



**AKILLI BİNALARDA ANALOG ADRESLİ YANGIN
ALGILAMA VE İHBAR SİSTEMİ**

-UZMANLIK TEZİ-

HAZIRLAYAN: MUSTAFA ÖZDAMAR

ANKARA – 2017



AKILLI BİNALARDA ANALOG ADRESLİ YANGIN ALGILAMA VE İHBAR SİSTEMİ

Tezi Hazırlayan : MUSTAFA ÖZDAMAR

Tez Danışmanı : HAKAN GÜR

Birim Amiri : BANU ASLAN CAN

Kabul ve Onay Sayfası

Mustafa ÖZDAMAR tarafından hazırlanan “Akıllı Binalarda Analog Adresli Yangın Algılama ve İhbar Sistemi” adlı bu tezin Çevre ve Şehircilik Uzmanlık tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.


Çevre ve Şehircilik Uzmanı, Hakan GÜR

Tez Danışmanı

Bu çalışma, tez savunma komisyonumuz tarafından Çevre ve Şehircilik Uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Genel Müdür V., Banu ASLAN CAN

Başkan

:


Genel Müdür Yardımcısı V., Murat AKINBİNGÖL

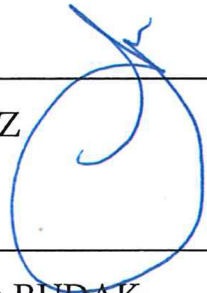
Üye

:


Daire Başkanı, Elif UZ

Üye

:


Daire Başkanı, Metin BUDAK

Üye

:


Çevre ve Şehircilik Uzmanı, Hakan GÜR

Üye

:

Bu tez, Çevre ve Şehircilik Uzmanlığı Tez Hazırlama Yönergesi'ne uygundur.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	VIII
ABSTRACT.....	IX
TABLOLAR DİZİNİ	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
KISALTMALAR	XIV
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1	6
AKILLI BİNA.....	6
1.1. Akıllı Bina	6
1.2. Bina Otomasyon Sistemi ve Akıllı Binaların Tarihsel Gelişimi	8
1.3. Akıllı Binayı Oluşturan Alt Sistemler	10
1.3.1. HVAC Sistemleri.....	11
1.3.2. Aydınlatma Kontrol Sistemleri.....	12
1.3.3. Yangın Algılama ve İhbar Sistemleri	13
1.3.4. Bina Güvenlik Sistemleri.....	14
1.3.5. Enerji İzleme ve Yönetim Sistemleri.....	16
1.3.6. Acil Anons ve Seslendirme Sistemleri	17
1.3.7. Yangın Söndürme Sistemleri	19
1.3.8. Duman Kontrol Sistemleri	21
1.3.9. Asansör Sistemi	22
1.4. Türkiye’de Akıllı Bina Uygulaması Örnekleri.....	23
1.4.1. Polat Tower Rezidans	23
1.4.2. Tekfen Tower.....	25
1.4.3. İş Kuleleri	26
1.4.4. İstanbul Anadolu Yakası Adalet Sarayı.....	27

1.4.5. İstanbul Adalet Sarayı.....	28
1.4.6. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeni Hizmet Binası	28
BÖLÜM 2	30
YANGIN İLE İLGİLİ BİLGİLER VE KAVRAMLAR.....	30
2.1. Yanma ve Yangın Kavramı	30
2.2. Yanmanın Ürünleri ve Etkileri	32
2.2.1. Duman.....	33
2.2.2. Isı ve Sıcaklık.....	33
2.2.3. Alev.....	34
2.2.4. Zehirli Gazlar	34
2.3. Yangın Gelişimi ve Aşamaları	35
2.3.1. Tutuşma Aşaması.....	36
2.3.2. Gelişme Aşaması	37
2.3.3. Büyüme Aşaması	37
2.3.4. Tam Büyüme Aşaması.....	37
2.3.5. Korlanma Aşaması.....	38
2.4. Yangının Yayılımı	38
2.4.1. Isı İletimi.....	38
2.4.2. Isı Taşıma.....	39
2.4.3. Işıma.....	40
2.5. Yangının Sebepleri ve Etkenleri.....	40
2.6. Yangın Sınıfları	42
2.7. Binalarda Yangın Güvenlik Önlemleri.....	43
2.7.1. Aktif Yangın Güvenlik Önlemleri	44
2.7.2. Pasif Yangın Güvenlik Önlemleri.....	44

