

T.C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OTELLERDE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE TASARIMA
ETKİLERİNİN MEKANSAL KONTROL LİSTELERİ ÜZERİNDEN ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İç Mimar Pınar SUNAR

İç Mimarlık Anabilim Dalı/ Anasanat Dalı

İç Mimarlık Programı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Saadet AYTIS

ARALIK 2010

Pınar SUNAR tarafından hazırlanan “OTELLERDE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE TASARIMA ETKİLERİNİN MEKANSAL KONTROL LİSTELERİ ÜZERİNDEN ANALİZİ” adlı bu tezin yüksek lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Saadet AYTIS (MSGSÜ).....

Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından İç Mimarlık Anabilim/ Anasanat Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Saadet AYTIS (MSGSÜ)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ali ÇİÇEK (BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Şenay BODUROĞLU (MSGSÜ)

Üye : Prof. Dr. Cengiz EREN (BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Damla ALTUNCU (MSGSÜ)

Bu tez, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

ÖNSÖZ

Tez çalışmam sırasında yardımlarından ve sabrından dolayı tez hocam Saadet Aytis'a, desteğini ve yardımlarını esirgemeyen bölüm başkanım Ali Çiçek' e, tüm hocalarıma, çalışma arkadaşlarıma, Via otel İstanbul teknik müdürü Ahmet Bilgin'e, Conrad oteli teknik müdürü H. Selman Ferhatoğlu' na ve tüm otel personeline teşekkür ederim.

Bana benden daha fazla güvenen sevgili aileme, destek ve özverilerinden dolayı ayrıca teşekkür etmek isterim.

Aralık 2010

Pınar SUNAR

ÖZET

“OTELLERDE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE TASARIMA ETKİLERİNİN MEKANSAL KONTROL LİSTELERİ ÜZERİNDEN ANALİZİ”

Yangın güvenlik önlemlerinin oteller üzerinden irdelendiği çalışmada; yangın, yangın olayı ile ilgili genel kavramlar açıklanmış, NFPA, USFA ve NFIRS' nin yayınladığı rapor ve istatistiksel verilerden yararlanarak otellerde yangın yüzdeleri, yüzdelerin az katlı ve çok katlı otellerde katlara dağılımı ve yangın çıkış nedenleri ortaya konmuştur.

Otellerde yangın riskleri araştırılırken konu mekanlar bazında incelenerek, yüksek yangın riski içeren mekanlara yer verilmiştir. Yangın riskleri belirlendikten sonra bu risklere karşı alınması gereken aktif ve pasif yangın güvenlik önlemleri BYKHY, NFPA ve BS yönetmelik ve standardlar üzerinden incelenmiş, konu teknik çizim, resim ve grafikler ile desteklenmiştir.

Yöntem olarak; yangın riski yüksek mekanlardan en yüksek yüzdeye sahip yatak odası ve mutfak mekanları seçilerek, bu mekanlar için alınan yangın güvenlik önlemlerinin kontrolü ve analizine yönelik listeler oluşturulmuştur. Kontrol listelerinin uygulanması için İstanbul il sınırları içinde iki kent oteli seçilerek, listelerin uygulanabilirliği ve seçilen otellerde yangın riski yüksek mekanların üzerinden alınan yangın güvenlik önlemleri test edilmiştir. Son olarak elde edilen sonuçlar değerlendirme ve öneriler ile birlikte ele alınmıştır.

SUMMARY

“ANALYZING FIRE PROTECTION SYSTEMS AND EFFECTS ON DESIGN THROUGH THE SPATIAL CHECKLISTS IN HOTELS”

In thesis research, the fire protection systems were studied in the hotel buildings. General definitions were explained about fire and the fire happening. The distribution of the percentage and the reasons of fire in high and low rise hotels were examined depend on the statistics and reports which were published by NFPA, USFA and NFIRS.

Even as the fire risks were searched in hotels, the case was examined in the base of the critical hazard spaces in hotels. After the risks were determined, active and passive fire protection systems which play an important role in firefighting strategy were analyzed with BYKHY, NFPA, BS fire regulations and standards. The case was supported technical drawings, pictures and graphics.

In this method, room and kitchen spaces were selected which have the highest risk percentage in hotel spaces. Fire checklists have complied due to the BYKHY and TS standards for analyze and control the protection systems in these spaces. For applying the checklists, two hotels were selected which are located in İstanbul boundary.

The aim of the case study is to control the practicability of the checklists and examined the fire protection systems in hotels' high risk spaces. In the conclusion of the thesis, data were handled with the evaluations and suggestions.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
SUMMARY	iii
İÇİNDEKİLER TABLOSU	iv
ÇİZELGE LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
SEMBOL LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	2
2. YANGIN OLAYI VE GENEL KAVRAMLAR	3
2.1. Yangın Tanımı ve Özellikleri	11
2.2. Yangının Gelişim Evreleri	11
2.2.1. Başlangıç Evresi	14
2.2.2. Tam Yanma Evresi	15
2.2.3. Sönme Evresi	16
2.3. Yangında Sınıflandırma	16
2.4. Yangının Etkileri	17
2.4.1. Isı Etkisi	18
2.4.2. Duman Etkisi	19
2.5. Yangın Güvenlik Önlemleri	23
3. OTELLERDE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE TASARIMA ETKİLERİ	26
3.1. Otellerde yangın çıkış nedenleri ve istatistikleri	26
3.2. Otellerde yüksek yangın riski içeren mekanlar	33
3.2.1. Misafir Mekanları	34
3.2.2. Servis Mekanları	37
3.3. Otellerde yangına karşı korunumda alınması gereken aktif önlemler	42
3.3.1. Algılama ve Uyarı Sistemleri	42
3.3.2. Duman Kontrol Sistemleri	50
3.3.3. Yangın Söndürme Sistemleri	54
3.3.3.1. Sabit boru- hortum sistemi	55
3.3.3.2. Sprinkler (Yağmurlama Sistemi)	56
3.3.3.3. Portatif Söndürme Sistemi	59
3.4. Otellerde yangına karşı korunumda alınması gereken pasif önlemler	60
3.4.1. Binaya Ulaşım Yolları	60
3.4.2. Kaçış Yolları	61

3.4.2.1. Koridor ve Rampalar	66
3.4.2.2. Yangın Güvenlik Holü	69
3.4.2.3. Yangın Merdivenleri	70
3.4.2.4. Çıkış Kapıları	75
3.4.2.5. Yönlendirme İşaretleri	79
3.4.2.6. Acil Durum Aydınlatması	80
3.4.3. Duman Kontrolü Tasarımı	84
3.4.4. Kompartmanlama (Bölmelere Ayırma)	86
3.4.5. Malzeme Kontrolü	87
3.4.5.1. Yapı Malzemeleri	87
3.4.5.2. Yalıtım Malzemeleri	94
3.4.5.3. Bitirme, Mobilya ve Dekorasyon Malzemeleri	95
4. YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİYLE İLGİLİ MEKANSAL KONTROL LİSTELERİNİN OLUŞTURULMASI	107
4.1. Kontrol Listelerinin Gerekliliği	108
4.2. Mekansal Kontrol Listelerinin Oluşturulması	109
5. OTELLERDE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE TASARIMA ETKİLERİNİN MEKANSAL KONTROL LİSTELERİ ÜZERİNDEN ANALİZİ	110
5.1. Via Otel İstanbul	110
5.2. Conrad Oteli	126
5.3. Değerlendirme	143
6. SONUÇ	144
KAYNAKLAR	145
EKLER	152
EK-1	153
EK-2	155
EK-3	169
ÖZGEÇMİŞ	183

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 2.1 : Sıvı Yanıcı Madde Örnekleri.....	6
Çizelge 2.2 : Gaz Yanıcı Madde Örnekleri.....	6
Çizelge 2.3 : Yanıcı maddelerin tutuşma sıcaklıkları.....	8
Çizelge 2.4 : Amerika, Avrupa, Türkiye’de kabul edilen yangın sınıflandırmalarının karşılaştırılması.....	16
Çizelge 2.5 : Farklı yapı tiplerinin yangın yükü yoğunlukları.....	18
Çizelge 2.6 : Zehirli gazlar ve tehlike sınırları.....	19
Çizelge 2.7 : Hidrojen Siyanür’ün (HCN) etkileri.....	22
Çizelge 3.1 : Otel yangınlarının ölüm, yaralanmalar ve zararlar ile yüzdeleri	28
Çizelge 3.2 : Otel yangın yüzdelerinin az ve çok katlı yapılara göre istatistiksel dağılımı.....	30
Çizelge 3.3 : 2003-2006 arası yılları arasında Amerika’da az ve çok katlı otellerde gerçekleşen yangın nedenleri ve yüzdeleri.....	31
Çizelge 3.4 : Otellerde yangın riski yüksek mekanlar ve yüzdeleri.....	33
Çizelge 3.5 : Mutfakta yangın çıkış nedenleri.....	38
Çizelge 3.6 : Otellerde kullanılan söndürme sistemleri ve kullanım yüzdeleri	55
Çizelge 3.7 : Taşınabilir söndürücülerin içerdikleri maddelere göre yangın sınıfları üzerindeki etkileri.....	59
Çizelge 3.8 : Otellerde taban alanın brüt hesabından elde edilen kullanıcı yük katsayıları.....	64
Çizelge 3.9 : Mevcut ve yeni rampalardaki düzenlemeler.....	69
Çizelge 3.10 : Otellerde tek ve iki yöndeki kaçış uzaklıkları.....	71
Çizelge 3.11 : Kullanım alanlarına göre duvar ve kapıların yangına dayanım süreleri.....	77
Çizelge 3.12 : Kaçış yolları ve açık alan aydınlatmasında minimum 0,5 lüks esas alınarak armatürlerin konumlanması.....	82
Çizelge 3.13 : Acil durum aydınlatma armatürleri.....	83
Çizelge 3.14 : Mekanların ısı düzey farklılıklarına bağlı olarak duman perdeleri arasındaki mesafeler.....	85
Çizelge 3.15 : BYKHY 2009’ a göre yapı malzemelerinin yanıcılık sınıfları.....	90
Çizelge 3.16 : Bitirme malzemeleri.....	96
Çizelge 3.17 : Dekorasyon malzemeleri	
Çizelge 3.18 : ABD’ de otel kaçış yollarında kullanılması gereken duvar, tavan ve döşeme bitirme malzemeleri.....	98
Çizelge 3.19 : Bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemeleri için kullanılan Ulusal ve Uluslararası test yöntemlerinin sınıflandırması.....	99

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : Yangın üçgeni.....	3
Şekil 2.2 : Yangın dörtgeni ve yangın beşgeni.....	4
Şekil 2.3 : Katı maddelerde yüzey alanı ile kütle oranı arasındaki ilişki.....	5
Şekil 2.4 : Tek yönde gerçekleşen ısı iletimi.....	9
Şekil 2.5 : Taşınım, konveksiyon hareketi.....	10
Şekil 2.6 : Isı transfer türlerinden ışınım (radyasyon).....	10
Şekil 2.7 : Kapalı mekân yangınlarında ısı ve kütle akışının şematik olarak gösterimi.....	11
Şekil 2.8 : Tutuşmadan başlayarak sıcaklığın zamana bağlı değişim grafiği	12
Şekil 2.9 : Mobilyalarla döşeli bir odanın başlangıç evresinden genel kavuşum evresine kadar alevlerin zamana bağlı değişimini gösteren illüstrasyon.....	13
Şekil 2.10 : Tam Yanma (Flashover) evresi.....	14
Şekil 2.11 : Geri tepme (backdraft) olayı.....	15
Şekil 2.12 : Karbonmonoksitin miktara ve zamana bağlı olarak gösterdiği etkiler.....	22
Şekil 2.13 : Yangın güvenliği hedef, taktik ve bileşenlerinin arasındaki ilişki	23
Şekil 3.1 : 2002-2005 yılları arasında Amerika da meydana gelen otel yangınlarının nedenleri ve yüzdeleri.....	27
Şekil 3.2 : Yatak odasında meydana gelen yangın ve sonuçları.....	35
Şekil 3.3 : Odalarda yangına neden olan tutuşturucu kaynakların kendi içinde oransal dağılımı.....	35
Şekil 3.4 : Yatak odalarında sıkça kullanılan mobilyalarda yangının sonuçları.....	36
Şekil 3.5 : Endüstriyel mutfak.....	39
Şekil 3.6 : Endüstriyel mutfak kızartıcısında (fritözde) deneysel amaçlı çıkarılan yangının 1 dakika 50 saniye içindeki durumu.....	40
Şekil 3.7 : Fritözde deneysel amaçlı çıkarılan yangının 1 dakika 50 saniye içindeki durum grafiği.....	41
Şekil 3.8 : Yangın algılama, yorumlama ve uyarı sistemlerinin ilişkisi.....	42
Şekil 3.9 : İyonizasyon duman dedektörü ve çalışma prensibi.....	43
Şekil 3.10 : Optik duman dedektörü ve çalışma prensibi.....	44
Şekil 3.11 : Yangın ihbar butonlarının düzenlenmesinde uyulması gereken kriterler.....	48
Şekil 3.12 : Mekanik çatı hava boşaltım bacası.....	51
Şekil 3.13 : Merdiven ile basınçlandırılmamış mekanlar arasındaki basınç farklılıkları.....	52
Şekil 3.14 : Acil durum asansörünün basınçlandırma prensipleri.....	53
Şekil 3.15 : Standart bir otel odasında sprinkler yerleşiminin plan ve kesitleri.....	58
Şekil 3.16 : Endüstriyel mutfak kızartıcısında (fritözde) çıkan yangın, nozullardan püskürtülen su (su sisi) ile kontrol altına alınmaktadır. 58	58

Şekil 3.17	: İtfaiye aracının bina ile olan ilişkisi.....	61
Şekil 3.18	: Kaçış sistemi oluşturan bileşenlerin aralarındaki ilişki	62
Şekil 3.19	: Kaçış anında dokunma mesafesindeki kullanıcı şeması.....	63
Şekil 3.20	: Kaçış anında dokunma mesafesinden uzaktaki kullanıcı şeması	63
Şekil 3.21	: Korunumlu koridorlarda temiz genişliklerin belirlenmesi.....	67
Şekil 3.22	: Çıkmaz koridor ve tek doğrultulu erişim.....	68
Şekil 3.23	: Yangın güvenlik holleri tekerlekli sandalye kullanıcıları içinde sığınma alanı olarak kullanılmaktadır.....	70
Şekil 3.24	: Kaçış uzaklığının hesaplanması.....	70
Şekil 3.25	: Basamak boyutlarının hesaplanması.....	72
Şekil 3.26	: Korkuluk ve küpeştenin plan (a) ve kesitte (b) gösterimi ve uygulama detayları.....	73
Şekil 3.27	: Küpeştenin boyutlandırılması.....	73
Şekil 3.28	: Solda görülen iki örnek: kavranabilirlik açısından yanlış olan uygulamalar, sağdaki iki örnek ise küpeştenin tam olarak kavranabilmesi için doğru uygulamalardır.....	74
Şekil 3.29	: Açık kaçış merdivenlerinin konumlandırılması.....	74
Şekil 3.30	: Çıkış kapıları arasındaki uzaklık hesaplaması.....	75
Şekil 3.31	: Çıkış kapıları için 45° kuralı.....	76
Şekil 3.32	: Çıkış kapısı temiz genişlik hesaplaması.....	76
Şekil 3.33	: Yangın kapısı ve bileşenleri.....	78
Şekil 3.34	: Panik bar mekanizması.....	78
Şekil 3.35	: Yönlendirme işaretleri.....	79
Şekil 3.36	: Acil çıkış işaretlerinin yerleşim şemaları.....	79
Şekil 3.37	: Çıkış boşaltım alanları.....	80
Şekil 3.38	: Acil durum aydınlatmasının sınıflandırılması.....	81
Şekil 3.39	: Kaçış yollarında sağlanması gereken aydınlık seviyeleri.....	82
Şekil 3.40	:(a) Yönlendirme işaretlerinin içerden veya arkadan aydınlatılması (b) Yönlendirme işaretlerinin dışarıdan veya arkadan aydınlatılması.....	84
Şekil 3.41	: Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması.....	84
Şekil 3.42	: Duman perdeleri yoluyla duman haznesi yaratmak.....	85
Şekil 3.43	: Tavanda yaratılan yükseklik ile duman haznesi oluşturmak.....	85
Şekil 3.44	: Kompartmanlama (Bölmelere Ayırma)	86
Şekil 3.45	: Konstrüktif açıdan Tip I ve II yapılar	88
Şekil 3.46	: Tip III yapılar.....	88
Şekil 3.47	: Tip IV yapılar.....	88
Şekil 3.48	: Tip V yapılar.....	89
Şekil 3.49	: Yapı malzemelerinin sınıflandırılması.....	89
Şekil 3.50	: Ahşabın yüksek ısıya maruz kalmasıyla gözlenen etkiler.....	91
Şekil 3.51	: Çelik malzemeyi yalıtımda yalıtkan plakalar kullanılarak kutu içine alma.....	92
Şekil 3.52	: Kütlesel yalıtım.....	92
Şekil 3.53	: İçi boş çelik kolonları su ile doldurma.....	93
Şekil 3.54	: Betonda kullanılan agrega oranına ve sıcaklığa bağlı gözlenen değişimler.....	93
Şekil 3.55	: Steiner tunnel (tünel) test cihazı ve kesiti.....	100
Şekil 3.56	: Yüzey mamülleri için büyük ölçekli oda deney düzeneği.....	101
Şekil 3.57	: Döşemelerin yangına tepki deneyleri ölçüm cihazı.....	102
Şekil 3.58	: Halıdan alınan iki numune için; soldaki çevre sıcaklığında tablet deneyini geçmiş, sağdaki numune ise kalmıştır.....	103
Şekil 3.59	: Yatak tabanları ve döşeklerin yanabilirliğinin ölçülmesi için kullanılan test cihazı.....	103

Şekil 3.60 : Mobilya-döşeme ile kaplanmış mobilyanın yanabilirliği için kullanılan test aparatı.....	104
Şekil 3.61 : Toksiklik deneyi ölçüm cihazı.....	105
Şekil 5.1 : Via otel İstanbul.....	110
Şekil 5.2 : Via otel İstanbul yatak katı planı.....	111
Şekil 5.3 : Conrad oteli Beşiktaş, İstanbul.....	127
Şekil 5.4 : 11. Yatak katı kaçış planı.....	127
Şekil A.1 : Odalarda kullanılan optik duman dedektörü.....	170
Şekil A.2 : Odalarda kullanılan hoparlör ve sprinkler sistemi.....	170
Şekil A.3 : Yatak katında kullanılan ışıklı uyarı ve yangın ihbar butonları.....	171
Şekil A.4 : Koridorlardaki basınçlandırma elemanları.....	171
Şekil A.5 : Yangın dolabı.....	171
Şekil A.6 : Odalardaki kaçış planı.....	172
Şekil A.7 : Yangın güvenlik holü.....	172
Şekil A.8 : Yangın merdivenleri ve yangın kapısı.....	173
Şekil A.9 : Oda çıkış kapısı.....	173
Şekil A.10 : Yatak katında kullanılan yönlendirme işaretleri.....	174
Şekil A.11 : Standart odada kullanılan bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemeleri.....	174
Şekil A.12 : Mutfakta kullanılan ısı ve gaz dedektörleri.....	175
Şekil A.13 : Mutfakta kullanılan ışıklı uyarı cihazı, yangın ihbar butonu ve yangın dolabı.....	175
Şekil A.14 : Davlumbaz söndürme sistemi (nozullar) ve bağlı olduğu köpüklü söndürme tüpleri.....	176
Şekil A.15 : Mutfaktan çıkışa ulaşım.....	176
Şekil B.1 : Yatak odasında kullanılan optik duman dedektörü ve sprinkler..	177
Şekil B.2 : Yatak odasında kullanılan sesli anons cihazı.....	177
Şekil B.3 : Yangın merdivenleri basınçlandırma.....	177
Şekil B.4 : Odadan çıkışa ulaşımı gösteren kaçış planı.....	178
Şekil B.5 : Yangın merdivenleri.....	178
Şekil B.6 : Oda kapıları.....	179
Şekil B.7 : Yatak katında kullanılan yönlendirme işaretleri.....	179
Şekil B.8 : Koridorlarda kesintide yanan acil durum armatürü.....	180
Şekil B.9 : Yangın merdivenlerinde kullanılan sürekli yanan acil durum armatürü.....	180
Şekil B.10 : Duman sızdırmaz kapılar ile kordidor iki yangın kompartmanına bölünmüştür.....	180
Şekil B.11 : Mutfakta kullanılan gaz dedektörü.....	181
Şekil B.12 : Mutfak davlumbazlarında kullanılan söndürme sistemi (nozullar)	181
Şekil B.13 : Yangın dolapları.....	182
Şekil B.14 : Mutfakta kullanılan taşınabilir söndürücüler.....	182

SEMBOL LİSTESİ

bar	: Hava basınç birimi
cd	: Işık şiddet birimi (candela)
dB	: Ses şiddeti (desibel)
hp	: Beygir gücü
Hz	: Ses frekans birimi (hertz)
KW	: Güç birimi (kilowatt)
lüks	: Aydınlanma şiddeti (lux)
Pa	: Atmosfer basıncı
ppm	: Milyonda bir (mikro)
W/cm²	: Santimetre kareye düşen ısı akı birimi

KISALTMALAR LİSTESİ

ANSI/ UL	: American National Standards Institute/ Underwriters Laboratories
ASTM	: American Society for Testing and Materials
BOCA	: Building Officials Code Administrators International
BS	: British Standards
BYKHY	: Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik
DIN	: Deutsches Institut für Normung
FEMA	: Federal Emergency Management Agency
ISO	: International Organization Standardization
NFIRS	: National Fire Incident Reporting System
NFPA	: National Fire Protection Association
TS	: Türk Standardları
TSE	: Türk Standardları Enstitüsü
USFA	: United States Fire Administration

1.GİRİŞ

Çağımızda endüstrileşmenin yaygınlaşmasına paralel olarak artan enerji kullanımı, elektrik- elektronik alanındaki ilerleme, artan iletişim olanakları ve benzeri teknolojik gelişmeler bazı tehlikeleri de beraberinde getirmektedir. Bunların en önemlilerinden biri neden olduğu yaralanma, ölüm ve ekonomik zararlardan ötürü yangın tehlikesidir. Yangına neden olan etkenlerin belirlenmesi yangın güvenlik önlemlerinin alınması çeşitli disiplinlerin ortak konusudur. Mimarlar ve iç mimarların özellikle etkin olduğu bu konuda diğer disiplinler ile gerçekleştirilecek etkileşim yangın risklerinin belirlenmesinde ve güvenlik önlemlerinin uygulanmasında doğru çözümlerin getirilmesine olanak sağlayacaktır.

Küreselleşmenin yaygınlaşması ile birlikte artan seyahatler otellere olan talebi de giderek arttırmaktadır. Talebi karşılamak amacıyla giderek değişen ve gelişen otellerde yangın tehlikesi ve alınacak yangın güvenlik önlemleri önem kazanmaktadır. Ülkemizde bu konudaki önemli sıkıntılardan biri yangın güvenlik önlemlerinin uygulama ve kontrol aşamalarında yaşanan sıkıntılar olduğu görülmektedir. Bu sebeple "otellerde yangın güvenlik önlemleri ve tasarıma etkilerinin mekansal kontrol listeleri üzerinden analizi" başlıklı bir tez çalışması yapılmasına karar verilmiştir.

Amaç; Kullanıcı yoğunluğu, farklılığı ve fonksiyonel çeşitliliğin fazla olduğu otel yapılarının tasarımında yangın güvenlik önlemlerinin önemi vurgulanmak istenmiştir. Yangın riski yüksek mekanlar ele alınarak oluşturulacak kontrol listeleri ile de yangının yapı geneline yayılmadan sınırlanmasında yangın riski yüksek mekanlarda alınan yangın güvenlik önlemlerinin etkilerinin analiz edilmesi hedeflenmiştir.

Kapsam; Otel yapılarında yangın yüzdeleri, riskleri ve nedenleri az katlı ve çok katlı otellerde dağılımı belirlenerek, konunun mekanlar bazında irdelenmesi ve yangın risklerinin ortaya konması ile yüksek yangın riski içeren mekanlar tespit edilmiştir. Mekanlarda ve otel genelinde alınacak aktif ve pasif yangın güvenlik önlemlerine yer verilmiştir.

Tasarımcıya proje aşamasında yangın güvenlik önlemlerinin uygulanmasına ve kontrolüne yönelik mekansal kontrol listeleri hazırlanmıştır. Bu listeler hazırlanırken en yüksek yangın yüzdesine sahip misafir mekanlarından yatak odası, servis mekanlarından mutfak seçilmiştir.

Yöntem; mekansal kontrol listeleri seçilen İstanbul il sınırları içerisinde seçilen örnek oteller üzerinden incelenerek yangın güvenlik önlemleri ile ilgili verilen teorik girdinin pratiğe dönüştürülmesi hedeflenmiştir. Çalışma için İstanbul içinde iki kent oteli seçilerek, oda ve mutfak için oluşturulan mekansal kontrol listeleri örnek otellerin mekanları üzerinden analiz edilmiştir.

2. BÖLÜM: YANGIN OLAYI VE GENEL KAVRAMLAR

Bu bölümde; yanma, yangın olgusu, özellikleri, yangının gelişim evreleri, sınıfları, etkileri ve yangına karşı alınması gereken önlemler üzerinde durulacaktır.

2.1. YANGIN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ

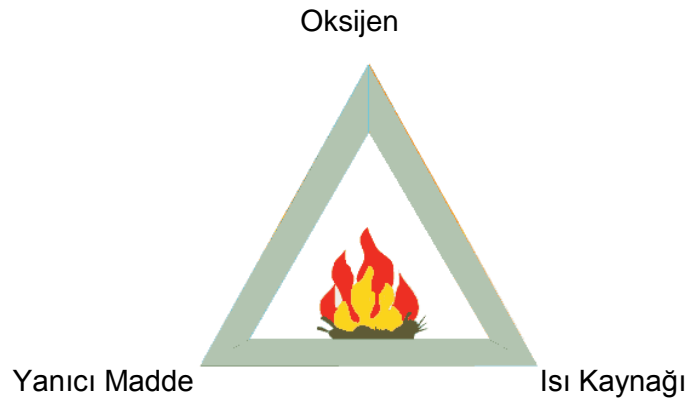
Yanma olayı; yanıcı maddenin oksijen ve gerekli ısıyı meydana getirecek bir enerji kaynağı ile bir araya gelmesi sonucunda oluşan kimyasal bir tepkimedir.

Bir başka ifade ile yanma, maddenin kısa bir zaman aralığı içinde oksijenle birleşmesi sırasında alevlenme sıcaklığına erişmesi ve dolayısı ile kendi ürettiği ısı ile kimyasal reaksiyonun devamlılığını sağlaması olarak da ifade edilmektedir (Kolak, 2004).

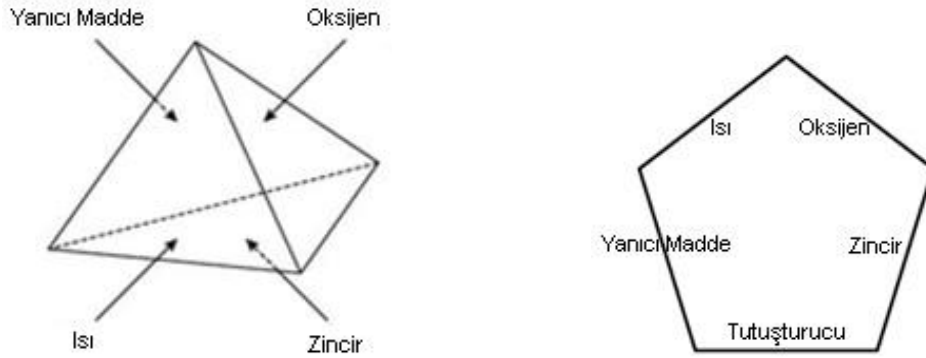
Yanmaya neden olan etkenler;

- Yanıcı Madde
- Oksijen
- Isı Kaynağı

Yanıcı madde, oksijen ve ısı kaynağının bir araya gelmesi ile yangın üçgeni (Şekil 2.1) oluşur. Yangın üçgenini oluşturan bileşenlerden birinin ortadan kalkmasıyla tepkime sona erer.



Şekil 2.1. Yangın Üçgeni (www.commons.wikimedia.org)



Şekil 2.2. Yangın dörtgeni ve yangın beşgeni (www.nfpa.org)

Yangın üçgeni ve dörtgeni oksidasyon¹u ve yanmanın başlaması için gerekli olan faktörleri açıklasa da yanma beşgeni (Şekil 2.2), alevlenme aşamasında önemli olan “tutuşturucu” faktörünü açıklamada daha yeterli olarak kabul edilmektedir (URL-1, 2009).

Yanıcı Madde: Tutuşma sıcaklığına kadar ısıtıldığında oksijenle etkileşime girerek yanan ve ısı yayan maddelerdir. Yanıcı maddelerin yapısında hidrojen ve karbon molekülleri bulunmaktadır: Yanıcı maddeleri meydana getiren bu molekül zinciri (hidrojen ve karbonlar) oksidasyon aşamasında ayrışarak ısı enerjisinin serbest kalmasını sağlamaktadır (Pehrson, 2004).

Yanıcı madde örnekleri:

- Kimyasal yapısında hidrokarbon molekülleri bulunan katı maddelerdir. Bu maddelere örnek olarak selülozlu ürünler olan ahşap ve ahşap ürünleri (kâğıt, odun, v.b.) verilebilir.
- Petrol ürünleri; benzin, plastikler, v.b., hidrokarbon moleküllerinin de içinde bulunduğu kimyasal molekül zincirlerinden oluşurlar.
- Yapısında basit hidrokarbon moleküllerini bulunduran gaz yanıcılardır. Bunlara örnek olarak; metan, bütan, propan v.b. maddeler verilebilir (Pehrson, 2004).

Yanıcı maddeler; katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç fiziksel halde bulunurlar.

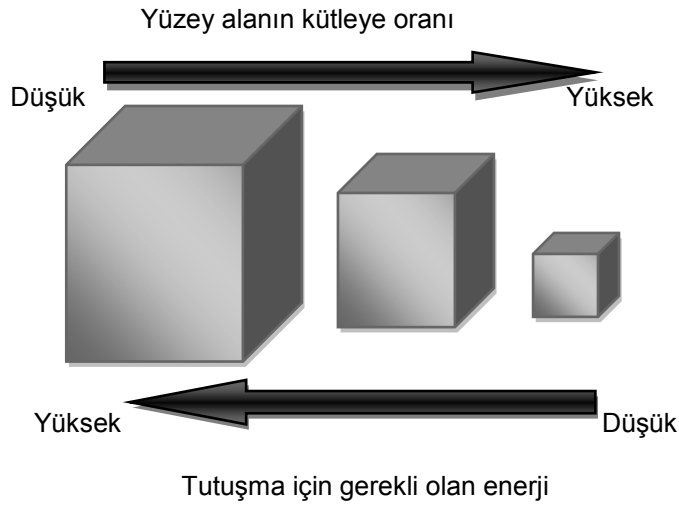
Yanma olayında yanıcı maddenin fiziksel hali, yangına müdahale konusunda önem taşır.

¹ Oksidasyon: Elementlerin oksijen atomuyla yaptığı reaksiyon sonrası atom veya moleküllerin elektron kaybetmesi olarak ifade edilmektedir $2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$ (www.chemed.chem.purdue.edu).

Yanıcı maddeler karşılaştırıldığında gazlar sıvılardan, sıvılar da katı maddelerden daha kolay tutuşabilme özelliğine sahiptir.

Katı haldeki yanıcı maddeler: Moleküller arası bağların kuvvetli olduğu belirli bir hacim ve şekle sahip olan maddeler olarak adlandırılmaktadır. Katı madde yangınlarında, yanıcı maddeler önce eriyerek sıvı hale geçmekte daha sonra buhar fazına geçerek yanmaktadır. Bazıları ise doğrudan buhar fazına geçerek yanmaktadır.

Katı maddelerde, yüzey alanın kütleyle oranı maddenin tutuşma hızını etkilemektedir. Örnek olarak boyutları 7,6 cm'lik ve yüzey alanı 348 cm²'lik ahşap bir küp, 2,54 cm'lik daha küçük küplere ayrıldığında kütlede bir değişim olmamakta; yüzey alanı 1045 cm²'ye çıktığından dolayı yüzey alanındaki genişleme daha hızlı tutuşmasına ve tutuşma için gerekli olan enerji miktarının azalmasına neden olmaktadır (Şekil 2.3.) (Schroll, 2002).



Şekil 2.3. Katı maddelerde yüzey alanı ile kütle oranı arasındaki ilişki (Schroll, 2002)

Sıvı maddeler (Çizelge 2.1), gaz haline geçtikten sonra yanarlar. Sıvı yanıcılar katı yanıcılar ile karşılaştırıldığında daha kolay ve hızlı tutuşma özelliğine sahiptirler.

Sıvı her sıcaklıkta buharlaşma özelliğine sahip olduğu için oda sıcaklığında da buharlaşma devam eder, tutuşturucunun ortamda var olması ile de yanma meydana gelir. Isı, yüzeydeki yanma ile artar ve ısının artışı ile yanmanın devam edebilmesi için gerekli ortam hazırlanmış olur.

Sıvı haldeki yanıcılarda yanma, yüzeyde olup korlaşma ve yüzey altında yanma gerçekleşmez (Pehrson, 2004).

Çizelge 2.1. Sıvı Yanıcı Madde Örnekleri (Pehrson, 2004).

Sıvı Yanıcı Maddeler	Formül
Benzen	C ₆ H ₆
Toluen	C ₇ H ₈
Etil Alkol	C ₂ H ₆ O
Metil Alkol	CH ₄ O

Gaz halindeki yanıcı maddeler; moleküller arası bağların en zayıf olduğu kolay ve hızlı yanan maddelerdir.

Gaz yanıcılar (Çizelge 2.2), belirli bir şekil ve hacme sahip değildirler, sıkıştırılıp basınç altında sıvılaştırılabilirler. Basınç kaldırıldığında ise tekrar gaz haline dönerler.

Gazlar kimyasal özelliklerine göre; alevlenici, alevlenici olmayan, toksik ve aktif gazlar olmak üzere dört grupta incelenir. Bunlardan:

Alevlenici (parlayabilen) gazlar, havada % 21 oranında bulunan oksijenin varlığı ile tutuşabilen gazlardır. Örnek olarak Hidrojen gazı verilebilir.

Alevlenici olmayan (parlamayan) gazlar; havadaki herhangi bir oksijen konsantrasyonunda yanıcı olmayan, soy gazlardır (Argon, Helyum, v.b).

Toksik gazlar solunması halinde insan sağlığı için tehlikesi olan gazlardır (Klor, Amonyak, Karbonmonoksit, Sülfürdioksit).

Reaktif gazlar grubuna giren gazlar yanma dışında da diğer maddelerle kimyasal reaksiyona giren gazlardır (Asetilen gazı, v.b.) (Flannery, 2001).

Çizelge 2.2. Gaz Yanıcı Madde Örnekleri (www.engineeringtoolbox.com)

Gaz Yanıcı Maddeler	Formül
Metan	CH ₄
Etan	C ₂ H ₆
Propan	C ₃ H ₈
Hekzan	C ₆ H ₁₄
Etilen	C ₂ H ₂
Propilen	C ₃ H ₆

Tutuşma: Ekzotermik reaksiyonun başlaması için gerekli olan ısı artışını sağlayan bir süreç olarak ifade edilmektedir (Karlsson, Quintiere, 2000).

Tutuşmanın meydana gelmesinde rol alan etkenler:

- Doğal olaylar
- Dikkatsizlik
- Teknolojik kusurlar
- Kasıtlı yangınlar olarak gruplanmaktadır.

Bu etkenler birbirleriyle etkileşim içerisindedir ve tutuşma kaynakları birbirlerinden kesin olarak ayrılamazlar.

Doğal olaylar; yıldırım düşmesi, çığ, rüzgâr, deprem gibi afetler özellikle elektrik ve gaz güç kaynaklarında neden oldukları tahribat ile yangının başlamasında doğal bir tutuşturucu görevi yapmaktadırlar.

Dikkatsizlik; özellikle tütün ürünleri, kibritler, pişirme aygıtlarında (gazlı, elektrikli ocaklar v.b.) kaza ve yanlış kullanımdan kaynaklanan hatalar sonucu meydana gelmektedir.

Teknolojik kusurlar; otel, ofis, konut gibi yapılarda tesisat ve sistemlerde meydana gelen arızalardan kaynaklanabilir. Örnek olarak binalarda kurulan elektromekanik sistemlerin enerji ve kumanda odalarında kabloların aşırı kullanımından kaynaklanan tutuşmalar verilebilmektedir.

Kasıtlı yangınlarda terör, intikam alma, kin, nefret, para kazanma gibi nedenler ve ticari kaygılar ile yapılan kundaklama, tutuşmayı başlatan etkenlerdir (Yavuz, 2006).

Yanma sırasında alev oluşabileceği gibi yanma alevsiz de gerçekleşebilir. Alevsiz yanmada ısı izolanlığı fazla olan gözenekli malzemelerde yanma olayını meydana getirecek olan ısı belli bir zaman yanan bölge içinde hapsolür sonra ısının da etkisiyle bir anda alevlenme gerçekleşir ve kömürleşme ile reaksiyon sona erer. Alevli yanma ile içten içe yanma karşılaştırıldığında alevli yanma alevsiz yanmaya göre çok daha hızlı gerçekleşir (Yavuz, 2006).

Çizelge 2.3. Yanıcı maddelerin tutuşma sıcaklıkları (Karlsson, Quintiere,2000).

Yanıcı Madde	Tutuşma Sıcaklığı
Benzen	560 C°
Hidrojen	500 C°
Etil Alkol	365 C°
Asetilen	305 C°
Gaz Yağı	210 C°

Yanma sırasında ortaya çıkan ısının transferi üç şekilde gerçekleşebilir.

Bunlar:

- 1) İletim (Kondüksiyon)
- 2) Taşınım (Konveksiyon)
- 3) Işınım (Radyasyon)

İletim (Kondüksiyon)

Isı iletimi iki madde arasındaki sıcaklık farkından doğar, bu maddeler birbiriyle kontak halinde iken sıcak olan cisimden soğuk olan cisme ısı difüzyon² ile aktarılır.

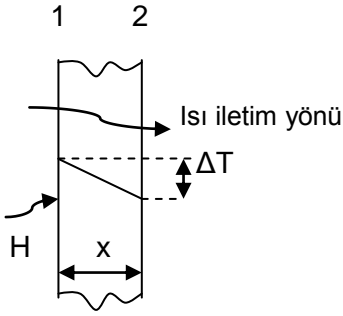
Maddeleri oluşturan moleküllerin kinetik enerjileri arasındaki enerji aktarımı olarak da adlandırılır (Sanver, 1983).

Kondüksiyon ile ısı transferi tek yönde gerçekleşebileceği gibi birden fazla yönde de gerçekleşebilmektedir.

Isı iletimi incelendiğinde, kondüksiyonu (Q) etkileyen faktörlerin $Q = k \cdot \Delta T \cdot H/x$ bağıntısına göre;

² Difüzyon: yayılma, moleküllerin ısı artışına bağlı olarak yoğunluğu yüksek olan bölgeden az olan bölgeye hareketi olarak adlandırılmaktadır (Karlsson, Quintiere, 2000).

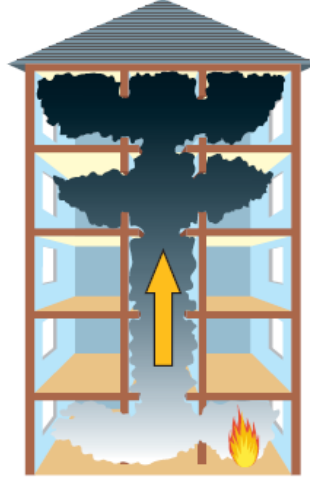
- maddelerin ısı iletim katsayıları (k),
- iki yüzey arasındaki sıcaklık farkı (ΔT),
- duvar kesiti, (kalınlık) (x)
- ısının iletiildiği yöndeki dış ortamın yani havanın sıcaklığı (H) belirtilmektedir (Şekil 2.4.).



Şekil 2.4. Tek yönde gerçekleşen ısı iletimi (Sherwin, 1993)

Taşınım (Konveksiyon)

Isı transfer türlerinden biri olan konveksiyon hareketi (McCabe, Smith, Harriott, 2005), mekândaki sıcak bir yüzeyin veya katmanın oda içerisinde bulunan hava ile temasa geçip, sıcaklığını arttırması yolu ile gerçekleşmektedir. Sıcaklığın artmasına bağlı olarak genişleyen hava kütesinin yerini sıcaklığı düşük yoğunluğu fazla olan hava alır, devinim bu şekilde devam eder ve böylece mekân içerisinde ısı enerjisi konveksiyon yolu ile taşınmış olur (Şekil 2.5.) (Yüncü, Kakaç, 1999).

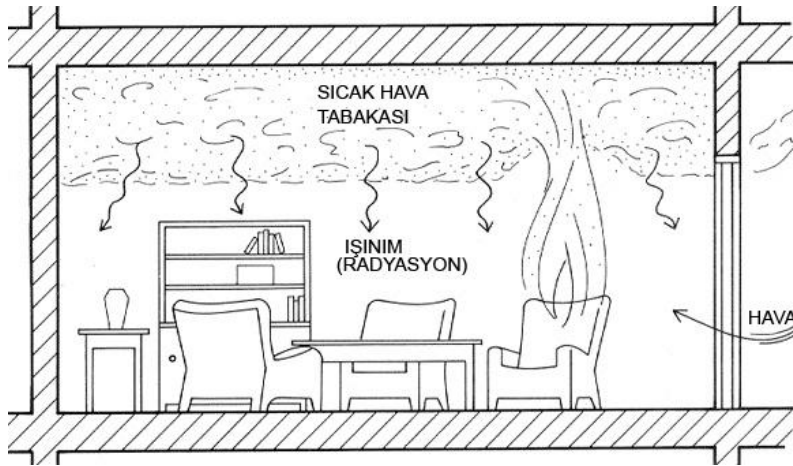


Şekil 2.5. Taşınım, konveksiyon hareketi (HM Government, 2006)

Işınım (Radyasyon)

Işınım ile ısı aktarımının diğer ısı transfer türlerinden farkı, boşlukta gerçekleşebiliyor olması yani bir ortama ihtiyaç duyulmamasıdır (Sherwin, 1993). Radyasyon, elektromanyetik dalgalar aracılığı ile ısı aktarımı olarak açıklanmaktadır.

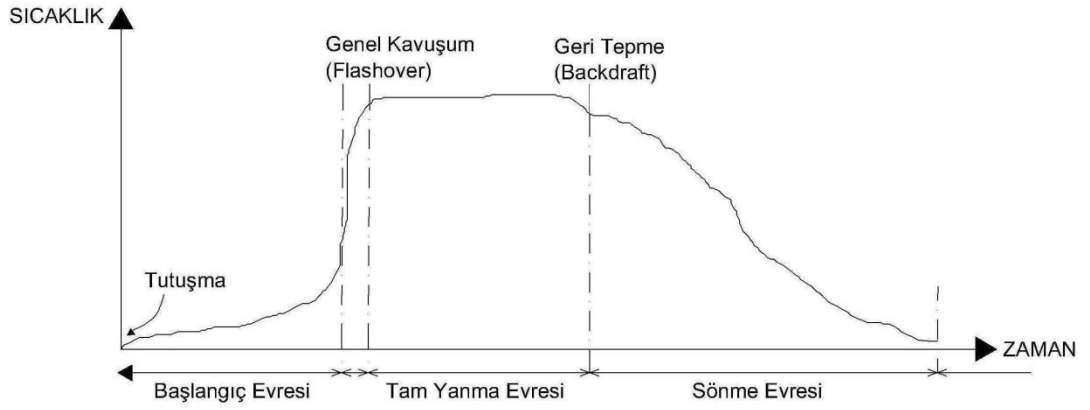
Işınım yapacak olan madde enerjisinin bir kısmını elektromanyetik dalga enerjisine çevirebilmektedir. Bu şekilde ısı enerjisinin aktarımı diğer maddenin elektronlarının titreşmesi yolu ile olmaktadır. Böylece ısı transferi enerjinin madde tarafından emilmesi, yansınması veya geçirilmesi yolu ile gerçekleşmektedir (McCabe, Smith, Harriott, 2005).



Şekil 2.6. Isı transfer türlerinden ışınım (radyasyon) (www.nrc-cnrc.gc.ca)

Mekânı oluşturan yatay yüzeylerden biri olan tavan, radyasyon yolu ile ısının yanıcı maddelere dönüşünü hızlandırır. Bir diğer bileşen olan duvarlar ise (kapı, pencere, v.b.) boşluklar sayesinde havalandırmayı sağlar. Mekânda yanıcı madde miktarındaki artışın havalandırma ile beslenmesi sonucu tutuşma meydana gelir. (Yavuz, 2006).

Sonraki aşamalarda tutuşmayı başlangıç, tam yanma (genel kavuşma, flashover) ve sönme evreleri izler (Şekil 2.8.).



Şekil 2.8. Tutuşmadan başlayarak sıcaklığın zamana bağlı değişim grafiği (Karlsson, Quintiere, 2000).

Başlangıç evresi tutuşma ile başlar, yangının gelişmesi ile devam eder ve parlama (flashover) ile tam yanma evresine geçer. Tam yanma evresinde ise oksijen azlığı ile yangın sönme evresine geçebilir veya içten içe yanmaya devam edebilir.

Oksijenin herhangi bir sebep ile mekândaki yanıcı gazlarla birleşerek alev alması sonucu geri tepme (back-draft) meydana gelebilir (Yavuz, 2006).

Yangın üçgeni bileşenlerinden birinin ortadan kalkması ile de sönme evresi başlar ve bu evre ortamdaki tüm yanıcıların tükenmesiyle sona erer.

2.2.1. Başlangıç Evresi

Başlangıç evresi, tutuşmanın ortamda bulunan katı, sıvı ve gaz yanıcıların yanmasını sağlayan minimum sıcaklık değerlerine ulaşmasıyla başlar.

Tutuşmanın başlayabilmesi için ortamda % 16 oranında oksijen bulunması yeterlidir. Süreç içerisinde oksijen miktarında fazla düşme görülmez (URL-2, 2007).

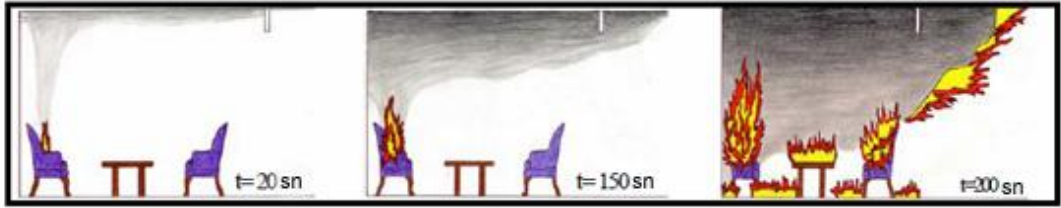
Tutuşmayı izleyen aşamada yangın yavaş veya hızlı bir şekilde yayılmaya ve büyümeye başlar.

