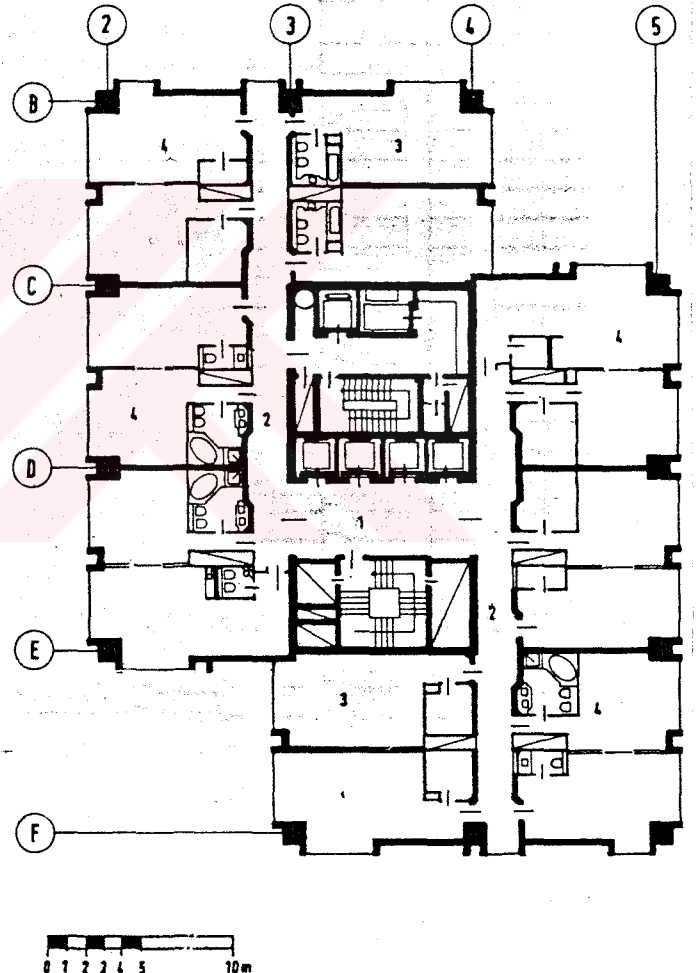
5.1. Mövenpick Oteli

Normal yatak katında 16 adet yatak odası bulunmaktadır. Bu odalara düşey sirkülasyon elemanı olarak 4 asansör ve iki merdiven hizmet etmektedir. Ayrıca her katta hizmet asansörü olarak iki adet farklı kapasitede asansör yer almaktadır. Merdivenlerden biri dört adet müşteri asansörünün yer aldığı hole açılmaktadır. Diğer merdivene ulaşım, servis asansörlerine de hizmet veren bir sahanlık vasıtasıyla olmaktadır. Yatak odalarının kapısından merdivenlere olan uzaklık hiçbir odada 30 metreyi geçmemektedir.



6-22. YATAK KATLARI PLANI

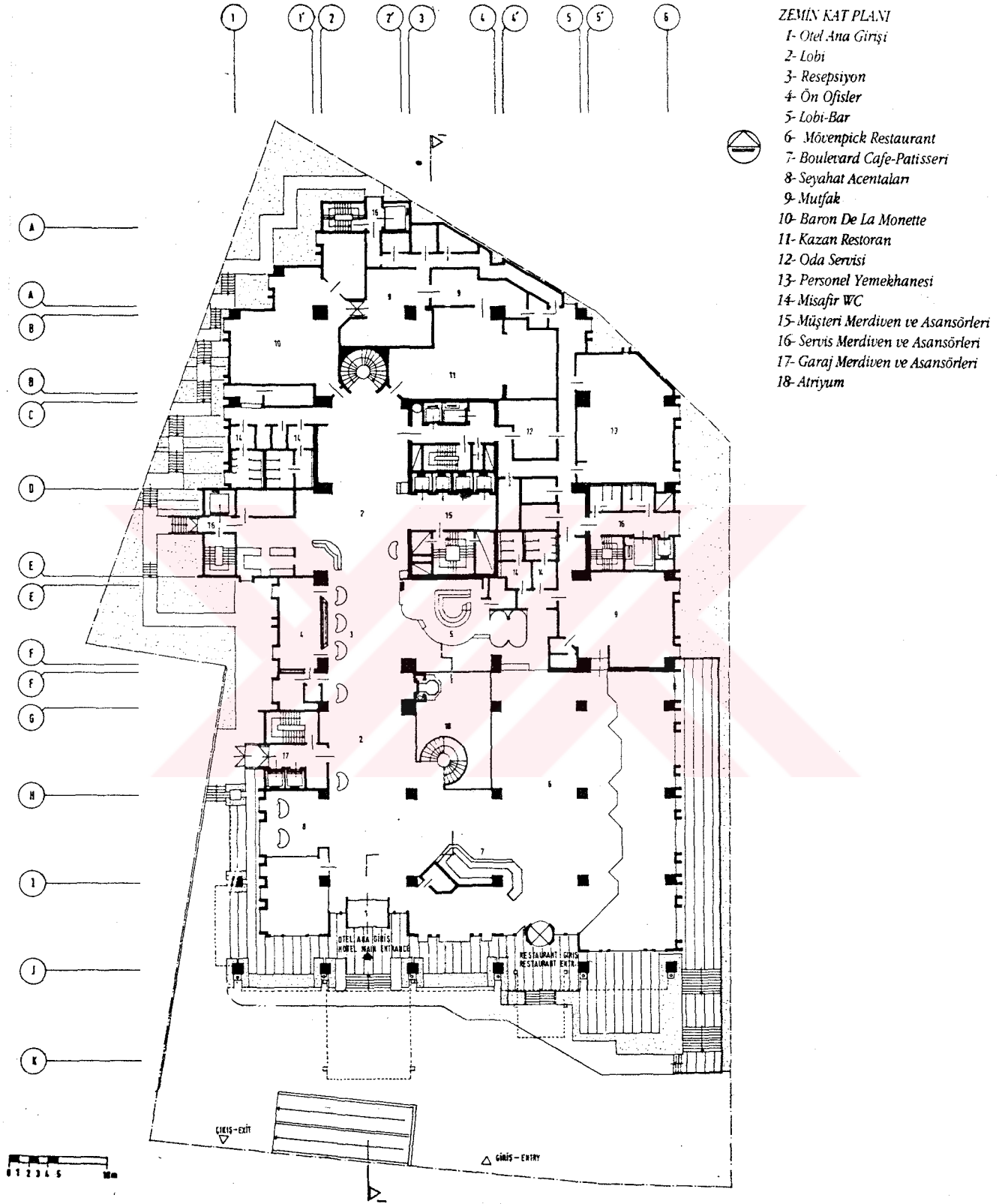
- 1- Müşteri Merdiven ve Asansörleri
- 2- Koridor
- 3- Yatak Odaları