2.8. Yangına İlişkin Mevzuat ve Ülkemizde Yangından Korunma Yönetmeliğinin Geçmişi.....	45
2.9. Bina Tehlike Sınıfları	49
BÖLÜM 3	51
YANGIN ALGILAMA VE İHBAR SİSTEMLERİ.....	51
3.1. Konvansiyel Yangın Algılama ve İhbar Sistemi	52
3.2. Analog Adresli Yangın Algılama ve İhbar Sistemi.....	54
3.3. İnteraktif Yangın Algılama ve İhbar Sistemi	57
3.4. Yangın Algılama ve İhbar Sisteminin Akıllı Binadaki Diğer Sistemlerle Entegrasyonu	59
3.5. Yangın Senaryosu.....	64
3.6. Haberleşme Protokolleri.....	69
3.7. Yangın Projelendirme Standartları ve Kriterleri	70
BÖLÜM 4	87
ANALOG ADRESLİ YANGIN ALGILAMA VE İHBAR SİSTEMİ ELEMENLARI.....	87
4.1. Dedektörler	87
4.1.1. Duman Dedektörleri	88
4.1.2. Sıcaklık Dedektörleri	93
4.1.3. Multi Dedektör.....	94
4.1.4. Alev Dedektörleri	94
4.1.5. Gaz Dedektörleri.....	95
4.2. Yangın Alarm Santrali.....	96
4.3. Yangın Alarm Butonları	97
4.4. Sirenler	98
4.5. Kontak Modülleri	99
4.6. Bölge Denetim Modülleri.....	100

4.7. Akış Algılayıcıları	101
4.8. Kısa Devre İzolatör Modülü.....	101
4.9. Deprem Sensörü	102
4.10. Kablolar	103
BÖLÜM 5	104
TÜRKİYE’DE ANALOG ADRESLİ YANGIN ALGILAMA VE İHBAR SİSTEMİ UYGULAMALARINDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR.....	104
5.1. Bina Yangınları	104
5.1.1. Galatasaray Üniversitesi Yangını	104
5.1.2. Sait Halim Paşa Yalısı Yangını	107
5.1.3. Atatürk Havaalanı C Terminali Kargo Binası Yangını	108
5.1.4. G-MALL Alışveriş Merkezi Yangını	111
5.1.5. Haydarpaşa Garı Yangını.....	114
5.1.6. Odakule İş Merkezi Yangınları.....	115
5.1.7. Polat Tower Binası Yangını.....	117
5.1.8. Bursa Şevket Yılmaz Devlet Hastanesi Yangını	121
5.1.9. NCITY Alışveriş Merkezi Yangını.....	126
5.2. Hizmete Açılan Binalar	128
5.2.1. Tokat Turhal 500 Kişilik Öğrenci Yurdu	129
5.2.2. Samsun 2000 Kişilik Öğrenci Yurdu.....	130
5.2.3. Trabzon Vakfıkebir 400 Kişilik Öğrenci Yurdu.....	131
5.2.4. Trabzon Akçaabat 650 Kişilik Öğrenci Yurdu	132
5.2.5. Kayseri Vergi Dairesi Hizmet Binası	133
5.2.6. Anayasa Mahkemesi Hizmet Binası	134
5.2.7. Danıştay Hizmet Binası	134
5.2.8. TBMM Ek Hizmet Binası.....	135