Yangının büyümesinde etkili olan faktörler;

- Oksijen
- Tutuşturucu
- Yanıcı maddenin miktarı ve türü
- Mekânın ölçüleri (boyutları)

Başlangıç evresinde mekânda halen tavan seviyesinde yanmamış gazlar bulunabilmektedir, bu gazlar daha tutuşma noktalarına ulaşamamışlardır. Gazlar tavan seviyesinde belirli bir yanıcılık konsantrasyonuna ulaştınca tutuşmaya ve yanmaya başlarlar. Bu olaya da “alev dili” (flame-over) adı verilmektedir (Gorbett, Hopkins, 2007).

Alevlerin ortaya çıkmasıyla beraber sıcaklık artar ve zamana bağlı olarak ortamdaki tüm yanıcılar reaksiyona girmeye başlar (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Mobilyalarla döşeli bir odanın başlangıç evresinden genel kavuşum evresine kadar alevlerin zamana bağlı değişimini gösteren illüstrasyon (Gorbett, Hopkins, 2007).

Kapalı mekân yangınlarında alevlerin yüzeylere çarpıp dağılmasıyla birlikte yayıldığı yüzey alanları genişler ve ısı miktarında artış gözlenir. Isı miktarındaki artış ile birlikte mekân içerisinde bulunan tüm nesnelere tutuşmaya başlar ve yangının gelişmesiyle tam yanma (genel kavuşum, flashover) evresi başlar (Yavuz, 2006).

2.2.2. Tam Yanma Evresi

Yapılan teknik araştırma ve incelemeler sonucunda; genel kavuşma sırasında ortam sıcaklığının mekânın üst seviyelerinde (tavana yakın kısımlarda) 600°C' ye ulaştığı ve taban seviyesinde ise ışılan akı miktarının m²'de 20kW'a ulaştığı tespit edilmiştir (Custer, 1997).

Isı radyasyonuna maruz kalan yüzeylerin tutuşma sıcaklığına ulaşması yangının hızla yayılması ve mekânda bulunan tüm yanıcı maddelerin de yanma olayına dâhil olması sonucu kapalı mekân yangınında bir geçiş aşaması olan, tam yanma (flashover) evresi gerçekleşmektedir (Şekil 2.10) (NFPA 921, 2008).



Şekil 2.10. Tam Yanma (Flashover) evresi (Farney, Madrzykowski, Mc. Grattan, 2003)

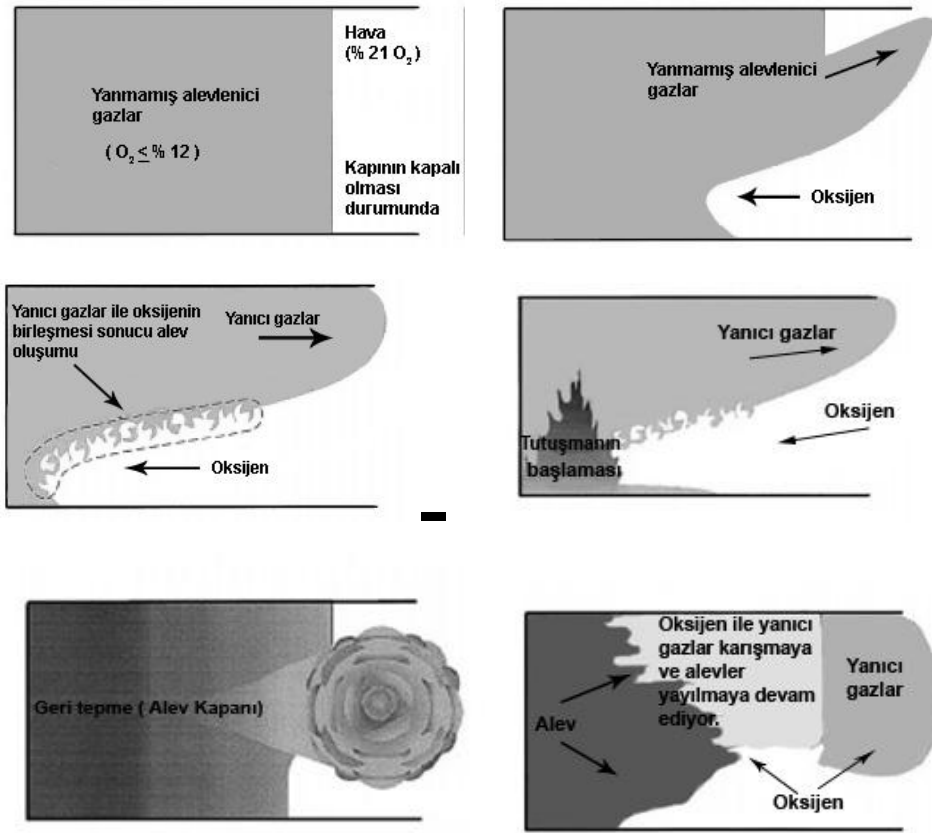
Tam yanma evresine etki eden faktörler;

- Yangının başlangıcında ortamın sıcaklığı,
- Mekânın ölçüleri, geometrik şekli, alanı ve hacmi,
- Açık pencerelerin, kapıların veya havalandırma pencerelerinin metrekaresi, yüksekliği, lento yüksekliği ve genişliği,
- Ortamı oluşturan yüzeylerin; yüzey alanı, malzemesi, kalınlığı, kaplama malzemelerinin iletkenliği,
- Ortamın ısı kayıp oranı,
- Ortamın ısı yayılım oranı (kW),
- Yangının büyüme oranı (kW/saniye),

- Ortam içerisinde yangının çıktığı lokasyon,
- Aktif durumda olan mekanik ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemleridir (Gorbett, Hopkins, 2007)

Kapalı mekân yangınlarında ortamda yeterli miktarda oksijen yok ise sıcaklık yükselmesine rağmen yanma olayı alev görülmeksizin devam eder. Bu durumda ortamda yüksek miktarda yanmamış alevlenici gazlar oluşur. Herhangi bir sebep ile (mekâna açılan kapı ve pencere yolu ile) oksijen girmesi halinde ortamdaki mevcut yerçekimi gücüyle oksijen yanmamış olan alevlenici gazlarla karışır ve ortamda yanıcı gaz karışımı oluşur.

Mekândaki herhangi bir tutuşturucunun varlığı ile yanıcı gaz karışımı tutuşur. Hızla yanan bu gazların basınçla mekândaki açıklıklardan (pencere, kapı) dışarı doğru bir alev topu şeklinde püskürmesi olayına “geri tepme” veya “alev kaparı” (back-draft) adı verilmektedir (Şekil 2.11) (Pagni, Fleischmann, Williamson, 1993).



Şekil 2.11. Geri tepme (backdraft) olayı (Gorbett, Hopkins, 2007).

2.2.3. Sönme Evresi

Sönme aşamasında ortamdaki tüm yanıcı maddeler tükenmiş ve alevler yok olmaya başlamıştır. Bununla birlikte ısı giderek azalmakta ve alevlerin boyu kısalmaktadır.

Sönme evresi mekânda bulunan yanıcı malzemelerin oksijen miktarının kısıtlanması ya da kimyasal reaksiyon zinciri çeşitli gaz veya kimyevi maddeler kullanılarak kesintiye uğratılır. Bu şekilde yangın üçgenini meydana getiren bileşenler ortadan kalktığı için yangın sönmektedir (Yavuz, 2006).

2.3. YANGINDA SINIFLANDIRMA

Yanıcı maddelerin yapısı ve söndürme aşamasında kullanılacak malzemenin niteliği göz önüne alınarak yangın sınıflandırılması yapılmaktadır.

Yangın sınıflandırılması yanıcı malzeme türüne göre farklılıklar göstermektedir. Türkiye’ de A,B,C ve D sınıflarından oluşurken Avrupa ve Amerika’da ek olarak elektrik yangınları ve yanıcı petrol ve yağ yangınları içinde ek sınıflandırmalar oluşturulmuştur (Özkaya, Sarıkaya, 2003).

Çizelge 2.4. Amerika, Avrupa, Türkiye’de kabul edilen yangın sınıflandırmalarının karşılaştırılması (BYKHY, 2009), (BS-EN 2, 2004), (NFPA 10, 2009).

Amerika	Avrupa	Türkiye	Yanıcı Malzeme Türü
A Sınıfı Yangın	A Sınıfı Yangın	A Sınıfı Yangın	Katı Madde Yangını
B Sınıfı Yangın	B Sınıfı Yangın	B Sınıfı Yangın	Yanabilen Sıvı Madde Yangını
	C Sınıfı Yangın	C Sınıfı Yangın	Gazların Yangını
C Sınıfı Yangın	E Sınıfı Yangın	-	Elektrik Yangını
D Sınıfı Yangın	D Sınıfı Yangın	D Sınıfı Yangın	Metallerin Yangını
K Sınıfı Yangın	F Sınıfı Yangın	-	Yanıcı petrol ve Yağ Yangını

Türkiye’de yangın sınıflandırmasını A,B,C ve D grubu yangınlar oluşturmaktadır.

BYKHY 2009’a göre:

A Sınıfı Yangınlar

Odun, kömür, kâğıt ve kâğıt ürünleri ve plastik benzeri katı madde yangınlarıdır. A sınıfı yangınlar alevlenme ve korlaşma şeklinde gerçekleşir.

Katı madde yangınlarını söndürmede en etkili yöntem soğutma tesiri yüksek basınçlı su kullanılmasıdır.

B Sınıfı Yangınlar

Benzin, benzol, makine yağları, yağlı boyalar, katran ve asfalt gibi ham petrol ve ham petrolden elde edilen çabuk tutuşabilen ve yanabilen ürünler B sınıfı yangınları oluşturur. B sınıfı yangınları söndürmede ise kuru kimyevi tozlar, karbondioksit ve köpük kullanılması en etkili yöntemlerdir.

C Sınıfı Yangınlar

Metan, propan, bütan, LPG, asetilen, havagazı ve hidrojen C sınıfını oluşturan gaz yangınlarına örneklerdir.

C sınıfı yangınların söndürülmesinde ise en etkili yöntemler köpük ve kuru kimyevi tozların kullanılmasıdır.

D Sınıfı Yangınlar

Lityum, sodyum, potasyum, alüminyum ve manganez benzeri yanıcı hafif ve aktif metaller ile radyoaktif maddeler gaz yangınlarını oluştururlar

D sınıfı yangınların söndürülmesinde sodyum klorür granülleri ve doğal karbon içeren kimyasal tozlar kullanılmaktadır.

2.4. YANGININ ETKİLERİ

Yanma reaksiyonu süresince dışarıdan oksijen alınırken, dışarıya ısı ve duman verilir. Dışarıya verilen ısı, ortamın sıcaklığını arttırarak nemin yükselmesine ve insanların dayanım sürelerinin azalmasına sebep olmaktadır.

Bir diğer etki olan duman ise tahliye sırasında görüş alanını kısıtlar. Duman görüş alanının daralmasına yol açarken, duman içerisinde bulunan gazlar zehirlenme ve ölümlere neden olmaktadır (URL-2, 2007).

2.4.1. Isı Etkisi

Kapalı mekânlarda yanma sonucu ortaya çıkan ısının miktarı; binanın yangın yüküne, mekân içerisindeki yanıcıların yerleşme düzenine ve mekânın havalandırma düzeyine bağlı olarak değişmektedir (Yavuz, 2006).

Yangın yükü, kapalı bir mekân içerisindeki bütün yanıcı malzemelerin yanma sonucu ortaya çıkardığı toplam ısı enerjisi miktarıdır ve birimi MJ'dir.

Yangın yükü yoğunluğu ise birim alana düşen ısı enerji miktarıdır (Çizelge 2.5) ve MJ/m² olarak ifade edilir (Karlsson, Quintiere, 2000).

Çizelge 2.5. Farklı yapı tiplerinin yangın yükü yoğunlukları (Bilal, 2006)

Konut	330: 780 MJ/m ²
Hastane	100: 330 MJ/m ²
Otel	310: 330 MJ/m ²
Ofis	80: 550 MJ/m ²
Okul	215: 340 MJ/m ²
Alışveriş Merkezi	400: 900 MJ/m ²
Park Binası	200: 300 MJ/m ²

Mekân içerisindeki yanıcıların yerleşme düzeni; ısınan gazlar tavan seviyesinde toplanarak tavan ve duvarların ısınmasını sağlar. Isınan bu yüzeyler ve tavan seviyesindeki gazlar, ısının ışıma yolu ile yanıcı yüzeye geri dönmesini sağlayarak yangının yayılmasına ve mekân içerisindeki ısının artmasına neden olurlar.

Havalandırma düzeyi; mekândaki açıklıkların (kapı, pencere, v.b.) şekilleri ve boyutları yanma için gerekli olan oksijen miktarını etkilemektedir. Açıklıkların boyutlarının küçük olması, içeri alınan oksijen miktarının azalmasına ve dolayısıyla yanıcıların ısı enerji miktarlarında azalmaya ve yanma sonucu ortaya çıkacak ısı miktarında düşüşe neden olmaktadır (Karlsson, Quintiere, 2000).

Isı etkisinin anlaşılmasında önemli olan bu üç faktör, yangın sırasında yapıyı hasara uğratabilecek ısı potansiyelinin belirlenmesinde önemli bir rol oynar (Yavuz, 2006).

2.4.2. Duman Etkisi

Duman, içerisinde yanmamış parçacıklar ile yanma sonucu ortaya çıkan gazları barındırmakta; duman içerisinde bulunan bu yanmamış parçacıklar ise yangın sırasında ortamda oksijen kaynaklarının bol bulunduğu bölgelere taşınarak yangının yayılmasına neden olmaktadır.

Dumanın yapı veya mekân içerisinde dağılması insanların görüş sahasını daraltmak suretiyle tahliye koşullarının zorlaştırmaktadır (URL-2, 2007).

Yangın sırasında mekân içerisinde bulunan yanıcı malzemeler (mobilya kaplamaları, perdeler, kumaşlar, plastikler v.b.) zehirli gazlar üretmektedir.

Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan incelemelerde yangın esnasında ölümlerin çoğunun zehirli gaz solunmasından ileri geldiği tespit edilmiştir (Çizelge 2.6) (Gann, 2004).

1980'de Las Vegas'ta gerçekleşen MGM Grand otel yangınında ölen 85 kişide yapılan incelemede ölümlerin otel iç mekânlarında kullanılan malzemeler ve PVC'nin yanması sonucu çıkan zehirli gazlardan kaynaklandığı saptanmıştır. Bu malzemeler yanınca yüksek oranlarda karbon monoksit, hidrojen siyanür, hidroklorür ve benzeri zehirli gazları oluşmasına ve bunların solunması ise ölümlere neden olmuştur (Graham, J.Roberts, 2000).

Çizelge 2.6. Zehirli gazlar ve tehlike sınırları (URL-4, 2009)

Zehirli Gazlar	Tehlike Sınırı (ppm)
Amonyak (NH ₃)	25
Kükürt Dioksit (SO ₂)	5
Hidrojen Klorür (HCl)	5
Klor (Cl ₂)	10
Azot Oksitler (NO,NO ₂)	5
Fosgen (COCl ₂)	5
Karbon Monoksit (CO)	50-100
Hidrojen Siyanür (HCN)	10

Duman içerisinde bulunan gazlar öldürücü etkiye sahip olabileceği gibi, boğucu, tahriş edici veya göz yaşartıcı etkilere de sahip olabilirler. Bu gazlar zararlı etkileri ile insanların yapı veya mekân dışına kaçışlarını güçleştirerek insan hayatını tehlikeye sokmaktadır (URL-2, 2007).

Zehirli gazlar;

- Boğucu, tahriş edici ve göz yaşartıcı etkiye sahip olan gazlar,
- Öldürücü etkiye sahip olan gazlar olmak üzere iki grupta incelenebilir.

Boğucu, Tahriş Edici ve Göz Yaşartıcı Etkiyeye Sahip Gazlar:

Azot oksitler (NO, NO₂), Amonyak (NH₃), Kükürt dioksit (SO₂), Hidrojen klorür (HCl), Klor (Cl₂) ve Fosgen (COCl₂) yangın esnasında insanların fiziksel olarak güçten düşmesine ve kaçış hızlarının azalmasına neden olmaktadır.

Kaçış hızlarının azalmasında;

- Gözlerde ve akciğerlerde duyarlılık yaratma yolu ile (boğucu ve tahriş edici)
- Gözlerde tahriş edici ve göz yaşartıcı etkiler ile kaçış yönünü bulmada zorlanma
- Ruhsal ve zihinsel aktiviteleri doğru olarak yerine getirememesi gibi

sebeplerden dolayı doğrudan olmasa bile dolaylı yoldan ölümlere neden olmaktadır (Gann, 2004).

Azot Oksitler (NO, NO₂): Azot oksit renksiz bir gaz olup, oksitlenerek azot dioksit'e (NO₂) dönüşebilmektedir. Azot dioksit gözlerde hassasiyet, öksürme (boğulma hissi) daha yüksek miktarlarda solunması halinde akciğerlerde ödem oluşmasına neden olmaktadır (Paul, Hull, Lebek, Stec, 2008).

Amonyak (NH₃): Renksiz, keskin kokulu ve havadan daha hafiftir. Amonyak gibi bazı gazlar suda çabuk çözünür ve sıvı faza çabuk geçerler. NH₃ 25 ppm'den sonra göz ve burun mukozalarını etkileyerek; gözde yanmaya, boğazda tahriş edici etkisiyle öksürmeye neden olurken, daha yüksek konsantrasyonlarda ise kronik bronşit bulguları gözlenmektedir (Agius, Adisesh, 2006).

Kükürt Dioksit (SO₂): SO₂, suda çabuk çözünebilen keskin kokulu bir gazdır. Kükürtdioksit toksik etkisi oldukça yüksek bir gaz olup, düşük konsantrasyonlarda soluk borusunda irritasyonla kendini gösteren belirtileri yüksek miktarlarda solunması halinde astım ve anafilaktik (alerjik) şoka neden olmaktadır (Komarnisky, Christopherson, Basu, 2003).

Hidrojen Klorür (HCl): HCl gazı, PVC'nin (polivinil klorür) yüksek sıcaklıklarda yanması sonucu ortaya çıkar. Yanma sonucu beyaz duman kitlesi yayılır, daha yüksek sıcaklıklarda ise beyaz duman yerini daha koyu bir duman kitlesine bırakır.

50- 100 ppm aralığı maksimum tolerans aralığı olarak kabul edilir iken 300 ppm' de soluk borusunda tahriş, bronşlarda spazm gibi solunum yolları iritasyonları meydana gelmektedir. 1000- 2000 ppm en tehlikeli değer aralığı olarak kabul edilmektedir (Alarie, 2002).

Klor (Cl_2): Cl_2 keskin kokuya sahip ve yeşilimsi sarı renkli bir gazdır. Basınç altında veya düşük sıcaklıklarda sıvı faza geçer.

Düşük miktarlarda klor gazına maruz kalınması (1-10 ppm) boğaz, göz ve deride tahrişe neden olmaktadır. Yüksek miktarlarda ise göz ve deride yanmaya, hızlı nefes alıp vermeye, deride mavileşmeye ve yanmaya neden olmaktadır (URL-3, 2002).

Fosgen ($COCl_2$): Renksiz ve küflü saman kokusunda karbonil klorür olarak da bilinen çok zehirli bir gazdır. Hafif ve orta yoğunlukta fosgen gazına maruz kalınması hafif öksürük ve göğüs sıkışmasına neden olurken, yüksek konsantrasyonlar yoğun öksürüğe ve yüksek dozda 4 saat boyunca maruz kalınması akciğer ödemeine neden olmaktadır (Akkan, 2007).

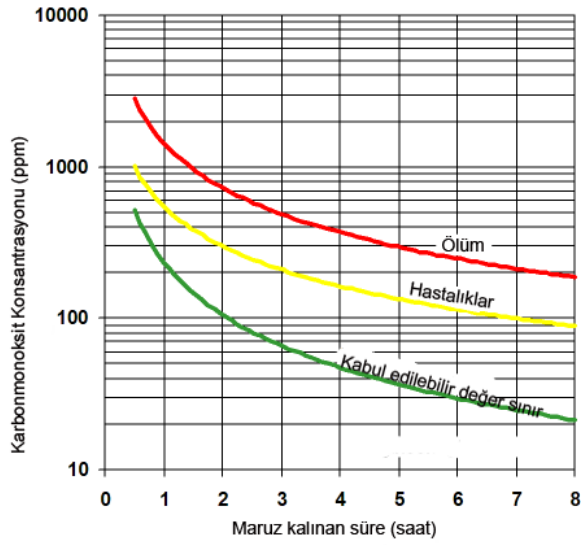
Öldürücü Etkiye Sahip Gazlar;

Öldürücü etkiye sahip gazlar incelendiğinde zehirlenmelere % 50 oranında yangın esnasında ortaya çıkan karbonmonoksit gazının kandaki yüksek seviyelerinin neden olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir gaz da Hidrojen Siyanür olup solunum yoluyla ölümlere neden olmaktadır.

Karbonmonoksit (CO): Karbonmonoksit, hidrokarbon yakıtlarının tam olarak yanmaması sonucu ortaya çıkmaktadır.

Karbonmonoksit renksiz, kokusuz, tatsız ve akciğerler tarafından kolay emilme özelliğine sahip bir gazdır. Vücutta akciğerler tarafından emilen gazın miktarı teneffüs edilme süresine, ortamdaki oksijen (O_2) miktarına, dakika ventilasyonuna ve CO'in rölatif konsantrasyonlarına (Şekil 2.12) bağlıdır (Forbes W. Physiol, 1945).

Kandaki karbonmonoksit miktarı (COHb) % 20-40 arasında kusma, konsantrasyon güçlüğü ve görme bozukluğuna, % 40'ın üzerinde koma hali, % 50 ve üstünde ise ölümlere neden olmaktadır (Hardy, Thom, 1994).



Şekil 2.12. Karbonmonoksitin miktara ve zamana bağlı olarak gösterdiği etkiler (www.engineeringtoolbox.com)

Hidrojen Siyanür (HCN): Siyanürün gaz hali olan hidrojen siyanür, renksiz ve kokulu bir gazdır. Yangın sırasında ortamda bulunan plastik ve poliakrilik liflerin tepkimeye girmesi sonucunda siyanür içeren gazlar ortaya çıkabilmektedir.

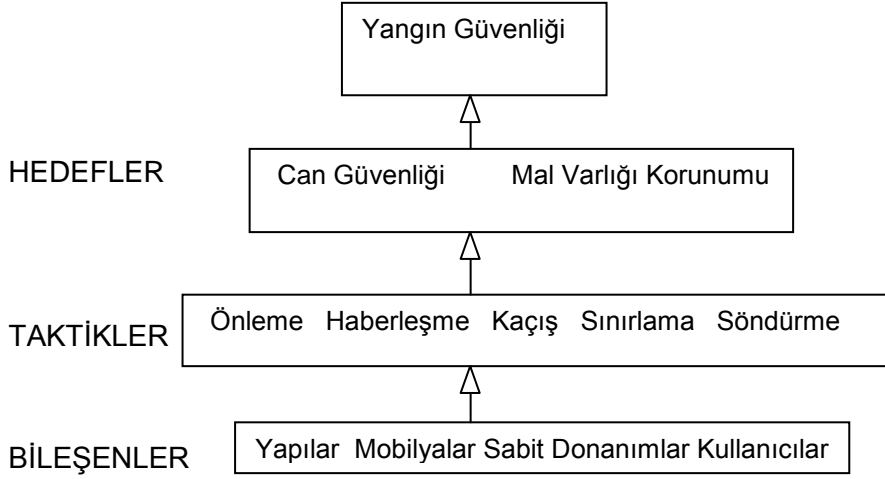
Hidrojen siyanür, yangın sırasında solunum veya deriden emilim yoluyla alınabilmektedir. En tehlikeli olan siyanür zehirlenmesi solunum yoluyla meydana gelmektedir. Havadaki siyanür oranının 0,2-0,3 mg/ lt olması halinde ani ölümler olmakta, 0,13 mg/ lt (130 ppm) olması halinde ise bir saat içinde ölümler meydana gelmektedir (Çizelge 2.7) (Renklidağ, G. Karaman, 2003).

Çizelge 2.7. Hidrojen Siyanür'ün (HCN) etkileri (www.engineeringtoolbox.com)

Konsantrasyon	Etkileri
2- 5 ppm:	Kabul edilebilir değer
20- 40 ppm:	Hafif semptomlar; kuvvetsizlik, baş ağrısı, bulantı ve kusma
45- 54 ppm:	1/2-1 saat içinde kaslarda güçsüzlük, bilinç kaybı, hızlı nabız
100- 200 ppm:	1/2-1 saat içinde ölüm
300 ppm:	Ani ölüm

2.5. YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Bir yangın esnasında yapıyı, yapıyı kullananları ve yardıma gelen itfaiyecileri koruyabilmek amacıyla alınan çözüm yollarına “yangın güvenliği önlemleri” denmektedir (Becan, 1994).



Şekil 2.13. Yangın güvenliği hedef, taktik ve bileşenlerinin arasındaki ilişki (Yavuz, 2006)

Yapıda alınması gereken yangın güvenlik önlemleri amaçları şu şekilde sıralanabilir (Şekil 2.13):

- 1) Yangının başlamasını, başlamış ise yayılmasını önlemek veya geciktirmek.
- 2) Yapının çökmesini engellemek.
- 3) Tehlike altındaki yapı kullanıcılarına kaçış için gerekli zamanı yaratarak onları güvenli noktalara ulaştırmak.
- 4) Maddi kayıp ve hasarları en aza indirmek ve sınırlamak.
- 5) İtfaiyenin söndürme işlemleri için yapıya müdahalesine olanak sağlamak (Akıncıtürk, 2000).

Yangın güvenlik önlemleri aktif ve pasif olarak iki grupta incelenmektedir. Aktif sistemler, binanın yapım aşamasında veya yapıya sonradan eklenen sistemler olup yangın anında devreye girerler ve belli bir hedefe yöneltilmişlerdir.

Yapının inşaat aşamasında tasarlanan ve uygulanan kalıcı fonksiyonu bulunan önlemler ise pasif yangın güvenlik önlemleri olarak tanımlanmaktadır (Sev, 2000).

2.5.1. Aktif Önlemler

Aktif yangın önlemleri, binalara yapım aşamasında veya sonradan entegre edilen ve enerji kullanımını gerektiren mekanik sistemlerdir.

Yangın sırasında kullanılan yangın dedektör ve alarmlarından oluşan algılama ve uyarı sistemleri, dumanın yayılmasını önlemek amacıyla yapılan mekanik kontrol sistemleri ve gelişmiş cihazlar kullanılarak oluşturulan yangın mücadele sistemleri bu grubu oluşturmaktadır (Sev, 2000).

Aktif yangın güvenlik önlemleri dört ana başlıkta incelenebilir. Bunlar;

- 1) Algılama ve Uyarı Sistemleri
- 2) Basınçlama ve Havalandırma Sistemleri
- 3) Duman Kontrol ve Tahliye Sistemleri
- 4) Yangın Söndürme Sistemleri
 - a) Sulu söndürme
 - b) Gazlı söndürme
 - c) Portatif söndürmeden oluşmaktadır.

Aktif yangın güvenlik önlemleri bölüm 3.3.'de alt başlıklar ile detaylı olarak incelenecektir.

2.5.2. Pasif Önlemler

Yangın çıkmasının önlenmesi veya yangın çıktıktan sonra yayılmasının önlenmesi amaçlanarak, can ve mal kayıplarının en küçük ölçekte tutulabilmesi için, yapının mimari tasarımı aşamasında alınması gereken önlemler pasif önlemler başlığı altında toplanmaktadır (Özkaya, Sarıkaya, 2003).

Pasif yangın güvenlik önlemleri:

- 1) Binaya ulaşım yolları
- 2) Kaçış yolları
- 3) Duman kontrolü
- 4) Kompartmanlama (Bölmelere Ayırma)
- 4) Malzeme kontrolü başlıklarından oluşmaktadır.

Tasarımcı pasif yangın güvenlik önlemlerini başta doğru ve iyi tasarlırsa, yapıda mekanik sistemlerin kullanılacağı alan daraltılmış olur. Bu da binanın maliyetinin azalmasına ve yangın güvenliğinin artırılmasına yardımcı olur. (Kılıç, Beceren, 1999).

Pasif yangın güvenlik önlemleri bölüm 3.4.'de alt başlıklar ile detaylı olarak incelenecektir.

3. BÖLÜM: OTELLERDE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE TASARIMA ETKİLERİ

3.1. OTELLERDE YANGIN ÇIKIŞ NEDENLERİ VE İSTATİSTİKLER

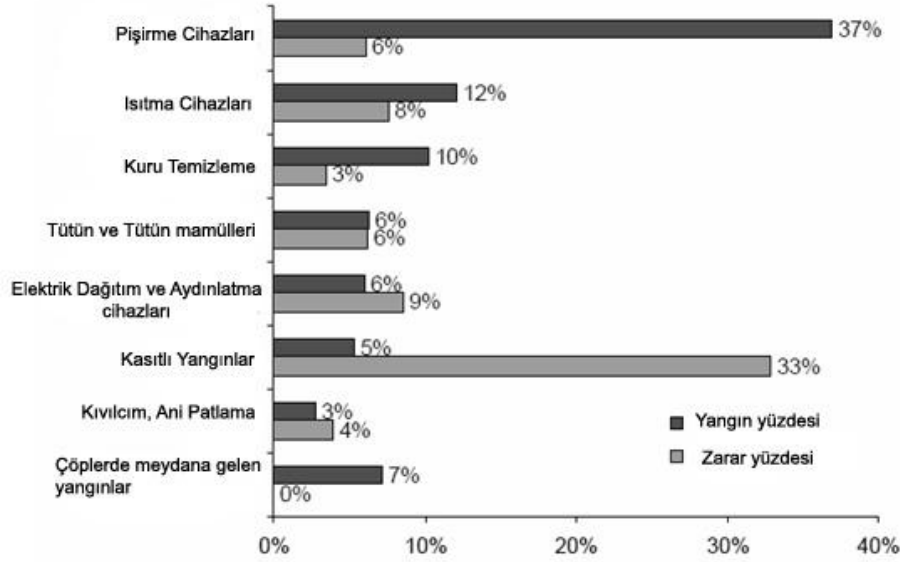
Yangın çıkış nedenlerini saptamak üzere, yangın konusunda etkin bir kuruluş olan NFPA' nın, Amerika Birleşik Devletleri yangın kuruluşu (USFA) ile birlikte yürüttüğü ve ulusal yangın olaylarını raporlama sisteminden (NFIRS 5.0) yararlanarak gerçekleştirilen iki istatistiksel çalışmaya yer verilecektir.

Birinci çalışmada, 2002-2005 yılları arasında gerçekleşen otel yangın istatistikleri ve çıkış nedenleri incelenmiştir. Çalışmanın kapsamında otellerin yıllık ve sezonluk faaliyet süreleri göz önünde bulundurulmuştur.

2002-2005 yıllarını kapsayan dört yıllık çalışmada her yıl ortalama 3,900 otel yangınının meydana geldiği saptanmıştır. Her yıl gerçekleşen otel yangınları tespit edilen yapı yangınları içinde %0,8'lik bir kısmı oluşturmaktadır.

Amerikan oteller birliği, yine aynı yıllar arasındaki otel sayısını ortalama 47,450 olarak açıklamıştır. Bu sayı her yıl gerçekleşen otel yangını sayısına bölüldüğünde her sene 12 otelin yangından zarar gördüğü tespit edilmiştir.

2002-2005 yılları arasındaki otel yangın çıkış nedenleri incelendiğinde yangınların % 37'sinin mutfaklardaki pişirme cihazlarından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Yangınların % 21'i yaralanmalar ile sonuçlanmıştır. Diğer bir yangın çıkış nedeni olan kasıtlı yangınların yüzdesi (%5) çok yüksek olmamasına rağmen yol açtığı zararın oranı % 33'lere varmaktadır (Şekil 3.1) (Ahrens, 2008).



Şekil 3.1. 2002-2005 yılları arasında Amerika da meydana gelen otel yangınlarının nedenleri ve yüzdeleri (Ahrens, 2008)

Piştirme ve ısıtma cihazlarında meydana gelen yangınlarda;

- Tutuşturucu olarak görev yaparak yangının büyümesinde ve yayılmasında neden oluşuna ve yapıda yol açtığı zarar yüzdelerine göre,

- Sınırlanabilen yangın nedeni oluşuna ve yapıda herhangi bir zarara yol açmayışına bağlı olarak iki alt başlık da incelenmiştir (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3.1. Otel yangınlarının ölüm, yaralanmalar ve zararlar ile yüzdeleri (Ahrens, 2008)

Nedenler	Yangınlar	Ölümler	Yaralanmalar	Zarar (Milyon \$)
<i>Pişirme ve Cihazlardan kaynaklı</i>	1,440 (%37)	0 (%0)	30 (% 21)	\$ 3,9 (%6)
Pişirme Ekipmanı	180 (%5)	0 (%0)	19 (%13)	\$ 3,7 (%6)
Yağ Yangını (Sınırlanabilen)	1,260 (%32)	0 (%0)	11 (% 8)	\$ 0,2 (%0)
<i>Isıtma Cihazları</i>	470 (%12)	0 (%0)	20 (% 14)	\$ 4,9 (%8)
Isıtma cihazları yangınları (Tutuşturucu)	310 (%8)	0 (%0)	19 (% 13)	\$ 4,7 (%7)
Yakıtlardan ve Isıtma kazanı Yangınları (Sınırlanabilen)	90 (%2)	0 (%0)	1 (% 1)	\$ 0,1(%0)
Baca ve Yanıcı Sıvı Madde Yangınları (Sınırlanabilen)	80 (%2)	0 (%0)	0 (%0)	\$ 0,1(%0)
<i>Kuru Temizleme</i>	400 (%10)	0 (%0)	7 (%5)	\$ 2,2 (%3)
<i>Tütün ve Tütün Ürünleri</i>	250 (%6)	4 (%39)	40 (%28)	\$ 4 (%6)
<i>Elektrik Dağıtım ve Aydınlatma Cihazları</i>	240 (%6)	6 (%53)	8 (% 6)	\$ 5,5 (%9)
<i>Kasıtlı Yangınlar</i>	210 (%5)	4 (%33)	13 (% 9)	\$ 21,1 (%33)
<i>Kıvılcım ve Ani Patlama</i>	110 (%3)	2 (%19)	9(% 6)	\$ 2,5 (%4)
<i>Çöp</i>	280 (%7)	0 (%0)	0 (%0)	\$ 0,1 (%0)

Pişirme cihazlarının sebep olduğu sınırlanabilen yangın oranı %32 iken, (tutuşturucu olarak rol oynayan) pişirme ekipmanının rolü % 5'lik bir dilime sahiptir ve yapıda % 6 oranında zarara yol açmıştır.

Pişirme cihazlarından kaynaklanan yangınlar;

- Ocaklar, fırınlar, mikrodalga fırınlar
- Sabit ve taşınabilir pişiriciler
- Fritözler
- Mangallar
- Gazla çalışan ızgaralar
- Davlumbazda veya kanallarda biriken yağların tutuşması sonucu meydana gelmektedir.

Isıtma cihazlarından kaynaklanan yangınlar tüm yangınların %12'sini oluşturmaktadır.

Isıtma cihazlarında tutuşturucu rol oynayan etkenleri;

- Isıtma merkezinde kaynaklanan tutuşmalar,
- Sabit veya taşınabilir ısıtıcılar,
- Şömineler,
- Bacalar,
- Sıcak su ile çalışan ısıtıcılar,
- Isı transfer araçları; sıcak hava kanalları ve sıcak su boruları,
- Sınıflandırılmamış ısıtma, soğutma ve havalandırma cihazları oluşturmaktadır.

Bu yangınlar incelendiğinde %8'inin tutuşturucu rol oynadığı ve %7'lik zarara yol açtığı, %2'sinin yakıtların tutuşmasından veya ısıtma kazanında meydana geldiği, diğer %2'lik dilimi ise bacadan kaynaklanan yangınlar veya sıvı yanıcı madde yangınlarının oluşturduğu saptanmıştır.

Kuru temizlemeden kaynaklanan yangınların %10 oranında olduğu, kurutucular, yıkayıcılar veya her iki fonksiyonu beraber yapıldığı cihazlardan kaynaklandığı ve yapıda %3'lük bir zarara yol açtığı tespit edilmiştir.

Tütün ve tütün ürünlerinin kaynaklanan yangınlar %6 gibi yüksek bir yüzdeye sahip olmamasına karşın ölümlerin oranı % 39'lara çıkabildiği görülmektedir.

Elektrik dağıtım ve aydınlatma cihazlarından kaynaklanan yangınların; elektrik sigortaları, şalterler, sayaçlar, prizler, lambalar, ampuller, kablolar, fişler, jeneratörler, transformatörler ya da bataryalardan meydana geldiği ve yangınların % 6'sını oluşturmasına rağmen, % 53'lük bir oranla en çok ölüme yol açan yangın nedeni olduğu görülmektedir.

Kıvılcım veya ani patlama sonucu gerçekleşen yangınların %3'lük bir orana sahiptir. Çöplerden meydana gelen yangınların (% 7) yapıya yayılmadan sınırlandırılabilen yangın türü olduğu ve hiçbir yaralanma ya da ölümlerle sonuçlanmadığı tespit edilmiştir (Ahrens, 2008).

İkinci çalışmada ise, 2003-2006 yılları arasında yapılan araştırmada otellerde kat yüksekliklerine göre yangın çıkış yüzdeleri ve yangın çıkış nedenleri belirlenmiştir.

Otellerde;

- 7 kata kadar olanlar; alçak yapılar grubunda,

- 7 ve üstü kat yüksekliğine sahip yapılar ise; yüksek yapılar grubunda yer almaktadır.

Çizelge 3.2. Otel yangın yüzdelerinin az ve çok katlı yapılara göre istatistiksel dağılımı (Hall, 2009)

	Yangınlar	Ölümler	Yaralanmalar	Zarar (Milyon \$)
<i>Tek Katlı</i>	660 (%17)	6 (% 46)	17 (% 11)	\$ 9 (%14)
2 Katlı	1,270(%32)	3 (%28)	53 (%36)	\$ 23 (%38)
3 Katlı	910 (%23)	1 (%10)	32 (% 22)	\$ 18 (29)
4 Katlı	310 (%8)	0 (%0)	12 (% 8)	\$ 2 (%3)
5 Katlı	180 (%4)	0 (%0)	4 (% 2)	\$ 1 (%1)
6 Katlı	130 (%3)	0 (%0)	5 (% 4)	\$ 2 (%3)
<i>Ortalama (Tek- 6 kata kadar olanlar)</i>	<i>3, 460 (%88)</i>	<i>10 (%85)</i>	<i>123 (%83)</i>	<i>\$ 55 (%89)</i>
7 Katlı	40 (%1)	1 (%4)	10 (%6)	\$ 3 (%6)
8 Katlı	60 (%2)	0 (%0)	6 (%4)	\$ 1 (%1)
9 Katlı	40 (%1)	0 (%0)	0 (% 0)	\$ 1 (%1)
10 Katlı	40 (%1)	0 (%0)	1 (% 0)	\$ 0(%0)
11 Katlı	30 (%1)	0 (%0)	0 (% 0)	\$ 0 (%0)
12 Katlı	50 (%1)	0 (%0)	2 (%1)	\$ 0 (%0)
13 Katlı ve üstü	250 (%6)	1 (%11)	7 (%5)	\$ 0 (%0)
<i>Ortalama (7 ve üstü kata sahip olanlar)</i>	<i>490 (%12)</i>	<i>2 (%15)</i>	<i>26 (%17)</i>	<i>\$ 7 (%11)</i>

Az ve çok katlı otellerdeki yangın yüzdeleri, yangın geçirmiş bina veya mekan sayılarının belirlenmesinin yanı sıra yangına maruz kalan yüzey alanlarının (m²) hesaplanması sonucu elde edilmiştir, yüksek yapıların % 12'lik oranla alçak yapılara (%88) göre daha az risk içerdiği görülmektedir (Çizelge 3.2.).

Az ve çok katlı otellerde, kat yüksekliğine bağlı olarak otel içi aktivitelerin dağılımlarında farklılıklar gözlemlendiğinden yangının çıktığı katlar da değişiklik göstermektedir.

Az katlı otellerdeki yangın yüzdelerinin katlara dağılımı incelendiğinde, en çok yangın çıkan katın %32'lik oranla 2 katlı oteller olduğu, daha sonra %23'lük oranla 3 katlı ve %17'lik oranla da tek katlı otellerin izlediği görülmektedir (Çizelge 3.3.). Çok katlı otellerde ise % 6'luk oranla 13 ve üstü katlarda yangın çıkış yüzdesinin yüksek olduğu görülmektedir.

Yangın çıkış nedenleri incelendiğinde ise; pişirme cihazlarından kaynaklanan (az katlı otellerde, yüksek otellere göre mutfak haricinde, odalarda da pişirme cihazlarının yer alabildiğinden dolayı) yangınların az katlı otellerde %39 gibi oranla çok katlı otellere (% 26) göre daha fazla olduğu görülmektedir (Hall, 2009).

Çizelge 3.3. 2003-2006 arası yılları arasında Amerika'da az ve çok katlı otellerde gerçekleşen yangın nedenleri ve yüzdeleri (Hall, 2009)

Çok Katlı Otellerde Yangın Nedenleri	Yangınlar	Az Katlı Otellerde Yangın Nedenleri	Yangınlar
Pişirme Cihazları	128 (%26)	Pişirme Cihazları	1,344 (%39)
Kuru Temizleme	61 (%21)	Isıtma cihazları	426 (%12)
Tütün ve Tütün Ürünleri	40 (%8)	Tütün ve Tütün Ürünleri	363 (%10)
Elektrik dağıtım ve Aydınlatma Cihazları	38 (%8)	Kuru Temizleme	320 (%9)
HVAC sistem ve fanlar	30 (%6)	Kasıtlı Yangınlar	230 (%7)
Kasıtlı Yangınlar	23 (%5)	Elektrik dağıtım ve Aydınlatma Cihazları	196 (%6)
		HVAC sistem ve fanlar	196 (%6)

Az katlı oteller için yangına neden olan bir diğer önemli faktör ısıtma cihazlarından kaynaklanan yangınlar (%12) iken, çok katlı otellerde bu sırayı kuru temizlemeden (%12) çıkan yangınlar oluşturmaktadır.

Tütün ve tütün ürünlerinden kaynaklanan yangınlar, alçak otellerde 10'luk yüzde ile çok katlı otellere göre daha fazla risk içermektedir.

Çok katlı otellerde elektrik ve aydınlatma cihazlarında meydana gelen yangınlar %8 iken az katlı otellerde bu sırayı %6'luk bir oranla elektrik ve aydınlatma cihazları ile havalandırma ve fanlardan kaynaklanan yangınlar almaktadır.

Az katlı otellerde kasıtlı yangınların (%7) çok katlı otellere göre (%5) daha fazla gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Çok katlı otellerde daha az yangın meydana gelmesinin sebepleri şu şekilde sıralanabilir;

- Çok katlı otellerin işletme standartlarının yüksek oluşu bununla birlikte daha fazla hizmet kalemine sahip olması,

- Aktif sistemlerin (algılama ve uyarı sistemleri, basınçlama ve havalandırma sistemleri, duman kontrol ve tahliye sistemleri, yangın söndürme sistemleri) uygulamada az katlı otellere göre daha etkin ve yaygın oluşu,

- Kullanıcıların kaçış yollarını daha etkin kullanabilmesi, bunda da en önemli etkenin çok katlı otellerde yangın tatbikatlarının %83 oranla daha sık uygulanmasıdır (Hall, 2009).

Birinci ve ikinci çalışmalarda yangın ve yangın çıkış nedenlerinin yüzdeleri incelenmiştir. Bu inceleme yapılırken yangın çıkış yüzdesi yüksek olan etkene göre bir sıralama yapılmış, yangın sonucu gerçekleşen ölüm ve yaralanmalar ile yapıda meydana gelen zararların istatistiki sonucu esas alınmamıştır.

Yangın çıkışına neden olan etkenlerin gerçekleştiği mekanların da yangın riski açısından önem kazandığı belirlenmiştir. Bu yüzden yangın riski yüksek mekanlar 3.2. bölümünde incelenecektir.

3.2. OTELLERDE YÜKSEK YANGIN RİSKİ İÇEREN MEKANLAR

NFPA tarafından gerçekleştirilen araştırmada tüm yıl açık 360 ve sezonluk açık 127 otelde meydana gelen yangınlar incelenmiştir. Yangın riski yüksek mekanlar; misafir mekanları ve servis mekanları ana başlıkları altında toplanmıştır. Bu yüzdelerle göre misafir mekanları içerisinde en yüksek riske sahip mekan; %10 ve 23'lük oranla yatak odalarıdır. Servis mekanları içerisinde ise mutfaklar %10-13'lük oranlarla en yüksek risk sınıfına girmektedir (Çizelge 3.4.), (Demirel, Konur, 2006).

Çizelge 3.4. Otelde yangın riski yüksek mekanlar ve yüzdeleri (Demirel, Konur, 2006)

MEKANLAR		
	Tüm Yıl Açık (360 otel)	Sezonluk Açık (127 otel)
MİSAFİR MEKANLARI		
Yatak Odaları	%23	%10
Lobi	%3	%7
Restoran-Barlar	%6	%8
Çok amaçlı salonlar	%2	%3
Tuvaletler	%3	%2
SERVİS MEKANLARI		
Mutfak	%10	%13
Isıtma Santralleri	%9	%7
Depolama Alanları	%10	%5
Koridorlar- Merdivenler	%6	%3
Personel Mahalleri	%2	%8
Ütü Çamaşır Odaları	%3	%2
Teknik Odalar	%3	%2
Asansör Şaftları	%1	%0
Ofisler	%4	%2

Yüksek yangın riski içeren mekanlar, yangın çıkma sıklıklarının yanı sıra ölüm, yaralanma ve yapıda meydana gelen zararların yüzdeleri göz önünde bulundurularak da incelenecektir.

3.2.1. Misafir Mekanları

Kullanıcının en fazla bulunduğu mekanlar olarak düşünülerek; lobi, restoran-bar, çok amaçlı salonlar, tuvaletler ve yatak odaları bu başlık altında yer almaktadır.

Kısa süreli konaklamanın yanı sıra uzun süreli konaklama da düşünülerek mekandaki ısıtma ve basit pişirme cihazları sayısının artırılması ve odayı kullanan müşteri tiplerinin birbirinden çok farklı olması yatak odalarında yangın riskinin artmasına sebep olmaktadır (Hung, 2007). Misafir mekanları içerisinde en yüksek yangın riskine sahip mekanlar olan yatak odaları misafir mekanları başlığı altında incelenecektir.