23. YATAK KATI

- 1- Müşteri Merdiven ve Asansörleri
- 2- Koridor
- 3- Yatak Odaları
- 4- Suitler

Şekil 5.1 Mövenpick Oteli Normal Kat Planları (Kaynak : Ertunga Mimarlık)



Şekil 5.2 Mövenpick Otel Zemin Kat Planı (Kaynak : Ertunga Mimarlık)

Üçüncü katta yukarıda bahsedilen merdiven asansörlerine ek olarak, terastan aşağı inen bir merdiven, Orangerie'ye alt kattan bağlı olan bir merdiven ve mutfak merdiven ve asansörleri bulunmaktadır. Mutfak merdiven ve asansörleri yatay kaçış yoluna bir sahanlıkla bağlanmışlardır.

İkinci katta, yatak katlarından aşağı inen merdiven ve asansörlere ek olarak, Orangerie'ye çıkan dairesel ve geniş bir merdiven, ayrıca üç ayrı merdiven yer almaktadır. Bu merdivenlere koridorlardan dolaysız olarak girilmekte, dumandan korunmuş sahanlıkları bulunmaktadır. Birinci kattaki merdiven sayısı ikinci kattakilerden daha fazladır. Bu kattan zemin kata bağlantı iki merdivenle sağlanırken, ikinci katın terasıyla birinci kat arasında da bir dumandan korunmuş merdiven ve aynı hole bakan bir asansör yer almaktadır. Binanın zemin katının birinci katla ve birinci bodrum katla düşey kaçış bağlantısı sekiz merdivenle sağlanmaktadır. Toplam 52000 m2 kullanma alanı olan bu otelin zemin katına inen merdiven sayısı sekizdir. Her ne kadar, yatak katlarından aşağıya inen merdiven sayısı iki ise de, esas kaçış katı olan zemin katta düşey kaçış elemanı sayısı sekizdir.

5.2. Holiday Inn Otel

Yangın algılama sistemi, tamamen analog adresli sistemdir. Sistemin merkezini 2 adet yazı ve ekranlı yangın alarm paneli oluşturmaktadır. Merkezdeki panellerden yangının olduğu mahalli dedektör bazında, mahal tanımı ile birlikte görmek mümkündür. Ayrıca, bu merkeze bağlı 1 adet güvenlik odasında ve 1 adet resepsiyonda olmak üzere 2 adet yangın alarm tekrarlama paneli mevcuttur. Tekrarlama panellerinde binanın kesiti üzerinde "kat bazında" yangın alarmının olduğu bölgeyi görmek mümkündür. Tekrarlama panelleri üzerinden "tasdik", "reset" gibi fonksiyonları yapmak mümkündür. Merkez yangın alarm panelleri otelde mevcut olan bina otomasyon sistemi ile haberleşmektedir. Bazı kumanda çıkışları ve gözlem kontrolleri bu sistem vasıtasıyla yapılmaktadır.

Yangın alarm sistemi ana hatları itibarı ile, 11 hattan, 1000 analog adresli dedektör, 70 alarm butonu, 70 alarm sireni, 60 duman kapı tutucu, 2 adet merkezi yangın algılama paneli, 2 adet tekrarlama panelinden oluşmaktadır. Sistem, adresli sistem olduğu için, montajda kablaıdan büyük ölçüde tasarruf edilmiştir. Ayrıca, dedektör hatlarında bulunan ve 20-30 dedektörde bir monte edilen hata modülleri, sistemi bu bölgede oluşacak hat kısa devrelerine karşı korumaktadır. Dedektörlerde zamanla oluşan kirlenmeler ve tozlanmalar panoda "ön kirlenme" olarak görülür ve bu sinyal alındığında gerekli bakımlar dedektörlerin sürekli işlevliğı sağlanır.

298 adet otel misafir odasında bulunan dedektörler, bölgede oluşacak yangın alarmı anında, odada bulunan kişileri de uyarmak amacıyla lokal sesli ikaz vermektedir. Aynı zamanda tüm mahalde ve ana yangın alarm panoları ile tekrarlama panolarında bu yangın alarmını görmek mümkündür.