5.2.9. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeni Hizmet Binası	136
5.2.10. Ankara İşkur Genel Müdürlüğü Hizmet Binası.....	137
5.2.11. İstanbul Avrupa Yakası Adalet Sarayı.....	138
5.2.12. İstanbul Anadolu Yakası Adalet Sarayı.....	140
5.2.13. Çeşme Yat Limanı	141
SONUÇ	144
KAYNAKLAR	151
EKLER.....	156
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	157
ÖZGEÇMİŞ	158

ÖZET

ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI	
Tezin Adı	Akıllı Binalarda Analog Adresli Yangın Algılama ve İhbar Sistemi
Türü	Çevre ve Şehircilik Uzmanlık Tezi
Yazar	Mustafa ÖZDAMAR
Teslim Tarihi	
Anahtar Kelimeler	Akıllı Bina, Yangın, Yangından Korunma, Yangın Algılama ve İhbar Sistemleri
Tez Danışmanı	Çevre ve Şehircilik Uzmanı, Hakan GÜR
Sayfa Adedi	158 sayfa
<p>Özet</p> <p>Son yıllarda ülkemizde kamu ve özel sektörün ihtiyaçlarını karşılamak üzere birçok akıllı bina yapılmış olup, birçoğu da yapılmaya devam etmektedir. Akıllı binalarda enerji maliyetlerini azaltmak, binada yaşayanların ve çalışanların güvenliğini sağlamak ve konforunu düzenlemek amacıyla birçok otomasyon sistemi kullanılmaktadır. Bu sistemlerden biri de akıllı bir binada meydana gelebilecek yangın olayının sebebiyet vereceği can, mal, iş ve hizmet kaybını en asgari düzeyde tutulmasını sağlayacak yangın algılama ve ihbar sistemidir. Bu sistemin birkaç türü olsa da akıllı bina uygulamalarında yangın tehlikesini noktasal olarak algılayan analog adresli yangın algılama ve ihbar sistemleri tercih edilmektedir. Bu sistem akıllı binada yangının yayılmasına etki eden otomasyon sistemleriyle haberleşip onların yangın anında gerekli tedbirleri yerine getirmesini de sağlamaktadır.</p> <p>Bu çalışmada analog adresli yangın algılama ve ihbar sisteminin elemanları tanıtılarak ve tasarım kriterleri ortaya konularak bu sistemin akıllı binalardaki kullanımlarının etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Son yıllarda Türkiye’deki akıllı binalarda meydana gelen yangın olayları ile Çevre Şehircilik Bakanlığınca inşa edilen akıllı binalarda analog adresli yangın algılama ve ihbar sistemi kurulumunda karşılaşılan sorunlar da bu çalışma kapsamında incelenmiştir.</p> <p>Bu çalışmanın sonuç bölümünde karşılaşılan sorunlardan elde edilen bulgular ortaya konulmuş ve bu sorunların aşılmasına yönelik öneriler sunulmuştur.</p>	

ABSTRACT

MINISTRY OF ENVIRONMENT AND URBANIZATION	
Thesis	Analog Addressable Fire Detection and Alarm System in Intelligent Buildings
Type	Environmental and Urbanism Specialty Thesis
Author	Mustafa ÖZDAMAR
Submission Date	
Key Words	Intelligent Building, Fire, Fire Safety, Fire Detection and Alarm Systems
Advisor	Environment and Urbanism Specialist, Hakan GÜR
Total Page	158 pages
<p>Abstract</p> <p>In recent years, many intelligent buildings have been built in our country to meet the needs of public and private sector, and many of them continue to be built. Intelligent buildings use a variety of automation systems to reduce energy costs, ensure the safety of residents and employees, and manage comfort. One of these systems is the fire detection and alarm system which will ensure that the loss of life, property, work and service caused by the fire event that may occur in an intelligent building is kept to the minimum level. While there are several types of this system, analog addressable fire detection and alarm systems are preferred, which intelligently perceive the danger of fire in intelligent building applications. This system communicates with the automation systems that affect the spread of the fire in the intelligent building and enables them to take necessary precautions in case of fire.</p> <p>In this study, it was investigated whether the use of this system in intelligent buildings is effective by introducing the elements of the analog addressed fire detection and alarm system, and presenting the design criteria. The problems encountered in the installation of analog addressed fire detection and alarm system in intelligent buildings built by the Ministry of Environment and Urbanism were investigated within the scope of this study. In the conclusion part of this study, the findings obtained from the problems encountered are presented and suggestions for overcoming these problems are presented.</p>	

TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren danışmanım Çevre ve Şehircilik Uzmanı Sayın Hakan GÜR'e. Yine çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen tüm çalışma arkadaşlarıma. Ayrıca tüm yaşamım boyunca maddi ve manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim annem, babam, eşim, kardeşlerim ve canım oğluma teşekkürü bir borç bilirim.

MUSTAFA ÖZDAMAR

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Dedektörlerin Çalışma Yarıçapları ve Tavan Yükseklikleri.....	71
--	----

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Acil Anons ve Seslendirme Sisteminde Kullanılan Ekipmanlar	18
Şekil 1.2. Polat Tower Binasının Dıştan Görünüşü	24
Şekil 1.3. Tekfen Tower Binasının Dıştan Görünüşü	25
Şekil 1.4. İş Kulelerinin Dıştan Görünüşü	26
Şekil 1.5. İstanbul Anadolu Yakası Adalet Sarayı'nın Dıştan Görünüşü	27
Şekil 1.6. İstanbul Adalet Sarayı'nın Dıştan Görünüşü	28
Şekil 1.7. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeni Hizmet Binasının Dıştan Görünüşü ..	29
Şekil 2.1. Yangın Üçgeni	31
Şekil 2.2. Sıcaklık ve Zamana Göre Yangının Gelişim Aşamaları.....	36
Şekil 2.3. Isı İletimi Yoluyla Isı İletimi	39
Şekil 2.4. Isı Taşıma Yoluyla Isı Yayılımı.....	40
Şekil 2.5. Işıma Yoluyla Isı Yayılımı	40
Şekil 2.6. Yangın Sorumluluk Diyagramı.....	48
Şekil 3.1. Konvansiyonel Yangın Algılama ve İhbar Sistemi Bağlantısı	54
Şekil 3.2. Adresli Yangın Algılama ve İhbar Sistemi Bağlantısı.....	56
Şekil 3.3. Konvansiyonel Sistemde Toplam Alana Göre Yangın Bölgesi.....	72
Şekil 3.4. Konvansiyonel Sistemde Bina Sayısına Göre Yangın Bölgeleri.....	72
Şekil 3.5. Konvansiyonel Sistemde Kata Göre Yangın Bölgeleri	73
Şekil 3.6. Konvansiyonel Sistemde Yangın Kompartımanına Göre Yangın Bölgeleri	73
Şekil 3.7. Sesli ve/veya Işıklı Uyarı Cihazı Kablo Tesisatı	73
Şekil 3.8. Işın Tipi Dedektör Yerleşimi	74
Şekil 3.9. Kapsama Alanına Göre Optik Duman Dedektörü Yerleşimi	74
Şekil 3.10. Kapsama Alanına Göre Sıcaklık Dedektörü Yerleşimi	75
Şekil 3.11. Koridor Genişliğine Göre Optik Duman Dedektörü Yerleşimi.....	75
Şekil 3.12. Koridor Genişliğine Göre Sıcaklık Dedektörü Yerleşimi.....	76
Şekil 3.13. Tavana Göre Sıcaklık Dedektörü Yerleşimi	76
Şekil 3.14. Tavana Göre Optik Duman Dedektörü Yerleşimi	77
Şekil 3.15. Kirişe Göre Dedektör Yerleşimi	77