Konuklar için düzenlenen oryantasyon etkinliklerinin gerçekleştirildiği ve 24 saat boyunca aralıksız hizmet verdiklerinden lobiler, kullanıcı yoğunluğunun en fazla olduğu alanlardır bu nedenle de yangın açısından risk taşımaktadır.

Restoran-barlardaki başlıca yangın sebeplerine tütün ürünleri ve pişirme cihazları gösterilebilmektedir. Son zamanlarda otellerin, açık mutfak konseptini restoranlara taşıyarak pişirme aktivitesini müşterilere bir gösteri niteliğinde sunması, bu mekanların yangın önlemlerinin düzenli olarak kontrolünü gerektirmektedir (Hung, 2007).

Çok amaçlı salonlar, iş toplantıları, konferanslar, tanıtım, v.b. nedenlerle kullanılmaktadır. Bu salonlar elektrik-elektronik, audio-visual ekipmanın kullanıldığı mekanlar olup, cihazlarda meydana gelebilecek arızalar göz önünde bulundurularak yangın önlemleri alınmalıdır.

Yatak Odaları

Yatak odalarında gerçekleşen yangınların ölüm ve yaralanmalar ile sonuçlanmasında en önemli etken kullanıcı faktörüdür.

Kullanıcıların;

- Uykuda olması,
- Alkol tüketimi, uyuşturucu veya benzeri kimyasal madde kullanımı,
- Fiziksel engelli oluşu,
- Ruhsal hastalık veya bozuklukları,
- Yaş faktörleri can kayıplarını arttıran nedenlerdir (Hall, 2008).

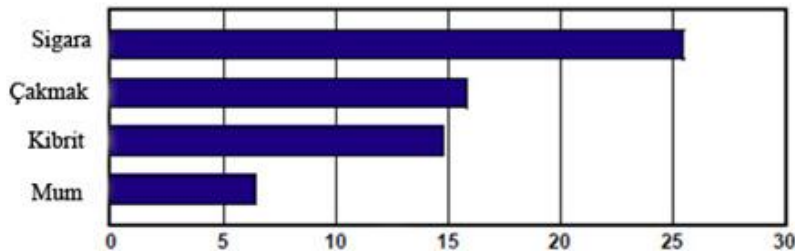
Yatak odalarında meydana gelen yangınları, tütün ürünleri (sigara, puro, pipo), kibrit, çakmak, mum gibi tutuşturucuların yanı sıra ısıtma cihazları, elektrik dağıtım ve aydınlatma cihazlarından kaynaklandığı saptanmıştır.



Şekil 3.2. Yatak odasında meydana gelen yangın ve sonuçları (Putorti, 97)

2003-2006 yılları arasında tütün ve tütün ürünlerinden kaynaklanan yangınları kapsayan çalışmada meydana gelen toplam 17,900 bina yangınından 300 yangının (bu da toplam yangınlar içinde % 2'lik bir kısmını kapsamaktadır) otellerde gerçekleştiği ve en çok yatak odalarında meydana geldiği tespit edilmiştir (Şekil 3.2) (Hall, 2008).

Yapılan istatistiklerde yatak odalarında yangına neden olan en önemli tutuşturucu kaynağın sigara olduğu belirlenmiştir. Tutuşturuculardan sigaranın yatakta neden olduğu yangınların %25'in üstünde bir oranla ilk sırada yer aldığı görülmektedir (Şekil 3.3.) (USFA, 2002).



Şekil 3.3. Odalarda yangına neden olan tutuşturucu kaynakların kendi içinde oransal dağılımı (USFA, 2002)

Sigaranın tutuşturucu rol oynadığı yangınlarda ilk yanan malzemenin döşeme ile kaplanmış mobilyalar ve yataklar olduğu saptanmıştır.

Döşeme ile kaplanmış mobilyalarda ve yataklarda kullanılan selülozik (koton ve koton türevi) veya termoplastik (polyester, akrilik, naylon) içerikli kumaşlar hızlı bir şekilde tutuşabilmektedir (Şekil 3.4). Mobilya ve yataklarda sık kullanılan dolgu maddesi olan poliüretan köpüğün yanma sonucu zehirli gaz karbonmonoksit (CO) oluşturmaktadır. Odalarda kullanılacak malzemeler için test metotları uygulanmalıdır, bu metotlar pasif sistemlerde bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemeleri başlığı altında incelenmektedir.



Şekil 3.4. Yatak odalarında sıkça kullanılan mobilyalarda yangının sonuçları (Putorti, 97), (Stroup, DeLauter, Lee, Roadarmel, 2001)

Elektrik ve aydınlatma cihazlarından kaynaklanan yangınlar oda içerisinde bulunan; televizyon, mini buzdolabı, pişirme cihazları; kahve makinaları, ütü, saç kurutma makinaları, baş ucu lambaları, fişler, prizler ve kabloların hatalı veya yanlış kullanımdan kaynaklanabilmektedir (Hassanain, 2009).

Elektrik ve aydınlatma cihazlarından kaynaklanan yangınlara örnek olarak, Amerika'nın California eyaletinde 16 katlı bir otelin suit odasında gerçekleşen yangın gösterilebilir. Yangın, yatağın başucunda bulunan apliklerde oluşan elektrik kontağı sonucu başlamış ve yakında bulunan kolay tutuşabilen malzemelerin (yastık, çarşaf, v.b.) tutuşması ile hızla yayılmıştır. İtfaiyenin kısa sürede müdahale etmesi ile odada sınırlı kalmıştır, herhangi bir ölüm ve yaralanma gerçekleşmemesine rağmen odada maddi olarak büyük bir zarara yol açmıştır (Ahrens, 2008).

Isıtma cihazlarının neden olduğu yangınlar; odalardaki sabit veya taşınabilir ısıtıcılar, fan veya klimalardan kaynaklanabilmektedir.

Kışın odada bulunan giyeceklerin, kumaşların veya bitirme malzemelerinin ısıtıcılara çok fazla teması, tutuşmayı ve yangını başlatabilmektedir.

Otel odalarında ısıtma cihazlarından meydana gelen iki önemli yangın olayı incelendiğinde;

- Yangının otelin yatak odalarından birinde bulunan ve doğal gaz ile çalışan ısıtıcıda meydana geldiği tespit edilmiştir. Kullanıcının hasarlı ısıtıcıya müdahale etmek istemesi ile başlayan gaz sızıntısı kısa süre içerisinde odayı doldurmuş ve sızıntının farkında olmayan kullanıcı tarafından yakılan sigara ile tutuşan gaz patlamaya neden olmuştur.

- Başka bir otelde meydana gelen yangında ise, oda içerisinde bulunan ısıtıcının yanıcı yapı malzemelerine uzun süre teması ile başlayan tutuşma başlamış, yangın yapı malzemeleri arasındaki boşluklardan (otelin zaman içerisinde geçirdiği renovasyon çalışmaları sonucu) hızla otele yayılmıştır (Ahrens, 2008).

Otel yatak odalarındaki yangının çıkış kaynaklarını belirledikten sonra diğer önemli husus, yangının yayılımına etki eden faktörlerin belirlenmesidir. Bu aşamada, otel odasının sabit yangın yükünü (oda içerisinde duvarlarda, döşemede ve tavanda kullanılan yanıcı malzemelerin toplamı) ve taşınabilir yangın yükünü; mekana sonradan eklenen yanıcı malzemelerin (movable fire load) hesaplanması gerekmektedir (Chen, 2008). Sabit yangın yüküne ve taşınabilir yangın yükünü oluşturan malzemelere pasif güvenlik önlemleri "malzeme" başlığı altında yer verilecektir.

3.2.2. Servis Mekanları

Servis mekanları otel personeli tarafından kullanılan alanlar olup; mutfak, ısıtma santralleri, depolama alanları, koridor-merdivenler, ütü-çamaşır odaları, teknik odalar, asansör shaftları ve ofislerden oluşmaktadır.

Mutfaklar, yangın yükünün yüksek olduğu mekanlardır. Elektrik ve mekanik sistemlerin çok kullanıldığı alanlar olup, yangınların çoğu pişirme cihazlarında meydana gelen arızalar ve mutfak personelinin dikkatsizliği yüzünden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 3.5. Mutfakta yangın çıkış nedenleri (USFA, 2004)

Mutfaklarda yangın çıkış nedenleri	Oransal Dağılımı
Pişırmekten kaynaklanan yangınlar	% 88.8
Isı, alev, kıvılcım kaynaklı yangınlar	% 2.9
Cihazlar ve A/C (air condition) kaynaklı yangınlar	% 2.1

USFA tarafından 2002 yılında mutfak yangınları üzerine yapılan bir araştırmada; en yüksek yangın nedeninin pişırmekten kaynaklandığı, ikinci sırada yüksek ısı ve alevden gerçekleştiği en son sırada ise pişirme cihazları ve havalandırmadan (air condition) kaynaklandığı belirlenmiştir (Çizelge 3.5).

Isıtma santralleri ve Teknik odalar, klima cihazları, kazanlar, hava ayar damperleri, filtreler, kontrol elemanları, elektrik kontrol panoları, v.b. birçok alt birimden oluşmaktadır. Bu alanlar yangın riski açısından önem taşımaktadır ve bu mekanlarda kolay tutuşabilen yanıcı malzemelerin depolanmaması gerekmektedir.

Depolama alanları, istiflenecek malzemelerin yanıcılık sınıflarına göre önlemler alınmalı kundaklanma tehlikesine karşı bu alanlar kilit altında tutulmalıdır. Depolarda saklanacak malzemelerin elektrikli ısıtıcı veya ısıtma ile ilgili ekipmanlara yakın olmaması gerekmektedir.

Koridor-merdivenler ve Asansör şaftları, merdiven ve asansör şaftları yanma sırasında ortaya çıkan dumana baca görevi görerek bina içerisinde yayılımını hızlandırarak ölümlere ve yaralanmalara neden olmaktadır.

Ütü-çamaşır odaları, birçok elektrik ve mekanik donanımı barındırmaktadır. Bunlar; kuru temizleme, yıkama, ambalaj makinaları, silindir ütüler (5- 12 bar), kompresörler, v.b.'dir. Yüksek devirde çalışan bu makinaların ve kimyasal maddelerin kullanımı yangın riskini arttırmaktadır. Bu yüzden bu mekanlarda makinaların düzenli olarak bakımı yapılmalı ve güvenlik önlemleri alınmalıdır.

Örnek olarak bir otelin ütü-çamaşır odasında meydana gelen yangın, 100 kg çamaşır kapasitesine sahip 50 hp motor gücünde yıkama makinasının motorunun düzenli olarak bakımının yapılmamasından kaynaklanmıştır. Motorun üzerinde biriken iplik tiftikleri ve tozların yanması sonucu başlayan yangın etraftaki çamaşırların tutuşmasıyla hızla yayılmış ve mekanda zarara yol açmıştır (Hung, 2007).

Ofis mekanlarında bilgisayar, faks, printer, v.b. donatıların bulunması elektrik kontağı veya kabloların aşırı kullanımından kaynaklanabilecek yangın riskini yükseltmektedir. Çabuk tutuşabilen ve ofislerde çokça tüketilen kağıt ve kağıt benzeri malzemelerde yangının büyüme ve gelişmesinde rol oynamaktadır.

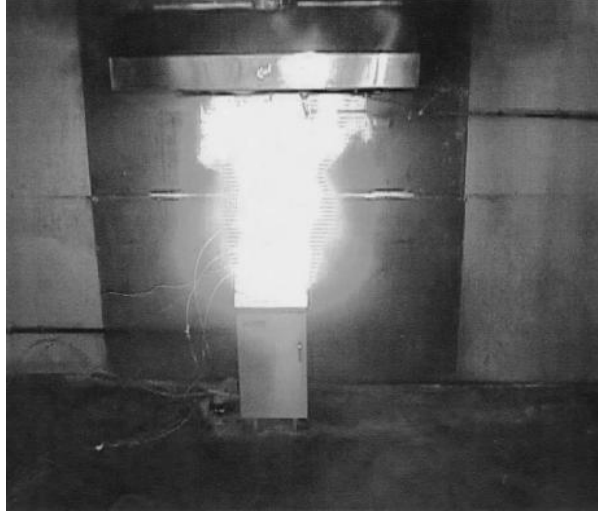
Mutfak

Mutfakta gerçekleşen yangınlarda; elektrik ve mekanik cihazlar, pişirme ekipmanları, pişirme için kullanılan yağlar ve personel hataları önemli bir rol oynamaktadır (Şekil 3.5). 2002 yılında USFA tarafından restoranlarda yangın çıkış nedenleri üzerine yapılan bir araştırmada mutfakta pişirme aktivitelerinden kaynaklanan yangınların %64 gibi yüksek bir orana sahip olduğu tespit edilmiştir (USFA, 2004). Yangının sadece mutfakla sınırlı kalmadığı, planlama ve servis açısından en yakın mekanlar olan restoranlar ve cafelerinde mutfakta çıkan yangınlardan etkilendiği görülmektedir (Hassain, Hafeez, 2005).



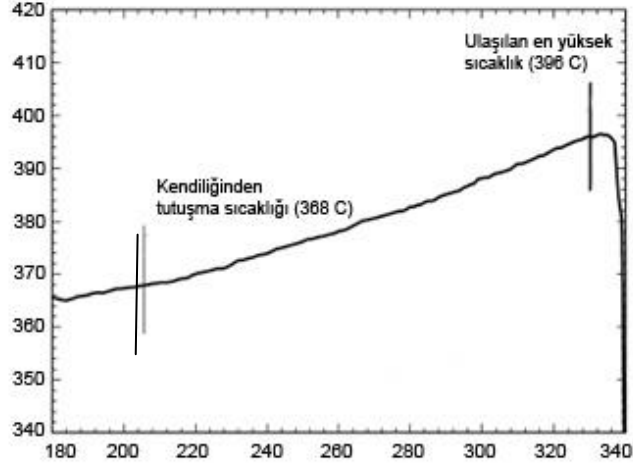
Şekil 3.5. Endüstriyel mutfak (Sunar, 2010)

Son yıllarda mutfaklarda yüksek verimli pişirme cihazlarının kullanımı (kızartıcılar, ocaklar, fırınlar) ve pişirme işleminde özellikle bitkisel doymamış yağların (kanola, mısır, ayçiçeği, hurma, fındık, soya, v.b.) kullanımı yangın riskini yükseltmektedir. Bu yağların alevlenme noktası 160-282 C°, kendiliğinden tutuşma sıcaklıkları ise 315-445 C° arasında değişebilmektedir. Pişirme işleminde kullanılan yağlar diğer tür yağlarla karşılaştırıldığında alevlenme noktaları yüksek olduğu için söndürmek oldukça zorlaşmaktadır.



Şekil 3.6. Endüstriyel mutfak kızartıcısında (fritözde) deneysel amaçlı çıkarılan yangının 1 dakika 50 saniye içindeki durumu (Liu, Kim, Carpenter, Kanabus, Yen, 2004)

Endüstriyel bir mutfakta yapılan deneyde boyutları 305 mm x 381 mm boyutlarında ve yağ kapasitesi 15-20 lt olan bir kızartıcı kullanılmıştır (Şekil 3.6). Deney için bitkisel yağlardan kanola ve soya yağlarının karıştırılması ile elde edilen ve tutuşma noktası 365C° olan yağ karışımı kullanılmıştır. Dakikada 8- 12C° ısıtılan yağla yapılan deneyde tutuşma noktasına 368 C°de ulaşılmıştır. Yanma sırasında sıcaklığı 403C° ye kadar çıkan yağın kendi tutuşma sıcaklığının yaklaşık 38 C° üstüne kadar çıkabildiği tespit edilmiştir (Şekil 3.7) (Liu, Kim, Carpenter, Kanabus, Yen, 2004).



Şekil 3.7. Fritözde deneysel amaçlı çıkarılan yangının 1 dakika 50 saniye içindeki durum grafiği (Liu, Kim, Carpenter, Kanabus, Yen, 2004)

Yağlar, diğer yanıcı sıvılarla karşılaştırıldığında farklı davranışlar gösterebildiğinden (Liu, Kim, Carpenter, Kanabus, Yen, 2004) dolayı daha önceki bölümlerde belirtilen yağ yangınları Amerika'da "K", Avrupa'da "F" yangın sınıfı altında yer almaktadır.

Kısa dönemli çalışan mutfak şef ve personellerinin yangınla baş etme konusunda yeterli eğitimi almamış olmaları, farklı pişirme ekipmanlarını kullanma konusunda yaşanabilecek tecrübesizlikler ve özellikle gece saatlerinde mutfak deneticilerinin sayılarının yetersizliği yangın riskini arttırabilmektedir. Bu yüzden mutfak ekipmanlarının, personelin ve yangına karşı alınması gereken aktif ve pasif önlemlerin düzenli kontrolü için iyi bir mutfak yönetiminin sağlanmış olması gerekmektedir (Hung, 2007).

Elektrik ve mekanik cihazlardan kaynaklanabilecek yangınlar incelendiğinde, pişirme cihazlarından gerçekleşen yangınların başında % 14'le ocaklar, % 13'le kızartıcılar (fritözler) ve % 6'lık oranla fırın cihazları gelmektedir (USFA, 2004). Bu cihazlarda kullanılacak yakıtlar ve elektrik tesisatı mekanın yağlı, sıcak ve nemli olduğu göz önüne alınarak bu konudaki standart ve prosedürler çerçevesinde düzenlenmelidir. A.C (air-condition) havalandırmada kullanılan mekanik cihazlar; hava dağıtım kanalları, temiz hava vericiler ve pis havayı emicilerde, yağ birikmesinden meydana gelebilecek yangınlara karşı önlemler alınmalıdır (Hung, 2007).

3.3. OTELLERDE YANGIN KARŞI KORUNUMDA ALINMASI GEREKEN AKTİF ÖNLEMLER

Aktif önlemler daha önce yapılan tanımlarda belirtildiği gibi, yangının başlangıcında veya yangın anında otomatik olarak devreye giren mekanik sistemlerdir. Bu sistemler; uyarı sistemleri, havalandırma ve basınçlandırma sistemleri, dumanın kontrol ve tahliyesi ile yangın söndürme sistemlerinden meydana gelmektedir.

3.3.1. Algılama ve Uyarı Sistemleri

Algılama ve uyarı sistemleri üç başlık altında incelenebilmektedir. Bunlar;

- Algılama; duman dedektörleri, ısı dedektörleri, alev dedektörleri ve gaz dedektörleri
- Yorumlama; klasik sistemler ve adreslenebilir sistemler
- Uyarı; sesli ve ışıklı cihazlardır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Yangın algılama, yorumlama ve uyarı sistemlerinin ilişkisi (HM Government, 2006)

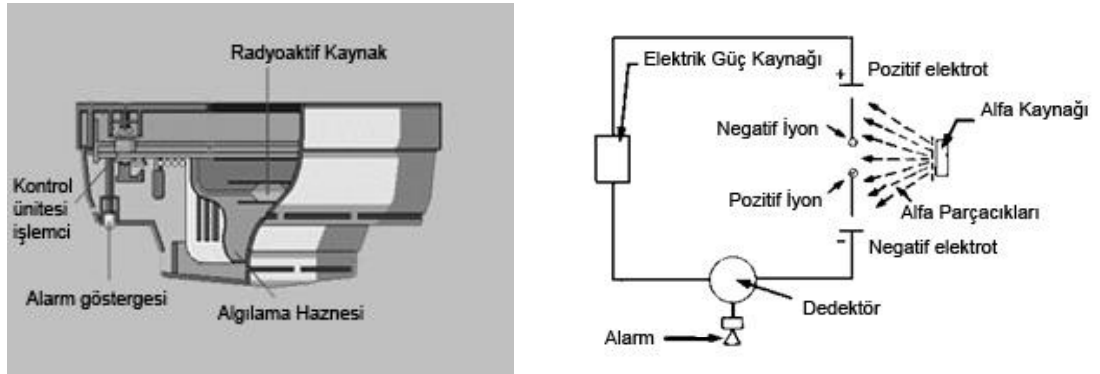
Algılama Sistemleri:

Yangın sırasında ortaya çıkan duman, ısı ve alev gibi fiziksel etkenlerin otomatik olarak algılandığı dedektörlerden oluşur. Bu dedektörler, mekanların özelliklerine ve bu mekanlarda çıkabilecek yangın türüne bağlı olarak seçilmektedir.

Duman dedektörleri: Havada asılı kalan duman partiküllerini ve alevsiz yanma ile gerçekleşen yangınları algılamada etkili olduğu için en çok tercih edilen dedektör tipidir. Özelliklerine göre; iyonizasyon, optik ve lineer olmak üzere üç tip yangın dedektörü bulunmaktadır (İbanoğlu, 1993).

İyonizasyon duman dedektörü; duman içerisinde gözle görülmeyecek kadar küçük olan zerrecikleri algılayabilmektedir (Yavuz, 2006). İyonizasyon duman dedektörleri içerisinde bulunan radyoaktif maddenin yaydığı alfa parçacıklarının havadaki nitrojen ve oksijen moleküllerini iyonlaştırması³ yolu ile gerçekleşmektedir. Çalışma prensibi; dedektör haznesi içerisinde yer alan iyonizasyon odacığına gelen duman, havanın geçirgenliğini azaltarak elektrotların üzerindeki voltajın artmasına neden olur, bu voltaj artışı belli bir seviyeye ulaştığında ise alarm devreye girmektedir (Şekil 3.9) (Janis, Tao, 2005).

İyonizasyon dedektörleri, tozsuz ve buharsız mekânlarda; otel odalarında tercih edilebilmektedir.

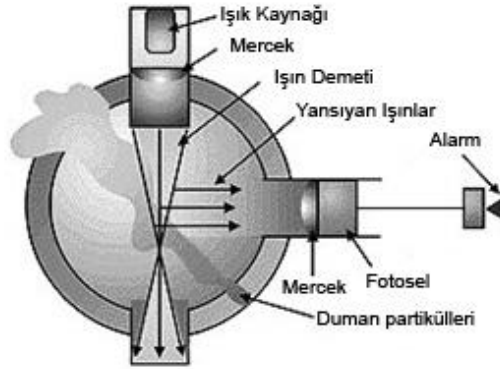


Şekil 3.9. İyonizasyon duman dedektörü ve çalışma prensibi (www.. station57.org), (Baker, Adams, 1993)

³ İyonlaşma: Nötr halde bulunan atom veya molekülün elektron kaybetmesi sonucu iki ters yüklü (-) negatif, (+) pozitif parçacıkların oluşması olarak tanımlanmaktadır (www. tdk.gov.tr/ Türk Dil Kurumu, Büyük Türkçe Sözlük. 08.11.2009).

Optik duman dedektörü: İyonizasyon duman dedektörleri kadar küçük parçacıkları algılayamaz, bu dedektörler yoğun ve görülebilir dumanı algılayabilmektedir ve özellikle plastik (PVC) yangınlarını algılamada daha duyarlı olduğu kabul edilmektedir (Tonguç, Efir, 2009). Saçılan ışık prensibine göre çalışan optik dedektörlerin haznesine duman ulaştığında, ışınlar saçılır ve bu saçılan ışınlar tek yönde akım geçiren devre (diyot) tarafından algılanarak elektrik devresini aktif hale getirip devreye bağlı olan sesli uyarı cihazlarını (alarm) etkinleştirmektedir (Şekil 3.10.) (Janis, Tao, 2005).

Optik duman detektörleri otellerde, daha çok koridor ve hol gibi sirkülasyonun yüksek olduğu alanlarda kullanılabilir.



Şekil 3.10. Optik duman dedektörü ve çalışma prensibi (www.electronicslab.com)

Lineer duman dedektörü, optik duman dedektörleri gibi yoğun dumanı algılayabilmektedir. İyonizasyon ve optik duman dedektörlerinin kullanılmasına elverişli olmayan alanlarda tercih edilmektedirler (İbanoğlu, 1993).

Kanal tipi dedektör; Isıtma, soğutma ve havalandırma (HVAC) sistemlerinden kaynaklanabilecek yangınları tespit etmek amacıyla kanal tipi dedektörler kullanılmaktadır. Fotoelektrik prensibine göre çalışmaktadır. Kanalların dış yüzeyine monte edilirler, dedektöre bağlı olan ince uzun tüpler kanal içerisindeki duman zerreciklerini algıladıkları zaman bağlı oldukları binanın yangın alarm sistemine iletmektedirler (Burke, 2008)

Isı dedektörleri:

Duman dedektörlerinin kullanılmayacağı mekânlar olan nemli, tozlu ve buharlı yerlerde (mutfak, restoran, bar, çamaşır ütü odaları, teknik odalar, ısıtma santralleri) tercih edilmektedir (Yavuz, 2006). Bunlar; sabit sıcaklık, sıcaklık artış hızına bağlı dedektörler, her iki özelliği bir arada bulunduran dedektörler ve lineer ısı dedektörleridir.

Sabit sıcaklık dedektörleri, kullanacağı mekâna ve bu mekânda gerçekleşen fonksiyona bağlı olarak farklı sıcaklıklarda devreye girerler. Bu sıcaklık ortalama 65C° olarak kabul edilmektedir (Yavuz, 2006), fakat 57C°, 88 C° ve 94 C°'de aktif hale gelen dedektörlerde bulunmaktadır (Janis, Tao, 2005).

Sıcaklık artış hızına bağlı olarak çalışan dedektörler, ortamdaki ani sıcaklık değişimlerinden etkilendikleri için sabit sıcaklık dedektörlerine göre daha erken algılama sağlarlar.

Her iki ısı dedektörünün bir arada olduğu dedektör tipide bulunmaktadır. Dedektörler hem mekân içerisinde sabit sıcaklık değerlerinden hem de sıcaklık artışından etkilendikleri için kullanım alanları daha geniştir.

Lineer ısı dedektörleri, ısıya duyarlı bir kablo aracılığı ile ortam sıcaklığına bağlı olarak çalışmaktadır ve üç farklı tipte lineer ısı dedektörü bulunmaktadır. Bunlar; çelik kabloların termoplastikle kaplanan tipte olanları, ısı direnç'e⁴ bağlı olarak çalışanları veya fiber optik kabloların termoplastikle kaplandığı ve lazer teknolojisi ile çalışan tiptekiler olarak belirtilmektedir (Stein, Reynolds, 2000).

Alev dedektörleri:

Duman ve ısı dedektörleri “erken uyarı” sağlarken, alev dedektörleri yangının alevlenme aşamasında devreye girdiği için “hızla müdahale” konusunda uyarıda bulunmaktadır ve bu dedektörler ısı radyasyonu prensibine göre çalışmaktadır (Stein, Reynolds, 2000). Alev dedektörleri; morötesi ışınlara, kızılötesi ışınlara veya her iki tip ışına karşı duyarlı olanları bulunmaktadır.

⁴ Isıl direnç (R): Bir maddenin veya materyalin ısıya karşı gösterdiği direnç olarak adlandırılmaktadır.

Mor ötesi dedektörler; yüksek yanıcılık tehlikesi bulunan mekânlar olan patlayıcı madde bulduran depolar veya çalışma alanlarında kullanılabilir. Hassas ve büyük bir alan içerisinde milisaniyeler içerisinde algılama yapabilen bu dedektörler, hidrokarbon sıvı yangınlarında (metan, propan, alkol) etkili olabilmektedir. Mor ötesi dedektörlerin zayıf noktası ise alevlenme sırasında ortaya çıkan siyah ve yoğun dumanı algılayamamasıdır (Stein, Reynolds, 2000).

Kızıl ötesi dedektörler; mor ötesi dedektörlerden farklı olarak yoğun dumanı algılayabilirken, bazı yangınlar sırasında oluşan şeffaf alevi ve daha hafif yoğunluktaki dumanı değerlendirememektedir (Yavuz, 2006).

Her iki tip ışına (Mor ötesi ve kızıl ötesi) duyarlı dedektörler; daha geniş risk taşıyan mekanlarda; tank depoları, her türlü yanıcı yakıt içeren istasyonlar ve uçak hangarlarında kullanılabilir (Stein, Reynolds, 2000).

Gaz dedektörleri; Havadaki yanıcı gaz konsantrasyonunu belirlemede kullanılmaktadır. Yanıcı gaz miktarının % 10 ile 25 arasında olması patlama için minimum seviye olarak kabul edilmekte ve dedektörler bu seviyeye geldiğinde devreye girmektedir. Havadaki yanıcı gaz miktarını belirlemenin yanı sıra ortamdaki zehirleyici ve boğucu gaz miktarlarını belirlemede farklı (karbonmonoksit dedektörü, hidrojen siyanür, v.b.) gaz dedektörleri kullanılabilir.

Karbonmonoksit dedektörü; havadaki karbonmonoksit gazına duyarlı olan bu dedektörler gaz seviyesi 50 ppm'e ulaştığında devreye girmektedir. Bu dedektörler pişirme cihazları, soğutucuların bulunduğu mutfak mekanları ile kuru temizleme cihazlarının bulunduğu çamaşır ve ütü odalarında daha çok kullanılmaktadır (Burke, 2008).

Yorumlama Sistemleri:

Algılama sırasında dedektörlerin oluşturduğu uyarı ve sinyallerin değerlendirilmesi için iki tip sistem kullanılmaktadır. Bunlar klasik ve adreslenebilir sistemlerdir.

Klasik Sistemler: Konvansiyonel sistemler olarak da adlandırılmaktadır. Bir hat üzerinde birden fazla dedektörün bağlı olduğu bir yangın algılama bölgesi (zon) oluşturulmaktadır.

Bu sistemin dezavantajları, dedektörler aynı hat üzerinde bulunduğu için dedektörlerin birinde meydana gelen arıza veya yangın sinyali bölge bazında algılanmaktadır ve hatların bağlı bulunduğu dedektörlerde zaman içerisinde meydana gelecek tozlanmalar sonucunda yanlış alarmlar oluşabilmektedir (Ataylar, 2009).

Konvansiyonel sistemler basit ve ekonomik oluşu nedeniyle daha küçük ölçekli yapılarda tercih edilmektedir. Oteller gibi çok odalı ve kat sayısı fazla olan yapılarda adresli sistemler daha çok tercih edilmektedir.

Adreslenebilir sistemler: Klasik (konvansiyonel) sistemlerden farklı olarak dedektörlerden gelen uyarı ve sinyaller bölgesel olarak algılanmamaktadır, her dedektör ana kontrol paneline özel bir kod veya adresle tanıtıldığından dolayı noktasal algılama gerçekleşmektedir. Böylece arızanın veya yangının hangi dedektörden kaynaklandığı kolayca saptanmış olur bu da hızlı müdahale olanağını sağlamaktadır (Yavuz, 2006).

Adreslenebilir sistemler; dijital adresli, analog adresli ve elektronik adresli interaktif sistemler olmak üzere üç alt başlık altında toplanmaktadır.

Dijital adresli sistemler; her dedektörün dijital bir kimlik kodu bulunup, hangi dedektörün panele sinyal gönderdiği bu kodlar sayesinde tespit edilebilmektedir (Birinci, 2009).

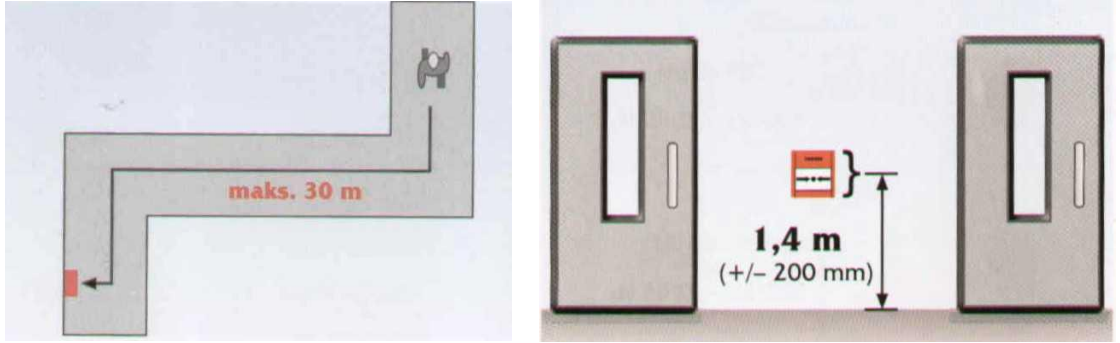
Analog adresli sistemler; diğer yorumlama sistemlerinden farklı olarak, dedektörlerin panele ilettikleri sinyallerin değerlerini, referans değerleriyle karşılaştırarak alarm durumunun gerekli olup olmadığına karar verebilmektedir. Farklı özelliklere ve fonksiyonlara sahip mekanlarda dedektörler için alarm üst sınır değerleri sisteme girilebilmekte bu da sistemin daha hassas çalışarak yanlış alarm durumunu ortadan kaldırmaktadır (Birinci, 2009).

Elektronik adresli interaktif sistemler; analog adresli sistemlerde karar mekanizması panelde iken elektronik adresli sistemlerde karar algılama cihazlarından başlamaktadır. Bu şekilde dedektörler ve panel arasındaki iletişim hızı artmakta ve bu sistemden kaynaklanabilecek yanlış alarmların minimuma inmesini sağlamaktadır (Yavuz, 2006).

Uyarı Sistemleri:

Uyarı sistemlerini yangın ihbar butonları, sesli ve ışıklı alarm cihazları oluşturmaktadır. Bu cihazlar yangına erken müdahale edilmesini sağlamak ve yapıyı kullananları tehlikeye karşı uyararak kısa süre içerisinde güvenli bölgelere veya kaçış yollarına yönlendirmede rol oynamaktadır.

Yangın uyarı butonları; bir tehlike anında binayı kullananlar veya personel tarafından manuel olarak çalıştırılmaktadır. Butonlar, iyi aydınlatılmış noktalarda ve yerden ortalama 1,4 m. yükseklikte; çıkış yollarına, merdiven sahanlıklarına ve dış ortama açılan kapıların yanlarına yerleştirilmelidir. Bina içerisinde bir yangın uyarı butonuna ulaşımın en fazla 30 m. olması öngörülmektedir (Şekil 3.11) (Birinci, 2009).



Şekil 3.11. Yangın ihbar butonlarının düzenlenmesinde uyulması gereken kriterler
(www.mavigard.com)

Sesli uyarı cihazları; zil, korna, farklı tonlarda seslerin kullanıldığı veya sesli mesajların verildiği cihazlardan oluşmaktadır. Sesli cihazlarda ses seviyesi en az 15 dB en fazla 120 dB olarak belirlenmektedir (Burke, 2008). Yatak sayısı 200'den fazla olan yapılarda, otellerde sesli cihazların kullanılması mecburi tutulmuştur (BYKHY, 2009).

Işıklı uyarı cihazları; sesli uyarı cihazlarına ek olarak kullanılmaktadır. Yeni teknolojide ışıklı uyarı cihazlarında elektronik flaşlar daha çok tercih edilmektedir. Yerleştirileceği mekanın özellikleri ve fonksiyonuna bağlı olarak cihazların vereceği ışığın şiddeti ve parlaklığı ayarlanabilmektedir (Burke, 2008).

Sesli ve ışıklı uyarı cihazlarının temel özelliklerinin bilinmesinin yanı sıra insanların yangın alarmlarına verdikleri tepkilerin bina tipine ve kullanıcı özelliklerine göre yorumlanması gerekmektedir. Bu yüzden yangın alarmlarıyla ilgili şu faktörler önem taşımaktadır (Prolux, 2007):

- 1) Sesli ve ışıklı uyarının bir yangın alarmı olduğunun anlaşılması
- 2) Uygun tepkinin bilinmesi
- 3) Kullanıcı farklılıklarının göz önünde bulundurulması

Yanlış ve rahatsız edici olarak tanımlanan alarmlar; yangın tatbikatları, yangın ihbar butonlarının gereksiz yere kullanılması ve dedektörlerde meydana gelen bakımsızlık veya yanlış dedektör seçimlerinden kaynaklanabilmektedir. Yanlış alarmların (false and nuisance alarm) yangın alarmlarının anlaşılmasında problemlere neden olduğu tespit edilmiştir. İnsanlar sisteme olan güvenini yitirmektedir ve bir süre sonra gerçek bir yangın alarmı da olsa bu yanlış alarm olarak algılanarak alarmın yok sayılması tepkisi verilmektedir. Sonuç olarak bu alarmlar gerçek alarmların insanlarda çağrıştırdığı tehlike ve aciliyet hissini ortadan kaldırmaktadır (Prolux, 2007).

Yapılan araştırmalarda özellikle konut dışı yapılarda örnek olarak oteller gibi kullanıcıların sürekli değiştiği bu yüzden kullanıcılara yangın eğitiminin verilmesinin zor olduğu yapılarda, kullanıcıların yangın anında kendilerine düşen görevleri bilmedikleri tespit edilmiştir. Bu gibi yapılar mutlaka ışıklı ve sesli mesajlı uyarılar ile desteklenmeli ve otel personelinin yangın konusunda eğitilmiş olması öngörülmektedir. Çalışmalar, sesli uyarıların ışıklı uyarılara oranla daha iyi algılandığı sonucunu ortaya çıkarmıştır (Prolux, 2007).

Kullanıcıların fiziksel ve psikolojik özelliklerinin de alarmı algılamada etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Yapıyı kullananlar kimi zaman sesli alarm cihazlarını algılamada güçlük çekebilmektedir. Bina içerisinde alarmın sesini maskeleyecek etkenler bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak, otel odalarındaki havalandırma, tesisat, televizyon ve benzeri gürültü faktörleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun yanı sıra kullanıcıların düşük frekanstaki sesleri yüksek frekanstaki seslere göre daha iyi algıladığı tespit edilmiştir. Genç ve yaşlıların katıldığı bir araştırmada 500 Hz'deki alarm sesinin 4,000 Hz'deki alarm sesine göre daha iyi algılandığı ortaya çıkmıştır (Huey, Buckley, Lerner, 1994).

Kullanıcılar; yaş, cinsiyet farklılıkları, uyarıcı ilaç kullanımı, engelli oluşu ve ruhsal durum bozukluklarından dolayı alarmı farklı algılayabilmektedirler. Oteller gibi konaklama yapılarında “uyku riski” göz önüne alınarak odalarda 70-75 dB sese ihtiyaç duyulmaktadır.

Yangın alarmlarının düzenlenmesinde kullanıcıların görsel ve işitsel engelleri göz önünde bulundurulmalıdır (Meacham, 1999).

Görsel ve işitsel engelli kullanıcılar için yangın tehlikesine karşı uyarıda farklı önlemler alınmaktadır.

İşitme güçlüğü çeken veya işitsel engelli kullanıcılar için;

- Görsel ve ışıklı alarm cihazlarının kullanılması,
- Yatak odalarında, yastık altına yerleştirilen ve yangın anında titreşerek tehlikeyi haber veren uyarı cihazları kullanılabilir.
- Çalışma, konaklama gibi nedenlerle bulunmak zorunda oldukları binalarda minimum 15 cd ışık veren cihazlar kullanılmalıdır.
- Kullanıcıların tek başlarına kalabilecekleri otel odalarında en az 110 cd’lik yüksek ışıklı cihazlar gerekmektedir.

Görme engeli bulunan kullanıcılar için;

- Sesli mesaj ve uyarı veren cihazlar kullanılmaktadır. Sesli alarm cihazlarında minimum 75 dB veya en az 30 saniye boyunca devrede olan ve fon gürültüsünden 15 dB fazla olan sesli uyarılar verilmektedir (FEMA, 1999).

3.3.2. Duman Kontrol Sistemleri

Yangın esnasında dumanın miktarı, bina içerisinde kullanılan malzemenin türüne, miktarına ve binanın havalandırma koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Dakikalar içerisinde ortamdaki duman tabakasının kalınlığı ciddi boyutlara ulaşmaktadır. Duman miktarının artışı ile duman komşu mekanlara hızlıca yayılabilmekte, tahliye koşullarının güçleşmesine (görüş alanını kısıtlanması), can kayıplarına (zehirlenmeler, boğulmalar), maddi hasarların artmasına neden olmakta ve itfaiyenin yapıya müdahalesini güçleştirmektedir (Kars, 1999). Dumanı yangının çıktığı mekan içerisinde sınırlamaya yönelik çeşitli önlemler alınmaktadır. Bunlardan biri, doğal duman tahliyesidir ki, bu konu pasif yangın güvenlik önlemleri altında ele alınacaktır, bir diğeri ise mekanik yollar ile sağlanan duman tahliyesidir.

Mekanik yollarla duman tahliyesi özellikle çok katlı ve yüksek yapılarda, bunun yanı sıra topluma açık binalarda (otel, alışveriş merkezleri, v.b.) yani dumanın doğal yollar ile tahliyesinin zor olduğu yapılarda tercih edilmektedir.

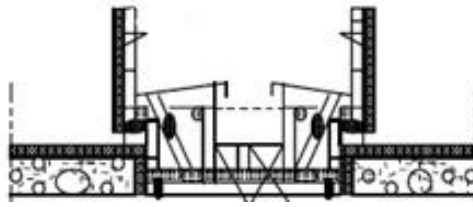
Duman kontrol sistemlerini;

- Mekanik havalandırma
- Basınçlandırma
- Mekanik yollar ile kontrol edilen damperlerden oluşturmaktadır.

Mekanik Havalandırma

Mekanik havalandırma, dumanın bina içerisine yayılmadan en kısa yoldan dışarıya atılması için alarm sisteminin devreye girmesi ile otomatik olarak çalışan duman boşaltım bacalarından ve fanlardan oluşmaktadır.

Atriumlu yapılar ile tek katlı geniş yapılarda, duman boşaltım bacaları mekanik düzenle çalıştırılabilir şekilde çatıda düzenlenmektedir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Mekanik çatı hava boşaltım bacası (Egan, 1978)

Fanlar, duman tabakasına eklenecek olan duman miktarının azaltılmasında rol oynamaktadır. Tek katlı ve geniş yapılarda veya atriumlarda ısınan hava çatıya doğru yükselerek çatı arasında sıcaklığı arttırmaktadır. Yangının ilk aşamasında çatıda toplanan dumanın sıcaklığı düşüktür, fakat zaman ilerledikçe yükselen dumana ortam havası da katılarak sıcaklık artmakta buna bağlı olarak dumanın sıcaklığı da yükseltmektedir, yangının iyice büyümesini ve duman tabakasının kalınlığının artmasını engellemek amacıyla mekanik havalandırma sistemi elemanları olan duman boşaltım bacaları ve fanlar devreye girmektedir (İsısan,1997).

Mekanik havalandırma yapılırken, dikkat edilmesi gereken bir hususta, havalandırma ile sprinkler sisteminin (sulu söndürme sistemi) aynı anda çalışmaya başlamasından kaynaklanabilecek problemlerdir.

Birincisi; yangın anında sprinklerden gelen su dumanın sıcaklığını azaltarak, duman atım bacalarından çıkış hızının düşmesine neden olabilmektedir. İkincisi, duman atım bacalarının otomatik olarak devreye girmesi sprinkler sisteminden önce gerçekleşirse bu da sıcaklığa duyarlı olarak çalışan sprinkler sistemin aktif hale geçmesini geciktirebilmektedir (Yavuz, 2006).

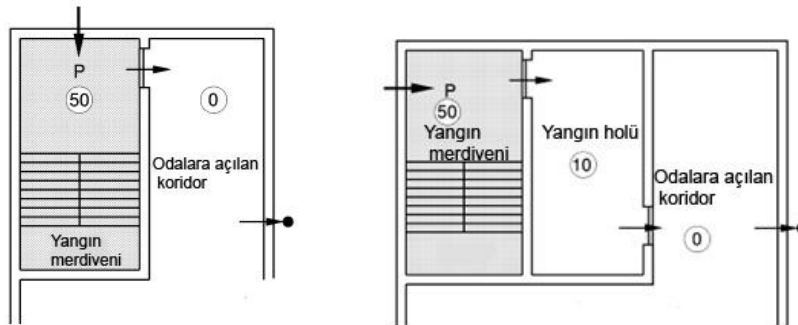
Basınçlandırma

Yüksek ve kullanıcı yoğunluğunun fazla olduğu binalarda özellikle kaçış yolları olan; yangın merdivenleri, yangın güvenlik holü, koridorlar ile acil durum asansörlerinin basınçlandırılması gerekmektedir. Bu hem kullanıcılara duman sızdırmaz bir alan yaratmada hem de itfaiyenin binaya müdahalesini kolaylaştırmada önemli bir rol oynamaktadır.

Basınçlandırmada, basınçlandırılacak alana (+) pozitif basınç uygulayarak basınçlandırılmamış alandan basınçlandırılmış alana duman sızmasının önlenmesi gerekmektedir.

Merdiven kovasının basınçlandırılmasında, yükseklik önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Merdiven kovasının yüksekliğinin artmasına bağlı olarak alt ve üst kademelerdeki basınç farkı artar ve duman hareketinde değişimler gözlenir. Bu durumda yeterli hava hızının sağlanarak, basınçlandırılmamış mekandan duman sızmasının engellenmesi öngörülmektedir. Diğer önemli bir faktör ise eğer yangın merdivenleri bir yangın holüne açılıyorsa, holün kapısının konumu da merdiven basınçlandırmasını etkilemektedir (Şekil 3.13) (Isısan, 1997).

Merdivenlerde kapı kapalı konumda iken merdiven ile diğer mekanlar arasındaki basınç farkı 50 Pa (Şekil 3.18), kapılar açık konumda iken 15 Pa olması gerekmektedir (BYKHY, 2009).



Şekil 3.13. Merdiven ile basınçlandırılmamış mekanlar arasındaki basınç farklılıkları (BS 5588-4, 1998)

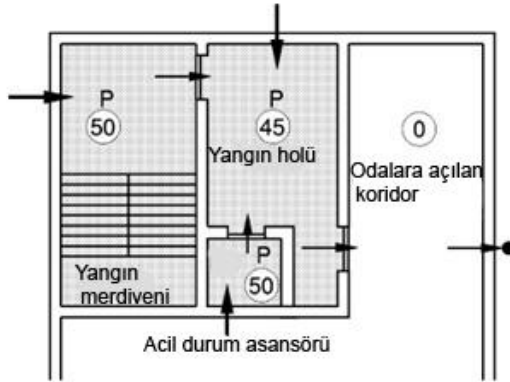
Yangın merdivenlerinde tek kademeli ve iki kademeli olmak üzere iki basınçlandırma yöntemi uygulanmaktadır.

Tek kademeli basınçlandırma yangın anında devreye girer ve basınçlandırma için normal havalandırma fanı kullanılabilir. İki kademeli basınçlandırmada ise fanlar iki kademede çalışabilmektedir ve sürekli bir koruma sağlayabilmektedir. Bu sistemde fanlar, ilk kademede normal havalandırma sağlarken, ikinci kademede mekanın fonksiyonu ve özellikleri göz önünde bulundurularak % 50- 300 arasında kapasite artırımı yapabilmektedir (İsısan, 1997).

Acil durum asansörlerinin basınçlandırılması; özellikle yüksek ve kullanıcı profiline farklı olduğu (oteller, hastaneler, alışveriş merkezi) binalarda bir zorunluluk haline getirilmiştir. Acil durum asansörlerinde; fiziksel engelli, hareket zorluğu çeken veya yaşlı kullanıcıların tahliyesinde ve itfaiyecilerin binaya müdahalesine yardımcı olmak amacıyla asansör şaftının ve makine dairesinin basınçlandırılması gerekmektedir (Klote, Tamura, 2002).