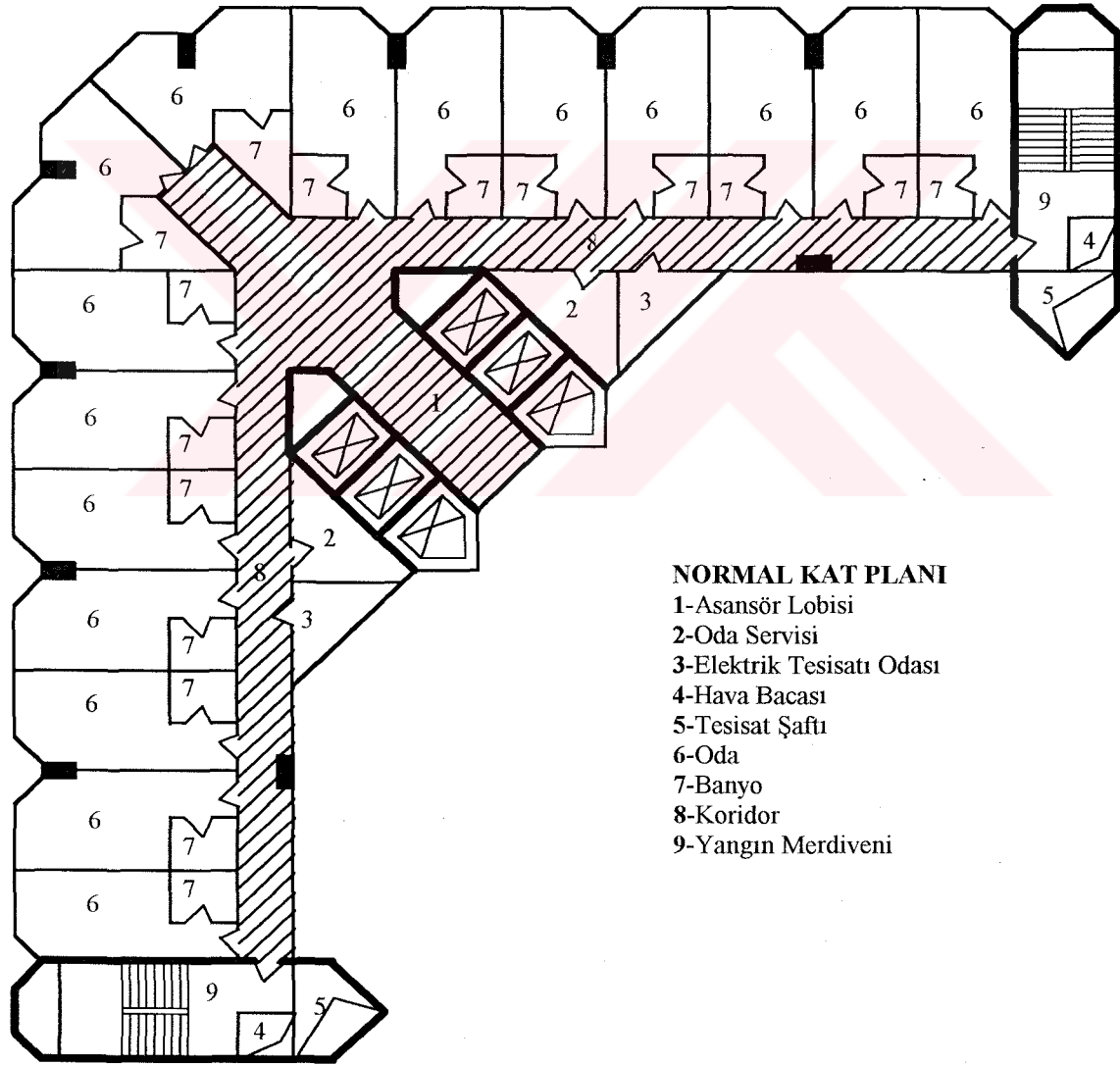
Yangın alarm sistemine, ayrıca binada bulunan Halon 1301 söndürme sistemi ve CO₂ algılama sistemi bağlıdır. Halon 1301 söndürme sistemi, kontrol merkezinde olabilecek bir yangın tehlikesine karşı değerli teçhizata zarar vermeden söndürme yapabilmektedir. CO₂ algılama sistemi, garajda araba egzoz gazlarından dolayı oluşacak gaz yoğunluğunu ölçmek ve tehlike sınırında alarm vererek sesli olarak uyarmaktadır. Bu sistem 3 adet CO₂ algılama paneli ve 12 adet dedektörden oluşmaktadır. Her iki

sistemde, alarm anında hem bölgesel olarak ikaz vermekte hem de yangın alarm sisteminden ikaz alınmaktadır.

Yangın alarm sisteminde, algılanan alarm sinyallerini, bina otomasyon sisteminde bölgesel olarak görmek mümkündür. Otelde oluşan bir yangın sinyali, yangın alarm panelleri tarafından algılandığında, sistem önceden programlanmış olan aşağıdaki işlevleri sırasıyla gerçekleştirmektedir.

1. Pano tarafından alınan sinyal “alarm onaylama” metodu ile alarmın doğruluk derecesi saptanır ve gerçek alarm durumunda, pano sesli ve ışıklı olarak ikaz verir, pano yazıcısından istenildiğinde bilgi alınabilir.