Şekil 3.16. Duvar veya Bölmeye Göre Dedektör Yerleşimi.....	78
Şekil 3.17. Kiriş ve Tavan Yüksekliğine Göre Dedektör Yerleşimi.....	78
Şekil 3.18. Havalandırma Menfezine Göre Dedektör Yerleşimi	79
Şekil 3.19. Tavanın Eğimli Olma Durumuna Göre Dedektör Yerleşimi.....	79
Şekil 3.20. Tavanın Kasetli Olma Durumuna Göre Dedektör Yerleşimi	80
Şekil 3.21. Merdivenlerde Dedektör Yerleşimi	80
Şekil 3.22. Asansöre Göre Dedektör Yerleşimi	80
Şekil 3.23. Aydınlatma Armatürüne Göre Dedektör Yerleşimi.....	81
Şekil 3.24. Asma Tavana Göre Dedektör Yerleşimi.....	81
Şekil 3.25. Yükseltilmiş Döşemeye Göre Dedektör Yerleşimi	82
Şekil 3.26. Kaçış Yoluna Göre Dedektör Yerleşimi	82
Şekil 3.27. Koridorlarda Dedektör Yerleşimi	82
Şekil 3.28. Yangın Alarm Butonu Yerleşimi	83
Şekil 3.29. Sesli ve/veya Işıklı Uyarı Cihazı Yerleşimi.....	83
Şekil 3.30. Yangın Alarm Ses Seviyesi	84
Şekil 3.31. Uyku Durumuna Göre Yangın Alarm Ses Seviyesi	84
Şekil 3.32. Yangın Kompartımına Göre Sesli Uyarı Cihazı Sayısı	84
Şekil 3.33. Kapılara Göre Ses Seviyesi.....	85
Şekil 3.34. Kapsama Alanına Göre Gaz Dedektörü Yerleşimi.....	85
Şekil 3.35. Karbonmonoksit Dedektörü Yerleşimi	86
Şekil 3.36. LPG Dedektörü Yerleşimi	86
Şekil 3.37. Doğalgaz Dedektörü Yerleşimi.....	86
Şekil 4.1. Optik Duman (a), Sıcaklık (b), Multi (c), Işın Tipi (d), Gaz Dedektörleri (e)	87
Şekil 4.2. İyonizasyon Duman Dedektörünün Çalışma Prensibi.....	89
Şekil 4.3. Optik Duman Dedektörünün Çalışma Prensibi.....	90
Şekil 4.4. Hava Örneklemeli Dedektör	91
Şekil 4.5. Işın Tipi Dedektör ve Çalışma Durumu.....	92
Şekil 4.6. Alev Dedektörü ve Çalışma Prensibi.....	94
Şekil 4.7. Yangın Alarm Santrali	96
Şekil 4.8. Yangın Alarm Butonu.....	98
Şekil 4.9. Siren	98

Şekil 4.10. Kontak Modülü	99
Şekil 4.11. Bölge Denetim Modülü	100
Şekil 4.12. Akış Algılayıcı (Akış Anahtarı).....	101
Şekil 4.13. Kısa Devre İzolatör Modülü	102
Şekil 4.14. Deprem Sensörü.....	102
Şekil 4.15. Türkiye'nin Deprem Bölgeleri Haritası	103
Şekil 5.1. (a) ve (b) Galatasaray Üniversitesi Yangını.....	105
Şekil 5.2. (a) Sait Halim Paşa Yalısı Yangını, (b) Sait Halim Paşa Yalısı	107
Şekil 5.3. (a) ve (b) Atatürk Havalimanı C Terminali Kargo Binası Yangını	109
Şekil 5.4. (a) ve (b) G-Mall Alışveriş Merkezi Yangını	111
Şekil 5.5. (a) ve (b) Haydarpaşa Garı Yangını.....	115
Şekil 5.6. (a) Odakule İş Merkezi Yangını, (b) Odakule İş Merkezi dış görünüşü .	117
Şekil 5.7. (a) ve (b) Polat Tower Binası Yangını.....	119
Şekil 5.8. Bursa Şevket Yılmaz Devlet Hastanesi Dış Görünüşü	121
Şekil 5.9. (a) ve (b) NCITY Alışveriş Merkezi Yangını.....	127