Asansörlerin basınçlandırılmasında temel ilkeler şunlardır;

- Acil durum asansörleri, yangın merdivenleriyle aynı basınç seviyesinde olması,
- Asansör ile basınçlandırılmamış birimler arasındaki basınç farkının 50 Pa'dan az olmaması gerektiği belirtilmektedir (BS 5588-4, 1998), (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Acil durum asansörünün basınçlandırma prensipleri (BS 5588-4, 1998)

Damperler

Fazla sayıda kullanıcıyı barındıran otel veya benzeri binalarda duman ve alev yayılmasında havalandırma kanalları önemli bir rol oynamaktadır. Kanallarda duman ve alev geçişini önlemek amacıyla damperler kullanılmaktadır (Kılıç, 1997). Damperler duman veya aleve karşı duyarlılıkları bakımından iki tipte geliştirilmiştir. Bunlar;

Duman damperleri; havalandırma kanallarının içerisine yerleştirilerek, dumanın kanallar aracılığıyla farklı mekanlara yayılmasını önlemektedir.

Yangın damperleri; otomatik olarak açılıp kapanabilen bu sistem havalandırma kanallarında veya havalandırma kanallarının yangın duvarlarından geçtiği yerlerde kullanılmaktadır. Eğer yangın damperi bir yangın duvarından geçiş olduğu yerde kullanılacaksa, duvarın en az 2 saat yangın direnimi olması gerekmektedir (Burke, 2008).

Her iki tipteki damperde yangın algılama sistemlerinin otomatik olarak veya kumanda merkezinden manuel olarak müdahalesi gerekmektedir (Isısan, 1997).

3.3.3. Yangın Söndürme Sistemleri

Yangını söndürmede yapılması gereken yanıcı maddeyi tutuşma sıcaklığının altındaki sıcaklık değerlerine düşürmek veya oksijenin yanıcı madde ile reaksiyona girmesini önlemektir. Yangının sınıfına ve yapı kullanıcılarına bağlı olarak söndürme sistemlerinin aktif oldukları mekanlar farklılık gösterebilmektedir. Yangın söndürme sistemleri; söndürme için kullanılacak maddeye (su, köpük, kimyasal maddeler, v.b.), kullanılacak söndürme türünün fonksiyonuna (taşınabilir tüpler, sabit boru hortum, sprinkler, v.b.), söndürme sisteminde kullanılacak metoda (manuel veya otomatik) bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir (Burke, 2008).

Otellerde kullanılan söndürme sistemleri içerisinde sprinkler (yağmurlama) sisteminin kullanımı % 97' lik büyük bir orana sahiptir, bu oran içerisinde en yüksek yüzdeyi ıslak borulu sprinkler sistemi almaktadır (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6.Otellerde kullanılan söndürme sistemleri ve kullanım yüzdeleri (Rohr, Hall, 2005)

Söndürme Sistemleri	Otellerdeki yüzdeleri
Islak sprinkler sistemi	% 85
Kuru sprinkler sistemi	% 9
Diğer sprinkler sistemleri	%3
<i>Sprinkler sistemlerinin kullanımı</i>	<i>%97</i>
Kuru kimyevi tozlar	% 1
CO ₂ gazı kullanımı	% 1
Halojen gaz kullanımı	% 0
Köpük sistemi	% 0
Diğer sistemlerin kullanımı	%1
<i>Sprinkler dışındaki sistemlerin kullanımı</i>	<i>%3</i>

3.3.3.1.Sabit Boru-Hortum Sistemleri

Yüksek ya da kat alanı 1000 m²'den fazla ve kullanıcı yoğunluğunun çok olduğu oteller ve benzeri binalarda (BYKHY, 2009) dışarıdan müdahale güçleşmektedir. Bu yüzden yapılarda söndürme sisteminin en yüksek kata bile kısa süre içerisinde ulaşabilmesi için sabit boru hortum ve otomatik olarak devreye giren sprinkler (yağmurlama) sistemleri önem taşımaktadır (Eskin, 1993).

Sabit boru-hortum sistemlerinde itfaiyeciler yangın güvenlik holünde bulunan şaftlar içerisindeki su kolonları sayesinde dışarıdan su pompalamaya gerek kalmadan kısa süre içerisinde yangına müdahale edebilmektedir (Yavuz, 2006). Hortumlar ise sabit boru sistemine bağlı olarak bina personeli veya itfaiye tarafından dışarıdan hortum taşınmasına gerek kalmadan kullanılabilir. Boru- hortum sistemleri ıslak ve kuru olmak üzere iki grupta incelenmektedir.

Islak boru- hortum sistemleri; bu sistemde borular su ile doludur ve sistem aktive olduğunda bağlı bulunduğu hortum sistemine kısa süre içerisinde ulaşabilmektedir.

Kuru boru-hortum sistemleri; her boru basınçlı hava ile doludur. Sistem açıldığında kuru sistem vanası otomatik olarak suyu sisteme sokmaktadır. Kuru sisteminle meydana gelebilecek olumsuzluklardan dolayı kuru sistem ile ıslak sistem birlikte kullanılmaktadır (Eskin,1993).

Islak ve kuru sisteme bağlı hortumlar yangın dolapları içerisine yerleştirilmektedir. Yangın dolapları koridor ıkışları ve merdiven sahanlıklarına aralarında 30 m.'den fazla mesafe olmayacak şekilde yerleştirilebildikleri gibi, yapıda sprinkler kullanımı söz konusu ise bu mesafe 45 m.' ye kadar çıkabilmektedir (BYHKY, 2009).

3.3.3.2.Sprinkler (Yağmurlama) Sistemi

Amerika'da NFPA'nın 1989-1998 yılları arasında gerçekleştirdiği araştırmalarda otellerde sprinkler sisteminin kullanım oranının artmasına bağlı olarak hayatını kaybeden insan sayısının % 91 oranında azaldığı tespit edilmiştir (Rohr, Hall, 2005).

Türkiye' de BYKHY 2009 tarafından oda sayısı 100 veya yatak sayısı 200' geçen bütün otellerde sprinkler sistemin kullanılma zorunluluğu getirilmiştir.

Yağmurlama sisteminin amacı, yangın anında otomatik olarak devreye girerek püskürttüğü su veya basınçlı hava ile alevlerin söndürülmesini ve yangının yayılıp büyümesini engellemektir (Kılıç, 1999).

Sprinkler (yağmurlama) sistemleri;

- Islak borulu sistem,
- Kuru borulu sistem,
- Deluge (püskürtme) sistem,
- n tepkili sistem olmak üzere dört grupta incelenmektedir.

Islak borulu sprinkler sistemleri; boru sistemine bağlı sprinkler başlıkları mekandaki sıcaklık artışına bağlı olarak açılır ve başlıklardan fişkiran su ile yangın kontrol altına alınmaya çalışılır.

Kuru borulu sprinkler sistemleri; boru içerisinden sprinkler başlarına kadar basınçlı hava veya nitrojen gazı ile doludur. Sistem aktive olduğunda sprinkler başlarından mekana basınçlı hava verilerek yangın sndrlmektedir. Kuru sprinkler sistemleri daha çok donmanın meydana gelebileceği yerlerde kullanılmaktadır (Kılıç, 1999).

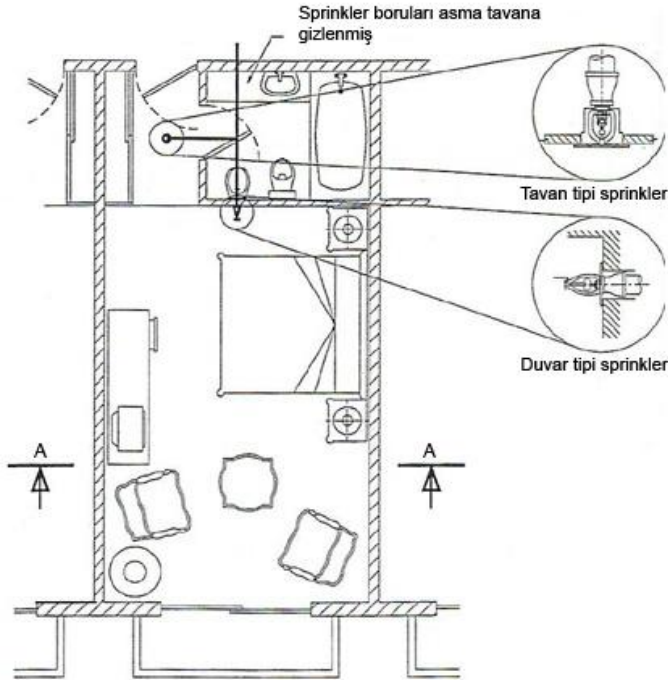
Deluge (püskürtme) sistemleri; hızlı yayılabilen yangınlarda kısa sürede bol miktarda suya gereksinim duyulan mekanlarda uygulanmaktadır.

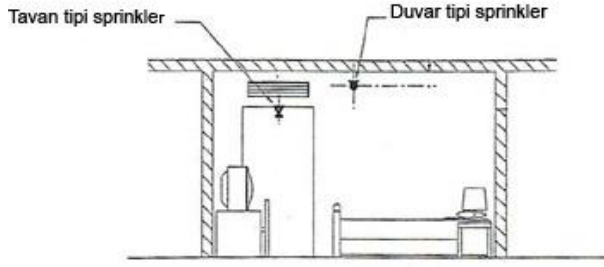
n tepkili sprinkler sistemleri; ıslak ve kuru borulu sprinkler sistemlerinin birlikte veya birbirinden bağımsız olarak hızlı bir şekilde devreye sokan sistemlerdir. Bu sistemler, sprinkler başlıklarından verilen suyun mekana zarar verebileceği yerlerde tercih edilmektedir (Harmon, Kennon, 2008).

Oteller, düşük yangın riski taşıyan yapılar sınıfına girse de bünyesinde farklı fonksiyonlara ait birçok birimi barındırmaktadır. Otel odaları ve bu odalara bağlı yatak katı koridorlarında konut tipi sprinkler kullanılmaktadır. Konut tipi sprinkler sistemi, yangın anında kullanıcıların mekanı terk edecekleri süre içerisinde sıcaklığı ve ortamdaki karbonmonoksit miktarını belli bir seviyede tutmaktadır.

Otellerde yüksek yangın riski taşıyan mekanlardan otel odaları incelendiğinde;

- Odaların girişi (antre), 2,2 m²'den az ve bu alanlardan elektrik ve havalandırma tesisatları geçiyor,
- Odalarda yer alan banyoların büyüklüğü 5,1 m² ve üstünde ise otel odalarında konut tipi, ıslak borulu ön tepkimeli ve yerleşim bakımından tavandan sarkık, gömme veya yarı gömme sprinkler sistemi kullanılması öngörülmektedir.
- Oda içerisinde yatma ve dinlenme bölümünde yer alan yatak, odalarda çoğu yangının başlangıç yeri olarak kabul edildiği için bu kısımda sprinklerin duvardan bağlantılı olma zorunluluğu getirilmiştir (NFPA 13, 2010) (Şekil 3.15).

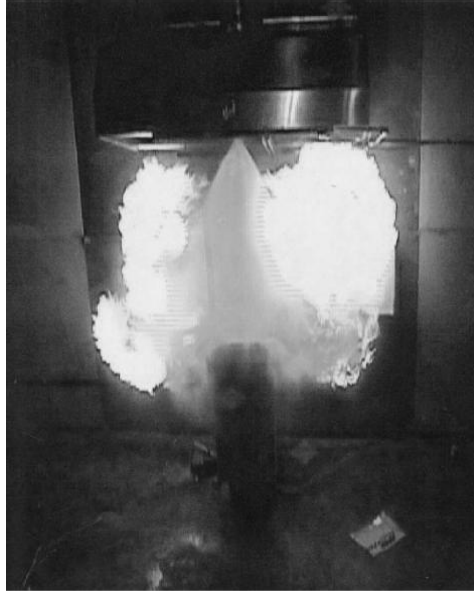




Şekil 3.15. Standart bir otel odasında sprinkler yerleşiminin plan ve kesitleri (www.iklimnet.com)

Servis mekanları içerisinde yüksek yangın riski taşıyan mutfak mekanlarında yangınların çoğunluğunu yağ yangınları oluşturduğu için davlumbaz ve pişirme cihazlarının bulunduğu alanda, sisteme bağlı ve nozul adı verilen püskürtme başlıklarından basınçlı sıvı veya köpük püskürtülmesiyle yangın kontrol altına alınmaktadır.

Yapılan araştırmalarda yağ yangınlarını kontrol altına almada nozullardan su verilmesi (su sisi) de yangını söndürmede ve yağın yeniden tutuşmasını önlemede etkili olduğu kabul edilmektedir (Şekil 3.16). Nozulların açısı, püskürtme alanı ve hızı da yangının kontrol altına alınmasında etkili olmaktadır (Liu, Kim, 1999).



Şekil 3.16. Endüstriyel mutfak kızartıcısında (fritözde) çıkan yangın, nozullardan püskürtülen su (su sisi) ile kontrol altına alınmaktadır (Liu, Kim, 1999).

3.3.3.3.Portatif Söndürme Sistemi

Yangına ilk aşamada en basit müdahale taşınabilir yangın söndürücüler sayesinde gerçekleşmektedir. Portatif söndürücülerin seçiminde dikkat edilmesi gereken kriter, mekandaki potansiyel yangın riski göz önüne alınarak uygun söndürücü çeşidinin belirlenmesidir (Kling, 2008).

Söndürücüler; su, köpük, karbondioksit (CO₂), kuru kimyevi ve kuru metal tozları içerebilmektedir.

Taşınabilir söndürücülerin seçimi yangın sınıfına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7.Taşınabilir söndürücülerin içerdikleri maddelere göre yangın sınıfları üzerindeki etkileri (BYKHY, 2009)

Portatif Yangın Söndürücüler	Yangın Sınıfları
Sulu söndürücüler	A
Köpük içeren söndürücüler	B
CO ₂ gazı içeren söndürücüler	B,C
Kuru metal tozu	D
Kuru kimyevi tozlu söndürücüler	A,B,C

Taşınabilir söndürücüler, erişimin kolay olduğu ve rahat görülebilecek şekilde yangın dolaplarının yakınına veya içine yerleştirilebilmektedir. Söndürücülere ulaşılacak mesafe maksimum 25 m. olması öngörülmektedir (BYKHY, 2009).

3.4. OTELLERDE YANGINA KARŞI KORUNUMDA ALINMASI GEREKEN PASİF ÖNLEMLER

İnsanların sıkça ve toplu olarak kullandığı otellerde pasif güvenlik önlemlerinin tasarım aşamasında düşünülmesi gerekmektedir. Özellikle kent içerisinde yer sıkıntısı nedeni ile yükselen otellere itfaiyenin müdahalesi güçleşmektedir (Kılıç, 2003). Bu durumda pasif yangın güvenlik önlemleri olan;

- Binaya ulaşım yollarının düzenlenmesi,
- Kaçış yollarının (koridor-rampalar, yangın güvenlik holü, yangın merdivenleri, çıkış kapıları), yönlendirme işaretlerinin ve acil durum aydınlatması düzenlenmesi,
- Duman kontrolünün sağlanması,
- Katların yangına dayanıklı duvarlarla bölümlere ayrılması (kompartmanlama),
- Yapı, yalıtım, bitirme ve dekorasyon malzemelerinin yangına dayanımlı olarak seçilmesi konularının yapım öncesi veya yapım aşamalarında kurgulanması önem kazanmaktadır.

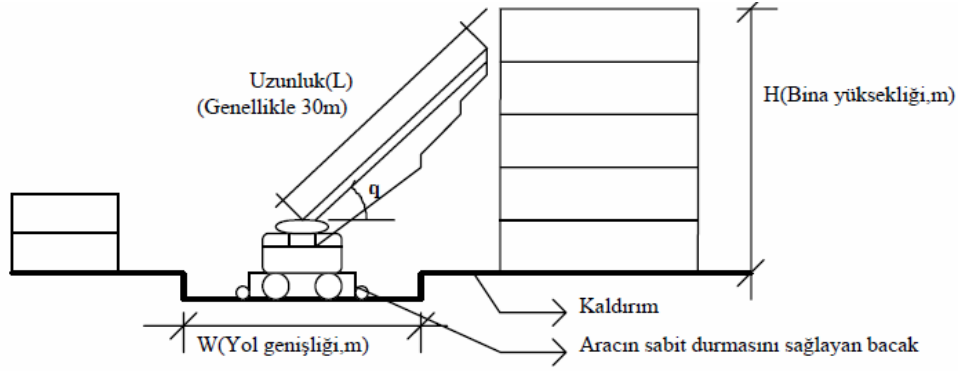
3.4.1. Binaya Ulaşım Yolları

Yapının arazi üzerindeki konumu; yollar, itfaiye araçlarının ulaşımı ve su kaynaklarına (hidrantlara) yakınlığı açısından önem taşımaktadır.

- İtfaiye araçlarının binaya ulaşabilmesi için yolun trafiğe açık ve park etmiş araçlarla engellenmemiş ve yapı önünde eğim, peyzaj uygulamaları, elektrik direkleri gibi itfaiye araçlarının yapıya yaklaşımında engel teşkil etmeyecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Kars, 1999).

- Binalara erişimde, iç ulaşım yollarının genişliği minimum 4 m., çıkmaz sokak durumunda ise 8 m., dönemeçlerin iç yarı çapı minimum 11m, dış yarı çapı 15 m olarak kabul edilmektedir.

- İtfaiye aracının binanın dış cephesiyle olan yatay mesafesi en fazla 45 m. olarak öngörülmüştür (Şekil 3.17) (BYKHY, 2009).



Şekil 3.17. İtfaiye aracının bina ile olan ilişkisi (Kars, 1999)

Şehir suyu şebekesine veya büyük işletmelerde su depolarına bağlı olan hidrant sistemi, bina çevresine yerleştirilerek yangın anında itfaiye araçlarına su sağlamada veya hortum bağlantısı yapılarak yangına müdahalede kullanılmaktadır (MEGEP, 2007)

Hidrantların tasarımı ile ilgili gereklilikler:

- Hidrantlar arasındaki mesafeler yapının yer aldığı bölgedeki yangın risk grubuna bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Çok riskli alanlarda mesafe 50 m., riskli bölgelerde 100 m., orta riskli bölgelerde 125 m. ve az riskli alanlarda 150 m. olarak belirlenmiştir.
- Hidrantlar, yapıdan 5- 15 m. arasındaki mesafede, itfaiye aracının erişimine bağlantısına olanak sağlayacak şekilde düzenlenmelidir (BYKHY, 2009).

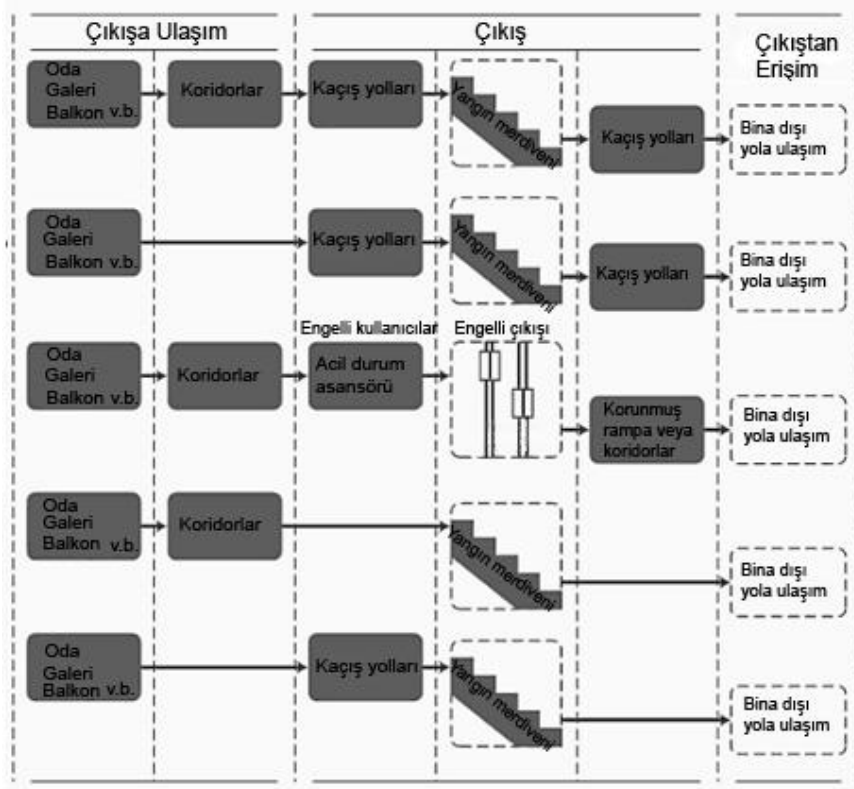
3.4.2. Kaçış Yolları

Kaçış sistemini oluşturan bileşenler;

- Çıkışa ulaşım (exit access)
- Çıkış (exit)
- Çıkıştan boşaltım (exit discharge) oluşturmaktadır.

Çıkışa ulaşım: Binayı kullananları buldukları alandan çıkış noktasının başlangıcına kadar götüren elemanlar çıkışa ulaşımın parçalarıdır. Bunlara; koridorlar, odalar, galeriler, balkon veya çatılar verilebilir (Bingelli, 2010).

Çıkış (exit): Binayı kullananları zemin seviyesinde dışarıya açılan çıkış kapılarına veya zemin seviyesindeki güvenli ve korunmuş geçitlere yönlendiren koridor, rampa, yangın güvenlik holü, yangın merdivenleri ve kapılar “çıkış” tanımı altında yer almaktadır (Şekil 3.18) (BOCA, 1999).



Şekil 3.18. Kaçış sistemini oluşturan bileşenlerin aralarındaki ilişki (Tubbs, Meacham, 2007)

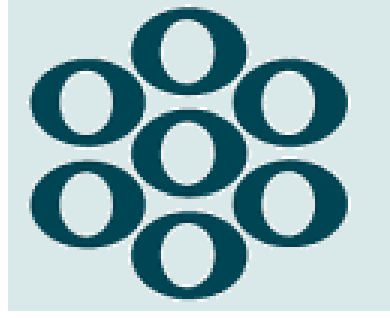
Bina içerisindeki çıkış sayısının belirlenebilmesi için yapının kullanıcı yükü, katsayısı ve kullanıcı yükü hesaplamalarının bilinmesi gerekmektedir.

Yapıda veya yapının herhangi bir mekanın da bulunması tahmin edilen toplam insan sayısı kullanıcı yükü, yapı tipine bağlı olarak 1m² alandaki kullanıcı sayısı da kullanıcı yükü katsayısı olarak ifade edilmektedir (Bilal, 2006).

Fruin 1971 yılında öne sürdüğü kişisel mekan ile ilgili çalışmasından “dokunma mesafesi” ve “dokunma mesafesinden uzakta” olarak ele aldığı mesafelerde kullanıcıların kapladığı birim alanın, kaçış yollarının genişliklerinin hesaplanmasında ve bir kaçış anında kalabalık bir kullanıcı kitlesinin nasıl hareket edeceğinin anlaşılmasında bilinmesi gerektiğini ileri sürmüştür.

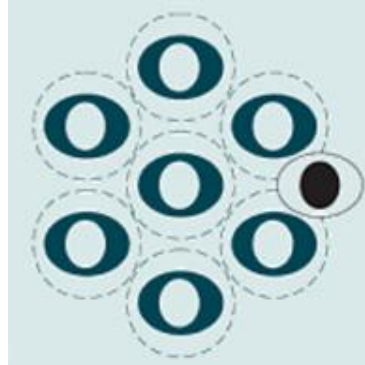
İki yöntemde kullanıcı, orta yaşlı ve tamamen giyinik bir erkeğin vücut ölçüleri esas alınarak hesaplanmaktadır (Tubbs, Meacham, 2007).

Dokunma mesafesinde (touch zone): Binayı kullananlar kaçış anında birbirlerini geçemedikleri için yığılmalar oluşabilmektedir. Mesafe hesaplanırken kullanıcının kapladığı birim alan $0,33 \text{ m}^2$ alınarak hesaplanmaktadır (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Kaçış anında dokunma mesafesindeki kullanıcı şeması (Tubbs, Meacham, 2007)

Dokunma mesafesinden uzakta; kaçış anında başka kullanıcılarının arasından rahatsız etmeden geçmenin zorlaşacağı uzaklıktır. Bu mesafe hesaplanırken kullanıcı başına düşen birim alan $0,7- 1,4 \text{ m}^2$ arasında hesaplanmaktadır (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Kaçış anında dokunma mesafesinden uzaktaki kullanıcı şeması (Tubbs, Meacham, 2007)

Kullanıcı yükünü belirlemede en sık uygulanan yöntem ise, taban alanı yöntemidir.

Taban alanı metodu: Taban alanları brüt ve net olarak hesaplanmaktadır. Brüt taban alanı hesabında, binanın dış duvarları içerisinde kalan iç duvarlar ve tüm mekanlar hesaplanmaktadır.

Net taban alanı hesabında ise sadece dolu ve aktif kullanılan mekanlar hesaplama girer ama bu mekanlar içerisinde yer alan sabit elemanlar olan; iç duvarlar, kolonlar ve sabit tezgahların m²'leri hesaplama dışındadır.

Taban alanın brüt veya net hesabından elde edilen sonuç kullanıcı başına düşen m²'ye bölüldüğünde kullanıcı yükü elde edilmektedir (Çizelge 3.8) (Bingelli, 2010).

Çizelge 3.8. Otellerde taban alanın brüt hesabından elde edilen kullanıcı yük katsayıları (BYKHY, 2009)

Kullanım Alanı	m ² /kişi
Seminer salonları	1,5
Resepsiyon alanları, bekleme alanları, atrium zemini	3
Mutfaklar, çamaşırhaneler	10
Otel yatak odaları	20

Çıkış genişliklerinin ve sayılarının hesaplanmasında birim çıkış genişliği ve sayısı metodu uygulanmaktadır.

Birim çıkış genişliği ve sayısı metodu

Binadaki toplam çıkış genişliği, her kattaki kullanım alanlarındaki toplam kullanıcı sayısının birim genişlikten geçen kişi sayısına bölünmesi sonucu elde edilmektedir.

$$\frac{\text{Toplam kullanıcı sayısı}}{\text{Birim genişlikten geçen kişi sayısı}} \times 0,5$$
 (kaçış yolları için kabul edilen birim genişlik)

Birim genişlikten geçen kişi sayısı otellerde;

çıkış kapıları 50 cm,

diğer kapılar ve koridor kapıları 40 cm,

yangın merdivenleri 30 cm,

rampa ve koridorlarda 50 cm olarak alınmaktadır (BYKHY, 2009).

Çıkış sayısının hesaplanmasında; çıkış genişliklerinin ikiye bölünmesi sonucu elde edilen sayıya 1 (sağlama için en az 1 çıkış) eklenmesi sonucu elde edilmektedir. Bu sayı 0,50'den büyük bir kesir değeri çıkması halinde sonuç bir üst değer olarak alınmaktadır (BYKHY, 2002).

50- 500 kişinin arasında en az 2 çıkış,

500-1000 kişi arasında en az 3 çıkış,

1000 kişinin üstünde ise en az 4 çıkış olması gerektiği vurgulanmıştır (NFPA 101, 2009).

Yangın esnasında kaçış yollarının tasarımında önemli bir faktör, çıkışa ulaşım için gerekli zamanın tespit edilmesidir (Chu, Sun, 2006). Bu süre birçok faktöre bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Bunlar;

- yangının tutuşmasından başlayıp algılanmasına kadar geçen zaman (tde),
- yangının algılanmasından uyarı sisteminin devreye girmesi için gerekli zamana (talarm),
- alarmın algılanmasından çıkışlara yönelme arasında geçen zamana (tpre)
- kullanıcının harekete geçip yangından korunmuş güvenli bir mekana ulaşımı için geçen süreye (tmovement) ve bu sürelerin toplamına eşittir (Chu, Sun, Wang, Chen, 2006).

İnsanların yangın karşısında verecekleri tepkilerinde bilinmesi de kaçış tasarımını etkileyen önemli bir faktördür. Önceki bölümlerde, kullanıcıların uyarı sistemlerine verdikleri tepkilerden bahsedilmiştir. Bu bölümde ise uyarıyı alıp harekete geçme ve kaçış yollarına yönelme zaman aralığı içindeki davranışları incelenecektir.

İnsanların yangın anında verecekleri tepkiler kullanıcıların cinsiyetine, yaşına, hareket kabiliyetine, eğitimine, tek başında veya grup halinde olmalarına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Proulx, 2004).

Binayı kullananların yangın anında gösterdiği davranışlar;

- İpucu arama, bulma
- Karar verme
- Harekete geçme aşamaları olarak incelenebilmektedir.

Konaklama yapılarında çocuklar, yaşlılar, alkol ve uyuşturucu kullanan kullanıcılar ile uyku faktörü de göz önüne alındığında alarmı geç algılama, reddetme ve yavaş harekete geçtikleri tespit edilmiştir (Kobes, Post, Helsloot, Vries, 2008).

Araştırmalar sonucunda en sık karşılaşılan durumun, gece yarısı alarmla uyanan kullanıcıların dumanın etkisiyle adaptasyon güçlüğü çekerek çıkışı bulmada zorlanmasıyla paniğe kapılmaları zaman kaybetmeleri ve sonuç olarak ortamdaki zehirli gazların fazla miktarda teneffüsüyle ölümler meydana gelmektedir.

Yangın sonrasında görgü tanıklarının söylemlerinden insanların çoğu zaman tek bir ipucunu yeterli bulmayıp, yangını araştırmak, kaynağını tespit etmek amacıyla zaman harcadıklarını tespit edilmiştir (Thomson, 2002).

Kullanıcılar kısa süreli kullandıkları veya fazla tanımadıkları binaya, giriş yaptıkları yolu acil durumda kaçış yolu olarak kullanırlar.

Karar aşamasında doğru çıkış yolunun bulunması kullanıcıların yapıya alışıklıkları, çıkışlara erişimin sağlanabilmesi ve yerleşim planının basit veya karmaşık olmasına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Kobes, Post, Helsloot, Vries, 2008). Bunun yanı sıra fiziksel engelli ve yaşlıların tahliye sürelerinin de göz önüne bulundurulması gerekmektedir.

İnsanların yangın anında harekete geçmesinde, kullanıcının mekansal bilgisi ve yön ya da yol bulmadaki kavramsal becerilerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Bu aşamada önemli etkenler;

- görsel ulaşım
- binadaki mimari farklılıklar
- yerleşim planları
- acil çıkış ve kaçış yolu yönlendirme işaretleri ve oda numaralarının rahat ve kolay görünebilirliği gibi etkenler kullanıcıların yangın anındaki hareket kabiliyetlerini etkilemektedir (Kobes, Post, Helsloot, Vries, 2008).

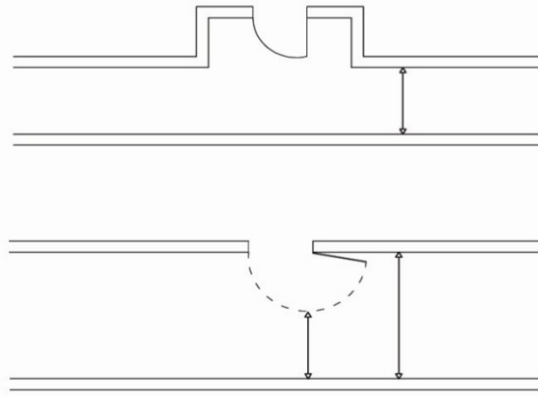
3.4.2.1. Koridor ve Rampalar

Yangın korunumlu koridorlar; acil durumlarda mekanlar ile çıkış boşaltım alanları arasında yangına direnimli yapı elemanları kullanılarak oluşturulmuş güvenli alanlardır.

Kaçış yollarında genişlikler, temiz genişlik olarak ölçülür. Koridora açılan kapılar göz önüne alınarak genişlik belirlenmektedir (Şekil 3.21.).

Korunumlu koridorlara açılan çıkış kapıları ile yangın merdivenlerine açılan çıkış kapılarının yangın direnimlerinin eş düzeyde olması ve kapılarda otomatik olarak kapanan düzenekler bulunması öngörülmektedir.

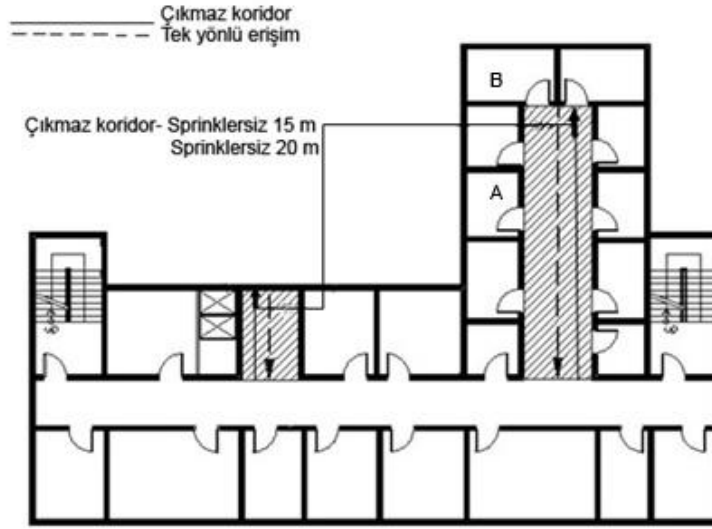
Koridorlar; binanın diğer mekanlarına da hizmet ediyorsa en az 110 cm genişlikte, yüksek yapılarda bu genişlik 120 cm' e kadar çıkabilmektedir ve koridorların yüksekliği 210 cm' den az olmaması gerektiği belirtilmektedir (BYKHY, 2009).



Şekil 3.21. Korunumlu koridorlarda temiz genişliklerin belirlenmesi (Yavuz, 2006)

Korunumlu koridorların bir parçası olan fakat herhangi bir çıkışa açılmayan koridorlar çıkmaz koridorlar olarak adlandırılmaktadır. Çıkmaz koridorlar kaçış anında kullanıcıların yanlış yönleneşine ve zaman kaybetmesine neden olmaktadır. Bu sebeple planlama sırasında çıkmaz koridorlara mümkün olduğunca yer verilmemektedir (NFPA 101, 2009). Otellerde çıkmaz koridor uzunluğu 15 m., sprinkler bulunması halinde 20 m. ile sınırlandırılmaktadır (BYKHY, 2009).

“Tek doğrultulu erişim” koridorlar çıkmaz koridorlar ile benzerlik göstermektedir. Çıkışa ilerleyen tek bir doğrultu bulunmakta ve kullanıcı bu doğrultuyu takip etmek zorundadır. Mekanların konumlanmasından kaynaklanan farklılık, tek doğrultulu erişimli bir koridoru diğer mekandaki kullanıcılar için çıkmaz koridor haline getirebilmektedir (Yavuz, 2006).



Şekil 3.22. Çıkmaz koridor ve tek doğrultulu erişim (Yavuz, 2006)

Planda (Şekil 3.22) "B" mekanında bulunan kullanıcı için koridor tek doğrultulu erişimi ifade ederken, "A" mekanındaki kullanıcı için bu koridor hem tek doğrultulu erişimi hem de ters yöne ilerlediğinde bir çıkmaz koridor niteliği taşımaktadır.

Kaçış rampası: Bina içerisinde kot farklarının basamak ile geçilmesinin tehlike yaratacağı durumlarda; dört basamaktan az kot farkı bulunan döşemeler % 10 eğimli rampalar ile bağlanmaktadır. Hareket güçlüğü çeken ya da tekerlekli sandalye kullanıcılarının tahliyesini kolaylaştırmak amacıyla da rampalar düzenlenmektedir.

BYKHY' e göre;

- Rampaların eğimi maksimum %10 olması gerektiği, rampada kavisin eğimin 1/12'den fazla olmayan kısımlarında düzenlenmesi,
- Rampaların başladığı, bittiği ve ara alanlarında sahanlıklar düzenlenmesi bunun yanı sıra rampalara açılan veya rampalardan çıkış için kullanılan her kapıda yatay sahanlıklar olması,
- Sahanlığının genişliğinin ve uzunluğunun en az rampa genişliği ve uzunluğundan az olmaması,
- Kaçış rampalarının duvar, korkuluk veya küpeşteler ile desteklenmesi ve rampalarda kullanılacak malzemenin kaymaz özellikte olması gerekmektedir.

Mevcut ve yeni yapılan binalarda rampaların düzenlenmesi farklılık gösterebilmektedir. Bu yüzden NFPA 101'de rampalar ile ilgili ölçüler her iki tip (mevcut ve yeni) yapı için düşünülerek oluşturulmuştur (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9. Mevcut ve yeni rampalardaki düzenlemeler (NFPA 101, 2009)

Mevcut yapılardaki rampalar	Ölçüler	Yeni binalardaki rampalar	Ölçüler
Minimum genişlik	76 cm		
Maximum eğim	1/8	Maximum çapraz eğim	1/48
Sahanlıklar arası maksimum yükseklik	366 cm	Maximum eğim	1/12
		Tek rampa için maksimum yükseklik	76 cm

3.4.2.2. Yangın Güvenlik Holü

Kaçış merdivenleri ile acil durum asansörlerinin önünde binanın diğer bölümlerinden yangına 120 dakika dayanımlı duvar ve 90 dakika duman sızdırmaz bir kapı ile ayrılmış mekanlardır.

Yangın güvenlik holleri için gerekli düzenlemeler:

- Taban alanları;

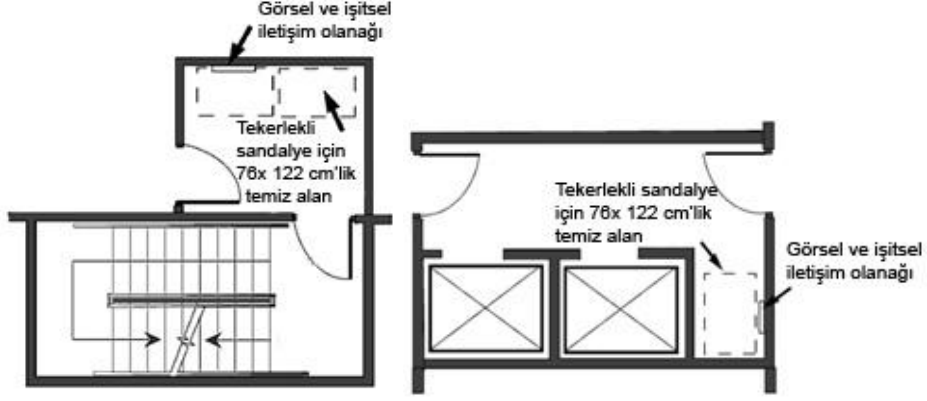
Güvenlik holü merdiven önünde ise; $3 \leq \text{taban alanı (m}^2) \leq 6$, kaçış yönünde 1,8 m' den az olmaması,

Asansör önünde ise; $6 \leq \text{taban alanı (m}^2) \leq 10$, herhangi bir boyutunun 2m'den az olmaması ve asansör holünden çıkış kapısına döşemede 1/200 fazla olmayacak bir eğim verilmesi öngörülmektedir.

- Acil durum asansörü olan ve yapı yüksekliğinin 51,5 m.' yi aştığı binalarda kaçış merdivenlerinin önüne yangın güvenlik holü yapılması zorunlu tutulmuştur (BYKHY, 2009).

Yangın güvenlik holleri itfaiye ulaşana kadar engelli kullanıcılar ve yaralılar için bir sığınak (area of refuge) görevi görmektedir. Yangın hollerinde oluşturulacak sığınma alanları, kullanıcı yüküne göre her 200 kişi için bir tekerlekli sandalye alanı 76x 122 cm yer bırakılarak hesaplanmaktadır (Şekil 3.23).

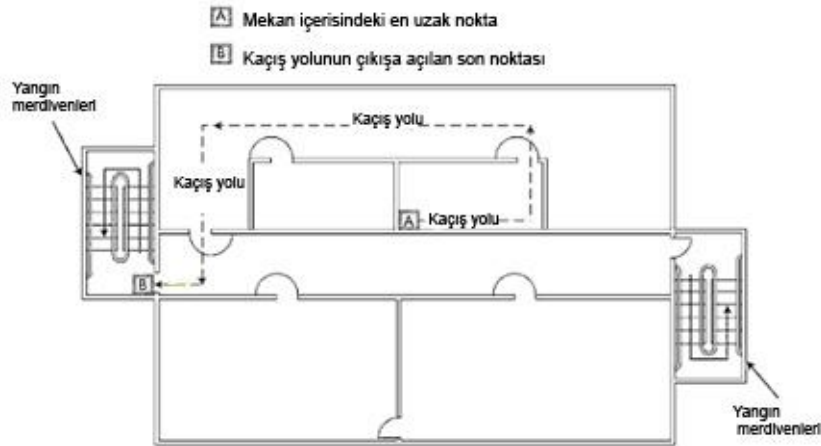
Sığınak alanı oluşturulacak hollerde, bir kontrol noktası ile karşılıklı haberleşmenin sağlanması için gerekli görsel ve işitsel haberleşme sisteminin oluşturulması gerekmektedir. Sığınma alanı oluşturulacak holler "SİĞİNMA ALANI" yazısı ile tanımlanmalıdır (NFPA 101, 2009).



Şekil 3.23. Yangın güvenlik hollerinde tekerlekli sandalye kullanıcıları için sığınma alanı olarak kullanılmaktadır (Bingelli, 2010).

3.4.2.3. Yangın Merdivenleri

Çıkışlar her kattaki mekan içerisinde en uzak noktadan (mekanı çevreleyen duvarlardan 40 cm önde), (BYKHY 2009) en yakın çıkış yoluna (koridor, rampa, hol, merdiven, kapı) olan maksimum uzaklık kaçış uzaklığı olarak belirtilmektedir (Şekil 3.24) (Tubbs, Meacham, 2007).



Şekil 3.24. Kaçış uzaklığının hesaplanması (Tubbs, Meacham, 2007)

Kaçış mesafesi yapının risk sınıfına ve korunma seviyesine (sprinklerli- sprinklersiz) bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir.

Otellerde yatak katında kaçış mesafesi; odaların çıkış kapısından kaçış yollarına veya bina dışına açılan çıkış kapısına olan uzaklık esas alınarak hesaplanmaktadır.

Çizelge 3.10. Otellerde tek ve iki yöndeki kaçış uzaklıkları (BYKHY, 2009)

Kullanım Sınıfı	Tek yönde en çok uzaklık (m)		İki yönde en çok uzaklık (m)	
	Sprinklersiz	Sprinklerli	Sprinklersiz	Sprinklerli
Oteller, Pansiyonlar	15	20	30	45

Tek ve iki yöndeki uzaklıklar belirlenirken;

- Tek yöndeki uzaklık, kattaki en uzak yatak odasının çıkış kapısından,
- İki yöndeki uzaklık, kattaki her yatak odası çıkış kapısından itibaren hesaplanmaktadır (BYKHY, 2009) (Çizelge 3.10).

Kullanıcıların bina dışına tahliyesini sağlayan yangın merdivenleri özellikle itfaiye merdivenlerinin en fazla 7 kata kadar ulaşabildiği çok katlı oteller gibi yüksek yapılarda, kullanıcıların bina dışına tahliyesinde önemli bir rol oynamaktadır (Bingelli, 2010).

Yangın merdivenlerinin genel özellikleri:

- En uzak kaçış mesafesi ve kullanıcı yükü tespit edilerek merdiven yuvasının yeri belirlenmektedir.
- Yüksek oteller gibi yapılar ile bodrum katlarda kaçış merdivenine bir yangın holünden ulaşılması zorunlu kılınmıştır.
- Yangın merdivenlerinin süreklilik göstermesi gerekmektedir.
- Yangın merdivenleri yanıcı malzeme kullanılmayan bir hacim olarak hesaplanmalı ve yangına en az 120 dakika dayanıklı duvar ile en az 90 dakika yangına dayanıklı duman sızdırmaz bir kapı ile ayrılmaktadır.
- Bir katta iki yangın merdiveni var ise, aralarındaki mesafe sprinklerli ise en az koridor uzunluğunun yarısı, sprinklersiz koridor uzunluğunun 1/3'ünden az olmaması öngörülmektedir.

- Yangın merdivenleri cadde seviyesindeki koridor, fuaye, lobi gibi sirkülasyonu fazla olduğu mekanlara inmesi halinde, merdivenin bastığı nokta ile bina dışındaki bir alana olan uzaklık; kaçış merdiveni 1'den fazla kata hizmet etmesi durumunda maksimum 10 m., sprinkler var ise 15 m.' ye kadar çıkabilmektedir.

Yangın merdivenlerinin tasarım ilkeleri:

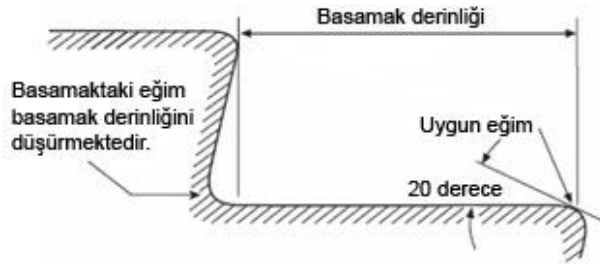
Her kata en fazla 17 basamak ile çıkılması ve en az 4 basamak aralıkla sahanlıklar düzenlenmesi gerekmektedir. Sahanlığın genişliği ve uzunluğu merdiven genişliği kadar olmaktadır. Baş kurtarma yüksekliği en az 210 cm, sahanlıklar arası kot farkı ise en çok 300 cm olması gerekmektedir (BYKHY, 2009).

Basamaklar:

Ayak takılmasına neden olacak engellerden arındırılmış, masif ve kaymaz yüzeyler elde edilmesi gerekmektedir. Basamak genişliğinin en az 25 cm, rıht yüksekliğinin 17,5 cm olması öngörülmektedir.

Basamakta oluşturulan burun çıkıntıları basamak genişliğini azaltabilir, bu yüzden basamak genişliği hesaplanırken iki basamağın burun çıkıntılarının dik iz düşümleri arasındaki yatay mesafe alınmaktadır (NFPA 101, 2009).

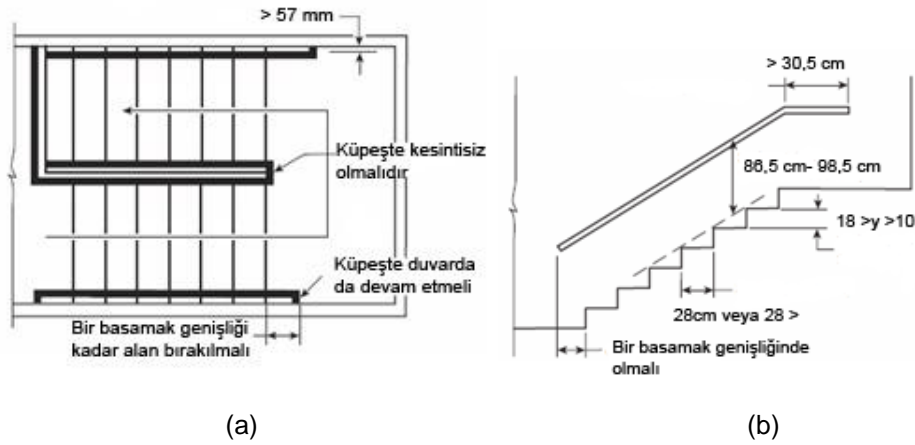
Rıht yüksekliğinin hesaplanmasında ise merdivende yapılabilecek 2,1 cm'lik eğimin basamağın önünde ve arkasında olmasına bağlı olarak hesaplama yapılmaktadır (Şekil 3.25.).