2. Belirli bir süre sonunda, yangın alarm sinyalinin alındığı mahalde yangın sirenleri sesli olarak ikaz verir. Bu mahale ile bir üst bölgeye ait yangın damperlerine pano kumanda ederek kapatır ve dumanın havalandırma kanalları üzerinden diğer mahallere geçerek tehlike yaratmasını engeller.



Şekil 5.3 Holiday Inn Oteli Normal Kat Planı (Kaynak : Holiday Inn Oteli)

3. Otelin koridorlarında bulunan duman kapıları yangın anında dumanın diğer bölgelere geçişini önlemek amacıyla kapatılır.

4. Merkez yangın alarm panellerinin, bina otomasyon sistemi ile haberleşmesi neticesinde bu mahale ait klima santralleri durur ve aynı zamanda otomasyon sistemine ait bilgisayardan buna ilişkin alarm bilgileri görüntülenir.

5. Binanın doğu ve güney yangın merdivenlerine, 26. katta bulunan pozitif basınç vantilatörleri basınçlı hava vererek yangının merdiven boşluklarına geçiş engellenir ve binanın güvenli olarak boşaltılması sağlanır.

6. Yangın alarm panelinin asansör sistemlerine alarm sinyali vermesi neticesinde, asansörler zemine giderek itfaiyenin kullanımına hazır duruma geçer. Sonuç olarak, bütün bu olaylar zinciri çok kısa bir süre içinde gerçekleşmektedir. Görüldüğü gibi sistem, yangını algılamak kadar, oluşabilecek yangının gelişmesini önleyici kontrol ve kumandaları da başlatabilmektedir.

5.3. Etap Marmara Otel

Etap Marmara Otelinde yangın konusunda yapılan tespitler şöyledir;

1. Açık alanlar için kuru sistem yangın söndürme sistemi vardır.
2. Kapalı alanlar için 2'''lik yağ Sprinkler sistemi vardır. (içerisinde her an su mevcuttur.)

(Şekil 5.3)

3. Lokal müdahale için kimyasal söndürücü BCF (Bromo Clorodifloro Metan) kullanılmaktadır. (BCF, CO₂' göre daha az kirleticidir.)

4. Her katta yangın istasyonu ve bu istasyonlarda uzunluğu 30 m. olan hortumlar mevcuttur.

5. 1000 m³'lük depo bulunmakta ve bunun yarısı, yangın için kullanılmaktadır.

6. Her katta yangın arabası bulunmaktadır. Her bir arabada 6 yangın söndürme tüpü, amiyant elbise, başlık eldiven ve çarşaf bulunmaktadır.

7. Yangın merdiveni içerde olup, iki adettir. Her katta, yangın merdivenine çıkan kapı var ve oklarla yerleri işaretlenmiştir. (Şekil 5.3)

8. İki tane yangın çıkış yeri bulunmaktadır.

9. Yangın alarm sistemi mevcuttur.

10. Duman dedektörleri vardır. (Şekil 5.3)

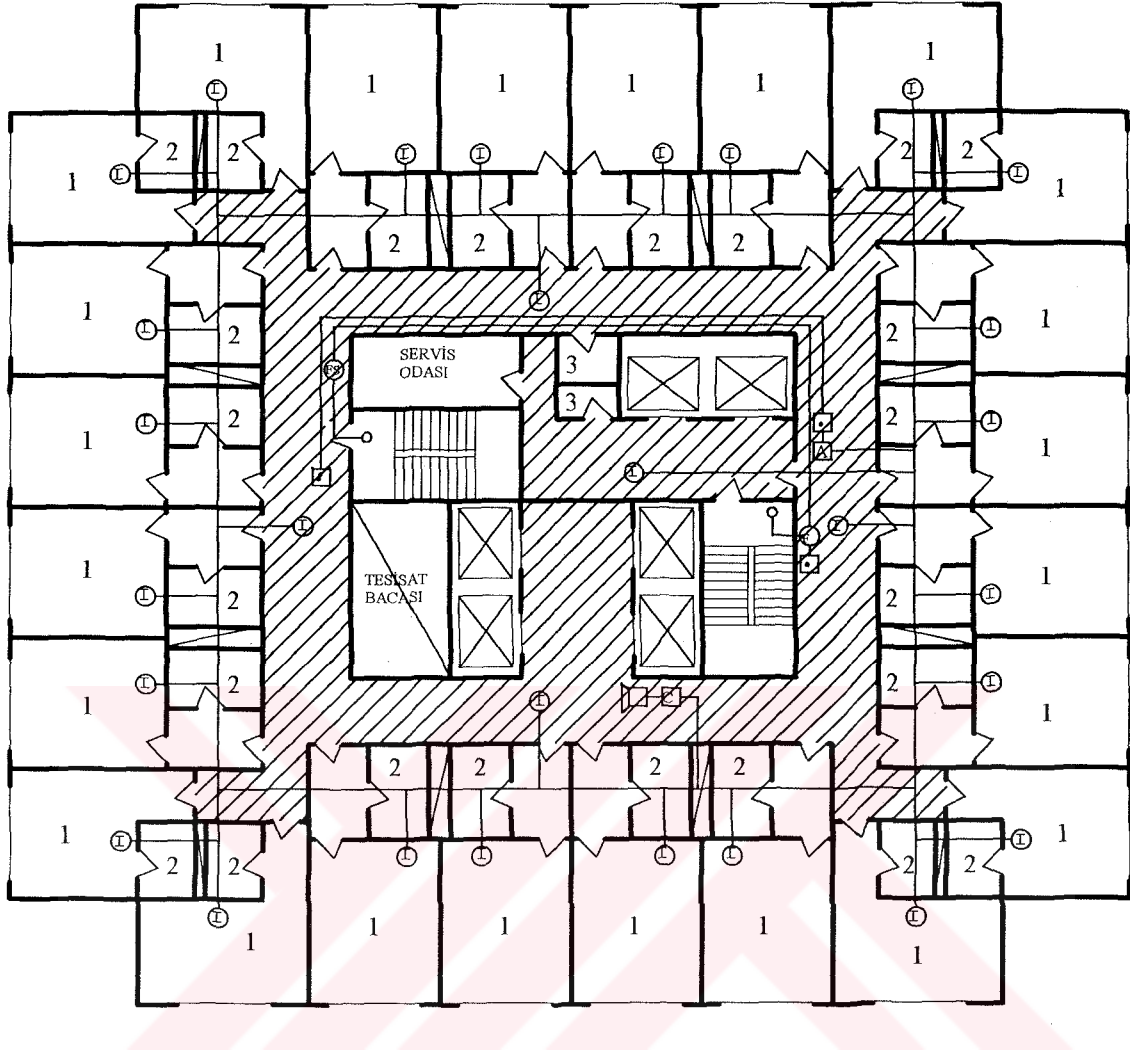
11. Alarmların düzenli kayıt edildiği defter mevcuttur.