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AG	: Alçak Gerilim
ANSI	: American National Standart Institute (Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü)
ASHRAE	: American Society of Heating, Refrigerating and Air- Conditioning Engineers (Amerikan Tesisat Mühendisleri Derneği)
BACnet	: Building Automation and Control Networking Protocol Engineers (Bina Otomasyon ve Kontrol Ağı Protokolü)
BAS	: Building Automation Systems (Bina Otomasyon Sistemleri)
BMS	: Building Management Systems (Bina Yönetim Sistemleri)
BOS	: Bina Otomasyon Sistemi
BT	: Bilgi Teknolojileri
BYKHY	: Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik
CCTV	: Closed Circuit Television (Kapalı Devre Kamera Sistemi)
CD	: Compact Disc (Kompak Disk)
CEN	: European Committee for Standardization (Avrupa Standardizasyon Komitesi)
ÇSB	: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
EMO	: Elektrik Mühendisleri Odası
EBI	: Enterprise Building Integrator (Kurumsal Bina Entegratörü)
EN	: European Norms (Avrupa Birliği Standartları)
FEMA	: Federal Emergency Management Agency (Federal Acil Durum Yönetim Kurumu)
FMS	: Facility Management Systems (Tesis Yönetim Sistemleri)
HVAC	: Heating, Ventilating and Air Conditioning (Isıtma, Havalandırma, İklimlendirme ve Soğutma)
IEC	: International Electrotechnical Commission (Uluslararası)

	Elektroteknik Komisyonu)
IR	: Infra Red (Kızıl Ötesi)
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
LSOH	: Low Smoke Zero Halogen (Alev Geciktirici Özellikte Düşük Duman Yoğunluklu)
LSOH-FR	: Low Smoke Zero Halojen Fire Resistant (Alev Geciktirici Özellikte Düşük Duman Yoğunluklu Halojenden Arındırılmış Yangına Dayanıklı)
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NFPA	: National Fire Protection Association (Ulusal Yangından Korunma Kurumu)
OG	: Orta Gerilim
PLC	: Programmable Logic Controller (Programlanabilir Mantıksal Denetleyici)
SCADA	: Supervisory Control And Data Acquisition (Danışmalı Kontrol ve Veri Toplama Sistemi)
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
TCP/IP	: Transmission Control Protocol/Internet Protocol (İnternet İletişim Kuralları)
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TS	: Türk Standardı
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
UPS	: Uninterruptible Power Supply (Kesintisiz Güç Kaynağı)

GİRİŞ

Son yıllarda inşaat sektörünün gelişmesi ile birlikte ülkemizde özellikle İstanbul ve Ankara'da kamu ve özel sektörün ihtiyaçlarını karşılamak üzere, teknolojilerle donatılmış birçoğu yüksek katlı, büyük kapalı alana sahip akıllı bina olarak nitelendirilen birçok yapı inşa edilmiş olup, birçoğu da yapılmaya devam etmektedir.

Bina enerji maliyetlerini azaltabilen, binada yaşayanların ve çalışanların güvenliğini sağlayabilen, konforunu düzenleyebilen, herhangi bir tehlike durumunda binadaki can ve mal kaybını azaltabilen sistemlerin bulunduğu ve mimari tasarımı da bu prensipler doğrultusunda yapılmış binalara genel olarak akıllı bina adı verilmektedir. Akıllı binalardaki en önemli tehlikelerden biri can ve mal kaybına yol açabilen yangın olayıdır. Çoğu akıllı binada insan yoğunluğu fazla olduğu, yangına yol açabilecek birçok cihaz ve ekipman kullanıldığı için can ve mal kaybı riski de o ölçüde fazladır. Ayrıca bu tür yapılarda yanlış yangın alarmı ile yangının sebebiyet vereceği iş ve hizmet kaybı miktarı da diğer yapılarla kıyaslandığında çok daha fazladır. Bu nedenle akıllı binalarda yangına karşı etkili ve güvenilir koruma tedbirleri alınması elzemdir. Bu tedbirlerin alınmasında ve uygulanmasında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın görev ve sorumlulukları vardır.