Şekil 3.25. Basamak boyutlarının hesaplanması (NFPA 101, 2009)

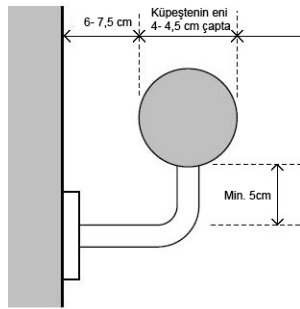
Korkuluk ve Küpeşteler:

Merdivenlerin her iki tarafında duvar, korkuluk veya küpeşte kullanılması zorunlu kılınmıştır. Korkuluk ve küpeştelerin süreklilik sağlaması gerekir (Şekil 3.26).



Şekil 3.26. Korkuluk ve küpeştenin plan (a) ve kesitte (b) gösterimi ve uygulama detayları (NFPA 101, 2009).

Küpeştenler mevcut yapılarıdaki yüksekliği en az 76 cm en fazla 96,5 cm ile sınırlandırılmıştır. Yeni uygulanacak yapılarda ise bu yükseklik en az 86,5 cm en çok 98,5 cm olması gerektiği belirtilmiştir. Farklı kullanıcı tiplerinin bulunduğu yapılarda ana küpeşteye ek olarak alçakta veya yüksekte ek küpeştenler uygulanabilmektedir. Küpeştenin rahat kavranabilmesi için duvarla arasındaki mesafenin en az 5,7 cm ve kavranabilirliğinin sürekli olmalıdır (Şekil 3.27) (NFPA 101, 2009).



Şekil 3.27. Küpeştenin boyutlandırılması (www.nda.ie.htm)

Küpeştenlerin kavranabilirlik açısından dairesel kesitli olanları daha çok tercih edilmektedir. Dairesel küpeştenin dış çapı 3,2 cm ile 5,1 cm arasında veya bu değerlere eşit olmalıdır. Dikdörtgen kesitler kullanılması durumunda ise, en büyük kesitin 5,7 cm fazla olmaması ve kenarlarının 3,2 mm yarıçapla yuvarlatılmış olması halinde kullanılabilir (Şekil 3.28) (NFPA101, 2009).

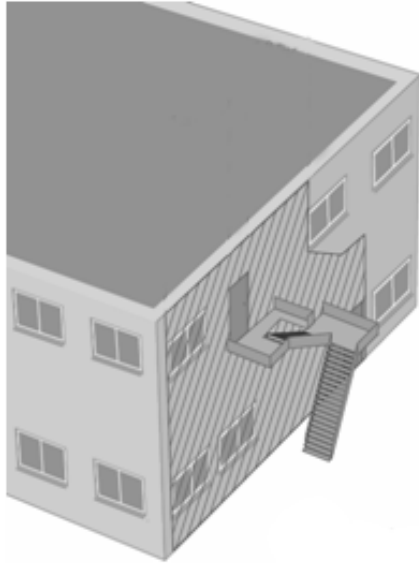


Şekil 3.28. Solda görülen iki örnek: kavranabilirlik açısından yanlış olan uygulamalar, sağdaki iki örnek ise küpeştenin tam olarak kavranabilmesi için doğru uygulamalardır (www.universal.design.com).

Açık kaçış merdivenleri:

Dik kaçış merdivenleri olarak da adlandırılan merdivenler 21,5 m. aşmayan yapılarda yangın merdiveni olarak kullanılabilir.

Açık kaçış merdivenlerinin her iki tarafına yatayda ve düşeyde 3 m. uzaklık içinde merdivenden daha az korunumlu duvar boşlukları (kapı-pencere) bulunmaması gerekir (Şekil 3.29). Çok katlı yapılarda kaçış merdivenleri bina içerisinde düzenlenmektedir (BYKHY, 2009).



Şekil 3.29. Açık kaçış merdivenlerinin konumlandırılması (HM Government, 2006)

Dairesel merdivenler ve bodrum kat merdivenleri:

Dairesel merdivenlerin kaçış merdiveni olarak kullanılabilmesi için en az 100 cm genişliğe sahip olması ve bir katta, ara katta veya balkonda hizmet vereceği kişi sayısının 25'i aşmaması gerekmektedir.

- Yüksekliğinin 9,5 m. fazla olmaması, baş kurtarma yüksekliğinin 2,5 m. az olmaması öngörülür.

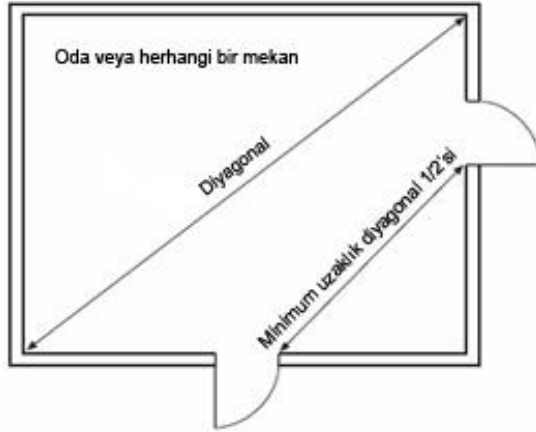
- Basamak genişliği ve riht yüksekliğinin kaçış merdivenleri için verilen değerlere eşit olması beklenir.

Bodrum kat merdivenleri kaçış merdiveni devamı olarak devam ettiği durumlarda;

- merdivenin hizmet verdiği kat sayısı 4 ve 4'ün üstünde olması halinde merdivene bir yangın holünden ulaşılması gerekmektedir. Yangın anında üst katlardaki kullanıcıların bodrum katlara inmesini engellemek amacıyla kapı veya benzeri fiziksel engeller ve yönlendirmeler gerekmektedir (BYKHY, 2009).

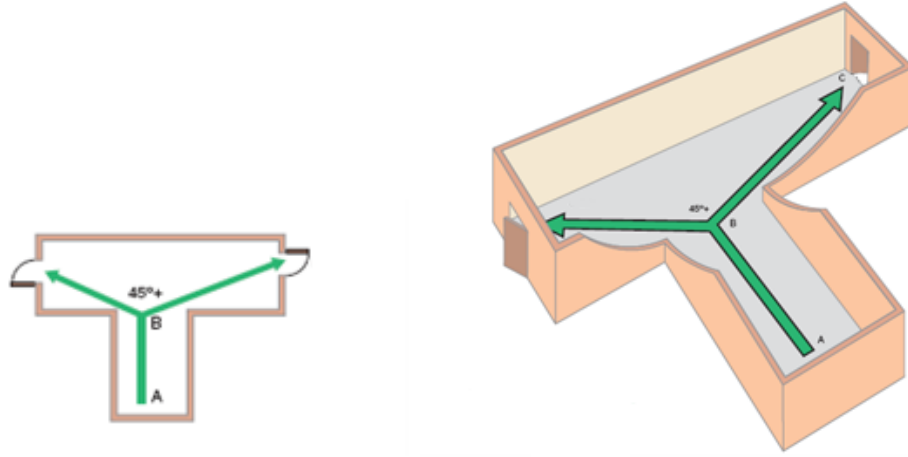
3.4.2.4. Çıkış Kapıları

İki çıkış gereken tek mekanlarda, çıkışlar arasındaki uzaklık mekanın diyagonal mesafesinin en az yarısı kadar olmalıdır (Şekil 3.30). Yağmurlama (sprinkler) sistemi bulunması halinde diyagonal mesafenin en az 1/3'ü kadar olma zorunluluğu getirilmiştir (BYKHY, 2009).



Şekil 3.30. Çıkış kapıları arasındaki uzaklık hesaplaması (NFPA 101, 2009)

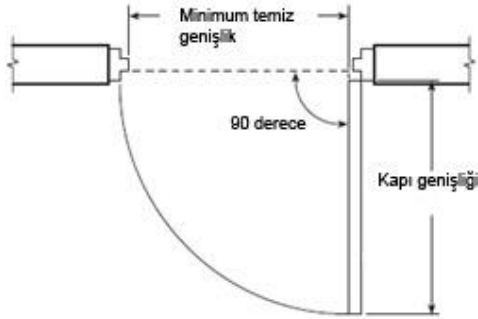
Kapılar konumlanmasında ise birbirlerinden mümkün olduğunca uzakta ve mekan içerisinde hiçbir konumda iki kapı 45° daha dar açı ile gözükmemesi gerekmektedir (Şekil 3.31).



Şekil 3.31. Çıkış kapıları için 45° kuralı (HM Government, 2006)

Çıkış kapılarında tasarım ilkeleri;

- Çıkış kapılarında temiz genişlik, tek kanatlı bir kapılarda kapı kasası veya lamba çıkıntısı ile 90° açılmış kanat yüzeyi arası hesaplanır (Şekil 3.32). Çift kanatlı kapılarda her iki kanat 90° açık durumda iken kanat yüzeyleri arası hesaplanmaktadır. Kapının temiz genişliği 80 cm' den az 120 cm' den fazla olmaması ve yüksekliğinin de en az 200 cm olması öngörülmektedir.



Şekil 3.32. Çıkış kapısı temiz genişlik hesaplaması (NFPA 101, 2009)

- Çıkış kapıları duman sızdırmaz olmalı ve kapıların yangına direnimleri konumlandırılacakları duvarların yangına dayanımının $\frac{3}{4}$ ' ü kadar olması istenmektedir (Çizelge 3.11) (Kılıç, 2010).

Çizelge 3.11. Kullanım alanlarına göre duvar ve kapıların yangına dayanım süreleri (Kılıç 2010)

Duvarların yangına dayanım süreleri (dak.)	Kapıların yangına dayanım süreleri (dak.)	Kullanım Alanları
120	90	Binalar arası çıkışlar veya dikey iletişim boşluklarında kullanılır. Merdiven boşlukları ve şaftlarda.
90	60	Binalarda odaları bölen kapılar
60	min. 30- 45	Otel oda kapıları

- Kullanıcı yükünün 50'yi aştığı mekanlar da (konferans salonları, lobiler, restaurant-barlar) kapıların kaçış yönüne doğru açılması gerekmektedir.

- Çıkış kapılarında eşik bulunmamalıdır. Dönel kapılar ve turnikeler çıkış kapısı olarak kullanılmamalıdır.

- İstatistiklere göre, özellikle otel ve benzeri yatılı kalınan yapılarda çıkış kapılarının kilitli tutulması yangın anında ölümlerin gerçekleşmesinde rol oynayan etkenlerdendir (Kılıç, 2010). Bu yüzden çıkış kapıları kilitli olmamalı, anahtar veya herhangi bir alet kullanımı gerektirmeyecek şekilde manuel olarak açılması ve kendiliğinden kapanan düzenekler ile donatılması gerekmektedir (Şekil 3.33) (NFPA 101, 2000).

- Yangın kapıları tüm bağlantı elemanları olan; kapı kolu, menteşe, conta ve pervazlar birbirleriyle uyumlu olmalıdır. Yangın kapılarında kullanılacak menteşe tipi çelik taşıma olmalıdır.

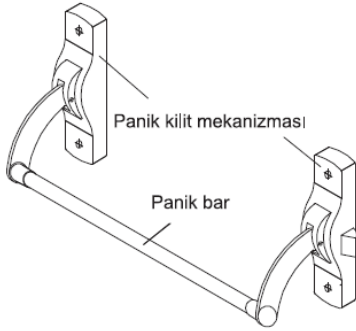
Çelik, diğer metaller ile karşılaştırıldığında daha yüksek sıcaklıklara dayanıklı olduğu için tercih edilmektedir. Taşıma tipi menteşelere sahip olması, kendiliğinden yumuşak hareket ile kapanmasını ve kapının aşınmasını önlemektedir. Kapılar otomatik kapı kapatıcılara sahip olmalı ve elektronik dedektörlerle desteklenmeli, bu şekilde basınçlandırılmış yangın holü ve merdivenleri gibi alanlara duman sızmasını önlenmelidir. Yangın kapılarına seçilecek olan contalarda duman ve akıntı testlerinden geçirilerek seçilmektedir. Çift kanatlı çıkış kapılarında, kanatları engelleyebilecek pervaz uygulamalarına izin verilmemektedir (Kılıç, 2010).



Şekil 3.33. Yangın kapısı ve bileşenleri (Sunar, 2010)

- Bir katta kullanıcı sayısının 100 aştığı durumlarda, kapılarda panik bar (push bar) kullanılması gerekmektedir

Panik bar, az bir kuvvet uygulanması ile otomatik olarak açılıp kapanan bir kilit mekanizmasına sahiptir ve üzerine uygulanacak kuvvet en çok 80 N' dur. Panik anında kapiya uygulanacak kuvvetin ise 110 N' u geçmemesi gerekmektedir (Şekil 3.34) (BYKHY, 2009).



Şekil 3.34. Panik bar mekanizması (www.hafele.com.tr)

3.4.2.5. Yönlendirme İşaretleri

Çıkışı gösteren simgeler, iki ya da daha fazla çıkışın olduğu yerlerde kaçış yollarını göstermek ve yönlendirmeyi sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Bingelli, 2010).

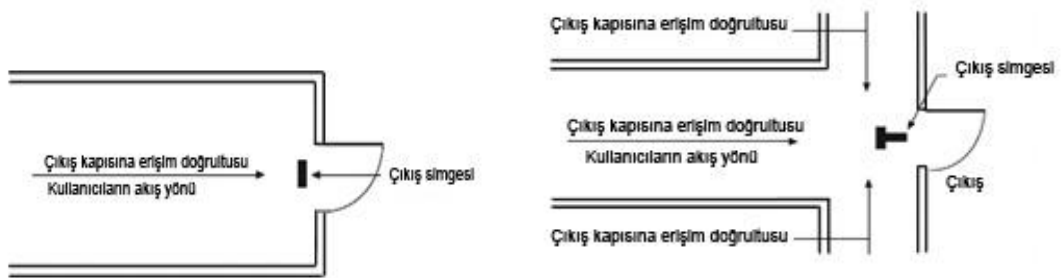
Yönlendirme işaretlerinin ifadeleri farklılıklar gösterebilmektedir (Şekil 3.35.).

ABD’de çıkışlar yazı ile ifade edilirken, Avrupa Birliğine bağlı bazı ülkelerde çıkış kapısını gösteren işaret ve kaçış yönünü gösteren ok ile birlikte dikdörtgen bir piktogram kullanılmaktadır (Boyce, 2003). Türkiye’de BYKHY’ de çıkışların “ÇIKIŞ” yazısı, acil durum çıkışlarının ise “ACİL ÇIKIŞ” yazısı ile gösterilmesi vurgulanmaktadır.



Şekil 3.35. Yönlendirme işaretleri (www.ikaztr.com)

Kullanılacak işaret yüksekliğinin 15 cm’ den az olmamalı ve yönlendirme işaretlerinin yerden 200- 240 cm yükseklikte bulunmalıdır (BYKHY, 2009). Acil durum yönlendirme işaretlerinin, binadaki kullanıcıların akış yönünden rahat görülebilir ve anlaşılabilir şekilde yerleştirilmesi gerekmektedir (Şekil 3.36.), (NFPA 101, 2009).



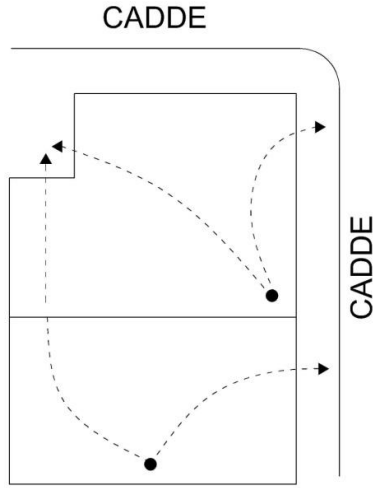
Şekil 3.36. Acil çıkış işaretlerinin yerleşim şemaları (NFPA 101, 2009)

İşaretlerin ifadesinde kullanılan renkler ülkelerin kabulleri bakımından farklılıklar gösterebilmektedir. Avrupa’da ve Türkiye’de yeşil zemin üzerine beyaz, Amerika’da ise genellikle kırmızı zemin üzerine beyaz harf veya piktogramlar kullanılmaktadır

Renklerin kullanımlarından doğan farklılıklardan dolayı ISO acil durum simgelerinde kullanılabilir renklerin bir listesini oluşturmuştur (Boyce, 2003).

Çıkıştan boşaltım (exit discharge):

Çıkış boşaltımı zemin seviyesinde gerçekleşmektedir. Çıkış merdivenin bina dışında güvenli sığınma alanlarına (avlu, geçit, v.b) açıldığı kesim çıkış boşaltımı olarak adlandırılmakta ve bu alanların yapı dışında kamu yolu ile bağlantılı olması öngörülmektedir. Çıkış merdivenin doğrudan yapı dışına açılmadığı veya kamu yolu ile bağlantılı olmadığı durumlarda, merdivenin zemin seviyesindeki çıkış kapısından kamu yoluna doğrudan açılan çıkış kapısı arasındaki alan da çıkış boşaltımını oluşturmaktadır (Şekil 3.37) (Yavuz, 2006).



Şekil 3.37. Çıkış boşaltım alanları (Ching, Winkel, 2007)

Genişliği 3m.'den az olan ara sokaklar ve yürüyüş yolları kamu yolu olarak kabul edilmemektedir (Bingelli, 2010).

Kamu yoluna açılan kapıların yüksekliği en az 244 cm olması, genişlik için ise çıkış genişliği için verilen (Bölüm 3.4.2.) hesaplamalara uyulması gerekmektedir.

3.4.2.6. Acil Durum Aydınlatması

Şehir şebeke hattından gelen elektriğin herhangi bir sebep ile kesilmesi veya yangın anında güvenlik amacıyla normal aydınlatmanın kullanılamayacağı durumlarda acil durum aydınlatması otomatik olarak devreye girmektedir (BYKHY, 2009).



Şekil 3.38. Acil durum aydınlatmasının sınıflandırılması (BS 5266, 2005)

Yedek amaçlı aydınlatma; acil durum aydınlatmasının bir parçası olup, genel aydınlatmanın kesintiye uğradığı durumlarda devreye girerek sisteme yedek güç sağlamaktadır.

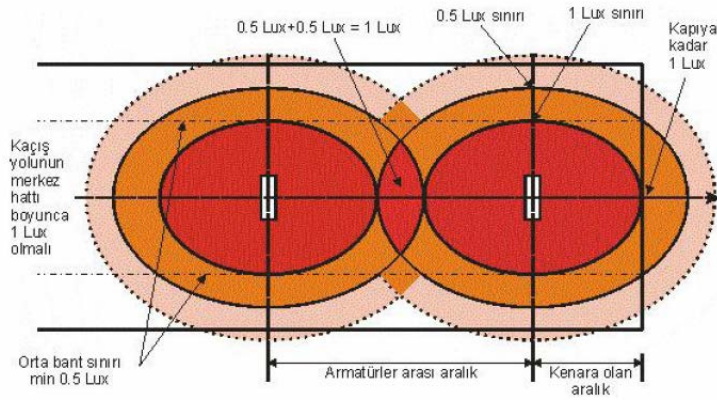
Güvenlik aydınlatması;

- Kaçış yolu aydınlatması
- Açık alan (panik önleme) aydınlatması
- Yüksek riskli çalışma alanı aydınlatması olarak sınıflandırılmaktadır.

Yangın anında kullanıcıların kaçış yollarını hızlı ve güvenilir bir şekilde kullanmalarına kaçış yolu aydınlatması olarak tanınmaktadır (Şekil 3.38) (Boyce, 2003).

Aydınlatma seviyesi;

- çıkış kapılarında, çıkış kapılarının dışarıya açılan yerlerinde,
- koridorun kesiştiği noktalarda,
- merdiven ve özellikle rıhtlarda,
- döşemede kot farklarında,
- yönlendirme işaretlerinde yüzeylerin (taban, tavan v.b.) merkezinde herhangi bir noktada en az 1 lüks, itfaiye kurtarma-söndürme ekipmanlarının bulunduğu yerlerde 5 lüks (BS 5266, 2005) ve acil durum aydınlatmasının sonlanmasına yakın herhangi bir noktada minimum 0,5 lüks olmalıdır (Şekil 3.39). İyi aydınlatılmış nokta ile az aydınlatılmış nokta arasında aydınlatma seviyesinin oranı maksimum 1/40 olmalıdır (BYKHY, 2009).



Şekil 3.39. Kaçış yollarında sağlanması gereken aydınlık seviyeleri (Benlioğlu, 2005)

Açık alan aydınlatması; anti- panik aydınlatması olarak da adlandırılmaktadır. Kaçış yollarına ulaşan 60 m²'den büyük alanlarda açık alan aydınlatması yapılması zorunlu tutulmuştur. Döşemeye düşen ışık şiddeti miktarı 0,5 lüks' ten az olmamalıdır. Hesaplama yapılırken alanın sınırlarından 0,5 m.' ye kadar olan alan hesaplamaya girmemektedir (TS EN 1838, 2000).

Armatürlerin yerden yüksekliği 2 metre'yi aşmamalı ve armatürler arası mesafe konumlanışa bağlı olarak duvar armatür ya da iki armatür arasında farklılıklar gösterebilmektedir (Çizelge 3.12.).

Çizelge 3.12. Kaçış yolları ve açık alan aydınlatmasında minimum 0,5 lüks esas alınarak armatürlerin konumlanışı (Vaughan, 2004)

Mekan yükseklikleri	Kaçış yolları aydınlatması (0,5lüks esas alınarak)				Açık alan aydınlatması (0,5 lüks esas alınarak)			
2,5	1,8	5,6	1,5	4,7	2,1	5,6	1,7	4,6
3	1,5	5,5	1,2	4,6	2,0	5,8	1,7	4,8
4	-	-	-	-	1,7	5,8	1,5	4,9
5	-	-	-	-	0,8	5,4	0,6	4,6


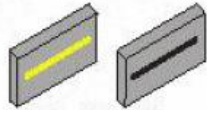
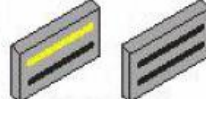

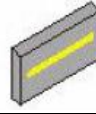
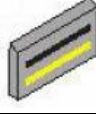
Acil durum aydınlatma tasarımında farklı çalışma özelliklerine sahip armatür tipleri kullanılmaktadır. Bunlar; sürekli olmayan, sürekli, kombine ve bağımsız armatürlerdir (Çizelge 3.13) (Benlioğlu, 2005).

Sistemde meydana gelecek arıza sırasında devreye giren armatürler sürekli olmayan tiptekilerdir.

Sürekli aydınlatma sağlayan armatürler normal aydınlatma devrede iken çalışmaya devam etmektedir. Kullanıcının yabancı olduğu ve yoğunluğun fazla olduğu mekanlarda özellikle tercih edilmektedir.

Kombine tipteki acil durum armatürlerinde iki adet lamba bulunmaktadır. Lambalardan biri sürekli yanarken diğeri sadece genel aydınlatma kesintiye uğradığında devreye girmektedir.

Çizelge 3.13. Acil durum aydınlatma armatürleri (Benlioğlu, 2005).

Çalışma Modu	Kesintide Yanan	Sürekli Yanan	Kombine Kesintide Yanan
Şebeke Gerilimi Normal			
Şebeke Gerilimi Kesik veya Düşük			

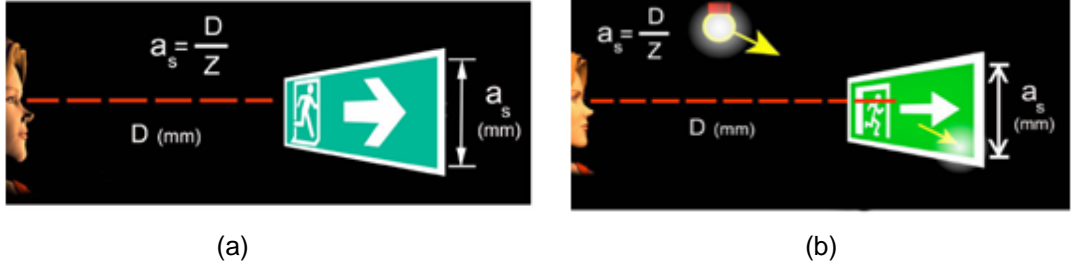
Acil durum aydınlatması genel olarak en az 1 saat olarak kabul edilmekte, kullanıcı yükünün 200'den fazla olduğu yerlerde en az 2 saat olması gerekmektedir (BYKHY,2009). Bu süre ülkelerin kendi teknik standartlarında farklılık gösterebilmektedir.

Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması:

İşaretlerin normal durumlarda ve tehlike anlarında kaçış yolları üzerindeki tüm doğrultulardan görülebilmesi gerekmektedir.

Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması görülebilir uzaklığın hesaplanmasını etkilemektedir. Işık kaynağının içeride veya dışarıda bulunmasına bağlı olarak;

- içerden veya arkasından aydınlatılanlarda ise işaret boyut yüksekliğinin 200 katına,
- dışarıdan veya kenardan aydınlatılanlarda işaret boyut yüksekliğinin 100 katına çıkabilmektedir (Şekil 3.40.) (BS 5266, 2005).



Şekil 3.40. (a) Yönendirme işaretlerinin içerden veya arkadan aydınlatılması (b) Yönendirme işaretlerinin dışarıdan veya arkadan aydınlatılması (Hanson, 2010)

Yönendirme işaretlerinin duman içerisinde kolayca seçilebilmesi için minimum 2 cd/m² ile aydınlatılmalı ve minimum 0,5 lüks' lük bir kontrasta sahip olması gerekmektedir (BYKHY,2009), (Şekil 3.41).



Şekil 3.41. Yönendirme işaretlerinin aydınlatılması (www.nrc-cnrc.gc.ca)

3.4.3.Duman Kontrolü Tasarımı

Yangın esnasında dumanın miktarı, bina içerisinde kullanılan malzemenin türüne, miktarına ve binanın havalandırma koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Dakikalar içerisinde ortamdaki duman tabakasının kalınlığı ciddi boyutlara ulaşmaktadır (Yavuz, 2006).

Duman miktarının artışı ile duman komşu mekanlara hızlıca yayılabilmekte, tahliye koşullarının güçleşmesine (görüş alanını kısıtlanması), can kayıplarına (zehirlenmeler, boğulmalar), maddi hasarların artmasına neden olmakta ve itfaiyenin yapıya müdahalesini güçleştirmektedir (Kars, 1999). Dumanı yangının çıktığı mekan içerisinde sınırlamaya yönelik çeşitli önlemler alınmaktadır. Bunlardan biri; doğal, diğeri ise mekanik yollar ile sağlanan duman tahliyesidir.

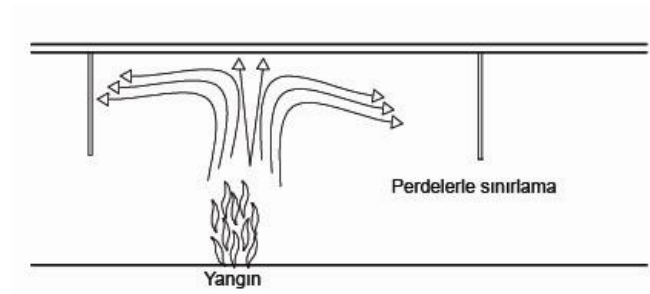
Duman kontrolü tasarımında alınacak önlemler; duman perdesi ve duman haznelerinin uygulanmasıdır.

Duman perdeleri; dumanın yatay yayılımını sınırlandırmak amacıyla, tavana sabit veya otomatik olarak yangın anında yukarıdan belli bir seviyeye düşecek şekilde perdeler şeklinde uygulanmaktadır. Duman perdelerinin aralarındaki mesafe ve duman perdesinin yüksekliği meknlarda yangın anında oluşabilecek ısı düzeyi göz önüne alınarak tasarlanmaktadır (Kars, 1999), (Çizelge 3.14.)

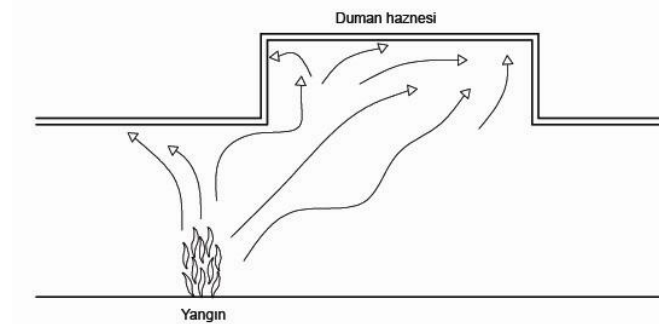
Çizelge 3.14. Meknların ısı düzey farklılıklarına bağlı olarak duman perdeleri arasındaki mesafeler (Kars, 1999)

Meknların ısı düzey seviyeleri	iki perde arasındaki olması gereken uzaklık (m)	Perdeler arasında oluşan alan (m ²)
Düşük	76	4645
Orta	76	4645
Yüksek	30	929

Duman hazneleri ise iki şekilde düzenlenebilmektedir. İki duman perdesi arasında kalan hacim (Şekil 3.42) bir duman haznesi oluşturabileceği gibi tavanda yükseltilmiş alanlar yaratılarak (Şekil 3.43) da dumanın belli bir süre alt seviyelere inmesi engellenerek, tahliye için gerekli süre yaratılabilmektedir (Yavuz, 2006).



Şekil 3.42. Duman perdeleri yoluyla duman haznesi yaratmak



Şekil 3.43. Tavanda yaratılan yükseklik ile duman haznesi oluşturmak (Yavuz, 2006).

3.4.4. Kompartmanlama (Bölümlere Ayırma)

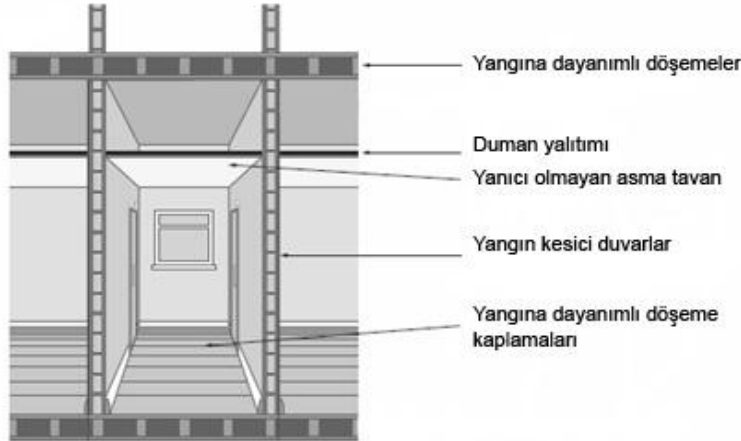
Yapılarda yangının yayılımını önlemek, ısı, duman ve zehirli gazların başka mekanlara geçişini engellemek amacıyla her katın yangına direnimli duvar, döşeme ve tavanlar ile iki ya da daha fazla mekana bölünmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu alanlar kullanıcılar için geçici süre sığınma alanı görevi görmektedir (Şekil 3.44) (Bingelli, 2010).

Yangın kesici duvarlar; yangın bariyerleri olarak da adlandırılmaktadır. Koridor, düşey şaftları oluşturan (merdiven, asansör) ve odaları birbirinden ayıran duvarlarıdır. Yangın bariyerleri 1 saatten 2 saate yangın direnimi sağlayabilmekte, duvarların yangın direnimi yapı sınıfına ve binada sprinkler bulunmasına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Bingelli, 2010).

Zeminden başlayarak tavana kadar süreklilik sağlayan yangın bariyerlerinde açılacak pencere ve kapı boşluklarının yangın direnimini sağlayacak nitelikte olması gerekmektedir.

Kapılar otomatik veya kendiliğinden kapanan özellikte olması yangın çıkan mekandan kompartman içerisine duman geçişini önlemektedir (BYKHY, 2009).

Yangına dayanımlı döşeme ve tavanlar; yatayda yangın direnimini sağlayan elemanlardır. Döşeme ve tavanda kullanılacak malzemelerin duvarlar ile aynı yangın direnimine sahip olması gerekmektedir (Bingelli, 2010).



Şekil 3.44. Kompartmanlama (Bölümlere Ayırma) (HM Government, 2006)

Tavan veya döşemeden geçecek olan sıhhi tesisat, havalandırma boruları ile elektrik kabloların geçtiği boşlukların etrafı alev ve duman geçişine karşı yalıtılması gerekmektedir.

Binalar arası yangın yayılımının engellemesinde kullanılan yangın duvarları, iç mimarın tasarımılamadığı fakat bilgisi dahilinde olması gereken elemanlardır.

Bitişik nizamdaki binalar minimum 90 dakika yangına dayanıklı yangın duvarları ile bölünmelidir. Bu duvarlar zeminden başlayıp çatı düzlemini 60 cm geçecek şekilde yapılmaktadır (Kılıç, 1999).

3.4.5. Malzeme Kontrolü

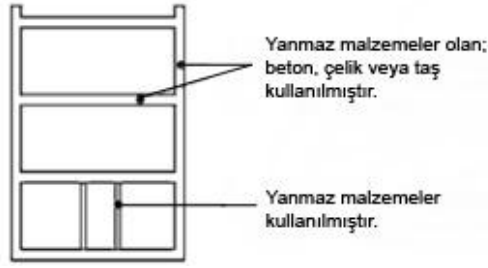
Yapıyı kullanan insanların can ve mal güvenliğini sağlamada önemli yangın güvenlik önlemlerinden biride malzeme kontrolüdür. Malzemelerin yangın karşısında gösterdiği davranışlar farklılıklar gösterebilmektedir (Akıncıtürk, 2000). Yapıların konstrüktif açıdan gruplanması kullanılan yapı malzemelerinin değişkenliğinden kaynaklanmaktadır. Döşeme, duvar ve tavanlarda yapılacak düzenlemeler ve malzeme seçiminde önemli etkenler biride yapının konstrüksiyonu, yapıda, yalıtımda, bitirme ve dekorasyonda kullanılan malzemeler ve özellikleri hakkında bilgi sahibi olunması ile gerçekleştirilir (Harmon, Kennon, 2008).

3.4.5.1. Yapı Malzemeleri

Döşeme, duvar ve tavanda kullanılan tüm yapı ve bitirme malzemeleri sabit yangın yükünü etkilemektedir. Sabit yangın yükünün ise toplam yangın yüküne olan etkisi göz ardı edilmemelidir. Bu nedenle yapıların konstrüktif özellikleri ve yapıda kullanılacak olan malzemelerin özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir.

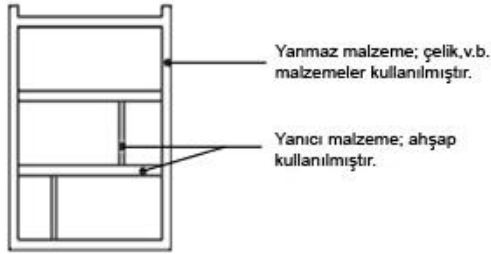
Yapılar konstrüktif açıdan incelendiğinde temel olarak beş gruba ayrıldığı görülmektedir. Bunlar; Tip I,II,III,IV ve V olarak ifade edilmektedir (NFPA 220, 2009).

Tip I ve II: Bu yapılar yangına karşı dayanıklı, çelik veya betonarme kullanılarak inşa edilmişlerdir. Yüksek yapılar bu sınıfa girmektedir. Tip I ve II yapıları arasındaki temel fark, yangına dayanıklılıkları süre olarak farklılıklar gösterebilmektedir (Harmon, Kennon, 2008). Tip I yapılar 3 saatten 4 saate kadar yangın direnimine sahip iken, Tip II yapılar 1 saatten 2 saate kadar yangın direnimine sahiptir (Nisja, 2004).



Şekil 3.45. Konstrüktif açıdan Tip I ve II yapılar (Harmon, Kennon, 2008)

Tip III: Kolay yanan ve yanmaz malzemelerin birlikte kullanıldığı yapı tipidir. Yapının dışında tutuşmayan malzemelerin iç mekan strüktürünü oluşturan elemanlarda ise kolay tutuşabilen ahşap malzemenin kullanıldığı yapılardır (Şekil 3.46) (Nisja, 2004).



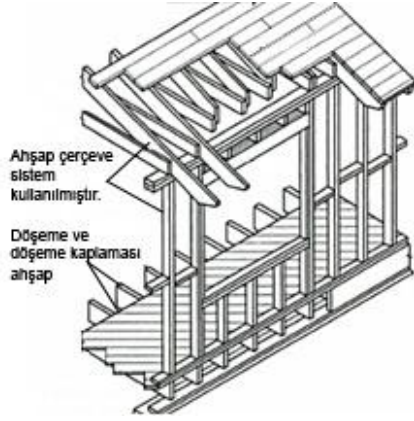
Şekil 3.46. Tip III yapılar (Harmon, Kennon, 2008)

Tip IV: Yapının taşıyıcı elemanlarında ve döşemelerde ağır ahşabın kullanıldığı yapılar bu sınıfa girmektedir (Şekil 3.47.).



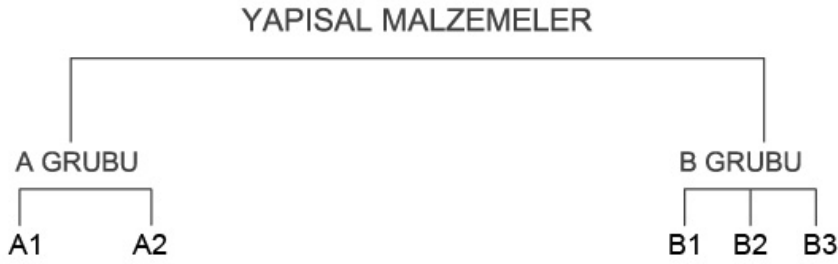
Şekil 3.47. Tip IV yapılar (Harmon, Kennon, 2008).

Tip V: Kolay yanabilen ve sık kullanılan ahşap çerçeve yapılardır. En sık konutlarda, garajlarda, alçak katlı otellerde kullanılmaktadır (Nisja, 2004) (Şekil 3.48).



Şekil 3.48. Tip V yapılar (Nisja, 2004).

Yapı malzemeleri, yanıcılık sınıflarına bağlı olarak A ve B grubu malzemeler olmak üzere iki ana grupta toplandıkları görülmektedir.



Şekil 3.49. Yapı malzemelerinin sınıflandırılması (Berkmen, 2000)

A grubu malzemeler; yanmaz malzeme sınıfına girmektedir. A grubu malzemeler; A1 ve A2 olmak üzere iki alt grup altında incelenmektedir.

A1 yapı malzemeleri; hiç yanmaz, alev almaz ve kömürleşmez malzemelerdir. Doğada bulunan taşlar, alçı, harç, çimento, beton, betonarme, tuğla, kiremit, seramik, cam, alkali ve toprak alkali metaller bu sınıf altında yer almaktadır.

A2 alt grubundaki malzemeler; zor yanıcı ve içeriğinde yanıcı kısımları içermesine rağmen malzemenin büyük kısmı yanmamaktadır. Yanmaz dolgu maddeli kompozitler A2 grubunu oluşturmaktadır.

B grubu malzemeleri yanıcı malzemeler oluşturmaktadır. Bu malzemeler yanıcılıklarına göre B1, B2 ve B3 alt gruplarından oluşmaktadır.

B1; zor alev alan malzemelerdir. Alçı karton levhalar, polivinil klorid (PVC), klorlu polivinil klorid (PVCC), polipropilen (PP) ve çimentolu odun talaşlarıdır.

B2; normal alev alan malzemelerdir. Ahşap, silikon derz dolgusu, yanma geciktirici kullanılmayan polistiren ve poliüretan köpükler bu sınıfta yer almaktadır.

B3; kolay alev alan malzemelerdir. Kağıt, ahşap talaşı, saman ve benzeri yanıcı maddeler bu sınıfta yer almakta ve bu malzemelerin yapıda kullanılması yasaklanmıştır (Çizelge 3.15) (BYKHY, 2009).

Çizelge 3.15. BYKHY 2009' a göre yapı malzemelerinin yanıcılık sınıfları

1	2	3	4
Yanıcılık Sınıfı	Yapı Malzemelerinin Tanımı	Yangında Gözlenen Davranış	Söz konusu sınıfta belirlenmiş yapı malzemeleri
1	A	Yanmaz	
2	A1	Hiç Yanmaz	Alev almaz, yanmaz, kömürleşmez (Elektrikli tüp firm deneyi uygulanır)
3	A2	Zor Yanıcı	Yanıcı kısımlar içerir, ancak kendileri yanmaz, şekli iletmeyen, yangın yüküne katkısı olmaz.
4	B	Yanıcı Yapı Malzemeleri	
5	B1	Zor Alevlenici	Alev kaynağı kaldırıldıktan sonra da yanmaya sürdürür.
6	B2	Normal Alevlenici	Yanıcı duman ve zararlı gaz oluştururlar. (B1 ve E2 sınıflarına güvenlerin gerçekleştirilmesinde bachel firm deneyleri uygulanır.)
7	B3	Kolay Alevlenici	Yukarıdaki sınıflara güvenen malzemeler, yapılarda hiçbir şekilde kullanılmaz.

Binalarda sıkça kullanılan yapı malzemeleri ahşap, çelik, beton-betonarme ve pişmiş toprak ve taş malzemelerdir.

Ahşap

En eski ve yapılarda sıkça kullanılan malzemelerden biri olan ahşap B2 yangın sınıfı altında yer almaktadır. Ahşapta 350°C' de alevlenme oluştuğu gözlenmiştir. Ahşap malzemede kullanılan ağaç türüne ve içinde barındırdığı nem oranına bağlı olarak tutuşma hızı farklılıklar gösterebilmektedir (Şekil 3.50) (Nisja, 2004).



Şekil 3.50. Ahşabın yüksek ısıya maruz kalmasıyla gözlenen etkiler (www.oldhouseweb.com)

Malzemenin yangına karşı korunumun da çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bunlar; püskürtülen veya sürülen, eriyici, köpük, söndürücü gaz oluşturan ve kömürleştiren emprenye maddelerdir.

Püskürtülen veya sürülen ürünler malzemenin oksijen ile olan ilişkisini keserek tutuşmayı önlemektedir.

Eriyici emprenye maddeleri, malzeme üzerinde sıcaklık etkisiyle eriyerek koruyucu yapışkan tabakalar oluşturarak, ısının malzeme içerisine ulaşmasını engellemektedir.

Köpük oluşturan emprenye maddeleri, sıcaklığın artmasıyla malzemenin yüzeyinde kalın bir köpük tabakası meydana getirerek, ısı yalıtımı sağlamaktadır.

Söndürücü gaz oluşturan emprenye maddeleri, yanma sonucu oluşan gazların yoğunluğu azaltılarak malzemenin alev almasını engellemektedir.

Kömürleştiren emprenye maddeleri, malzemenin kömürleşmesini hızlandırarak koruma sağlamaktadır (Küçükosmanoğlu, 1993).

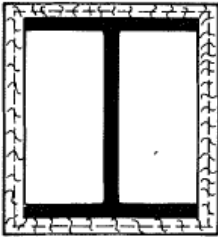
Çelik

500-550°C' ye kadar dayanabilmekte daha yüksek sıcaklıklarda gücünü yitirmeye, 1500°C sıcaklığa geldiğinde ise erimeye başlamaktadır (Yavuz, 2006). Çeliğin yalıtılmasında; yüzeye sürülen boyalar, püskürtülen spreylere, yalıtkan plakalar kullanılarak çerçeveleme veya kutuya alma, kütleli yalıtım ve su doldurma yöntemleri uygulanmaktadır.

Yüzeye uygulanan boyalar; 2 saate kadar yangına dayanımı sağlamaktadır. Isı ve alev karşısında kabarak kalın bir kömürleşmiş tabaka oluşturarak, çeliği dış etkenlere karşı korumaktadır.

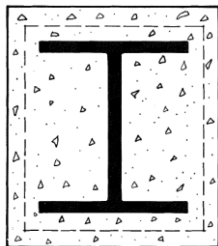
Isıya karşı çelik malzemeyi korumada bir diğer yöntem ise püskürtülerek uygulanan ve 4 saate kadar dayanıklılık sağlayan vermikülit ve çimento esaslı malzemelerin çeliğin yüzeyine doğrudan uygulanmasıdır.

Yalıtkan plakalar kullanılan yalıtım sistemi 30 dakika ile 4 saat arasında yangına karşı dayanım sağlamaktadır (Şekil 3.51.). Mineral fiberler veya çimento esaslı bağlayıcılarla bir kutu şeklinde çeliğin üzerine yapıştırılmakta veya profil, vida ve benzeri mekanik yöntemler kullanılarak monte edilmektedir (Kılıç, 2008).



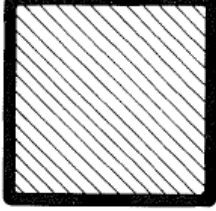
Şekil 3.51. Çelik malzemenin yalıtılmasında yalıtkan plakalar kullanılarak kutu içine alma yöntemi (Lie, Stanzak, 1974)

Kütleli yalıtımda çelik, beton veya tuğla kullanılarak yalıtılabilmektedir (Şekil 3.52). Beton 90 dakika çeliğin yangına karşı dayanımını sağlamakta ama bu yöntem hem yapıyı ağırlaştırdığı hem de pahalı olduğu için tercih edilmemektedir.



Şekil 3.52. Kütleli yalıtım (Lie, Stanzak, 1974)

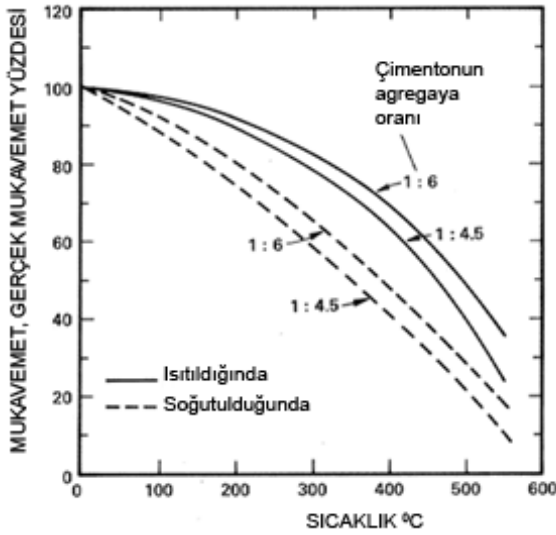
Çelik kolonların su ile doldurulması yönteminde (Şekil 3.53) amaç suyun çelik malzeme üzerindeki oluşan ısıyı emerek, sıcaklığının artmasını engellemektir. Kolonlarda kullanılacak suyun miktarı çeliğin yüzey alanına, yangının tahmini süre ve şiddetine bağlı olarak değişebilmektedir (Kılıç, 2008).