12. Ayda bir yangın eğitim çalışması yapılmaktadır.

13. Personelden bir kısmının, yangın personeli olarak yetiştirilmesine çalışılmaktadır.

5.4. Seçilen Otel Örneklerinin Sonuca Yönelik Karşılaştırılmaları

Üç örnek oteli, konum ve erişim olanakları yönünden karşılaştırdığımızda, Holiday Inn ve Mövenpick Otelleri'nin Etap Marmara Oteline göre, iskan yoğunluğu yüksek olmayan bölgelerde konumlandıklarını görmekteyiz. Etap Marmara Otel, İstanbul'un en yoğun bölgelerinden biri olarak kabul



NORMAL KAT PLANI:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| ① İyonizasyon Duman Dedektörü | ● Yangın İhbar Butonu |
| [A] Adresli Kontak Denetim Ünitesi | Ⓢ Sprinkler Akış Anahtarı |
| [C] Adresli Zon Denetim Modülü | /// Koridor |
| □ Elektronik Siren | 1-Oda, 2-Banyo 3-Servis Odası |

Şekil 5.4 Etap Marmara Oteli - Normal Kat Planı - Yangın Söndürme Sistemi
(Kaynak : Etap Marmara Oteli)

edilebilecek Taksim'de, Tak-ı Zafer Caddesi'nin Taksim Meydanı'na ulaştığı bölgede yer almaktadır. Etap Marmara Oteli'nin bulunduğu parsel itibarıyla, ayırım mesafesinin yeterli oluşun söz etmek olanaksızdır. Böyle bir durum ise, komşu binaları etkileyebilecek en önemli faktörlerden biridir. Bununla birlikte, yan ve arka sokaklardaki genişlik, hem itfaiye araçlarının erişimine hem de manevra yapmalarına yeterli değildir. Bu kriterler bakımından diğer iki otelin, özellikle de Holiday Inn Oteli'nin daha

elverişli konum ve erişim olanaklarına sahip olduğunu söyleyebiliriz. Ancak bu aşamada, üç otelde de görülen olumsuz ortak nokta, zemin katlarının veya zemin katı ile birlikte birinci ve ikinci normal katlarının çıkıntılı olmasından dolayı, özellikle itfaiyenin karşılaşacağı yangınla savaşım güçlüklerinin ortaya çıkmasıdır.

Yangın çıkış ve yayılım sebepleri olarak, üç oteldeki olumlu ve olumsuz ortak özellikler şunlardır;

Sıvılaştırılmış petrol gazlarının kullanıldığı tüpler, her üç otelde de mutfak içinde kullanılmaktadır. Mutfaklardan kaynaklanabilecek yangınların önüne geçilebilmesi için, tüplerin dışarıda uygun bir birimde tutulması gereği yerine getirilmemiştir. Bununla birlikte mutfak davlumbazları da, her üçünde de, ayrı bir havalandırma kanalına bağlıdır.

Tesisat ve havalandırma kanalları, yangına en az 1 saat direnimli malzemeden oluşturulmuşlardır. Ancak üç otelde de, havalandırma kanallarının içinde, yangının diğer bölümlere geçmesini engelleyecek yangın güvenlik kapakları bulunmadığı gibi, bu kısımlarda kanal dedektörleri de yer almamaktadır.

İncelenen otellerde, özellikle ortak alanlardaki (bar, lokanta, konferans ve balo salonları gibi) dekorasyon malzemelerinin yoğun duman ve zehirli gaz çıkartmayan cinsten olmaları gerekiyorsa da, bu durumun varlığından söz etmek pek mümkün değildir. Birçok birimlerde plastik, ahşap, deri ve kumaş kaplama gibi yangın direnimi az ve yoğun duman çıkartan malzemeler kullanılmıştır. Ancak, koridor, dinlenme yerleri ve merdiven gibi birimlerde tamamen halı kaplama yerine, şerit yollukların ve parça halıların kullanılması, yangın yayılma ihtimalini azaltmaktadır.