Şekil 3.53 İçi boş çelik kolonları su ile doldurma (Lie, Stanzak, 1974)

Beton

A1 alt grubu altında yer almaktadır. 200°C sıcaklıkta yangına dayanımı az olmasa da sıcaklık 800°C'ye çıktığında malzemenin yangına dayanımı % 20'lere kadar düşmektedir. Beton malzemenin yangın dayanımı, malzemeyi oluşturan agregaların cinsine, karışım içindeki oranına (Şekil 3.54) ve yangın sırasında malzemenin barındırdığı nem oranına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir (Gosellin, 1987)



Şekil 3.54. Betonda kullanılan agrega oranı ve sıcaklığa bağlı gözlenen değişimler (Gosellin, 1987)

Çeliğin betondan daha geç yüksek sıcaklıklara erişmesi, çelik donatılı betonarme malzemenin yangın direnimini yükseltmektedir.

Yangın sonucu beton- betonarme malzemede meydana gelen hasarlar; sıva ve kaplamanın kabarması, dökülmesi, düşmesi ve çelik donatının açığa çıkması şeklinde kendini göstermektedir (Bilal, 2006).

Betonda meydana gelen hasarlar sırasında renk değişimleri de gözlenmektedir. Beton 600°C' ye kadar pembeden kırmızıya, 900°C' de sıcaklığın artmasıyla griden beje ve 1200°C' de ise malzemenin sarı renge dönüştüğü gözlemlenmiştir (Yavuz, 2006).

Pişmiş Toprak

Pişmiş toprak, A1 yanıcılık sınıfında olup üretim aşamasında fırınlarda yaklaşık 900-1000°C' de pişirilen ve yangına dayanımı yüksek olan (kiremit, tuğla, seramik) malzemelerdir. Tuğlanın yangın direnimi 4 saattir ve bu özelliğinden dolayı yangın duvarlarında kullanılmaktadır (Yavuz, 2006).

Taş

Granit, andezit, mermer, traverten ve benzeri doğal taşlar yapılarda sıkça kullanılmakta ve bu malzemeler yangına dayanıklılıkları açısından A grubu A1 (hiç yanmaz) sınıfı altında yer almaktadır. Yapılan deneylerde doğal taşların 400°C'de renk değişimlerine uğradıkları ve genel olarak 600- 1000°C' e sıcaklığa kadar dayanım sağladıkları bunda rol oynayan önemli faktörün doğal taşların mineral yapılarından kaynaklandığı tespit edilmiştir (Ünal, Berber, Yatağan, Akkurt, 2007).

3.4.5.2. Yalıtım Malzemeleri

Uygulamalarda ısı yalıtım malzemelerinin yangına dayanım sıcaklıkları ve kullanım alanlarının bilinmesi doğru müdahaleye olanak sağlamaktadır.

Isı yalıtım malzemeleri inorganik ve organik esaslı malzemeler olmak üzere iki grupta toplanmaktadır.

İnorganik esaslı ısı yalıtım malzemelerinden; cam yünü ve taş yünü Alman Normu DIN 4102'ye ve Türk Standartı TS EN 13501-1'e göre "A" grubu yanmaz malzemeler sınıflandırılması altında yer almaktadır (Berkmen, 2000).

Cam yünü inorganik esaslı malzeme olan silis kumunun 1200-1250°C' de eritilmesi sonucu elde edilip, ısı ve ses yalıtımında kullanılmakta, özellikle hacim akustiğini sağlamada, asma tavanlarda, iki duvar elemanı arasında ve çatılarda kullanılmaktadır (URL-2, 2010).

Cam yünü bağlayıcısız kullanıldığında 500°C'ye bağlayıcı kullanılması halinde 250°C' ye kadar yangın dayanımı sağlayabilmektedir (Berkmen, 2000).

Taş yünü malzeme ise bazalt taşının 1350°C ile 1400°C'de ergitilmesi ve elyaf haline getirilmesi ile elde edilmiştir. İki kat arası döşemelerde, ara bölme duvarlarda, merdiven ve asansör boşlukları gibi iç mekanlarda kullanılmaktadır. Malzeme 600-650°C' ye kadar ısıya dayanım sağlayabilmektedir (URL-2, 2010).

Organik esaslı olarak kullanılan yalıtım malzemeleri; ekstrüde polistiren (XPS), ekspande polistren (EPS), polietilen ve kauçuk köpüklerdir.

Petrol türevi olan bu malzemeler "B" grubu yanıcı malzemelerdendir (Berkmen, 2000). Organik esaslı yalıtım malzemelerinin kullanılması yangın riski arttırmanın yanı sıra, yangın sırasında ortaya çıkan zehirli duman ile yapıyı kullananlar için tehlike yaratmaktadır (Bayraktar, 1999)

Ekstrüde ve ekspande polistren köpükler en fazla 75°C' ye dayanıklıdır. Bu malzemeler B2 sınıfı (normal alevlenici) altında yer almasına rağmen B1 tipi (zor alevlenici) olanları da kullanılmaktadır.

Polietilen ve kauçuk köpükler 105°C' ye dayanıklı ve genellikle tesisatların yalıtılmasında uygulanmaktadır. B2 ve B1 sınıfları altında yer alabilmektedir.

Yapılarda ısı yalıtım malzemelerinden "A" grubu olan inorganik malzemelerin tercih edilmesi yangın riskini azaltmada ve malzemedeki ısıya bağlı olarak oluşacak yoğun duman ve zehirli gazların oluşumunu engelleyerek can güvenliğini sağlamada önemli bir rol oynamaktadır.

3.4.5.3. Bitirme, Mobilya ve Dekorasyon Malzemeleri

1940'lı yıllarda Amerika'da ve Avrupa'da otel yangınları incelendiğinde bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemelerinin kullanımından kaynaklanan çok sayıda yangın meydana geldiği ve bu yangınların can kayıplarına ve ağır hasarlara neden olduğu tespit edilmiştir (Lawson, 2009).

Bu tespitler doğrultusunda bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemelerinin yanıcılıklarını, duman üretim katsayılarını ve malzemelerin toksik değerlerini ölçmek amacıyla test yöntemleri geliştirilmiş ve standartlar oluşturulmuştur. Bu test yöntemlerini içeren standartlar Amerika'da ASTM ve NFPA altında yer alırken, Avrupa'da ISO Türkiye'de TS kapsamında yer almaktadır. Test metotlarının uygulanmasında geniş bir malzeme çeşitliliğine sahip olan bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemeleri ayrı başlıklar altında incelenerek değişik test metotları uygulanmaktadır (NFPA 101, 2009). Buna göre;

Bitirme malzemeleri;

- Tavan

- Duvar

- Döşeme bitirme malzemeleri olarak başlıkları altında incelenmektedir (Çizelge 3.16.).

Asma tavan, hareketli veya sabit tavanlar, sofitalar, kirişler ve mekanı yatayda çerçeveleyen yapı elemanlarının uygulanan malzemeler tavan bitirme malzemeleri olarak adlandırılmaktadır.

Sabit veya hareketli bölme duvar, kolonlar gibi düşey yapı elemanlarının yüzeyine uygulanan malzemeler duvar bitirme malzemeleridir.

Döşemede kullanılan bitirme malzemeleri, kaba döşeme yüzeyi, merdiven rıht ve basamakları ile rampalarda kullanılan malzemelerdir (Harmon, Kennon, 2008).

Çizelge 3.16. Bitirme malzemeleri (Bingelli, 2010)

Bitirme Malzemeleri Alt Grupları	Kullanılan Malzemeler
Tavan malzemeleri	Kumaş, vinil kaplamalar, boya, seramik
Duvar malzemeleri	Ahşap paneller, akustik kumaşlar, vinil, boya, duvar kağıtları
Döşeme malzemeleri	Ahşap parke, seramik karolar, pvc esaslı malzemeler (linolyum), halı, kilim, v.b.

* Bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemeleri bölümünün yazımında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü, Yapı Bilimleri Lisansüstü Programı tarafından düzenlenen 1. Uluslararası Lisansüstü Araştırmaları Sempozyum kitabında yayınlanan " İç Mimari Tasarımda Malzemede Yangın Güvenliği" adlı bildirden yararlanılmıştır.

Mobilya başlığı altında mobilya iskeletinde kullanılan malzemeler ve mobilya bitirme malzemeleri sayılabilir. Mobilya bitirme malzemelerini kumaşlar ve dolgu maddeleri oluştururken üçüncü grup olan dekorasyon malzemelerini (Çizelge 3.17.); pencerelerde ve düşeyde asılarak kullanılan malzemeler (güneşlik, perde, akustik kumaşlar ve panellerde kullanılan kumaş malzemeler) ile resim çerçeveleri, kornişler, süpürgelik, radyatör kaplamaları, küpeşteler, korkuluklar ve iskemleler oluşturmaktadır (Harmon, Kennon, 2008). Mobilya ve dekorasyonda kullanılan yanıcı malzemeler mekandaki taşınabilir yangın yükünü arttırdıkları içinde önem taşımaktadır.

Çizelge 3.17. Dekorasyon malzemeleri (Bingelli, 2010)

Mobilyada ve Dekorasyonda Kullanılan Malzemeler	Kullanılan Malzemeler
Mobilyalar	Yataklar, oturma elemanları (koltuklar), paneller
Mobilya bitirme malzemeleri	Poliüretan köpük, polyester, akrilik, naylon, koton ve koton türevi kumaşlar
Dekorasyon malzemeleri	Pencerede ve düşeyde asılarak kullanılan malzemeler; güneşlik, perde, akustik kumaşlar, v.b.
	İskemleler, resim çerçeveleri, korniş, süpürgelik, radyatör kaplamaları, küpeşteler, korkuluklar

Duvar ve tavanda kullanılan bitirme malzemelerinin sınıflandırılmasında, ASTM E-84 ve ANSI/UL 723 standartlarında yer alan Steiner tunnel (tünel) test uygulanarak elde edilmiş alev yayılım ve duman üretim katsayılarına (indekslerine) dayanarak üç farklı grupta incelenmektedir. Bunlar; A, B ve C sınıfı malzemelerdir.

A sınıfı duvar ve tavan malzemeleri alev yayılım katsayısının 25'den az olduğu ve duman üretme katsayısının 450'ye kadar olduğu malzemelerdir.

B sınıfı malzemeler; $26 < \text{alev yayılım katsayısı} < 75$

$0 < \text{duman üretim katsayısı} < 450$ aralığında olduğu malzemeler bu grupta yer almaktadır.

C sınıfı malzemeler; $76 < \text{alev yayılım katsayısı} < 200$

$0 < \text{duman üretim katsayısı} < 450$ aralığında yer almaktadır (NFPA 101, 2009).

Döşemede kullanılan malzemelerin sınıflandırılmasında ise, ASTM E-648, NFPA 253 standartları ile ülkemizde TS-EN ISO 9239-1 standartlarında yer alan Radyan ısı kaynağıyla kullanılarak yapılan test metodu kullanılmıştır.

Döşemede kullanılan malzemeler ışılan ısı akı miktarı göz önüne alınarak iki grupta incelenmektedir. Bunlar;

I. sınıf döşeme malzemeleri: malzemedeki ışılan ısı akı miktarının $\geq 0,45 \text{ W/cm}^2$ olduğu malzemeler,

II. sınıf döşeme malzemeleri: $0,45 \text{ W/cm}^2 \geq$ malzemedeki ışılan ısı akı miktarının $\geq 0,22 \text{ W/cm}^2$ aralığında olduğu malzemelerdir (NFPA 101, 2009) (Çizelge 3.18).

Çizelge 3.18. ABD' de otel kaçış yollarında kullanılması gereken duvar, tavan ve döşeme bitirme malzemeleri (Harmon, Kennon, 2008).

Otel	Çıkış (Kaçış yolları)	Çıkışa ulaşım (koridorlar)	Çıkış Boşaltımı ve diğer mekanlar
Duvar ve tavanda kullanılacak malzemeler	A	A veya B	A, B veya C
Döşemede kullanılan malzemeler	I veya II	I veya II	-

Bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemeleri için farklı test metotları uygulanmaktadır. Buna dayanarak Amerika, Avrupa ve Türkiye'de uygulanan test yöntemlerinin sınıflandırılması yapılmış ve her bir grubu oluşturan malzeme için uygulanması gereken deneyler ve deneylerin amaçları açıklanmıştır. Tasarımcının test metotlarını bilmesi ve bu test metotları uygulanmış malzemeleri seçmesi özellikle otel yapıları gibi kullanıcı yoğunluğunun fazla olduğu yapılarda önem taşımaktadır.

Çizelge 3.19. Bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemeleri için kullanılan Ulusal ve Uluslararası test yöntemlerinin sınıflandırması (Sunar, 2010)

Bitirme, Mobilya ve Dekorasyon Malzemeleri	Amerika'da Uygulanan Test Metotları	Avrupa ve Türkiye'de Uygulanan Test Metotları
Bitirme Malzemeleri		
Duvar ve tavan malzemeleri	ASTM E-84, NFPA 255 Steiner tunnel test	EN 13823/ TS EN 13823 Yapı ürünleri için yangına tepki deneyleri
	ASTM E-2257 Room-corner test	EN 14390/ TS EN 14390 Yangın deneyi - yüzey mamulleri için büyük ölçekli oda referans deneyi
Döşeme malzemeleri	ASTM E-648, NFPA 253 Radiant panel test	EN ISO 9239-1,2/ TS EN ISO 9239-1,2 Döşemelerin yangına tepki deneyleri radyan ısı kaynağı kullanarak tayini
	ASTM D- 2859 Pill Test/Methamine Pill Test)	ISO 6925/ TS 5193 Tekstil yer döşemeleri yanma karakteri- çevre sıcaklığında tablet deneyi
Mobilya Malzemeleri		
Mobilyalar	ASTM E-1590 Mattress test	EN 597-1,2/ TS EN 597-1,2 Mobilya-döşenmiş yatak tabanları ve döşeklerin yanabilirliğinin tespiti
	ASTM E 1352/1353, NFPA 272 Upholstered-seating test	EN 1021-1,2/ TS EN 1021-1,2 Mobilya-döşeme ile kaplanmış mobilyanın yanabilirliğinin tespiti
Mobilya bitirme malzemeleri	ASTM E 1352/1353, NFPA 272 Upholstered-seating test	EN 1021-1,2/ TS EN 1021-1,2 Mobilya-döşeme ile kaplanmış mobilyanın yanabilirliğinin tespiti
Dekorasyon Malzemeleri		
Pencerede ve düşeyde kullanılan malzemeler	ASTM D-6413, NFPA 701 Vertical flame test	EN 1101/ TS EN 1101 Tekstiller ve tekstil mamulleri-yanma özelliği düşey konumdaki deney numunelerinin tutuşabilirliğinin tayini için ayrıntılı metot
Resim çerçeveleri, kornişler, radyatör küpeşterler, iskemleler	ASTM E-2257 Room-corner test	EN 14390/ TS EN 14390 Yangın deneyi - yüzey mamulleri için büyük ölçekli oda referans deneyi
Bitirme, Mobilya ve Dekorasyon Malzemeleri	ASTM E 1678, NFPA 269 Toxicity test	ISO/TR 9122-1,2/ TSE ISO/TR 9122-1,2 Yangın sonucu oluşan ürünlerin toksik deneyi

Bitirme malzemeleri için kullanılan test metotları (Çizelge 3.19.):

Duvar ve tavan malzemeleri için Avrupa'da EN 13823 ve Türkiye'de TS EN 13823 "yapı ürünleri için yangına tepki deneyleri" standardı döşeme malzemeleri dışındaki yapı malzemelerinin tutuşturucu kaynak karşısındaki gösterdiği yanma davranışları incelenmektedir. Test sonucunda malzemeler yanıcılık sınıflarına göre; A₁,A₂, B,C,D, E ve F, duman oluşumuna göre s3, s2, s1, yanma damlalarına göre d2, d1 ve d0 olarak sıralanmaktadır (BYKHY, 2009).

Benzer standart Amerika'da Steiner tunnel (tünel) test olarak geçmektedir. Testte kullanılan cihazın boyutları; uzunluğu 7,62 m ve yüksekliği 30,5 cm'dir (Şekil 3.55.).

Duvar veya tavadan alınan numuneler düzeneğin tavanına yerleştirilmekte, deneyde iki adet gaz tutuşturucu kaynak kullanılmakta ve tünel boyunca lineer 73 m/dak. hızında hava akımı sağlanmaktadır.

Deney sonucunda, numunenin alev yayılım ve duman üretim katsayıları hesaplanarak sınıflandırma (A, B, C) yapılmaktadır (Hirschler, 2004).



Şekil 3.55. Steiner tunnel (tünel) test cihazı ve kesiti (Hirschler, 2004)

Yüzey mamülleri için büyük ölçekli oda referans deneyi, Room corner test:

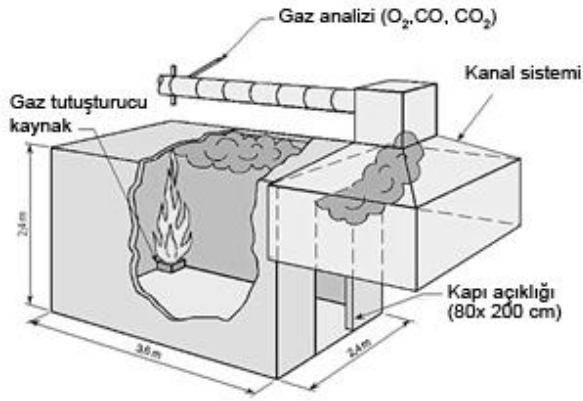
İç mekanda kullanılan bitirme malzemelerinin yangının büyümesine ısı ve duman üretme yoluyla etkilerini araştırmak amacıyla yapılmaktadır. Deney, bir kapısı açık ve küçük (2,4mx 3,7mx 2,4m yükseklikte) bir odada gerçekleştirilmekte (Hirschler, 2004) ve deneyde kullanılacak numuneler;

- Duvar bitirme malzemeleri için numune odanın üç duvarına,
- Duvar ve tavanda kullanılan bitirme malzemeleri için odanın üç duvarına ve tavanına,

- Tavan bitirme malzemeleri için tavana yerleştirilmektedir.

Deneyin başlatılabilmesi için odanın köşe bir noktasına 30,5 cm x 30,5 cm boyutlarında kare bir kutu yerleştirilmekte ve gaz kaynak sayesinde tutuşturulmaktadır. Gaz tutuşturucu kaynak, ilk 5 dakika ısıyı 40 KW sonraki 10 dakika 160 KW' a çıkaracak şekilde ayarlanmaktadır.

Toplam 15 dakika süren deney sırasında kapı açıklığının üzerine yerleştirilen kanal sistemi sayesinde yanma sırasında oluşan gazlar toplanarak ısı değerleri ve yanma sonucu oluşan gazların konsantrasyonu ölçülmekte ve malzemenin güvenilirliği tespit edilmektedir (Şekil 3.56) (NFPA 286, 2006).



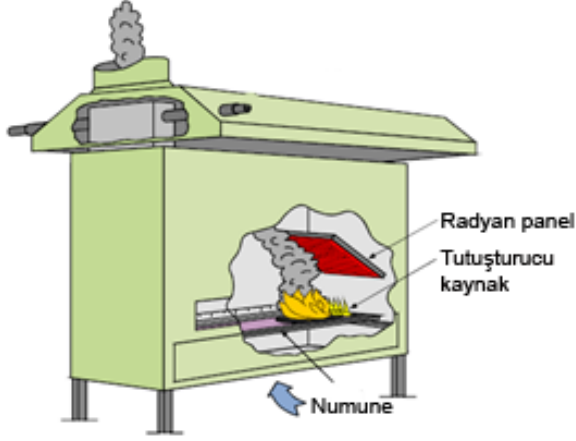
Şekil 3.56. Yüzey mamülleri için büyük ölçekli oda deney düzeneği (www.sp.se/sv/Sidor/default.aspx)

Radyan panel test, Ülkemizde TS EN ISO 9239-1 kapsamı altında yer alan "döşemelerin yangına tepki deneyleri" standardı; koridorlarda ve kaçış yollarında kullanılan döşeme malzemelerinin yangının yayılımına etkisini test etmek amacıyla geliştirilmiştir.

Yangın sırasında alev ve sıcak gazların oda içerisindeki duvarlardan ışıyım yaparak yayılmasında döşeme malzemelerinin vereceği yanma davranışları incelenmektedir.

Deney, döşeme malzemesinden (105 cm x 25 cm) boyutlarında alınan numune yatay olarak monte edilmiş plaka üzerine yerleştirilerek, tutuşturucu olarak bir gaz kaynağı ve 30° açıyla yerleştirilen ışıyım sağlayacak bir yüzey ile gerçekleştirilmektedir (Şekil 3.57.) (Harmon, Kennon, 2008).

Deney sonucunda malzemenin kritik ışınlam akı miktarı hesaplanarak malzeme, daha önce açıklandığı gibi Amerika'da (I,II,III) olarak sınıflandırılırken Avrupa ve Türkiye'de bu sınıflandırma malzemelerin yanıcılıklarına göre A1_{fl}, A2_{fl}, B_{fl}, C_{fl}, D_{fl}, E_{fl}, F_{fl}, duman oluşumlarına göre ise s₂ ve s₁ şeklinde yapılmaktadır (BYKHY, 2009).



Şekil 3.57. Döşemelerin yangına tepki deneyleri ölçüm cihazı (EN ISO 9239-1, 2002)

Tekstil yer döşemeleri- yanma karakteri- çevre sıcaklığında tablet deneyi (Pill test/ Methenamine pill test); tekstil bitirme malzemelerinin yüzey tutuşabilirliği ve yanıcılığı hakkında bilgi vermektedir.

Deney; halı, kilim ve benzeri tekstil malzemelerinden alınan numunenin yatay konumda 20,5 cm çaplı daire şeklindeki çelik bir plaka üzerine yerleştirilmesi ve numunenin ortasına küçük boyutta bir metanamin⁵ bir hap yerleştirilerek için için yanan sigara ve kibrit ateşine eş değerde bir tutuşturucu kullanılarak yakılması ile gerçekleşmektedir. Deney sonunda, numune üzerindeki yanığın genişliği 2,5 cm Türkiye ve Avrupa'da ise 7,5 cm veya daha fazla ise numune testi geçmemektedir (Şekil 3.58) (Harmon, Kennon, 2008).

⁵ Metanamin: Heksamin olarak da bilinen amonyağın formalinle reaksiyonu sonucu ortaya çıkan organik katı bir bileşiktir (www.novartis.com.tr)



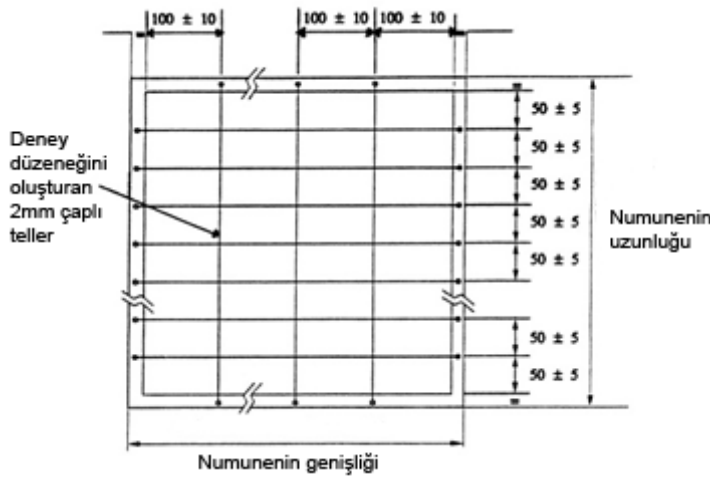
Şekil 3.58. Halıdan alınan iki numune için; soldaki çevre sıcaklığında tablet deneyini geçmiş, sağdaki numune ise kalmıştır (<http://www.awta.com.au/en/ProductTesting>).

Mobilya ve mobilya bitirme malzemeleri için uygulanan test metotları (Çizelge 3.19.):

Mobilya-Döşenmiş yatak tabanları ve döşeklerin yanabilirliği testi; konutlarda ve özellikle kullanıcı sayısının fazla olduğu otel benzeri yapılarda kullanılacak olan döşekler, yastıklar ve döşenmiş yatak tabanları için uygulanmaktadır. Avrupa ve Türkiye’de standartlar tutuşturucu kaynağına göre iki bölümde incelenmektedir. Bunlar;

- için için yanan sigara
- kibrit ateşi eşdeğerinde kullanılacak olan tutuşturucu kaynaklardır.

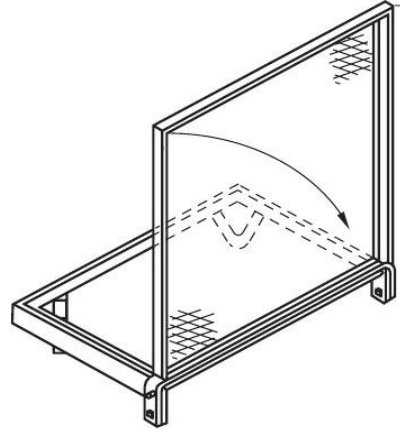
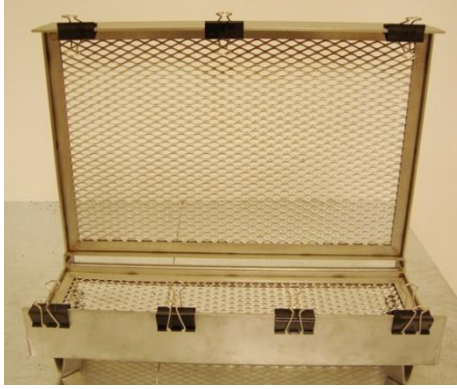
Test, küçük ölçeklerde numune alınarak (45cmx 35 cmx malzemenin kalınlığı) yapılabileceği gibi numune 1/1 ölçekte seçilebilmektedir. Numune 45 cmx 45cmx 7,5 cm kalınlığında çelik bir ızgara sistem üzerine yerleştirilerek en az 1 saat boyunca kaynak (için için yanan sigara) farklı konumlarda konularak da ölçüm yapılmaktadır (Şekil 3.59.) (BS EN 597-1,2, 1995).



Şekil 3.59. Yatak tabanları ve döşeklerin yanabilirliğinin ölçülmesi için kullanılan test cihazı (BS EN 597-1,2, 1995)

Mobilya-döşeme ile kaplanmış mobilyanın yanabilirliği için kullanılan standart, oturma maksatlı mobilyalarda kullanılan döşeme kaplamaları (kumaşlar) ve dolgu maddelerinin (poliüretan köpük, kıtık) üzerinde sigara veya kibrit ateşi eş değerinde bir tutuşturucu kaynak yüzey üzerine yatay ve düşey konumlarında uygulanmaktadır (URL-5, 2010).

Oturma mobilyasından alınan kaplama numunesi 70-90 cmx 55-75 cm ve dolgu maddesi numunesi 40-50 cmx 25-35 cmx 5,5- 9,5 cm kalınlığında parçalar alınarak 45cmx 30 cm ve 45cmx 15 cm' lik iki dikdörtgen ızgara sistem içine tutturularak yerleştirilmektedir. Deney sonucunda tutuşturucu kaynakların numuneler üzerinde gösterdiği davranışlar (tütme, alevlenme, kömürleşme) ve süreleri incelenerek, malzemelerin güvenilirliği tespit edilmektedir (Şekil 3.60.) (BS EN 1021-1,2, 2006).



Şekil 3.60. Mobilya-döşeme ile kaplanmış mobilyanın yanabilirliği için kullanılan test aparatı (BS EN 1021-1,2, 2006)

Dekorasyon malzemelerini test etmek amacıyla uygulanan deneyler (Çizelge 3.19):

Avrupa ve Türkiye'de düşey konumdaki tekstil ve tekstil ürünlerinin tutuşabilirliği deneyi, düşey olarak asılan ve her iki yüzeyi havayla temas eden malzemelerin (perdeler, salon perdeleri, akustik kumaşlar) yangın karşısındaki davranışlarını esas almaktadır.

Amerika'da da uygulanan test, kumaştan alınan 40x 15 cm boyutlarında numune bir tarafı açık bir kabin içerisine yerleştirilerek gaz kaynağı ile tutuşturulmakta ve kaynak kesilerek kumaşın gösterdiği davranışlar incelenmektedir.

Numunenin testi geçebilmesi için önemli bir kriter de, numunenin deney öncesi ve sonrasındaki ağırlıkları karşılaştırıldığında, kumaşın ağırlığının % 40'dan fazlasını kaybetmemiş olması gerekmektedir.

Yangın sonucu oluşan ürünler için toksiklik deneyi (toxicity (Toksik) test); bitirme ve dekorasyon malzemelerinin yanı sıra elektrik kabloları, sıhhi tesisat boruları ve havalandırma kanalları gibi büyük ölçekte malzemelerin yanması sırasında oluşan toksik gazların tespit edilmesi ve öldürücü gaz yoğunluğunun değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Harmon, Kennon, 2008).

Malzemedan alınan 7,6 cm x 12,7cm boyutlarında ve en fazla 5,1 cm kalınlığındaki numune tutuşturularak 15 dakika boyunca 50 KW/m² ışyan ısı akısına maruz bırakılmakta ve yanma sırasında oluşan gazlar 30 dakika süre ile bir baca aracılığı ile toplanmaktadır. Deney sonunda, toplanan gazların konsantrasyonu ölçülmektedir. Hayvanlar üstünde yapılan testler ile de gazların aşırı solunumları sonucu toksik etkileri gözlenerek değerlendirilmektedir (Şekil 3.61.) (ASTM E-1678-10, 2010).



Şekil 3.61. Toksiklik deneyi ölçüm cihazı (<http://fire-testing.com/html/instruments/nibs.htm>)

Bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemelerinin seçiminde test metotları uygulanmış malzemelerin seçilmesi, yangının yayılıp büyümesini engellerken yaralanmaların, can kayıplarının ve hasarların azalmasına sebep olmaktadır. Özellikle kullanıcı yoğunluğu fazla olduğu yapılarda malzemedan kaynaklı yangın riski en aza indirilmelidir.

Tasarımcı projelerinde bina kullanım sınıfını ve mekanların yangın risklerini göz önüne bulundurarak test metotları uygulanmış, üretici firmalar tarafından malzemelerin yanıcılık sınıflarının ve test sonuçlarının etiketlendiği ürünlerin kullanması gerekmektedir.

Malzemenin yanıcılık sınıfı, duman üretim katsayısı veya toksik değerleri hakkında bir bilgi bulunmadığı takdirde malzeme yangın laboratuvarlarına gönderilerek ilgili bulunduğu testlere (Çizelge 3.19) tabi tutulmaktadır.

Bu yöntem çoğu zaman ekonomik açıdan pahalı olduğundan kullanılacak yangın geciktirici maddeler ile malzeme sınıfında yer alan test metotlarını geçecek veya istenen sınıflandırma düzeyine ulaştırılacak hale getirilebilmektedir.

4. BÖLÜM: YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİYLE İLGİLİ MEKANSAL KONTROL LİSTELERİNİN OLUŞTURULMASI

Bu bölümde yüksek yangın riski içeren mekanlar için uygulanması gereken yangın güvenlik önlemlerinin kontrolüne yönelik farklı mekansal kontrol listeleri oluşturulmuştur.

4.1. KONTROL LİSTELERİNİN GEREKLİLİĞİ

Otellerde ve diğer işletmelerde yangın tehlikesinin değerlendirilmesinde konusunda yangın güvenliği risk değerlendirmesi yapılmaktadır. Yangın güvenliği risk değerlendirilmesi çeşitli aşamalardan oluşmaktadır. Bu aşamalar şu şekilde özetlenebilmektedir;

1. aşama: Yangın tehlikesine neden olan etkenlerin belirlenmesi,
2. aşama: Yangın riski altındaki kullanıcıların tespit edilmesi,
3. aşama: Yangın riskini azaltmak, uzaklaştırma ve riskten korunma yöntemlerinin belirlenmesi,
4. aşama: Korunma yöntemlerinin işlerliği açısından kontrol etme, planlama ve eğitime yöntemlerinin geliştirilmesi, bu da farklı alt başlıklar altında incelenmektedir. Bunlar;

- Kontrol listeleri: İşletmeler veya teknik ekip tarafından yangın risklerini, yangın riski altındaki kullanıcıları tespit etmek veya güvenlik önlemlerini denetlemek amacıyla hazırlanan listelerdir. İhtiyaca ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak farklılaşabilmektedir (Özkılıç, 2005).

- Acil durum planı: Yangın tehlikesi karşısında muhtemel ölüm ve yaralanmaları önlemek, yapının veya ekipmanın uğrayacağı hasarı azaltmak amacıyla yazılı prosedürler, kat ve kaçış yollarını gösteren planlardan oluşmaktadır (URL-6, 2010)

- Acil durum eğitimi: İşletmelerde çalışan personeller yangın riskleri, acil durum planı ve acil durum anındaki rolleri hakkında bilgilendirilmelidir (HM Government, 2006).

- Tatbikatlar: Alarm sistemini, acil durum planını ve eğitimini test etmek amacıyla yangın tatbikatları düzenlenmektedir.

5. aşama: Bu aşamada gerek duyulduğu takdirde, farklı risk etmenlerine karşı aynı prosesin tekrar gözden geçirilmesini kapsar (HM Government, 2006).

Tez kapsamında da otellerde yangın güvenlik önlemlerinin incelenmesi konusu yangın güvenliği risk değerlendirme prosesi ile paralellik taşımaktadır.

Tezde bu proses şu şekilde işlenmiştir;

1. aşama: Otellerde yangına neden olan çıkış nedenleri istatistikler ve raporlar doğrultusunda ortaya konmuştur.

2. aşama: Otellerde yüksek yangın riski içeren mekanlar, nedenleri ve kullanıcı ile arasındaki ilişki açıklanmıştır.

3. aşama: Yangın riski karşısında alınacak yangın güvenlik önlemleri; aktif ve pasif sistemler başlıkları altında incelenmiştir.

4. aşama: Yüksek risk taşıyan mekanlarda alınacak yangın güvenlik önlemlerinin analizi ve denetimine yönelik mekansal kontrol listelerinin oluşturulması hedeflenmiştir.

Yangın güvenlik önlemleri için hazırlanan mekansal kontrol listelerinin amacı;

- Tasarımcıya projelendirme esnasında veya sonrasında mekanda alınan yangın güvenlik önlemleriyle ilgili tesisatın veya ekipmanın işleyip, işlemediğini veya yeterli olup olmadığını denetlemek.

- Otel işletmesinin uğrayabileceği ekonomik kaybı en aza indirmek.

- Yangın güvenlik önlemlerinin madde, madde ve başlıklar altında incelendiğinden kontrolde tasarımcıya kolaylık sağlanması olarak sıralanabilmektedir (Özkılıç, 2005).

Otel yönetimi ve teknik ekip tarafından yangın güvenlik önlemlerinin işlerliğine yönelik oluşturulacak günlük, aylık ve yıllık periyodik kontrol listeleri ile yangın güvenlik önlemlerinin denetiminin sürekliliği sağlanmalıdır. Bunun yanı sıra her otel işletmesinin acil durum planı bulunmalı bu doğrultuda personeli eğitmeye yönelik yangın tatbikatları yapılmalı ve eğitim verilmelidir (HM Government, 2006).

4.2. MEKANSAL KONTROL LİSTELERİNİN OLUŞTURULMASI

Otellerde yangın riski yüksek mekanlar içerisinde en yüksek yüzdeye sahip olan,

- misafir mekanları içerisinde yatak odaları
- servis mekanları içerisinde mutfaklar (bölüm 3/ 3.2 başlığı) ele alınarak bu mekanlarda yangın çıkmasını engellemek veya sınırlandırmak amacıyla alınan veya alınması gereken yangın güvenlik önlemlerinin kontrol ve analizine yönelik listeler hazırlanmıştır.

Mekansal kontrol listeleri hazırlanırken;

- evet
- hayır cevaplı olarak hazırlanmış bunun yanı sıra daha detaylı bir analiz yapılabilmesi için;
- sistem tipi/ özellikleri
- açıklama kısımları (Ek-2) eklenmiştir.

Sorular iki ana başlık altında toplanmaktadır. Aktif sistemler; algılama, uyarı, duman kontrol sistemleri ve söndürme bölümleri altında toplanmaktadır. Pasif sistemler; koridor-rampalar, yangın güvenlik holü, yangın merdiveni, yönlendirme işaretleri, acil durum aydınlatması, duman kontrolü tasarımı, kompartmanlama (bölümlere ayırma) ve malzeme (yapı, yalıtım, bitirme malzemeleri (döşeme, duvar ve tavan), mobilya-mobilya bitirme malzemeleri, dekorasyonda kullanılan malzemeler) alt başlıklarından oluşmaktadır (Ek-2).

Sorular hazırlanırken, BYKHY 2009, TS' dan yararlanılmıştır. Mutfak ve odalar için hazırlanan kontrol listelerindeki sorular, mekanlardaki yangın riskleri farklı olmasından dolayı değişiklik göstermektedir (Ek-2).

5. BÖLÜM: OTELLERDE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE TASARIMA ETKİLERİNİN MEKANSAL KONTROL LİSTELERİ ÜZERİNDEN ANALİZİ

5.1. VİA OTEL İSTANBUL

Otel ağustos 2010 tarihinden beri Via Otelcilik Yönetimleri A.Ş işletilmekte olup, yapı Bayraktar Kardeşler İnşaat A.Ş tarafından inşa edilmiştir. Bina asansör kuleleri hariç 35 m. yüksekliktedir. Toplamda 58.000 m² kapalı alana sahip otelin 9840 m²'lik alanını kongre merkezi ve bu kapsamda yer alan 28 toplantı salonu oluşturmaktadır.

Via otel 330 oda kapasitesine sahiptir. 2 restoran, 1 bar, 2 balo salonu ve 1 sağlık klubünden oluşmaktadır.



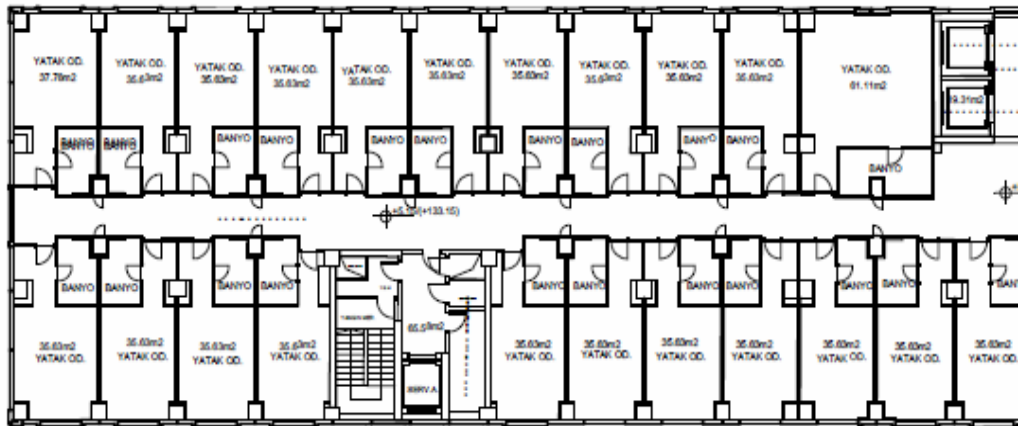
Şekil 5.1. Via otel İstanbul (www.tr.hotels.com)

Via otelin yangın senaryosu:

Oda, mutfak veya yapının herhangi bir mekanında duman veya ısının dedektörler tarafından algılanması ile devreye giren uyarı sistemlerine ilk müdahale kat personeli tarafından gerçekleştirilmektedir. Alarm bir aldatıcı veya teknik arızadan dolayı kaynaklanmıyorsa personel yangın ihbar butonu ve telefonu kullanarak yangının tam yerini bildirecektir.

Otelin yangın ekibi; 9 kişiden oluşan söndürme ekibi (teknik müdür, şef, mekanik teknisyen, elektrik ve mobilya teknisyenleri) ile 6 kişiden oluşan ilk yardım ekibi devreye girmektedir. Yangın portatif söndürücüler kullanarak söndürülemiyorsa, teknik personel devreye girerek otel içerisindeki elektrik, gaz ve havalandırma tesisatını devre dışı bırakılarak, yapı kullanıcılarına 2 dilde sesli anons ve katlarda ışıklı uyarılar verilerek tahliye anonsları başlamaktadır.

Yangının müdahale sınırlarını aşması durumunda tahliye prosedürü devreye girerek, yönetim tarafından itfaiyeye haber verilmekte ve otelde yatay tahliye birinci kattan başlamak üzere gerçekleştirilmektedir. Her oda tek tek aranarak kullanıcılar yapı dışında otelin ana giriş bölümünün sağ ve sol tarafından belirlenen toplanma alanlarına yönlendirilmektedir. Kontrol edilen odalar işaretlenerek tahliye devam ettirilmektedir. Otelin tüm birimlerinin (house-keeping, ön büro, muhasebe, v.b.) yangın tahliye senaryoları devreye girmektedir. İtfaiye gelinceye kadar kullanıcıların toplanma alanında beklemesi sağlanmakta ve ilk yardım olanakları ekip tarafından sağlanmaktadır (Sancar, 2010).



Şekil 5.2. Via otel İstanbul yatak katı planı (Via Otel, 2010)

Via Otel Yatak Odasının Mekansal Kontrol Listesi ile Analizi;

YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ KONTROL LİSTESİ			
Proje Adı: Via Otel İstanbul		Tarih: 03.11.2010	
Mekan: Standart oda			
Aktif Sistemlerin Kontrolü:	EYET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri
Algılama Sistemleri			
Odalarda kullanılan duman dedektörü tipi;			EK-3
- İyonizasyon duman dedektörü			
- Optik duman dedektörü	+		Şekil A.1.
- Lineer duman dedektörü			Adreslenebilir sistemine bağlıdır.
-Diğer			
Uyarı Sistemleri			
			Odalar ve kat genelinde acil anons 2 dilde hoparlör, telefon ve televizyon aracılığı ile devreye girmektedir.
- Sesli uyarı cihazı	+		Şekil A.2.
- Işıklı uyarı cihazı	+		Şekil A.3.
Görsel veya işitsel engelli kullanıcılar için hazırlanmış uygulanan uyarı sistemleri donatılmış oda veya ekipmanlar mevcut mudur?	+		Özürli odalarında ve katlarda belirli aralıklarla yanıp sönen flashlar kullanılmaktadır.

Via Otel yatak odası mekansal kontrol listesi;

Duman Kontrol Sistemleri	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Yapı genelinde uygulanan mekanik havalandırma sistemi mevcut mudur?	+			
Basınçlandırma uygulanmakta mıdır? Basınçlandırma uygulanan alanlar:	+			EK-3
-Yangın merdivenleri	+			
- Yangın güvenlik holleri	+			
- Koridorlar	+			Şekil A.4.
- Acil durum asansörleri	+			
Dumanın hava kanalları aracılığıyla farklı mekanlara yayılmasını önleyen:				
- Duman damperleri	+			
-Yangın damperleri	+			
Söndürme Sistemleri				
Yangın dolapları koridor çıkışlarında ve merdiven sahanlıklarında 30m. sprinkler kullanılması halinde 45m.'den fazla olmayacak şekilde düzenlenmiş midir?	+			
Odada sprinkler sisteminin uygulandığı bölümler:				
Antre bölümünde	+			Şekil A.2.
Banyo bölümünde				
Yatma- dinlenme bölümünde	+			
Odalarda kullanılan sprinkler sistemi:				
- Islak borulu sistem	+			
- Kuru borulu sistem				
- Ön tepkimeli sistem	+			
Yatak katında taşınabilir söndürücüler yangın dolaplarının yakınına veya içine yerleştirilmiş ve söndürücülere katedilecek mesafe 25 m. midir?	+			Şekil A.5.

Via Otel yatak odası mekansal kontrol listesi;

Pasif Sistemlerin Kontrolü:	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Odalar, yatak katı ve kaçış yolları arasındaki ilişki				
Koridorlar- Rampalar				
Odadan çıkışa ulaşımı gösteren bir kaçış planı mevcut mudur?	+			EK-3
Odadan çıkışa ulaşımında tek doğrultulu erişim veya çıkamaz koridor durumu mevcut mudur?		+		Şekil A.6.
Kaçış için kullanılan koridorlar en az 110-120 cm genişliğinde ve yüksekliği 210 cm mi dir?	+			
Koridora açılan kapılar temiz genişliği etkiliyor mu?		+		
Kaçış rampa düzenlenmesi mevcut mudur?		+		
Kaçış rampası BYKHY 2009 madde 44'de belirtilen kurallara uygun olarak düzenlenmiş midir?				
Yangın Güvenlik Holü				
Yapıda yangın merdivenleri ve acil durum asansörlerinin önünde bir yangın güvenlik holü mevcut mudur?	+			Şekil A.7.
Yangın güvenlik holü mevcut ise BYKHY 2009 madde 34'de belirtilen kurallara uymakta midir?	+			
Yangın Merdivenleri				
Toplam yatak sayısı 20'den fazla veya kat sayısı ikiden fazla ise her katta en az 2 çıkış sağlanmış mıdır?	+			
Otel yatak odaları veya suit odalar yağmurlama sistemi donatılmış ise en uzak bir noktadan kapıya kadar ölçülen uzaklık 20 m.yi aşmakta mıdır?	+			
Yangın merdivenleri BYKHY 2009 madde 41'de belirtilen kurallara uymakta mıdır?	+			Şekil A.8.

Via O tel yatak odası mekansal kontrol listesi;

Çıkış Kapıları	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Otel yatak odasında veya suit odada en uzak bir noktadan çıkış kapısına kadar ölçülen uzaklık	+			
15 m. ise tek kaçış 15m' den fazla olduğunda 2 çıkış kapısı bulunmakta mıdır?				
İç koridora açılan oda kapıları en az 30 dakika yangına dayanımlı ve kendiliğinden kapanan düzenerler ile donatılmış mıdır?	+			Şekil A.9.
Çıkışa açılan kapıların temiz genişlikleri min. 80- 120 cm yüksekliği min. 200 cm midir?	+			
Yatak katındaki kullanıcı yükü 50'yi aşmıyorsa kapılar kaçış yönüne doğru açılmakta mıdır?	+			
Kapılar el ile açılmakta ve kilitli tutulmamakta mıdır?	+			Şekil A.8.
Yangın kapıları minimum 60 dk. yangına dayanıklı mıdır?	+		120 dakika yangına dayanımlı	
Yangın kapıları, taşıma tipi menteşeli, otomatik kapı kapatıcılara sahip ve elektronik dedektörler ile desteklenmiş ve duman sızdırmaz özellikte midir?	+			
Yönlendirme İşaretleri				
Yatak katında kaçış yolunu gösteren yönlendirme işaretleri kullanılmakta mıdır?	+			Şekil A.10.
Yönlendirme işaretleri, yerden 200 ila 240 cm yüksekliğinde mi yerleştirilmiş midir?	+			
Yönlendirme işaretleri normal ve acil aydınlatma durumlarında görülebilir midir?	+			
Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması minimum 2 cd/m ² ve minimum 0,5 değerinde bir kontrast sağlanmış mıdır?	+			
Acil Durum Aydınlatması				
Yatak katlarında acil durum aydınlatılma sistemi var mıdır?	+			
- Kesintide yanan				
- Sürekli yanan				
- Kombine kesintide yanan	+			

Via Otel yatak odası mekansal kontrol listesi;

	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Acil durum aydınlatması en az 1 saat kullanıcı yükü 200'den fazla ise 2 saat çalışmakta mıdır?	+			
Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması yapılmış mıdır?	+			
- İçerden	+			
- Dışardan				
Duman Kontrolü Tasarımı				
Yatak katlarında veya yapı genelinde hangi duman kesiciler kullanılmaktadır?		+		
- Duman perdeleri				
- Duman hazneleri				
Duman kesiciler ile yaratılan bölmelerden bir çıkışa doğrudan erişim imkanı sağlanmış mıdır?				
Duman kesiciler yangına en az 60 dakika dayanıklı mıdır?				
Kompartmanlama (Bölmelere Ayırma)				
Yatak odaları koridordan en az 60 dakika yangına dayanıklı bir duvar ile ayrılmakta mıdır?	+			
Yapı yüksekliği 2,5 m.'den fazla ise her kat yangın kompartmanı olarak düzenlenmiş mi?	+			
Malzeme Kontrolü				
Yapı Malzemeleri				
Yapı konstrüktif açıdan hangi sınıflandırmaya girmektedir?				
Tip I	+			
Tip II				
Tip III				
Tip IV				
Tip V				

Via Otel yatak odası mekansal kontrol listesi;

Yapı:	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Ahşap				
Betonarme	+			
Çelik				
Diğerleri				
Yalıtım Malzemeleri				
Ara bölme duvarlarda kullanılan yalıtım malzemeleri:				
Organik esaslı yalıtım malzemeleri (XPS, EPS, Polietilen, Kauçuk köpükler)				
İnorganik esaslı yalıtım malzemeleri (Cam yünü, Taş yünü)	+			
Asma tavanda kullanılan yalıtım malzemeleri:				
Organik esaslı yalıtım malzemeleri		+		
İnorganik esaslı yalıtım malzemeleri		+		
Diğer			Yangına en az 30dk dayanımlı alçıpan kullanılmaktadır.	
Bitirme, Mobilya ve Dekorasyon Malzemeleri				
Bitirme Malzemeleri				
Döşemelerde kullanılan malzemeler:				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler				
- Tekstil malzemeler	+		Halı	
- Diğerleri				

Şekil A.11.

Via Otel yatak odası mekansal kontrol listesi;

	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Döşeme malzemelerinin yangına tepki deneyleri radyan ısı kaynağı kullanılarak tayini TS EN ISO 9239 -1, 2 testleri uygulanmış mıdır?	+		Test sonucu: Bfl, s1	
Tekstil yer döşemeleri için çevre sıcaklığında tablet deneyi (TS 5193) uygulanmış mıdır?		+	TS EN 14041 elastik, tekstil ve lamine yer döşemeleri testine de tabi tutulmuştur. Test sonucu: Efl	
Duvarda kullanılan malzemeler:				
- Tekstil malzemeler				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler	+		Boya	
- Pişmiş toprak malzemeler				
- Diğerleri				
Tavanda kullanılan malzemeler:				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler	+		Boya	
- Tekstil malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler				
Duvar ve tavan malzemeleri için yapı ürünleri yangına tepki deneyleri (TS EN 13823) uygulanmış mıdır?			Herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.	
Duvar ve tavan malzemeleri için büyük ölçekli oda referans deneyi (TS EN 14390) uygulanmış mıdır?			Herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.	

Via Otel yatak odası mekansal kontrol listesi;

Mobilya ve Mobilya Bitirme Malzemeleri	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Oda içerisinde yer alan mobilyalar:				
- Yatak	+			
- Oturma elemanları (tekli, çiftli koltuklar, v.b.)	+		Tekli 2 adet koltuk	
- Servis elemanları (sehpa, tezgah, v.b.)	+		Sehpa	
- Depolama üniteleri (dolaplar, komidin)	+		Dolap, komidin	
- Diğerleri	+		Minibar, televizyon	
Döşenmiş yatak tabanları ve döşekler için TS EN 597 1,2 testleri uygulanmış mıdır?			Herhangi bir bilgiye ulaşılmamıştır.	
Oturma amaçlı mobilyalar için döşeme ile kaplanmış mobilyanın yanabilirliğinin tespiti için gerekli TS EN 1021- 1,2 testleri uygulanmış mıdır?			Herhangi bir bilgiye ulaşılmamıştır.	
Dekorasyonda kullanılan malzemeler				
Perdeler, Güneşlikler	+			
Resim çerçeveleri	+			
Süpürgelik	+			
İskemle				
Diğerleri				
Tekstiller ve tekstil mamulleri için yanma özelliği düşey konumdaki deney numunelerinin tutuşabilirliğinin tayini TS EN 1101 testi uygulanmış mıdır?			Herhangi bir bilgiye ulaşılmamıştır.	
Dekorasyonda kullanılan malzemeler için büyük ölçekli oda referans deneyi (TS EN 14390) uygulanmış mıdır?			Herhangi bir bilgiye ulaşılmamıştır.	
Bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemeleri için TSE ISO TR 9122 standartta yer alan toksik testi uygulanmış mıdır?		+		

Via Otel Mutfağının Mekansal Kontrol Listesi İle Analizi;

YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ KONTROL LİSTESİ			
Proje Adı: Via Otel İstanbul		Tarih: 03.11.2010	
		Mekan: Mutfak	
Aktif Sistemlerin Kontrolü:		Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Algılama Sistemleri			
Mutfak genelinde algılama sisteminde kullanılan dedektör tipleri:			
Isı dedektörleri;			
-Sabit sıcaklık dedektörü	+	Optik ve iyonizasyon	EK-3
-Sıcaklık artış hızına bağlı dedektörler	+	duman dedektörü kombine	Şekil A.12.
-Lineer ısı dedektörü		çalışmaktadır.	
Gaz dedektörleri;		Adreslenebilir yorumlama sistemine	
-Karbonmonoksit dedektörü		bağlıdır.	
-Diğer tip gaz dedektörleri	+	Yanıcı gaz konsantrasyonuna bağlı	Şekil A.12.
Mutfak bodrumda mıdır?	+		
Ocaklarda kullanılan gazın özelliklerine göre gaz algılama , gaz kesme ve uyarı tesisatı kurulmuş mudur?	+		
Mutfakta LPG kullanılmakta mıdır?	+	Doğalgaz kullanılmaktadır.	
LPG tüplerinin bodrum katta olması halinde; gaz akışını kesen otomatik emniyet vanası veya ani kapama vanası ve havalandırma bulunmakta mıdır?			

Via Otel mutfak mekansal kontrol listesi;

Uyarı Sistemleri	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Hangi tip uyarı sistem elemanları kullanılmaktadır?				
Yangın ihbar butonu	+			Şekil A.13.
Yangın ihbar butonları iyi aydınlatılmış alanlarda yerden 1,4 m. yükseklikte mi bulunmaktadır?	+			
Yangın ihbar butonuna ulaşım için en fazla 30 m. mesafe mi kat edilmektedir?	+			
Sesli uyarı cihazı	+			
Işıkli uyarı cihazı	+			Şekil A.13.
Duman Kontrol Sistemleri				
Mutfak bodrumda ve gaz kullanılıyor ise mekanik havalandırma sağlanmış mıdır?	+			
Yapı genelinde uygulanan mekanik havalandırma sistemi mevcut mudur?	+			
Basınçlandırma uygulanmakta mıdır? Basınçlandırma uygulanan alanlar:	+			
-Yangın merdivenleri	+			
- Yangın güvenlik holleri	+			
- Koridorlar	+			
- Acil durum asansörleri	+			
Dumanın hava kanalları aracılığıyla farklı mekanlara yayılmasını önleyen:				
- Duman damperleri	+			
- Yangın damperleri	+			
Söndürme Sistemleri				
Mutfakların davlumbazlarına otomatik söndürme sistemi yapılmış mıdır?	+			Şekil A.14.

Via Otel mutfak mekansal kontrol listesi;

	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Mutfak genelinde kullanılan sprinkler sistemi;				
- Islak borulu sistem	+			
- Kuru borulu sistem				
- Ön tepkimeli sistem				
- Deluge sistem				
Portatif söndürücüler kullanılmakta mıdır?	+			
Yangın dolapları koridor çıkışlarında ve merdiven sahanlıklarında 30m. sprinkler kullanılması halinde 45m.'den fazla olmayacak şekilde düzenlenmiş midir?	+			Şekil A.13.
Mutfakta taşınabilir söndürücüler yangın dolaplarının yakınına veya içine yerleştirilmiş ve söndürücülere kat edilecek mesafe 25 m. midir?	+			
Pasif Sistemlerin Kontrolü				
Mutfak,mutfak katı ve kaçış yolları arasındaki ilişki				
Koridorlar- Rampalar				
Mutfaktan çıkışı ulaşımı gösteren bir kaçış planı mevcut mudur?		+		
Mutfaktan çıkış/çıkışlara ulaşımında tek doğrultulu erişim veya çıkmaz koridor durumu mevcut mudur?	+			Şekil A.15.
Kaçış için kullanılan koridorlar en az 110-120 cm genişliğinde ve yüksekliği 210 cm midir?	+			
Koridora açılan kapılar temiz genişliği etkiliyor mu?		+		
Kaçış rampa düzenlenmesi mevcut mudur?		+		
Kaçış rampası BYKHY 2009 madde 44'de belirtilen kurallara uygun olarak düzenlenmiş midir?				
Yangın Güvenlik Holü				
Yapıda yangın merdivenleri ve acil durum asansörlerinin önünde bir yangın güvenlik holü mevcut mudur?	+			

Via Otel mutfak mekansal kontrol listesi;

Yangın güvenli holü mevcut ise BYKHY 2009 madde 34'de belirtilen kurallara uymakta mıdır?					
Yangın Merdivenleri					
Mutfak veya mutfak katında kişi sayısı 50'yi aşyorsa en az 2 çıkış sağlanmış mıdır?					
Mekan bölünmemiş ve çıkışlar arasındaki mesafe sprinkler sistemi mevcut değil ise mesafenin minimum 1/2'si, sprinkler sistemi mevcut ise 1/3'ü kadar mıdır?					
Yangın merdivenleri BYKHY 2009 madde 41'de belirtilen kurallara uymakta mıdır?					
Çıkış Kapıları					
Çıkışa açılan kapıların temiz genişlikleri min. 80- 120 cm yüksekliği min. 200 cm midir?					
Mutfak veya mutfak katında kullanıcı yükü 50'yi aşyorsa çıkış kapıları kaçış yönüne doğru açılmamıştır mıdır?					
Mutfak ve mutfak katındaki kişi sayısı 100'ü aşyorsa (kaçış merdiveni, yangın güvenlik holü, v.b) yangın kapılarında panik bar düzenlemesi yapılmış mıdır?					
Yangın kapıları el ile açılmakta ve kilitle tutulmamakta mıdır?					
Yangın kapıları minimum 60 dk. yangına dayanıklı mıdır?					120 dakika yangına dayanımlı
Yangın kapıları, taşıma tipi menteşeli, otomatik kapı kapatıcılara sahip ve elektronik dedektörlerle desteklenmiş ve duman sızdırmaz özellikte midir?					
Yönlendirme İşaretleri					
Mutfak katında kaçış yolunu gösteren yönlendirme işaretleri kullanılmakta mıdır?					
Yönlendirme işaretleri, yerden 200 ila 240 cm yüksekliğinde i yerleştirilmiş midir?					
Yönlendirme işaretleri normal ve acil aydınlatma durumlarında görülebilir midir?					
Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması minimum 2 cd/m ² ve minimum 0,5 değerinde bir kontrast sağlanmış mıdır?					

Via Otel mutfak mekansal kontrol listesi;

Acil Durum Aydınlatması	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Mutfak ve mutfak katında acil durum aydınlatılma sistemi var mıdır?				
- Kesintide yanan				
- Sürekli yanan				
- Kombine kesintide yanan	+			
Acil durum aydınlatması en az 1 saat kullanıcı yükü 200'den fazla ise 2 saat çalışmakta mıdır?	+			
Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması yapılmış mıdır?				
- İçerden	+			
- Dışardan				
Duman Kontrolü Tasarımı				
Mutfak katında veya yapı genelinde hangi duman kesiciler kullanılmakta mıdır?		+		
- Duman perdeleri				
- Duman hazneleri				
Duman kesiciler ile yaratılan bölmelerden bir çıkışa doğrudan erişim imkanı sağlanmış mıdır?				
Duman kesiciler yangına en az 60 dakika dayanıklı mıdır?				
Kompartmanlama (Bölmelere Ayırma)				
Mutfak binanın diğer kesimlerinden en az 120 dakika yangına dayanıklı bölmeler ile ayrılmış mıdır?	+			
Yapı yüksekliği 2,5 m.'den fazla ise her kat yangın kompartmanı olarak düzenlenmiş mi?	+			
Bölmeler için ahşap ve benzeri kolay yanıcı maddeler kullanılmakta mıdır?		+		

Via Otel mutfak mekansal kontrol listesi;

Malzeme Kontrolü	EYET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Yapı Malzemeleri				
Yapı konstrüktif açıdan hangi sınıflandırmaya girmektedir?				
Tip I	+			
Tip II				
Tip III				
Tip IV				
Tip V				
Yapı:				
Ahşap				
Betonarme	+			
Çelik				
Diğerleri				
Yalıtım Malzemeleri				
Ara bölme duvarlarda kullanılan yalıtım malzemeleri:				
Organik esaslı yalıtım malzemeleri (XPS, EPS, Polietilen, Kauçuk köpükler)				
İnorganik esaslı yalıtım malzemeleri (Cam yünü, Taş yünü)	+		Cam yünü	
Bitirme Malzemeleri				
Döşemelerde kullanılan malzemeler:				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler	+			

Via Otel mutfak mekansal kontrol listesi;

	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
- Tekstil malzemeler				
- Diğerleri				
Döşeme malzemelerinin yangına tepki deneyleri radyan ısı kaynağı kullanarak tayini TS EN ISO 9239 -1, 2 testleri uygulanmış mıdır?			Herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.	
Tekstil yer döşemeleri için çevre sıcaklığında tablet deneyi (TS 5193) uygulanmış mıdır?				
Duvarda kullanılan malzemeler:				
- Tekstil malzemeler				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler	+			
- Pişmiş toprak malzemeler	+			
- Diğerleri				
Tavanda kullanılan malzemeler:				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler	+			
- Tekstil malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler				
- Diğer				
Duvar ve tavan malzemeleri için yapı ürünleri yangına tepki deneyleri (TS EN 13823) uygulanmış mıdır?			Herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.	
Duvar ve tavan malzemeleri için büyük ölçekli oda referans deneyi (TS EN 14390) uygulanmış mıdır?			Herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.	

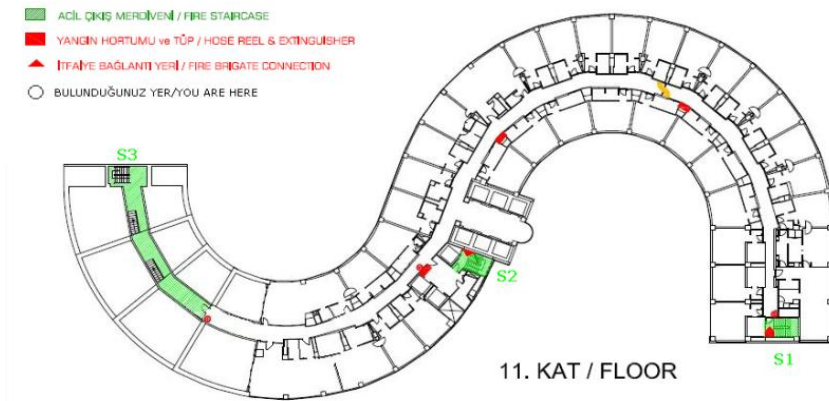
5.2. CONRAD OTELİ

Conrad İstanbul oteli Beşiktaş'ta konumlanmaktadır. Conrad otel zincirinin Türkiye'deki tek oteli olup Hilton işletmesinin bir koludur. İş oteli olarak hizmet vermekte ve bu kapsamda 3,000 m² lik konferans alanına sahiptir. Otelin 14 katı yatak katı olarak düzenlenmiş olup toplam 590 oda kapasitesine sahiptir.



Şekil 5.3. Conrad oteli Beşiktaş, İstanbul (www.rottek.com.tr)

Otel acil durum tatbikatını yılda 2 kez biri gece olmak üzere gerçekleştirmektedir. Yılda bir defa yangın ve acil durum eğitimi otelde çalışan tüm personelin katılımı ile gerçekleştirilmektedir. Otelde çalışmaya başlayan her personele oryantasyon programı dahilinde acil durum ve yangın konularında eğitim verilmektedir. Her katta ve mekanda yer alan kaçış plan diagramları ve bu diagramların altında yer alan tahliye prosedürleri hakkında personel eğitilmektedir (Ferhatoğlu, 2010).



Şekil 5.4. 11. Yatak katı kaçış planı (Conrad, 2010)

Conrad Oteli Yatak Odasının Mekansal Kontrol Listesi İle Analizi;

YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ KONTROL LİSTESİ			
Proje Adı: Conrad Oteli		Tarih: 11.11.2010	
Aktif Sistemlerin Kontrolü:		Mekan Adı: Standart oda	
	EKET	HAYIR	Açıklama
Algılama Sistemleri			
Odalarda kullanılan duman dedektörü tipi;			Dijital adreslenebilir yorumlama sistemine bağlıdır. Ek-3
- İyonizasyon duman dedektörü			
- Optik duman dedektörü	+		Şekil B.1.
- Lineer duman dedektörü			
-Diğer			Hava kanalı duman dedektörleri de kullanılmaktadır.
Uyarı Sistemleri			
- Sesli uyarı cihazı	+		2 dilde (Türkçe- İngilizce) anons
- Işıklı uyarı cihazı	+		Katlarda flashlar kullanılmaktadır. Işitsel engelliler için ışıklı panoya bağlı yangın alarm sistemi bulunmakta, yastık altında acil durumlarda devreye giren titreşen cihazlar (deaf guard) yerleştirilmiştir.
Duman Kontrol Sistemleri			
Yapı genelinde uygulanan mekanik havalandırma sistemi mevcut mudur?	+		
Basınçlandırma uygulanmakta mıdır? Basınçlandırma uygulanan alanlar:	+		Ek-3
-Yangın merdivenleri	+		Şekil B.3.
- Yangın güvenlik holleri		+	

Conrad Oteli yatak odası mekansal kontrol listesi;

	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
- Koridorlar		+		
- Acil durum asansörleri	+			
Dumanın hava kanalları aracılığıyla farklı mekanlara yayılmasını önleyen:				
- Duman damperleri		+		
- Yangın damperleri		+		
Söndürme Sistemleri				
Yangın dolapları koridor çıkışlarında ve merdiven sahanlıklarında 30m. sprinkler kullanılması halinde 45m. den fazla olmayacak şekilde düzenlenmiş midir?	+			
Odada sprinkler sisteminin uygulandığı bölümler:				EK-3
Antre bölümünde	+			
Banyo bölümünde				
Yatma- dinlenme bölümünde	+			Şekil B.1.
Odalarda kullanılan sprinkler sistemi:				
- Islak borulu sistem	+			
- Kuru borulu sistem				
- Ön tepkimeli sistem	+			
Yatak katında taşınabilir söndürücüler yangın dolaplarının yakınına veya içine yerleştirilmiş ve söndürücülere katedilecek mesafe 25 m. midir?	+			

Conrad Oteli yatak odası mekansal kontrol listesi;

Pasif Sistemlerin Kontrolü:		EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Odalar, yatak katı ve kaçış yolları arasındaki ilişki					
Koridorlar- Rampalar					
EK-3					
Odadan çıkışa ulaşımı gösteren bir kaçış planı mevcut mudur?		+			Şekil B.4.
Odadan çıkışa ulaşımında tek doğrultulu erişim veya çıkmaz koridor durumu mevcut mudur?		+		Çıkmaz koridor durumu mevcuttur. Koridor 10 m. olup, sprinkler sistemi kullanılmaktadır.	Şekil 5.4. syf. 127
Kaçış için kullanılan koridorlar en az 110-120 cm genişliğinde ve yüksekliği 210 cm mi dir?		+			
Koridora açılan kapılar temiz genişliği etkiliyor mu?			+		
Kaçış rampa düzenlenmesi mevcut mudur?			+		
Kaçış rampası BYKHY 2009 madde 44'de belirtilen kurallara uygun olarak düzenlenmiş midir?					
Yangın Güvenlik Holü					
Yapıda yangın merdivenleri ve acil durum asansörlerinin önünde bir yangın güvenlik holü mevcut mudur?		+			
Yangın güvenlik holü mevcut ise BYKHY 2009 madde 34'de belirtilen kurallara uymakta mıdır?					
Yangın Merdivenleri					
Toplam yatak sayısı 20'den fazla veya kat sayısı ikiden fazla ise her katta en az 2 çıkış sağlanmış mıdır?		+			Şekil 5.4. syf. 127
Otel yatak odaları veya suit odalar yağmurlama sistemi donatılmış ise en uzak bir noktadan kapıya kadar ölçülen uzaklık 20 m.'yi aşmakta mıdır?		+			
Yangın merdivenleri BYKHY 2009 madde 41'de belirtilen kurallara uymakta mıdır?		+			EK-3 Şekil B.5.

Conrad Oteli yatak odası mekansal kontrol listesi;

Çıkış Kapıları	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Otel yatak odasında veya suit odada en uzak bir noktadan çıkış kapısına kadar ölçülen uzaklık 15 m. ise tek kaçış 15m' den fazla olduğunda 2 çıkış kapısı bulunmakta mıdır?	+			
İç koridora açılan oda kapıları en az 30 dakika yangına dayanımlı ve kendiliğinden kapanan düzenekler ile donatılmış mıdır?	+			EK-3 Şekil B.6.
Çıkış açılan kapıların temiz genişlikleri min. 80- 120 cm yüksekliği min. 200 cm midir?	+			
Yatak katındaki kullanıcı yükü 50'yi aşyorsa kapılar kaçış yönüne doğru açılmakta mıdır?	+			
Kapılar el ile açılmakta ve kilitle tutulmamakta mıdır?	+			
Yangın kapıları minimum 60 dk. yangına dayanıklı mıdır?	+			
Yangın kapıları, taşıma tipi menteşeli, otomatik kapı kapatıcılara sahip ve elektronik dedektörler ile desteklenmiş ve duman sızdırmaz özellikte midir?	+		Yangın kapılarında elektronik dedektörler bulunmamaktadır.	
Yönlendirme İşaretleri				
Yatak katında kaçış yolunu gösteren yönlendirme işaretleri kullanılmakta mıdır?	+			Şekil B.7.
Yönlendirme işaretleri, yerden 200 ila 240 cm yüksekliğinde mi yerleştirilmiş midir?	+			
Yönlendirme işaretleri normal ve acil aydınlatma durumlarında görülebilir midir?	+			
Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması minimum 2 cd/m ² ve minimum 0,5 değerinde bir kontrast sağlanmış mıdır?	+			
Acil Durum Aydınlatması				
Yatak katlarında acil durum aydınlatılma sistemi var mıdır?	+			EK-3
- Kesintide yanan	+		Koridorlar	Şekil B.8.
- Sürekli yanan	+		Yangın merdivenleri	

Conrad Oteli yatak odası mekansal kontrol listesi;

	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
- Kombine kesintide yanan				
Acil durum aydınlatması en az 1 saat kullanıcı yükü 200'den fazla ise 2 saat çalışmakta mıdır?	+		En az 2 saat çalışmaktadır.	
Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması yapılmış mıdır?	+			
- İçerden	+			
- Dışardan				
Duman Kontrolü Tasarımı				
Yatak katlarında veya yapı genelinde hangi duman kesiciler kullanılmakta mıdır?		+		
- Duman perdeleri				
- Duman hazneleri				
Duman kesiciler ile yaratılan bölmelerden bir çıkışa doğrudan erişim imkanı sağlanmış mıdır?				
Duman kesiciler yangına en az 60 dakika dayanıklı mıdır?				
Kompartmanlama (Bölmelere Ayırma)				
Yatak odaları koridordan en az 60 dakika yangına dayanıklı bir duvar ile ayrılmakta mıdır?	+			
Yatak odaları koridordan en az 60 dakika yangına dayanıklı bir duvar ile ayrılmakta mıdır?			70 m uzunluğundaki yatak katı koridoru duman sızdırmaz kapılar ile 35 m.'lik iki yangın kompartmanı oluşturulmuştur.	Şekil B.10
Yapı yüksekliği 21,5 m.'den fazla ise her kat yangın kompartmanı olarak düzenlenmiş midir?	+			
Malzeme Kontrolü				
Yapı Malzemeleri				
Yapı konstrüktif açıdan hangi sınıflandırmaya girmektedir?				
Tip I	+			
Tip II				

Conrad Oteli yatak odası mekansal kontrol listesi;

	EYET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Tip III				
Tip IV				
Tip V				
Yapı:				
Ahşap				
Betonarme	+			
Çelik				
Diğerleri				
Yalıtım Malzemeleri				
Ara bölme duvarlarda kullanılan yalıtım malzemeleri:				
Organik esaslı yalıtım malzemeleri (XPS, EPS, Polietilen, Kauçuk köpükler)				
İnorganik esaslı yalıtım malzemeleri (Cam yünü, Taş yünü)	+		Cam yünü kullanılmaktadır.	
Asma tavanda kullanılan yalıtım malzemeleri:				
Organik esaslı yalıtım malzemeleri				
İnorganik esaslı yalıtım malzemeleri				
Diğer			Herhangi bir ısı yalıtım malzemesi kullanılmamıştır. Asma tavan alçıpandan yapılmıştır.	
Bitirme, Mobilya ve Dekorasyon Malzemeleri				
Bitirme Malzemeleri				
Döşemelerde kullanılan malzemeler:				

Conrad Oteli yatak odası mekansal kontrol listesi;

	EKET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
- Ahşap malzemeler	+		Lamine parke	
- Plastik esaslı malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler				
- Tekstil malzemeler	+		Hali	
Döşeme malzemelerinin yangına tepki deneyleri radyan ısı kaynağı kullanarak tayini TS EN ISO 9239 -1, 2 testleri uygulanmış mıdır?		+	EN 13501-1' göre Cfl, s1 sınıflandırmasına giren malzeme kullanılması öngörülmüştür.	
Tekstil yer döşemeleri için çevre sıcaklığında tablet deneyi (TS 5193) uygulanmış mıdır?		+		
Duvarda kullanılan malzemeler:				
- Tekstil malzemeler	+		Tekstil tabanlı vinil duvar kağıdı	
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler	+			
- Pişmiş toprak malzemeler				
- Diğerleri				
Tavanda kullanılan malzemeler:				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler	+		Boya	
- Tekstil malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler				
Duvar ve tavan malzemeleri için yapı ürünleri yangına tepki deneyleri (TS EN 13823) uygulanmış mıdır?			ASTM E-84 Class A sınıfına giren malzeme kullanılması öngörülmüştür.	
Duvar ve tavan malzemeleri için büyük ölçekli oda referans deneyi (TS EN 14390) uygulanmış mıdır?	+			
Mobilya ve Mobilya Bitirme Malzemeleri				

Conrad Oteli yatak odası mekansal kontrol listesi;

Oda içerisinde yer alan mobilyalar:	EYET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
- Yatak	+			
- Oturma elemanları (tekli, çiftli koltuklar, v.b.)	+			
- Servis elemanları (sehpa, tezgah, v.b.)	+			
- Depolama üniteleri (dolaplar, komidin)	+			
- Diğerleri	+			
Döşenmiş yatak tabanları ve döşekler için TS EN 597 1,2 testleri uygulanmış mıdır?			Hiçbir bilgiye rastlanılmamıştır.	
Oturma amaçlı mobilyalar için dökeme ile kaplanmış mobilyanın yanabilirliğinin tespiti için gerekli TS EN 1021- 1,2 testleri uygulanmış mıdır?			Hiçbir bilgiye rastlanılmamıştır.	
Dekorasyonda kullanılan malzemeler				
Perdeler, Güneşlikler	+			
Resim çerçeveleri	+			
Süpürgelik	+			
İskeme		+		
Diğerleri				
Tekstiller ve tekstil mamulleri için yanma özelliği düşey konumdaki deney numunelerinin tutuşabilirliğinin tayini TS EN 1101 testi uygulanmış mıdır?			Hiçbir bilgiye rastlanılmamıştır.	
Dekorasyonda kullanılan malzemeler için büyük ölçekli oda referans deneyi (TS EN 14390) Uygulanmış mıdır?			Hiçbir bilgiye rastlanılmamıştır.	
Bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemeleri için TSE ISO TR 9122 standartta yer alan toksik testi uygulanmış mıdır?			Hiçbir bilgiye rastlanılmamıştır.	

Conrad Oteli Mutfağının Mekansal Kontrol Listesi İle Analizi;

YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ KONTROL LİSTESİ				
Proje Adı: Conrad Oteli		Tarih: 11.11.2010		
Aktif Sistemlerin Kontrolü:		Mekan: Mutfak		
	EKET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Algılama Sistemleri				
Mutfak genelinde algılama sisteminde kullanılan dedektör tipleri:				Ek-3
Isı dedektörleri;	+		Mutfak katında duman dedektörü de kullanılmaktadır.	
-Sabit sıcaklık dedektörü	+		54°C' ye ayarlıdır.	
-Sıcaklık artış hızına bağlı dedektörler				
-Lineer ısı dedektörü				
Gaz dedektörleri;	+			
-Karbonmonoksit dedektörü		+		
-Diğer tip gaz dedektörleri	+		Havadaki yanıcı gaz konsantrasyonuna bağlı dedektörler	Şekil B.11
Mutfak bodrumda mıdır?				
Ocaklarda kullanılan gazın özelliklerine göre gaz algılama, gaz kesme ve uyarı tesisatı kurulmuş mudur?		+		
Mutfakta LPG kullanılmakta mıdır?		+	Doğalgaz kullanılmaktadır.	
LPG tüplerinin bodrum katta olması halinde; gaz akışını kesen otomatik emniyet vanası veya ani kapama vanası ve havalandırma bulunmakta mıdır?				
Uyarı Sistemleri				
Hangi tip uyarı sistem elemanları kullanılmaktadır?				
Yangın ihbar butonu	+			
Yangın ihbar butonları iyi aydınlatılmış alanlarda yerden 1,4 m. yükseklikte mi bulunmaktadır?	+			

Conrad Oteli mutfak mekansal kontrol listesi;

	EYET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Yangın inbar butonuna ulaşım için en fazla 30 m. mesafe mi kat edilmektedir?	+			
Sesli uyarı cihazı	+		2 dilde (Türkçe- İngilizce) anons	
Işıkli uyarı cihazı	+		Farlar kullanılmaktadır.	
Duman Kontrol Sistemleri				
Mutfak bodrumda ve gaz kullanılıyor ise mekanik havalandırma sağlanmış mıdır?	+			
Yapı genelinde uygulanan mekanik havalandırma sistemi mevcut mudur?	+			
Basınçlandırma uygulanmakta mıdır? Basınçlandırma uygulanan alanlar:	+			
-Yangın merdivenleri	+			
- Yangın güvenlik holleri		+		
- Koridorlar		+		
- Acil durum asansörleri	+			
Dumanın hava kanalları aracılığıyla farklı mekanlara yayılmasını önleyen:				
- Duman damperleri		+		
- Yangın damperleri		+		
Söndürme Sistemleri				
Mutfakların davlumbazlarına otomatik söndürme sistemi yapılmış mıdır?	+		Nozulardan gelen köpük ile yangın ile yangın kontrol altına alınmaktadır.	Şekil B.12
Mutfak genelinde kullanılan sprinkler sistemi;				
- Islak borulu sistem	+		Mutfak katında	
- Kuru borulu sistem				
- Ön tepkimeli sistem				
- Deluge sistem				

Conrad Oteli mutfak mekansal kontrol listesi;

	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Yangın dolapları koridor çıkışlarında ve merdiven sahanlıklarında 30m. sprinkler kullanılması halinde 45m.'den fazla olmayacak şekilde düzenlenmiş midir?	+			EK-3 Şekil B.13
Mutfakta taşınabilir söndürücüler yangın dolaplarının yakınına veya içine yerleştirilmiş ve söndürücülere kat edilecek mesafe 25 m. midir?	+			Şekil B.14
Pasif Sistemlerin Kontrolü:				
Mutfak,mutfak katı ve kaçış yolları arasındaki ilişki				
Koridorlar- Rampalar				
Mutfaktan çıkışa ulaşımı gösteren bir kaçış planı mevcut mudur?	+			Şekil B.15
Mutfaktan çıkış/çıkışlara ulaşımında tek doğrultulu erişim veya çıkmaz koridor durumu mevcut mudur?	+	+		
Kaçış için kullanılan koridorlar en az 110-120 cm genişliğinde ve yüksekliği 210 cm midir?	+			
Koridora açılan kapılar temiz genişliği etkiliyor mu?		+		
Kaçış rampa düzenlenmesi mevcut mudur?		+		
Kaçış rampası BYKHY 2009 maddede 44'de belirtilen kurallara uygun olarak düzenlenmiş midir?				
Yangın Güvenlik Holü				
Yapıda yangın merdivenleri ve acil durum asansörlerinin önünde bir yangın güvenlik holü mevcut mudur?		+		
Yangın güvenlik holü mevcut ise BYKHY 2009 maddede 34'de belirtilen kurallara uymakta midir?				

Conrad Oteli mutfak mekansal kontrol listesi;

Yangın Merdivenleri	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Mutfak veya mutfak katında kişi sayısı 50'yi aşyorsa en az 2 çıkış sağlanmış mıdır?	+			
Mekan bölünmemiş ve çıkışlar arasındaki mesafe sprinkler sistemi mevcut değil ise mesafenin minimum 1/2'si, sprinkler sistemi mevcut ise 1/3'ü kadar mıdır?	+			
Yangın merdivenleri BYKHY 2009 madde 41'de belirtilen kurallara uymakta mıdır?				
Çıkış Kapıları				
Çıkışa açılan kapıların temiz genişlikleri min. 80- 120 cm yüksekliği min. 200 cm midir?	+			
Mutfak veya mutfak katında kullanıcı yükü 50'yi aşyorsa çıkış kapıları kaçış yönüne doğru açılmakta mıdır?	+			
Mutfak ve mutfak katındaki kişi sayısı 100'ü aşyorsa (kaçış merdiveni, yangın güvenlik holü, v.b) yangın kapılarında panik bar düzenlemesi yapılmış mıdır?		+		
Yangın kapıları el ile açılmakta ve kilitle tutulmamakta mıdır?	+			
Yangın kapıları minimum 60 dk. yangına dayanıklı mıdır?	+			
Yangın kapıları, taşıma tipi menteşeli, otomatik kapı kapatıcılara sahip ve elektronik dedektörler ile desteklenmiş ve duman sızdırmaz özellikte midir?	+		Yangın kapılarında elektronik dedektörler bulunmamaktadır.	
Yönlendirme İşaretleri				
Mutfak katında kaçış yolunu gösteren yönlendirme işaretleri kullanılmakta mıdır?	+			Çıkışları gösteren yazılar vardır. Şekil B.16.
Yönlendirme işaretleri, yerden 200 ila 240 cm yüksekliğinde mi yerleştirilmiş midir?	+			
Yönlendirme işaretleri normal ve acil aydınlatma durumlarında görülebilir midir?	+			
Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması minimum 2 cd/m ² ve minimum 0,5 değerinde bir kontrast sağlanmış mıdır?	+			

Conrad Oteli mutfak mekansal kontrol listesi;

Acil Durum Aydınlatması	EYET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Mutfak ve mutfak katında acil durum aydınlatılma sistemi var mıdır?				
- Kesintide yanan	+			
- Sürekli yanan				
- Kombine kesintide yanan				
Acil durum aydınlatması en az 1 saat kullanıcı yükü 200'den fazla ise 2 saat çalışmakta mıdır?	+		En az 2 saat çalışmaktadır.	
Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması yapılmış mıdır?				
- İçerden	+			
- Dışardan				
Duman Kontrolü Tasarımı				
Mutfak katında veya yapı genelinde hangi duman kesiciler kullanılmakta mıdır?		+		
- Duman perdeleri				
- Duman hazneleri				
Duman kesiciler ile yaratılan bölmelerden bir çıkışa doğrudan erişim imkanı sağlanmış mıdır?				
Duman kesiciler yangına en az 60 dakika dayanıklı mıdır?				
Kompartmanlama (Bölmelere Ayırma)				
Mutfak binanın diğer kesimlerinden en az 120 dakika yangına dayanıklı bölmeler ile ayrılmış mıdır?	+			
Yapı yüksekliği 21,5 m.'den fazla ise her kat yangın kompartmanı olarak düzenlenmiş mi?		+		
Bölmeler için ahşap ve benzeri kolay yanıcı maddeler kullanılmakta mıdır?				

Conrad Oteli mutfak mekansal kontrol listesi;

Malzeme Kontrolü	EYET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Yapı Malzemeleri				
Yapı konstrüktif açıdan hangi sınıflandırmaya girmektedir?				
Tip I	+			
Tip II				
Tip III				
Tip IV				
Tip V				
Yapı:				
Ahşap				
Betonarme	+			
Çelik				
Diğerleri				
Yalıtım Malzemeleri				
Ara bölme duvarlarda kullanılan yalıtım malzemeleri:				
Organik esaslı yalıtım malzemeleri (XPS, EPS, Polietilen, Kauçuk köpükler)				
İnorganik esaslı yalıtım malzemeleri (Cam yünü, Taş yünü)	+		Briket üzerine cam yünü – 8 cm	
Bitirme Malzemeleri				
Döşemelerde kullanılan malzemeler:				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler	+		Seramik	

Conrad Oteli mutfak mekansal kontrol listesi;

	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
- Tekstil malzemeler				
- Diğerleri				
Döşeme malzemelerinin yangına tepki deneyleri radyan ısı kaynağı kullanılarak tayini TS EN ISO 9239 -1, 2 testleri uygulanmış mıdır?			Hiçbir bilgiye rastlanılmamıştır.	
Tekstil yer döşemeleri için çevre sıcaklığında tablet deneyi (TS 5193) uygulanmış mıdır?			Hiçbir bilgiye rastlanılmamıştır.	
Duvarda kullanılan malzemeler:				
- Tekstil malzemeler				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler	+		Boya	
- Pişmiş toprak malzemeler	+		Seramik	
- Diğerleri				
Tavanda kullanılan malzemeler:				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler				
- Tekstil malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler				
- Diğer	+		Alüminyum asma tavan	
Duvar ve tavan malzemeleri için yapı ürünleri yangına tepki deneyleri (TS EN 13823) uygulanmış mıdır?			Hiçbir bilgiye rastlanılmamıştır.	
Duvar ve tavan malzemeleri için büyük ölçekli oda referans deneyi (TS EN 14390) uygulanmış mıdır?			Hiçbir bilgiye rastlanılmamıştır.	

5.3. DEĞERLENDİRME

Yangın riski yüksek mekanlar için hazırlanan kontrol listelerinin analizinde elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilmektedir:

- Tasarım aşamasında dikkate alınmayan pasif yangın güvenlik önlemlerinin aktif önlemleri fazlalaştırdığı buna bağlı olarak işletmenin yangın güvenliği maliyetini arttırdığı tespit edilmiştir.
- İtfaiyenin periyodik aralıklarla yapıdaki güvenlik önlemlerini kontrol etmesi, sonuçlarını raporlar ile desteklemesi ve otel yönetimine eksiklikleri bildirmesinde yarar görülmektedir.
- Bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemelerinde yangın güvenliği konusunda eksiklikler olduğu tespit edilmiştir. Üretici veya tedarik edici firmaların kullandıkları malzemelerin, yanıcılıkları ve test metotları konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir. Otel teknik müdürleri, yapılan görüşmelerde, standarda uygun ve test metotları uygulanmış malzeme elde etme konusunda sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir.
- Yangın güvenlik önlemlerinin sürekliliğinin sağlanabilmesi için otel yönetimi tarafından işletmenin her birimine (kat hizmetleri, ön büro, muhasebe, v.b) yangın güvenliği eğitiminin verilmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra yine her birim için özel yangın güvenliği kontrol listeleri oluşturulmalı ve kontrol listelerinin hem teknik ekip hem de personel tarafından uygulanması zorunlu tutulmalıdır.
- BYKHY' de, Türk Standartlarında yer alan test metotlarının yanı sıra, bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemelerinin sınıflandırılması ile ilgili atıf ve bilgiye rastlanmamıştır. Diğer taraftan özellikle Amerika ve Avrupa'da yayınlanan yangın yönetmeliklerinde bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemelerinin sınıflandırılması yapılmış ve bu sınıflandırmaya bağlı olarak uygulanması gereken test yöntemlerine yer verilmiştir.

6. SONUÇ

Tasarımı etkileyen önemli kriterlerden biri, yangın riski ve bu riske karşı alınacak önlemlerin belirlenip planlamaya yansımalarının sağlanmasıdır. Otel ve benzeri yapılarda yangın güvenliğinin sağlanması tasarımcıların (mimar, iç mimar) ve mühendislerin birlikte çalışmasını gerektirir. Bu çalışmada, otel yapıları üzerinden riskler belirlenmiş, uygulanması gereken yangın güvenlik önlemleri açıklanmıştır. Ayrıca oluşturulan kontrol listeleri ile tasarımcıya aktif ve pasif yangın güvenlik önlemlerinin uygulanmasında kılavuz, kontrol aşamasında analiz imkanı sağlanmaktadır.

Oteller üzerinde yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar dahilinde;

Yapılarda yangın güvenliğinin sağlanması: sigorta şirketleri, BYKHY, itfaiye, piyasadaki firmalar, otel yönetimi ve personelin katılımını gerektiren bir ekip çalışmasını zorunlu kılmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde yangın ile ilgili yönetmelik ve standartların düzelmesinde etkin olan sigorta şirketleridir. Yangın sigortasının devlet tarafından zorunlu tutulması, sigorta şirketlerinin, otel ve benzeri yapılarda yangın güvenliği ile ilgili istek ve taleplerinin artmasına sebep olacak, bu da yapıda alınacak yangın güvenlik önlemlerinin iyileştirilmesini sağlayacaktır. Bu talepler, Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmeliğin gelişmesini sağlayacaktır. Gelişen yangın güvenliği yönetmelik ve standartları doğrultusunda işletmelerin firmalardan olan talep ve beklentisi artacaktır. Bu talep ve beklentide firmaların standartlara uygun ve nitelikli malzeme üretmesini sağlayacaktır.

Yangın güvenliğinin sürekliliği yönetmelik ve standartların yenilenip güncellenmesi, itfaiyenin binalardaki düzenli kontrolleri ve işletmelerin ekip ve personeline uygulayacağı düzenli eğitim ve tatbikatlar ile sağlanacaktır.

Zincirleme ilerleyen bu arz-talep ilişkisinin bozulması durumunda tek taraflı çabaların çok sayıda yaralanma, ölüm ve ekonomik zararlarla sonuçlanan yangın tehlikesinde bir fayda sağlamayacağı sonucu kaçınılmazdır.

KAYNAKLAR

Agius, R. and Adisesh A., 2006. Respiratory Toxicology, *Fundamentals Toxicology*, pp 172-188, Duffus, J.H.- Worth G.J.H., Cambridge.

Ahrens, M., 2008. U.S. Hotel and motel Structure Fires, NFPA report, Quincy, MA, U.S.A.

Akıncıtürk, N., 2000. Yapılarda, yangın güvenliği kapsamında taşıyıcı sistem ve malzemeye yönelik sorunların mimari açıdan incelenmesi, *Yangın Güvenlik Kongresi*, Bursa, 19-21 Ekim, s. 85-90.

Akkan, A.G., 2007, Kırsal Hekimlik Ders Notları, Fosgen, İ.Ü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Farmakoloji ve Klinik Farmakoloji Ana Bilim Dalı. <http://www.ctf.edu.tr/farma/savaszehir.pdf> 17 Ekim 2009.

Alaire, Y., 2002. Critical Reviews in Toxicology., *Toxicity of Fire Smoke*, pp.259-289, Roger,O.Mc.C., London.

ASTM E 1678-10, 2010. Standard test method for measuring smoke toxicity for use in fire hazard analysis, American Society for Testing and Materials, West Conshohocken, U.S.A.

ASTM E 84-10, 2010. Standard test method for surface burning characteristics of building materials, American Society for Testing and Materials, West Conshohocken, U.S.A.

Ataylar, T., 2009. Yangın algılama sistemlerinin kavramsal ayrımı ve sistemler arası temel farklılıklar, Ulusal Elektrik Tesisat Kongresi, İzmir, 07-10 Mayıs, s. 9-18.

Baker, E.D. and Adams, P., 1993. Residential fire detection, University of Missouri-Columbia, **1**, 1-5.

Bayraktar, K.G., 1999. Tesisatlarda ısı, ses ve yangın yalıtımı, *IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongre ve Sergisi*, Efes,İzmir, 4-7 Kasım, s. 665-676.

Becan, A.S., 1994. Konutlarda bina yangın güvenliği sorunlarını gözetken mimari tasarım kararları için bir yaklaşım modeli araştırması, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Benlioğlu, K., 2005. Acil aydınlatma sistem tasarım ve uygulama kılavuzu, Tüyak, İstanbul, Türkiye.

Berkmen, G., 2000. Endüstriyel yapılarda çatı ve duvar elemanlarının yangına karşı korunumu, *Yangın Güvenlik Kongresi*, Bursa, 19-21 Ekim, s.52-62.

Bilal, F., 2006. Yangın ve Beton, İzolasyon Dünyası, İstanbul, **71**, 70-72.

Bilal, F., 2006. Yangın Yüğü, İzolasyon Dünyası, İstanbul, **56**, 54-56.

Bingelli C., 2010. Building System for Interior Designers, John Wiley& Sons, Hoboken, New Jersey.

Birinci, A.S., 2009. Elektronik yangın algılama ve ihbar sistemleri, Ulusal Elektrik Tesisat Kongresi, İzmir, 07-10 Mayıs, s. 18-34.