Etap Marmara Oteli, aktif önlemler olarak adlandırdığımız, yangın algılama ve söndürme sistemleri açısından, (özellikle söndürme sistemleri açısından) en yetersiz bulunmaktadır. Ancak bu otelde de, son zamanlarda yapılan revizyonla, modern bir söndürme sistemi devreye girmiştir. Her üç örnekte de şu anda kullanılan algılama sistemi analog adreslidir.

Özellikle yüksek binalarda çok daha fazla önem kazanan ve her 6 veya 8 katta bir tekrarlanan bir korunmuş bölge veya kat uygulamasına sadece Holiday Inn Oteli'nde rastlanmaktadır. Bu otelde, 2., 12. ve 23. katlarda olmak üzere üç korunmuş kat (refuge floor) bulunmaktadır.

Her üç otelde de, otel içindeki herhangi bir yerden, yangın merdivenine olan uzaklık 30 m. 'yi geçmemektedir. Her birinde gerektiğinde yangın merdiveni olarak kullanılabilecek iki ayrı merdiven mevcuttur. Bunun yanında yangın merdiveni kapıları, kendi kendine kapanan ve alev kesici (en az 30 dk. yangın direnimli) kapılardır.

BÖLÜM 6

Sonuç

Ülkemizde son yıllarda yangın nedeniyle meydana gelen büyük maddi zararların yanında, can kaybı ve yaralanmalar da artmıştır. Bunun nedeni, makro ölçekte, ülkemizdeki sanayinin gelişimi, toplu yerleşim alanlarının çoğalması, kişi başına tüketilen enerji miktarının artması, üretim tekniklerindeki yeni gelişmeler ve kullanılmaya başlanan yeni malzemelerdir.

Mikro ölçekte ise bir yangının çıkma ihtimali, binanın bulunduğu bölgenin özelliklerine, binanın civarındaki yapıların durumuna, binanın kullanım amacına, binada kullanılan ve binada bulunan malzemelerin özelliklerine ve binada alınan yangın güvenlik önlemlerine bağlıdır. Bunun yanında binada bulunan kişilerin eğitim ve kültür düzeyleri, yaşları ve sağlık durumları da yangın çıkma ihtimaline tesir eder.

Yangından doğabilecek can ve mal kaybı zararları önlemek için yangına neden olabilecek faktörleri ortadan kaldırmak ve yangına hemen müdahale edilebilecek önlemleri almak bütün mühendislik dallarını ilgilendirir. Başka bir deyişle yangın güvenliği çok disiplinli bir konudur. Yapıların tasarımdan işletilmesine kadar bütün aşamalarında yangın güvenliğinin ele alınması gerekir. Mimarlık, elektrik, kimya, makina, inşaat gibi mühendislik alanlarının yanı sıra itfaiyeler, sivil savunma, emniyet, bayındırlık, standartlar enstitüsü gibi birçok kuruluşla ilişkisi vardır.

Tehlikenin, nerede, ne zaman ve nasıl geleceği belli olmadığından yeterli önlem alınarak risk azaltılmalıdır. Bu konuda halkımıza, eğitim kuruluşlarına, belediyelere, yöneticilere, basın yayın organlarına, araştırmacılara görev düşmektedir.

Önleme konusunda daha binaların projelendirme aşamasında mimarlar devreye girmektedir. Pasif yangın güvenlik önlemleri yeterli ise yangının genişlemesi yavaş olur, insanların tahliyesi kolaylaşır ve yangının verdiği zarar miktarı az olur. Başlangıçta imar planları yapılırken fonksiyon bölgelerinin ayrılması, su kaynaklarının düşünülmesi, imar adaları söndürme sistemleri gözönüne alınarak projelendirilmelidir. Yerleşim planı üzerinde itfaiyenin yaklaşma yolları ve giriş noktaları belirlenmelidir. Bina içinde kaçış yollarının, yangın merdivenlerinin, asansör kovalarının yerlerinin düzenlenmesi, dumandan arındırma, yangının yayılımının yavaşlatılması için kompartmanların oluşturulması, topluma açık yapılarda özel önlemlerin düşünülmesi, mimarları ilgilendiren konulardan bazılarıdır. Pasif önlemler yeterli değilse, aktif önlemlerin etkinliği çok zayıf olur.

Yangın korunumu konusunda diğer önemli bir hususta gerekli standartların oluşturulması ve daha da önemlisi bunların uygulanabilmesidir. Standart hazırlanacak konuda, gelişmiş ülkelerde kabul edilmiş standart varsa ve Türkiye koşullarına uygun ise, bu standardın bire bir tercümesi yapılabilir. Mevcut bir standart yoksa, bu hususta gelişmiş ülkelerin yangınla ilgili neşriyatı, literatürü takip edilerek uygun standart tasarısı hazırlanır. Ortaya çıkan metin ilgili kuruluşlara gönderilip görüşleri alınarak gelen görüşler doğrultusunda son şekil verilir.

Yangın güvenlik önlemlerinin araştırıldığı ve yangın mühendisliği eğitiminin yapıldığı yangın araştırma enstitüleri kurulabilir ve bu enstitüler aracılığıyla sistemlerin geliştirilmesi ve yeni sistemlerin öğretilmesi sağlanabilir. Bu enstitüler aynı zamanda yeni gelişmeleri kullanıcılara duyurmak ve bu konuda çalışanlar arasında bilgi iletişimini sağlamak için sürekli teknik yayınlar çıkarabilirler.