- Boyce, R.P.**, 2003. Human Factors in Lighting, Taylor& Francis, London.
- BS 5266**, 2005. Emergency lighting. Code of practice for the emergency lighting of premises, British Standard, Manchester, U.K.
- BS 5588-4**, 1998. Fire precautions in the design, construction and use of buildings, Code of practice for smoke control using pressure differentials, *British Standard*, U.K.
- BS EN 1021-1**, 2006. Furniture- Assessment of the ignitability of upholstered furniture, British Standard, Manchester, U.K.
- BS EN 597-1**, 1995. Furniture- Assessment of the ignitability of mattresses and upholstered bed bases, British Standard, Manchester, U.K.
- BS EN ISO 13943**, 2000. Fire safety vocabulary, British Standard, Manchester, U.K.
- BS-EN 2**, 2004, Classification of Fires, British Standard, Manchester, U.K.
- Burke, R.**, 2008. Fire protection systems and response, CRC Press, Boca Raton.
- Carlsson, E.**, 1999. External fire spread to adjoining buildings, Report 5051, Lund.
- Chen, Z.**, 2008. Design fires for motels and hotels, *Master Thesis*, OCICE, Ottawa, Ontario, Canada.
- Ching, F.D.K., Winkel, S.R.**, 2007. Building Codes Illustrated, John Wiley& Sons, New Jersey.
- Chu G. and Sun J.**, 2006. The effect of pre- movement time and occupant density on evacuation time, *Journal of Fire Sciences*, **238**, 237- 259.
- Chu G., Sun J., Wang Q. and Chen S.**, 2006, Simulation study on the effect of pre-evacuation time and exit width on evacuation, *Chinese Science Bulletin*, **1381**, 1381-1388.
- Custer, R.**, 1997. Fire Protection Handbook, *Section 1-7- Dynamics of Compartment Fire Growth*, Cote, A.E, Linwille J.L., 18th Edition, NFPA.
- Demirel, F. ve Konur, G. Z.**, 2006. Ulusal ve Uluslararası mevzuatlar çerçevesinde otellerde kaçış yollarının analizi ve bir örneklem, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, **294**, 293-301.
- Egan, M.D.**, 1978. Concept in building fire safety, John Willey-Sons, New York.
- Eskin,N.**, 1993. Binalarda sulu yangın söndürme sistemleri, *Tesisat Müh. Dergisi*, **41**, 40- 46.
- Fang J.B. and Breese, J.N.**, 1980. NBSIR 80- 2120 Fire development in residential basement rooms, Center for Fire Research National Engineering Laboratory, Washington D.C, USA.
- Farney, G.P., Madrzykowski , D. and Mc. Grattan, K.B.**, 2003. Understanding Fire and Smoke Flow Through Modeling and Visualization, IEEE Computer Society, **6**, 6-13.
- FEMA**, 1999. Fire risks for the blind or visually impaired, FEMA report, **FA-205**, U.S.A.
- FEMA**, 1999. Fire risks for the deaf or hard of hearing, FEMA report, **FA-202**, U.S.A.
- Ferhatoğlu, H.S**, 2010. Kişisel görüşme

- Flannery, T.J.**, 2001. Introduction to Fire Science Course Documents, Section 2 Unit1Fire Behavior. [http:// web .jjay .cuny .edu / ~tflan / documents / 101docs / FIS 101FireBehavior.pdf](http://web.jjay.cuny.edu/~tflan/documents/101docs/FIS101FireBehavior.pdf)14 Ekim 2009.
- Fleischmann, C.M., Pagni, P.J. and Williamson, R.B.**, 1993. Exploratory Backdraft Experiments, *Fire Technology*, Springer Netherlands, **21**, 298-316.
- Forbes W H.**, 1945. The Rate of CO uptake by normal men, *Am J Physiol*, 594-608.
- Gann, R.G**, 2004. Sublethal Effects of Fire Smoke, *Fire Technology*, **96**, 95-99.
- Gorbett, G.E. and Hopkins, R.**, 2007. The Current Knowledge & Training Regarding Backdraft, Flashover, and Other Rapid Fire Progression Phenomena, *NFPA World Safety Conference*, Boston, Massachusetts, USA, June 3-7.
- Gosellin, C. G.**, 1987. Structural fire protection, predictive methods. <http://www.nrc-nrc.gc.ca/eng/ibp/irc/bsi/87-fire-protection.html> 15 Haziran 2010
- Graham, T.L. and Roberts, D.J.**, 2000. Qualitative overview of some important factors affecting the egress of people in hotel fires, *International Journal of Hospitality Management*, **81,82**, 79-87
- Hall, J.R.**, 2008. U.S Smoking- material fire problem, NFPA report, Quincy, MA, U.S.A.
- Hall, J.R.**, 2009. High-rise building fires, NFPA report, Quincy, MA, U.S.A.
- Hanson, P.**, 2010, The fire column, Exit sign1- What size should an exit sign be?, http://www.3firecolumn_exit_signs.pdf, 10 Eylül 2010.
- Hardy K.R. J, Thom SR.**, 1994. Pathophysiology and treatment of CO poisoning, *J Toxicol Clin Toxicol*, 613-29.
- Harmon, K.S. and Kennon, E.K**, 2008. The codes guidebook for interiors, John Wiley& Sons, New Jersey.
- Hassain A.M. and Hafeez A.M.**, 2005. Fire safety evaluation of restaurant facilities, *Structural Survey*, **299**, 298-309.
- Hassain A.M.**, 2009. Approaches to qualitative fire safety risk assesment in hotel facilities, **288,289**, 287-300.
- Hirschler, M. M.**, 2004. Fire testing of interior finish. http://www.fpemag.com/archives/article.asp?issue_id=19&i=78 7 Haziran 2010
- HM Government**, 2006, Fire Safety Risk Assesment, Sleeping Accomodations, Department for Communities and Local Government Publications, London.
- Huey, R.W., Buckley, D.S. and Lewer, N.D.**, 1994. Audible performance of smoke alarm sounds, *Proceeding of the human factors and ergonomics society 38th Annual Meeting*, Nashville, Tennessee, USA, October 24-28, pp.147-151.
- Hung, H.W.**, 2007. A critical study on the fire safety for big hotels in Hong Kong, *PhD Thesis*, The Hong Kong Polytechnic University, Hung Hom, Kowloon, Hong Kong.
- Isisan**, 1997. Klima Tesisatı No:305, Isisan Çalışmaları, İstanbul.
- ISO 8421-6/ BS 4422-6**, 1987. Glossary of terms associated with fire. Evacuation and means of escape, British Standard, Manchester, U.K.
- İbanoğlu,M.**, 1993. Modern yangın alarm ve algılama sistemleri, *Tesisat Müh. Dergisi*, **27,28**, 22-29.

- Janis, R.R. and Tao, K.Y.W.**, 2005. Mechanical and electrical equipment for buildings, Prentice Hall, New Jersey.
- Karlsson, B. and Quintiere, J.G.**, 2000. Enclosure Fire Dynamics, *Chapter 2: A Qualitative Description of Enclosure Fires*, pp.11-24, CRC Press LLC.
- Kars, F.**, 1999. Yapılarda yangın riskini sınırlamaya yönelik önlemler ve duman kontrolünün sağlanması, IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongre ve Sergisi, E.C.C., İzmir, 04-07 Kasım, s. 723- 734.
- Kılıç, A. ve Beceren, K.**, 1999. Mimari Tasarımda Yangın Güvenliği, *IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi*, İzmir, 4-7 Kasım 1999, s.737-745.
- Kılıç, A.**, 1997. Yangın güvenliğinin esasları, III. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, İzmir, 20-23 Kasım, s.411-422.
- Kılıç, A.**, 1999. Yangın Tesisatı, *Mimarın Tesisat El Kitabı*, s.431-446, Küçükçalı,R., İsisan, İstanbul.
- Kılıç, A.**, 2008. Çelik taşıyıcıların yangın yalıtımı, *Yangın ve Güvenlik Dergisi*, **10,1**
- Kılıç, A.**, 2010. Yangın kapıları. <http://www.yangin.org/makale/106.html> 8 Mart 2010.
- Kılıç, M.**, 2003. Yapılarda yangın güvenliği ve söndürme sistemleri, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, **59,60**, 59-70.
- Kling, S.J.**, 2008. Fundamentals of fire fighter skills, Jones and Bartlett Publishers, Sudbury, Massachusetts.
- Klote, J.H. and Tamura G.**, 2002. Use of elevators during fire, NIST report, NIST SP 983, U.S.A.
- Kobes, M., Post, J., Helsloot, I. and Vries, D. B.**, 2008. Fire risk of high-rise buildings based on human behavior in fires, *First International Conference on Fire Safety of High-rise Buildings*, FSHB, Bucharest, Romania, May 07-09.
- Kolak, T.**, 2004. Otel Teknolojisi, *Yangın, yanma ve alınması gereken önlemler*, s.31-48, Boyut Yayın Grubu.
- Komarnisky, L.A., Christopherson, R.J. and Basu, T.K.**, 2003. Sulfur: Its Clinical and Toxicologic Aspects, *Nutrition*, **58,59**,54-61.
- Küçükosmanoğlu, A.**, 1993. Ahşap Malzemenin Yanma Özellikleri ve Binalarda Yangın Güvenliği. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, 43(1-2):85-102.
- Lawson, R.J.**, 2009. A History of fire testing: Past, Present and Future, *Journal of ASTM International*, **19**, 1-39.
- Lie, T.T. and Stanzak, W.W.**, 1973, Fire resistance of protected steel columns, *Engineering Journal*, American Institute of Steel Construction, **82,83**, 82-94.
- Liu, Z. and Kim, K.A.**, 1999. Fire protection of a restaurant cooking area with water mist suppression systems, Third International Conference on Fire Research and Engineering, Chicago, 04-08 October, pp.268-275.
- Liu, Z., Kim, A.K., Carpenter, D., Kanabus-Kaminska, J.M. and Yen, P.L.**, 2004. Extinguishment of cooking fires by water mist suppression systems, *Fire Technology*, **311,316,317**, 309-333.
- McCabe, W.L., Smith, J.C. and Harriott, P.**, 2005. Unit Operations of Chemical Engineering, Mc Graw Hill, New York.

- Meacham, J.B.**, 1999. Integrating human behavior and response issues into fire safety management of facilities, *Facilities*, **305**, 303-312.
- Megap**, 2007. Tesisat teknoloji ve iklimlendirme, Yangın Tesisatı, Mesleki eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi, **15,16**, 39.
- NFPA 10**, 2009. Portable Fire Extinguishers, National Fire Protection, Quincy, MA, U.S.A.
- NFPA 101**, 2009. Life safety code, National Fire Protection Association, Quincy, MA, U.S.A.
- NFPA 13**, 2010. Standard for the installation of sprinkler systems, National Fire Protection, Quincy, MA, U.S.A.
- NFPA 220**, 2009. Standard on types of building construction, National Fire Protection Association, Quincy, MA, U.S.A.
- NFPA 286**, 2006. Standard methods of fire tests for evaluating contribution of wall and ceiling interior finish to room fire growth, National Fire Protection Association, Quincy, MA, U.S.A.
- NFPA 557 Draft**, 2012. Standard for determination of fire load for use in structural fire protection design, National Fire Protection Association, Quincy, MA, U.S.A.
- NFPA 72**, 2010. National fire alarm and signaling code, National Fire Protection, Quincy, MA, U.S.A.
- NFPA 921**, 2008. Guide for Fire and Explosion Investigations, *National Fire Protection Association*, Quincy, MA, USA.
- Nisja, J.**, 2004. Building design and construction, *Fundamentals of Fire Protection*, pp.134- 170, Cote, A.E, NFPA, Quincy, MA,U.S.A.
- Özkaya, Aydın ve Sarıkaya Sibel**, 2003. Binaların Yangından Korunması Temel Bilgiler, Mimarlar Odası Ankara Şubesi Teknik Bülteni, **20,21**,19-39.
- Özkılıç, Ö.**, 2005, İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, Türkiye isveren Sendikaları Konfederasyonu, Ankara.
- Paul, K.T., Hull, T.R., Lebek, K. and Stec, A.A.**, 2008, Fire Smoke Toxicity: The Effect of Nitrogen Oxides, *Fire Safety*, 247, 243-251.
- Pehrson, R.**, 2004. Fire behavior, *Fundamentals of Fire Protection*, pp.101-129, Cote, A.E., NFPA, Quincy, MA, U.S.A.
- Proulx, G.**, 2004. Human behaviour in fire. http://www.pnagroupplm.com/files/human_behaviour_cbc.pdf 12 Nisan 2010
- Proulx, G.**, 2007. Response to fire alarms, *Fire Protection Engineering*, **10**, 8-14.
- Putorti, D.A.**, 1997. Full scale room burn pattern study, NIJ report, **NIJ 601-97**, Gaithersburg, U.S.A.
- Renklidağ,T. ve Karaman, A.G.**, 2003. Siyanür Zehirlenmesi, *Sted* , **353**, 350-353.
- Rohr, D.K. and Hall, J.R.**, 2005. U.S. experience with sprinklers and other fire extinguishing equipment, NFPA report, Quincy, MA, U.S.A.
- Sancar, T.**, 2010, Yangın ihbar ve müdahale prosedürü, Via Otel, Kurtköy, İstanbul.
- Sanver, M.**, 1983. "Yer İçinin Sıcaklığı", s.798, İ.T.Ü Maden Fakültesi Matbaası, İstanbul.

- Schroll, R.C.**, 2002. Industrial Fire Protection Handbook, *Chapter 2. Fire Behavior*, pp.9-25, CRC Press.
- Sev A.**, 2000. Yüksek Binalarda Yangın Güvenliği, *Qafgaz*, **4,7**, 1-12.
- Sherwin, K.**, 1993. Introduction to Thermodynamics, Chapman&Hall, London.
- Stein, B. and Reynolds S.J.**, 2000. Mechanical and electrical equipment for buildings, John Willey-Sons, New York.
- Stroup, D.W., De Lauter L., Lee J. and Roadarmel G.**, 2001. Upholstered chair fire tests using a California Technical Bulletin 133 burner ignition source, Building and Fire Research Laboratory, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland, United States.
- Sunar, P.**, 2010. İç mimari tasarımda malzemede yangın güvenliği, 1. Uluslararası Lisansüstü Araştırmaları Sempozyumu; Yapılı Çevre, ODTÜ, Ankara, Türkiye, 15-16 Ekim 2010.
- T.C. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik**, 2002, Bakanlar Kurulu Karar Sayısı 2009/ 15316, Resmi gazete tarihi 09/ 09 /2009, Resmi gazete sayısı 27344.
- T.C. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik**, 2009, Bakanlar Kurulu Karar Sayısı 2002/ 4390, Resmi gazete tarihi 26/ 07 /2002, Resmi gazete sayısı 24822.
- Thomson, N.**, 2002. Human factors in fire safety, *Fire Hazard in Industry*, pp. 88-95, Butterworth, Heinemann, Oxford.
- Tonguç, F. ve Efir, M.**, 2009. Yangın algılama ve uyarı sistemleri tasarım kriterleri, Ulusal Elektrik Tesisat Kongresi, İzmir, 07-10 Mayıs, s. 35-50.
- TS EN 1838**, 2000. Aydınlatma uygulamaları, acil aydınlatma, Türk Standardları Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Tubbs, J.S. and Meacham, J.B.**, 2007. Egress Design Solutions, John Wiley& Sons, Hoboken, New Jersey.
- URL-1**, 2009. [http://www.nfpa.org/A Reporter's Guide to Fire and the NFPA](http://www.nfpa.org/A_Reporter's_Guide_to_Fire_and_the_NFPA). 14 Ekim 2009.
- URL-2**, 2007. <http://www.izoder.org.tr/izolasyon/PDF/1154690680.pdf>/ Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcılar Derneği (İZODER), Temmuz- Ağustos 2007, İzolasyon Dünyası Dergisi, Yangın- Temel Kavramlar, Sayı:60.
- URL-3**, 2002. <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts173.html>/ Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), Chlorine April 2002.
- URL-4**, 2009. http://www.izoder.org.tr/genel/YANGIN%20YALITIMI_GIRIS.pdf/ Yangın Yalıtımı, 12 Kasım 2009.
- URL-5**, 2010. <http://www.tse.org.tr/> Türk Standardları Enstitüsü, 23.07.2010.
- URL-6**, 2010. <http://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/planning.html>/ Emergency Planning/ Canadian Centre for Occupational Health and Safety.
- USFA**, 2002. Mattress and bedding fires in residential structures, USFA report, U.S.A.
- USFA**, 2004. Kitchen Fires, USFA report, U.S.A.

Ünal M., Berber E., Yatağan, İ. ve Akkurt, S., 2007. Yüksek sıcaklığın yapı taşlarının dayanımı üzerindeki etkisinin ultrasonik ölçümler ile kestirilmesi, *Selçuk Üniversitesi Müh.-Mim. Fak. Derg.*, **137-139**, 131-139.

Vaughan, D., 2004. Design aspects of emergency lighting, *The Society of Light and Lighting*, Lightsource Ltd D.I.T. Kevin Street, Ireland, U.K., October 14.

Yavuz, G., 2006. TMMOB Mimarlar Odası Sürekli Mesleki Gelişim Yayınları 2, Binalarda Yangın Güvenliği, s.9-14, Çizgi Basım Yayın.

Yüncü, H. ve Kakaç, S., 1999. Temel Isı Transferi, s.454, Bilim Yayıncılık, Ankara.

İnternet Kaynakları:

www.awta.com.au/en/ProductTesting
www.chemed.chem.purdue.edu
www.commons.wikimedia.org
www.electronicslab.com
www.engineeringtoolbox.com
www.fire-testing.com/html/instruments/nibs.html
www.hafele.com.tr
www.ikaztr.com
www.iklimnet.com
www.mavigard.com
www.nfpa.org
www.nrc-cnrc.gc.ca
www.oldhouseweb.com
www.rotek.com.tr
www.sfpe.org
www.sp.se/sv/Sidor/default.aspx
www.station57.org
www.tdk.gov.tr
www.tr.hotels.com
www.universaldesign.com

EKLER

EK- 1: TERMİNOLOJİ

EK- 2: KONTROL LİSTELERİ

EK- 3: RESİMLER

TERMİNOLOJİ

Acil durum (Emergency): Yangın, deprem, çığ ve benzeri afet olayları ile kasıt, ihmal ve dikkatsizliğin sebep olduğu haller (BYKHY, 2009)

Acil durum asansörü (Elevator for emergency, Fire fighting lift): Yangın esansında itfaiye servisi tarafından kullanılan ve yangına karşı korunmuş (basınçlandırılmış) asansör

Acil durum aydınlatması (Emergency escape lighting): Normal aydınlatma kesildiğinde devreye giren aydınlatma sistemi (ISO 8421-6/ BS 4422-6, 1987)

Alev yayılım katsayısı (indeksi) (Flame spread rate/ index): Malzemenin yanması sonucu ortaya çıkan alevin bölgesel sınırlar içerisinde gelişiminin ölçüm ve deneyler sonucu elde edilen sayısal değeri (ASTM E-84, 2010)

Alev: Yanma sürecine dahil olan maddenin ışımaya enerjisinin belirli dalga boyundaki uzantısı (NFPA 72, 2010)

Bina kullanım sınıfı: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yayınlanan yangın yönetmeliğinde yer aldığı üzere binaların fonksiyonları göz önüne alınarak; konutlar, konaklama amaçlı, kurumsal, büro binaları, ticaret amaçlı, endüstriyel, toplanma amaçlı binalar, depolama amaçlı tesisler, yüksek tehlikeli yerler, karışık kullanım amaçlı binalar olarak sınıflandırılmaktadır (BYKHY, 2009)

Çıkmaz Koridor (Dead End Corridor): Bir koridor içerisinde tek yönde veya iki yönde kaçışa imkan veren alan (ISO 8421-1/BS 4422-6, 1987)

Duman kontrolü (Smoke Control): Yapı içerisinde duman ve sıcak gazların yayılımını sınırlandırmak amacıyla alınan önlemler (BYKHY, 2009)

Duman üretim katsayısı (indeksi) (Smoke developed rate/ index): malzemenin yanması sonucu ortama verdiği duman yoğunluğunun ölçümü sonucu elde edilen değer (ASTM E-84, 2010)

Isı (Heat): Bir ortamdan diğerine ışınım, iletim veya taşınım yoluyla aktarılan enerji

Isı akısı (Heat flux): Birim zamanda birim yüzeyden (metrekare) geçen ısı transfer oranı (W/m^2) (www.tdk.gov.tr)

Kaçış uzaklığı (mesafesi) (Distance of travel): Kullanıcının bina içerisindeki herhangi bir kattan veya mekan içerisindeki en uzak noktadan en yakın kat çıkışına kadar olan kat ettiği yolun uzunluğu

Kaçış yolu (Means of Egress): Binanın herhangi bir noktasından zemin seviyesindeki cadde veya sokağa kadar olan engellenmemiş yol (koridorlar, merdivenler, çıkış kapıları, v.b) (BYKHY, 2009)

Kullanıcı yoğunluğu (yükü) (Occupant load): Belirli bir zamanda yapıda veya yapının herhangi bir bölümünde bulunma olasılığı olan toplam kullanıcı sayısı

Kullanıcı yük katsayısı (Occupant load factor): Yapılarda kullanıcı başına düşen metrekare m²/kişi (BYKHY, 2009)

Panik bar (panic bar/ push bar): Kapı üstünde yer alan mandala kaçış yönünde güç uygulanarak kilidin serbest kalması prensibi ile çalışır

Piktogram (Pictogram): Yangın anındaki kaçışı veya çıkışı göstermek amacıyla kullanılan resim veya semboller

Risk (Risk): Gelecekte kayıp veya zarara uğrama olasılığı içeren veya potansiyel tehlike taşıyan durumlar (NFPA 101, 2009)

Sabit yangın yükü (Fixed fire load): Duvar, tavan ve döşemede kullanılan yapı ve bitirme malzemeleri, güç ve telefon kabloları, kapılar, çerçeveler, v.b. (NFPA 557 Draft, 2012)

Sıcaklık (Temperature): Maddeleri oluşturan atom veya moleküllerin ortalama kinetik enerjisi, ısı akışını belirleyen nicel bir özellik (www.tdk.gov.tr)

Sığınma alanı (Refuge): Binada bulunan engelli ve diğer kullanıcıların yangın sırasında güvenli mekanlara ulaşmasını sağlayan ve kaçış yollarıyla bağlantısı bulunan (yangın güvenlik holü, v.b.) yerlerde düzenlenmiş alanlar (HM Government, 2006)

Taşıma tipi menteşe: Yangın kapılarında kullanılan, yüksek yük taşıma kapasitesine sahip menteşe tipi (www.hafele.com.tr)

Taşınabilir yangın yükü (Movable fire load): Mekana sonradan eklenen hareketli yanıcı malzemeler (mobilya, mobilyada kullanılan malzemeler, v.b) (Fang, Breese, 1980).

Tek doğrultulu erişim (common path of travel): Kaçış esnasında ilerlenen doğrultu üzerinde tek çıkışa ulaşımıdır (Harmon, Kennon, 2008).

Toksik (toxic): Maddelerin yanması sonucu ortaya çıkan gazların barındığı kimyasal özellikteki zararlı maddeler (ASTM E-1678-10, 2010).

Yangın duvarı (fire wall): Bitişik nizamdaki yapılar arasında veya yapı içerisinde yangın yükü açısından farklılık gösteren mekanlarda belirli bir süre içinde yangının ilerlemesini önlemek amacıyla konumlandırılan yangına dayanımlı duvardır (BYKHY, 2009).

Yangın kaçış planı (Fire evacuation plan): Kaçış yollarının ve yangından korunmuş alanların gösterildiği plan (ISO 8421-6/ BS 4422-6, 1987).

Yangın kapısı (Fire door): Belirlenen süre içerisinde duman ve ısı yayılımını geçirmeyecek şekilde tasarlanmış kapılardır (BS EN ISO 13943, 2000).

Yangın kesici (Fire barrier): Belirli bir süre bina içerisinde yangının ve dumanın yayılmasını engelleyen yatay ve düşey olarak yerleştirilmiş elemanlardır (BYKHY, 2009).

Yangın risk değerlendirilmesi (Fire risk assesment): Yangına sebep olan etkenlerin ve risk altındaki kullanıcıların belirlenmesi, değerlendirilmesi ve alınacak önlemlerin tespitini içeren aşamalardır (HM Government, 2006).

Yangın senaryosu (Fire scenario): nitel olmakla birlikte zamana bağlı olarak yangının gelişimini tanımlar (www.sfpe.org).

Yangına karşı dayanım (Fire resistance): Yapıyı oluşturan parçaların; yük taşıma, bütünlük ve yalıtkanlık gibi özelliklerini koruyarak belli bir zaman yangına dayanır (BYKHY, 2009).

YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ KONTROL LİSTESİ		Tarih:			
		Proje Adı:	Mekan Adı: Standart oda/Suit oda		
Aktif Sistemlerin Kontrolü:		EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Algılama Sistemleri					
Odalarda kullanılan duman dedektörü tipi;					
- İyonizasyon duman dedektörü					
- Optik duman dedektörü					
- Lineer duman dedektörü					
-Diğer					
Uyarı Sistemleri					
- Sesli uyarı cihazı					
- Işıklı uyarı cihazı					
Görsel veya işitsel engelli kullanıcılar için hazırlanmış uygulanan uyarı sistemleri donatılmış oda veya ekipmanlar mevcut mudur?					
Duman Kontrol Sistemleri					
Yapı genelinde uygulanan mekanik havalandırma sistemi mevcut mudur?					
Basınçlandırma uygulanmakta mıdır? Basınçlandırma uygulanan alanlar:					
-Yangın merdivenleri					
- Yangın güvenlik holleri					
- Koridorlar					
- Acil durum asansörleri					
Dumanın hava kanalları aracılığıyla farklı mekanlara yayılmasını önleyen:					
- Duman damperleri					
-Yangın damperleri					

Devamı

Söndürme Sistemleri	EYET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Yangın dolapları koridor çıkışlarında ve merdiven sahanlıklarında 30m. sprinkler kullanılması halinde 45m.'den fazla olmayacak şekilde düzenlenmiş midir?				
Odada sprinkler sisteminin uygulandığı bölümler:				
Antre bölümünde				
Banyo bölümünde				
Yatma- dinlenme bölümünde				
Odalarda kullanılan sprinkler sistemi:				
- Islak borulu sistem				
- Kuru borulu sistem				
- Ön tepkimeli sistem				
Yatak katında taşınabilir söndürücüler yangın dolaplarının yakınına veya içine yerleştirilmiş ve söndürücülere katedilecek mesafe 25 m. midir?				
Pasif Sistemlerin Kontrolü:				
Odalar, yatak katı ve kaçış yolları arasındaki ilişki				
Koridorlar- Rampalar				
Odadan çıkışa ulaşımı gösteren bir kaçış planı mevcut mudur?				
Odadan çıkışa ulaşımında tek doğrultulu erişim veya çıkamaz koridor durumu mevcut mudur?				
Kaçış için kullanılan koridorlar en az 110-120 cm genişliğinde ve yüksekliği 210 cm mi dir?				
Koridora açılan kapılar temiz genişliği etkiliyor mu?				
Kaçış rampa düzenlenmesi mevcut mudur?				
Kaçış rampası BYKHY 2009 madde 44'de belirtilen kurallara uygun olarak düzenlenmiş midir?				

Devamı

Yangın Güvenlik Holü	Evet	Hayır	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Yapıda yangın merdivenleri ve acil durum asansörlerinin önünde bir yangın güvenlik holü mevcut mudur?				
Yangın güvenlik holü mevcut ise BYKHY 2009 madde 34'de belirtilen kurallara uymakta mıdır?				
Yangın Merdivenleri				
Toplam yatak sayısı 20'den fazla veya kat sayısı ikiden fazla ise her katta en az 2 çıkış sağlanmış mıdır?				
Otel yatak odaları veya suit odalar yağmurlama sistemi donatılmış ise en uzak bir noktadan kapıya kadar ölçülen uzaklık 20 m.'yi aşmakta mıdır?				
Yangın merdivenleri BYKHY 2009 madde 41'de belirtilen kurallara uymakta mıdır?				
Çıkış Kapıları				
Otel yatak odasında veya suit odada en uzak bir noktadan çıkış kapısına kadar ölçülen uzaklık 15 m. ise tek kaçış 15m' den fazla olduğunda 2 çıkış kapısı bulunmakta mıdır?				
İç koridora açılan oda kapıları en az 30 dakika yangına dayanımlı ve kendiliğinden kapanan düzenekler ile donatılmış mıdır?				
Çıkışa açılan kapıların temiz genişlikleri min. 80- 120 cm yüksekliği min. 200 cm midir?				
Yatak katındaki kullanıcı yükü 50'yi aşyorsa kapılar kaçış yönüne doğru açılmakta mıdır?				
Kapılar el ile açılmakta ve kilitle tutulmamakta mıdır?				
Yangın kapıları minimum 60 dk. yangına dayanıklı mıdır?				
Yangın kapıları, taşıma tipi menteşeli, otomatik kapı kapatıcılara sahip ve elektronik dedektörler ile desteklenmiş ve duman sızdırmaz özellikte midir?				

Devamı

Yönlendirme İşaretleri	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Yatak katında kaçış yolunu gösteren yönlendirme işaretleri kullanılmakta mıdır?				
Yönlendirme işaretleri, yerden 200 ila 240 cm yüksekliğinde mi yerleştirilmiştir?				
Yönlendirme işaretleri normal ve acil aydınlatma durumlarında görülebilir mi?				
Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması minimum 2 cd/m ² ve minimum 0,5 değerinde bir kontrast sağlanmış mıdır?				
Acil Durum Aydınlatması				
Yatak katlarında acil durum aydınlatılma sistemi var mıdır?				
- Kesintide yanan				
- Sürekli yanan				
- Kombine kesintide yanan				
Acil durum aydınlatması en az 1 saat kullanıcı yükü 200'den fazla ise 2 saat çalışmakta mıdır?				
Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması yapılmış mıdır?				
- İçerden				
- Dışardan				
Duman Kontrolü Tasarımı				
Yatak katlarında veya yapı genelinde hangi duman kesiciler kullanılmaktadır?				
- Duman perdeleri				
- Duman hazneleri				
Duman kesiciler ile yaratılan bölmelerden bir çıkışa doğrudan erişim imkanı sağlanmış mıdır?				
Duman kesiciler yangına en az 60 dakika dayanıklı mıdır?				
Kompartmanlama (Bölmelere Ayırma)				
Yatak odaları koridordan en az 60 dakika yangına dayanıklı bir duvar ile ayrılmakta mıdır?				
Yapı yüksekliği 21,5 m.'den fazla ise her kat yangın kompartmanı olarak düzenlenmiş mi?				

Devamı

Malzeme Kontrolü	EVET HAYIR		Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Yapı Malzemeleri				
Yapı konstrüktif açıdan hangi sınıflandırmaya girmektedir?				
Tip I				
Tip II				
Tip III				
Tip IV				
Tip V				
Yapı:				
Ahşap				
Betonarme				
Çelik				
Diğerleri				
Yalıtım Malzemeleri				
Ara bölme duvarlarda kullanılan yalıtım malzemeleri:				
Organik esaslı yalıtım malzemeleri (XPS, EPS, Polietilen, Kauçuk köpükler)				
İnorganik esaslı yalıtım malzemeleri (Cam yünü, Taş yünü)				
Asma tavanda kullanılan yalıtım malzemeleri:				
Organik esaslı yalıtım malzemeleri				
İnorganik esaslı yalıtım malzemeleri				
Diğer				

Devamı

Bitirme, Mobilya ve Dekorasyon Malzemeleri	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Bitirme Malzemeleri				
Döşemelerde kullanılan malzemeler:				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler				
- Tekstil malzemeler				
- Diğerleri				
Döşeme malzemelerinin yangına tepki deneyleri radyan ısı kaynağı kullanılarak tayini TS EN ISO 9239 -1, 2 testleri uygulanmış mıdır?				
Tekstil yer döşemeleri için çevre sıcaklığında tablet deneyi (TS 5193) uygulanmış mıdır?				
Duvarda kullanılan malzemeler:				
- Tekstil malzemeler				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler				
- Diğerleri				
Tavanda kullanılan malzemeler:				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler				
- Tekstil malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler				
Duvar ve tavan malzemeleri için yapı ürünleri yangına tepki deneyleri (TS EN 13823)ve büyük ölçekli oda referans deneyi TS EN 14390 uygulanmış mıdır?				

Devamı

Mobilya ve Mobilya Bitirme Malzemeleri	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Oda içerisinde yer alan mobilyalar:				
- Yatak				
- Oturma elemanları (tekli, çiftli koltuklar, v.b.)				
- Servis elemanları (sehpa, tezgah, v.b.)				
- Depolama üniteleri (dolaplar, komidin)				
- Diğerleri				
Döşenmiş yatak tabanları ve döşekler için TS EN 597 1,2 testleri uygulanmış mıdır?				
Oturma amaçlı mobilyalar için döşeme ile kaplanmış mobilyanın yanabilirliğinin tespiti için gerekli TS EN 1021- 1,2 testleri uygulanmış mıdır?				
Dekorasyonda kullanılan malzemeler				
Perdeler, Güneşlikler				
Resim çerçeveleri				
Süpürgelik				
İskemle				
Diğerleri				
Tekstiller ve tekstil mamulleri için yanma özelliği düşey konumdaki deney numunelerinin tutuşabilirliğinin tayini TS EN 1101 testi uygulanmış mıdır?				
Dekorasyonda kullanılan malzemeler için büyük ölçekli oda referans deneyi (TS EN 14390) uygulanmış mıdır?				
Bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemeleri için TSE ISO TR 9122 standartta yer alan toksik testi uygulanmış mıdır?				

Mutfak Kontrol Listesi:

YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ KONTROL LİSTESİ			Tarih:	
Proje Adı:	Mekan: Mutfak			
Aktif Sistemlerin Kontrolü:	EYET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Algılama Sistemleri				
Mutfak genelinde algılama sisteminde kullanılan dedektör tipleri:				
Isı dedektörleri;				
-Sabit sıcaklık dedektörü				
-Sıcaklık artış hızına bağlı dedektörler				
-Lineer ısı dedektörü				
Gaz dedektörleri;				
-Karbonmonoksit dedektörü				
-Diğer tip gaz dedektörleri				
Mutfak bodrumda mıdır?				
Ocaklarda kullanılan gazın özelliklerine göre gaz algılama , gaz kesme ve uyarı tesisatı kurulmuş mudur?				
Mutfakta LPG kullanılmakta mıdır?				
LPG tüplerinin bodrum katta olması halinde; gaz akışını kesen otomatik emniyet vanası veya ani kapama vanası ve havalandırma bulunmakta mıdır?				

Devamı

Uyarı Sistemleri	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Hangi tip uyarı sistem elemanları kullanılmaktadır?				
Yangın ihbar butonu				
Yangın ihbar butonları iyi aydınlatılmış alanlarda yerden 1,4 m. yükseklikte mi bulunmaktadır?				
Yangın ihbar butonuna ulaşım için en fazla 30 m. mesafe mi katedilmektedir?				
Sesli uyarı cihazı				
Işıkli uyarı cihazı				
Duman Kontrol Sistemleri				
Mutfak bodrumda ve gaz kullanılıyor ise mekanik havalandırma sağlanmış mıdır?				
Yapı genelinde uygulanan mekanik havalandırma sistemi mevcut mudur?				
Basinçlandırma uygulanmakta mıdır? Basınçlandırma uygulanan alanlar:				
-Yangın merdivenleri				
- Yangın güvenlik holleri				
- Koridorlar				
- Acil durum asansörleri				
Dumanın hava kanalları aracılığıyla farklı mekanlara yayılmasını önleyen:				
- Duman damperleri				
- Yangın damperleri				

Devamı

Söndürme Sistemleri	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Mutfakların davlumbazlarına otomatik söndürme sistemi yapılmış mıdır?				
Mutfak genelinde kullanılan sprinkler sistemi;				
- Islak borulu sistem				
- Kuru borulu sistem				
- Ön tepkimeli sistem				
- Deluge sistem				
Portatif söndürücüler kullanılmakta mıdır?				
Yangın dolapları koridor çıkışlarında ve merdiven sahanlıklarında 30m. sprinkler kullanılması halinde 45m.'den fazla olmayacak şekilde düzenlenmiş midir?				
Mutfakta taşınabilir söndürücüler yangın dolaplarının yakınına veya içine yerleştirilmiş ve söndürücülere katedilecek mesafe 25 m. midir?				
Pasif Sistemlerin Kontrolü:				
Mutfak,mutfak katı ve kaçış yolları arasındaki ilişki				
Koridorlar- Rampalar				
Mutfaktan çıkışa ulaşımı gösteren bir kaçış planı mevcut mudur?				
Mutfaktan çıkış/çıkışlara ulaşımında tek doğrultulu erişim veya çıkmaz koridor durumu mevcut mudur?				
Kaçış için kullanılan koridorlar en az 110-120 cm genişliğinde ve yüksekliği 210 cm midir?				
Koridora açılan kapılar temiz genişliği etkiliyor mu?				
Kaçış rampa düzenlenmesi mevcut mudur?				
Kaçış rampası BYKHY 2009 madde 44'de belirtilen kurallara uygun olarak düzenlenmiş midir?				

Devamı

Yangın Güvenlik Holü	EYET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Yapıda yangın merdivenleri ve acil durum asansörlerinin önünde bir yangın güvenlik holü mevcut mudur?				
Yangın güvenlik holü mevcut ise BYKHY 2009 madde 34'de belirtilen kurallara uymakta mıdır?				
Yangın Merdivenleri				
Mutfak veya mutfak katında kişi sayısı 50'yi aşarsa en az 2 çıkış sağlanmış mıdır?				
Mekan bölünmemiş ve çıkışlar arasındaki mesafe sprinkler sistemi mevcut değil ise mesafenin minimum 1/2'si, sprinkler sistemi mevcut ise 1/3'ü kadar mıdır?				
Yangın merdivenleri BYKHY 2009 madde 41'de belirtilen kurallara uymakta mıdır?				
Çıkış Kapıları				
Çıkışa açılan kapıların temiz genişlikleri min. 80- 120 cm yüksekliği min. 200 cm midir?				
Mutfak veya mutfak katında kullanıcı yükü 50'yi aşarsa çıkış kapıları kaçış yönüne doğru açılmakta mıdır?				
Mutfak ve mutfak katındaki kişi sayısı 100'ü aşarsa yangın kapılarında panik bar düzenlemesi yapılmış mıdır? (kaçış merdiveni, yangın güvenlik holü, v.b)				
Yangın kapılarında panik bar düzenlemesi yapılmış mıdır?				
Yangın kapıları el ile açılmakta ve kilitle tutulmamakta mıdır?				
Yangın kapıları minimum 60 dk. yangına dayanıklı mıdır?				
Yangın kapıları, taşıma tipi menteşeli, otomatik kapı kapatıcılara sahip ve elektronik dedektörler ile desteklenmiş ve duman sızdırmaz özellikte midir?				

Devamı

Yönlendirme İşaretleri	EYEVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Mutfak katında kaçış yolunu gösteren yönlendirme işaretleri kullanılmakta mıdır?				
Yönlendirme işaretleri, yerden 200 ila 240 cm yüksekliğinde mi yerleştirilmiştir?				
Yönlendirme işaretleri normal ve acil aydınlatma durumlarında görülebilir mi?				
Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması minimum 2 cd/m ² ve minimum 0,5 değerinde bir kontrast sağlanmış mıdır?				
Acil Durum Aydınlatması				
Mutfak ve mutfak katında acil durum aydınlatılma sistemi var mıdır?				
- Kesintide yanan				
- Sürekli yanan				
- Kombine kesintide yanan				
Acil durum aydınlatması en az 1 saat kullanıcı yükü 200'den fazla ise 2 saat çalışmakta mıdır?				
Yönlendirme işaretlerinin aydınlatılması yapılmış mıdır?				
- İçerden				
- Dışardan				
Duman Kontrolü Tasarımı				
Mutfak katında veya yapı genelinde hangi duman kesiciler kullanılmakta mıdır?				
- Duman perdeleri				
- Duman hazneleri				
Duman kesiciler ile yaratılan bölmelerden bir çıkışa doğrudan erişim imkanı sağlanmış mıdır?				
Duman kesiciler yangına en az 60 dakika dayanıklı mıdır?				

Devamı

Kompartmanlama (Böümlere Ayırma)		EYET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Mutfak binanın diğer kesimlerinden en az 120 dakika yangına dayanıklı bölmeler ile ayrılmış mıdır?					
Yapı yüksekliği 21,5 m.' den fazla ise her kat yangın kompartmanı olarak düzenlenmiş mi?					
Bölmeler için ahşap ve benzeri kolay yanıcı maddeler kullanılmakta mıdır?					
Malzeme Kontrolü					
Yapı Malzemeleri					
Yapı konstrüktif açıdan hangi sınıflandırmaya girmektedir?					
Tip I					
Tip II					
Tip III					
Tip IV					
Tip V					
Yapı:					
Ahşap					
Betonarme					
Çelik					
Diğerleri					
Yalıtım Malzemeleri					
Ara bölme duvarlarda kullanılan yalıtım malzemeleri:					
Organik esaslı yalıtım malzemeleri (XPS, EPS, Polietilen, Kauçuk köpükler)					
İnorganik esaslı yalıtım malzemeleri (Cam yünü, Taş yünü)					

Devamı

Bitirme Malzemeleri	EVET	HAYIR	Sistem Tipi/Özellikleri	Açıklama
Döşemelerde kullanılan malzemeler:				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler				
- Tekstil malzemeler				
- Diğerleri				
Döşeme malzemelerinin yangına tepki deneyleri radyan ısı kaynağı kullanılarak tayini TS EN ISO 9239 -1, 2 testleri uygulanmış mıdır?				
Tekstil yer döşemeleri için çevre sıcaklığında tablet deneyi (TS 5193) uygulanmış mıdır?				
Duvarda kullanılan malzemeler:				
- Tekstil malzemeler				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler				
- Diğerleri				
Tavanda kullanılan malzemeler:				
- Ahşap malzemeler				
- Plastik esaslı malzemeler				
- Tekstil malzemeler				
- Pişmiş toprak malzemeler				
- Diğer				
Duvar ve tavan malzemeleri için yapı ürünleri yangına tepki deneyleri (TS EN 13823) ve büyük ölçekli oda referans deneyi TS EN 14390 uygulanmış mıdır?				

EK- 3

RESİMLER

VİA OTEL İSTANBUL

Yatak katı ve oda resimleri:



Şekil A.1. Odalarda kullanılan optik duman dedektörü (Sunar, 2010)



Şekil A.2. Odalarda kullanılan hoparlör ve sprinkler sistemi (Sunar, 2010)

Yatak katı ve oda resimler:



Şekil A.3. Yatak katında kullanılan ışıklı uyarı ve yangın ihbar butonları (Sunar, 2010)



Şekil A.4. Koridorlardaki basınçlandırma elemanları (Sunar, 2010)



Şekil A.5. Yangın dolabı (Sunar, 2010)

Yatak katı ve oda resimler:



Şekil A.6. Odalardaki kaçış planı (Sunar, 2010)



Şekil A.7. Yangın güvenlik holü (Sunar, 2010)

Yatak katı ve oda resimler:



Şekil A.8. Yangın merdivenleri ve yangın kapısı (Sunar, 2010)



Şekil A.9. Oda çıkış kapısı (Sunar, 2010)

Yatak katı ve oda resimleri:



Şekil A.10. Yatak katında kullanılan yönlendirme işaretleri (Sunar, 2010)



Şekil A.11. Standart odada kullanılan bitirme, mobilya ve dekorasyon malzemeleri (Sunar, 2010)

VIA OTEL İSTANBUL

Mutfak katı ve mutfak resimler:



Şekil A.12. Mutfakta kullanılan ısı ve gaz dedektörleri (Sunar, 2010)



Şekil A.13. Mutfakta kullanılan ışıklı uyarı cihazı, yangın ihbar butonu ve yangın dolabı (Sunar, 2010)

Mutfak katı ve mutfak resimler:



Şekil A.14. Davlumbaz söndürme sistemi (nozullar) ve bağlı olduğu köpüklü söndürme tüpleri (Sunar, 2010)



Şekil A.15. Mutfaktan çıkışa ulaşım (Sunar, 2010)

CONRAD OTELİ

Yatak katı ve oda resimler:



Şekil B.1. Yatak odasında kullanılan optik duman dedektörü ve sprinkler (Sunar, 2010)



Şekil B.2. Yatak odasında kullanılan sesli anons cihazı (Sunar, 2010)



Şekil B.3. Yangın merdivenleri basınçlandırma (Sunar, 2010)

Conrad Oteli

Yatak katı ve oda resimler:



Şekil B.4. Odadan çıkışa ulaşımı gösteren kaçış planı (Sunar, 2010)



Şekil B.5. Yangın merdivenleri (Sunar, 2010)

Conrad Oteli

Yatak katı ve oda resimler:



Şekil B.6. Oda kapıları (Sunar, 2010)



Şekil B.7. Yatak katında kullanılan yönlendirme işaretleri (Sunar, 2010)

Conrad Oteli

Yatak katı ve oda resimler:



Şekil B.8. Koridorlarda kesintide yanan acil durum armatürü (Sunar, 2010)



Şekil B.9. Yangın merdivenlerinde kullanılan sürekli yanan acil durum armatürü (Sunar, 2010)



Şekil B.10. Duman sızdırmaz kapılar ile kordidor iki yangın kompartmanına bölünmüştür (Sunar, 2010).

Conrad Oteli

Mutfak katı ve mutfak resimler:



Şekil B.11. Mutfakta kullanılan gaz dedektörü (Sunar, 2010)



Şekil B.12. Mutfak davlumbazlarında kullanılan söndürme sistemi (nozullar) (Sunar, 2010)

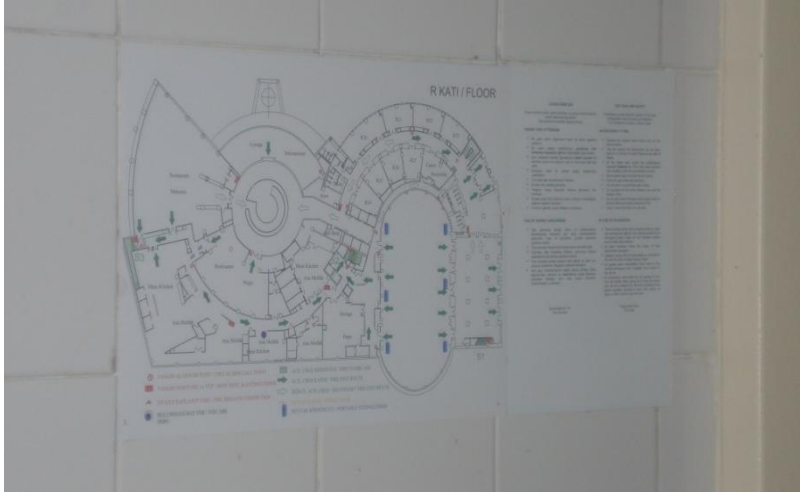


Şekil B.13. Yangın dolapları (Sunar, 2010)



Şekil B.14. Mutfakta kullanılan taşınabilir söndürücüler(Sunar, 2010)

Mutfak katı ve mutfak resimler:



Şekil B.15. Mutfak kaçış planı (Sunar, 2010)



Şekil B.16. Mutfakta kullanılan yönlendirme işaretleri (Sunar, 2010)

ÖZGEÇMİŞ

İç Mimar Pınar Sunar

Bahçeşehir Üniversitesi Mimarlık Fakültesi İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü'nden 2007 yılında fakülte birinciliği ile mezun olan Pınar Sunar, 2008 yılında Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi İç Mimarlık Bölümü'nde Yüksek Lisans eğitime başlamış ve aynı programda tez çalışmalarına devam etmektedir. Sunar, 2007-2008 akademik yılından bu yana da Bahçeşehir Üniversitesi'nde araştırma görevlisi olarak görevini sürdürmektedir.