Dünyada 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 genel ortalama göre çok fazla olduğu görülmektedir. Yüksek yapılar, genellikle uluslararası nitelikte binalardır ve toplum tarafından iyi bilinirler. Bu nedenle de, olası bir yangında büyük yankılar uyandırmakta ve can kaybı nedeniyle büyük üzüntü yaratmaktadırlar.

Yüksek otel yangınları da genellikle çok ölümle sonuçlanır ve uluslararası bir yankı uyandırır. Bu yüzden ülkenin turizm geliri de olumsuz şekilde etkilenir. Günümüzde birçok turizm acentası yeterli yangın güvenliği olmayan otellere müşterilerini göndermemektedir. Her yıl dünya üzerinde yaklaşık 5 bin civarında otel yangını olmaktadır. Yüzlerce yangında binlerce insanın ölümüyle neticelenen otel yangınlarının çoğunluğunun çıkış nedeni basit bir önlemin alınmaması veya küçük bir tedbirsizliktir. Yangınlarda hasarın ve ölüm sayısının büyük olmasının sebebi, yeterli yangın önlemlerinin olmaması ve otel personelinin önceden eğitilmemeleridir.

Otellerde yangın sayısının azaltılması ve yangına neden olacak faktörlerin ortadan kaldırılması için yangın çıkarabilecek cihazların bakımlı olması, yangının erken haber alınması için sürekli kontrol edilmesi ve otomatik algılama sistemleri ile uyarı sistemleri bulunmalıdır. Yangının yayılımını önlemek için yangına dirençli malzemeler kullanılmalı, şaftlar yalıtılmalı, duman tahliye sistemleri yapılmalıdır. Müşterilerin kolay tahliyesi için kaçış yolları ve yangın merdivenleri uygun olmalı, işaretlenmeli, aydınlatılmalı ve sürekli açık tutulmalıdır. Yangın durumunda en önemli hususlardan birisi, kişilerin ne yapacağını bilmeyerek rastgele koşuşturmaları ve bağırma ve bağırmalarıdır. Daha önceden belirli planlar yoksa kim ne yapacağını bilmiyorsa söndürme ve kurtarmada başarılı olunamaz. Önceden acil durum yönergelerinin hazırlanması ve kimin ne yapacağını bilmesi gereklidir. Yangın durumunda her bölümdeki kişilerin görev dağılımları, yapılacak işlerin planlanması, kontrol sistemi, periyodik eğitim ve tatbikatların belirlenmesi, haberleşme sisteminin organizasyonu, malzemelerin bakımı gerekir.

KAYNAKLAR :**KİTAPLAR**

- AKATLI, Cengiz YANGINA KARŞI SİGORTA VE REASÜRANSI
İstanbul, 1985, Yapı Endüstri Merkezi
- ARTHUR E, JIM L. WATER BASED EXTINGUISHING SYSTEMS,
Fire Protection Handbook, Vol.18, 1986,
- BAUD, Manuel TOURISM AND RECREATION
- BAKİ, Akansel YANGINLARDAN KORUNMA TEDBİRLERİ
- BUTCHER, E. G. SMOKE CONTROL IN FIRE SAFETY DESIGN,
PARNELL, A. C. London, 1979
- CANTER, David FIRES AND HUMAN BEHAVIOUR,
John Wiley and Sons Ltd., 1980
- DOĞU, Orhan OTELLER, Birsen Yayınevi, Yapı Endüstri Merkezi
- FITZGERALD, J. FIRES IN HIGH RISE BUILDINGS
Developments in Tall Buildings, 1983
- GREEN, Keith SOME AIDS TO THE ASSESMENT OF FIRE DAMAGE,
- HILL, Mc GRAW FIRE SAFETY IN TALL BUILDINGS, 1992
- INTERNATIONAL YOUTH THE DESIGN, CONSTRUCTION AND EQUIPMENT
HOSTEL FEDERATION OF YOUTH HOSTELS,
İ.T.Ü. Kütüphanesi
- KARACIĞAN, Orhan MODERN YANGIN ALARM VE SÖNDÜRME SİSTEMLERİ
- KENNEDY, John & Patrick FIRES AND EXPLOSIONS DETERMINING
CAUSE AND ORIGIN
- KLOTE, John H. DESIGN OF SMOKE CONTROL SYSTEMS
FATHERGILL, John W. FOR BUILDINGS,
- KREIT, Frank PRINCIPLES OF HEAT TRANSFER,
- LAWSON, Fred HOTELS, MOTELS AND CONDOMINIUMS DESIGN,
PLANNING AND MAINTENANCE,
- LONGDON, G.J.-THOMAS FIRE SAFETY IN BUILDINGS, London, 1972
- ORAY, M. Ali OTELLER, Yaprak Kitabevi, Ankara, 1979
- ÖZER, Muzaffer ENDÜSTRİYEL YANGIN TEHLİKELERİ VE GÜVENLİK
TEDBİRLERİ,
Yenilik Basımevi, İstanbul, 1985 (Yapı Endüstri Merkezi)
- PEARCE, Walter FIRE AND THE ARCHITECT,
Walter Pearce and Co., London, 1974
- SFINTESCO, J. FIRE INTRODUCTION
Developments in Tall Buildings, 1983
- SOLOMON R.E., AUTOMATIC SPRINKLER SYSTEMS HANDBOOK,
National Fire Protection Assoc. Inc., 1986

STOLLARD & ABRAHAM	FIRE FROM FIRST PRINCIPLES, Chapman & Hall, 1991
THE AQUA GROUP,	FIRE AND BUILDING, 1984
TROUP, E.W.J.	FIRE RESISTANT DESIGN OF INTERIOR STRUCTURAL STEEL Developments in Tall Buildings, 1983
TRYON, George MC KINNON, Gordon	FIRE PROTECTION HANDBOOK National Fire Protection Association, Fourteenth Edition, Boston, 1976
BARE, William K.,	INTRODUCTION TO FIRE SCIENCE AND FIRE PROTECTION, John Wiley and Sons., 1978
YAPI ENDÜSTRİ MERKEZİ,	TURİZM YAPILARI, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, Ocak 1994

MEVZUAT - PERİYODİK - BİLDİRİ - KONFERANS - RAPOR - MAKALE

ANON.	BİNALARDA YANGINA KARŞI GÜVENLİK VE SİGORTA, Bildiriler, 3 Mart 1988, Yapı Endüstri Merkezi
ANON.	BİRİNCİ YANGIN KURULTAYI BİLDİRİLERİ O.D.T.Ü., 9,10,11 Aralık 1981 O.D.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Basım İşliği, Yapı Endüstri Merkezi
ANON.	FIRE DEDECTION AND ALARM SYSTEMS, British Standarts 5839
ANON.	FIRE PROTECTION SYSTEMS, NFPA, 1992
ANON.	HIGH-RISE FIREFIGHTING, Fire and Rescue, 1994
ANON.	LIFE SAFETY CODE, NFPA 101, 1973
ANON.	OTOMATIC SMOKE DEDECTORS, NFPA 72e
ANON.	STANDART FOR PORTABLE FIRE EXTINGUISHERS, NFPA 10
ANON.	STANDART ON CLEAN AGENT FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS, NFPA 2001, 1994
ANON.	TÜRK STANDARTLARI, 1263, 7395, 4156, 9935, 7394, 7748, 4065, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara,
ANON.	YANGIN VE GÜVENLİK DERGİSİ
ANON.	YANGINDAN KORUNMA YÖNETMELİKLERİ, Türkiye Yangından Korunma ve İtfaiye Eğitim Vakfı, İstanbul, 1994
ANCHOR, R. D.	FIRE RESISTANCE, Concrete, Jan. 1976, Vol. 10
AYTIS, Saded	YÜKSEK BİNALARDA YANGINDAN KORUNMA, Yapıda Yangından Korunma, Bildiriler, 1992, Yapı Endüstri Merkezi
KILIÇ, Abdurrahman	OTELLERDE YANGIN SEBEPLERİ VE YANGIN GÜVENLİĞİ, Yangın ve Güvenlik Dergisi, Sayı 5, 1994

- KOCATAŞKIN, Ferruh YAPI MALZEMESİNİN YANGIN GÜVENLİĞİ
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ
Yapı Dergisi, Sayı 79
- ERİÇ, Murat MALZEMEDE YANGIN ETKİSİ,
Yapı, Sayı 19, 1976
- ERİÇ, Murat YAPILARDA MİMARİ PLANLAMA VE
YAPI ELEMANLARI AÇISINDAN YANGIN SORUNLARI,
Yapı Dergisi, Sayı 79, 1976
- GÜRDAL, Erol YALITIM MALZEMELERİNİN YANGIN GÜVENLİĞİNE ETKİSİ,
Yapıda Yangından Korunma, Bildiriler, 1992, Yapı Endüstri Merkezi
- HAUCK, Otto BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI
- ÖZDEŞ, Gündüz ŞEHİRCİLİK AÇISINDAN YÜKSEK BİNALAR VE İSTANBUL,
İ.T.Ü. Matbaası, Gümüş suyu, 1985
- SUNAR, Şevket BİNALARDA YANGINDAN KORUNMA VE TASARIMA ETKİLERİ,
Seçme Ders Notları, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, 1973-1974
- SUNAR, Şevket YANGINLARDA CAN GÜVENLİĞİ VE DUMAN SORUNU
Arkitekt, Sayı 361, 1976
- YAVUZ, Güner YANGIN VE YANGINDAN KORUNUM
Ders Notları, Y.T.Ü., 1993-1994

TEZLER - ARAŞTIRMALAR

- ANON. YANGIN MEVZUATI VE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ,
İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangın Güvenliği Ve
Yangından Korunma Araştırması, İTÜ
- SUNAR, Şevket MESKEN TOPLULUKLARINDA YANGIN PROBLEMİ VE
YANGINDAN KORUNMANIN PLANLANMASI,
İ.T.Ü., Mimarlık Fakültesi, Doktora Tezi, 1966
- YAVUZ, Güner YAPILARDA YANGIN ve MİMARİ TASARIMA ETKİLERİ,
İ.D.G.S.A, Basılmamış Doçentlik Tezi, İstanbul, 1979

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi : 3-5-1969
Doğum Yeri : Kayseri
İlköğrenim : Şair Nedim İlkokulu (1976-1980)
Ortaöğrenim : Beşiktaş Atatürk Lisesi (1980-1986)
Yükseköğrenim : Y.T.Ü., Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü (1986-1991)
Lisans-üstü öğrenim : Y.T.Ü.,F.B.E., Mimarlık Ana Bilim Dalı, Yapı Bölümü (1992-1995)