644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin 2 inci maddesinin (a) bendinde;

Yerleşmeye, çevreye ve yapılaşmaya dair imar, çevre, yapı ve yapım mevzuatını hazırlamak, uygulamaları izlemek ve denetlemek, Bakanlığın görev alanı ile ilgili mesleki hizmetlerin norm ve standartlarını hazırlamak, geliştirmek, uygulanmasını sağlamak ve ilgililerin kayıtlarını tutmak,

(f) bendinde; Yapı denetimi sistemini oluşturarak 29/06/2001 tarihli ve 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun ile Bakanlığa verilen görevleri yapmak ve kamu kurum ve kuruluşları tarafından yapılan veya yaptırılanlar da dâhil olmak üzere yapıların can ve mal emniyeti ile mevzuata ve tekniğine uygunluk bakımından denetimini yapmak veya yaptırmak, tespit edilen aykırılık ve noksanlıkların giderilmesini istemek ve sağlamak; yapılarda enerji verimliliğini artırıcı düzenlemeleri yapmak, buna ilişkin faaliyetleri yönetmek ve izlemek; yapı malzemelerinin denetimine ve uygunluk değerlendirmesine ilişkin iş ve işlemleri yapmak,

(j) bendinde; Bakanlığın görev alanına giren konularda mahalli idarelerin idari ve teknik kapasitesinin geliştirilmesi için çalışmalarda bulunmak ve bunlara teknik destek sağlamak,

(k) bendinde; “Bayındırlık ve iskân işleri ile ilgili şartname, tip sözleşme, yıllık rayiç, birim fiyat, birim fiyatlara ait analiz ve tarifleri hazırlamak ve yayımlamak.” ifadeleri geçmektedir.

Kanunun ilgili bentlerinden de anlaşılacağı gibi yapı ve yapım mevzuatını hazırlamak, uygulamaları izlemek ve denetlemek, kamu kurum ve kuruluşları tarafından yapılan veya yaptırılanlar da dâhil olmak üzere yapıların can ve mal emniyeti ile mevzuata ve tekniğine uygunluk bakımından denetimini yapmak, tespit edilen aykırılık ve noksanlıkların giderilmesini sağlamak, bayındırlık ve iskân işleri ile ilgili şartname hazırlamak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın görevleri kapsamındadır.

Türkiye’de inşa edilecek binalarda yangınla mücadele etmek için mevzuat çıkarmak, tedbirler almak, denetim yapmak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın görevleri kapsamındadır. Bina sakinlerinin can güvenliğini sağlamak, yangının ortaya çıkma ve yayılma olasılığını azaltmak, her türlü maddi kayıp ve hasarı en alt düzeyde tutmak amacıyla ülke çapında geçerli olan ilk mevzuat Bakanlar Kurulunca hazırlanan 26/07/2002 tarihli ve 24827 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (BYKHY)” tir. BYKHY hükümlerinin uygulanmasından 2002 yılında Bakanlar Kurulu adına İçişleri Bakanlığı ve Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı müştereken sorumlu iken günümüzde bu sorumluluk İçişleri Bakanlığı ile beraber 2011 yılında kurulan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na aittir.

Bir binada çeşitli sebeplerden kaynaklanan yangınlar çıkabilir ve bu yangınların çoğu engellenemeyebilir. Fakat yangının çıktığı yerde kalması, can ve mal kaybına yol açmadan sonlandırılması çeşitli güvenlik tedbirleri ile sağlanabilir. Binaların yangından korunmasına yönelik alınması gereken bu tedbirler pasif ve aktif güvenlik tedbirleri olarak ikiye ayrılır. Otomatik kontrol sistemi içermeyen yangın olayı meydana gelmeden önce alınan yangının çıkmasını engellemeyi amaçlayan önlemler, pasif yangın güvenlik tedbirlerini teşkil eder. Örneğin; BYKHY, bir pasif yangın güvenlik tedbiridir. Aktif yangın güvenlik tedbirlerini ise yangından önce pasif iken yangın olayı ile beraber aktifleşen, yangının hızlı bir şekilde algılanmasını,

yangının olası etkilerinin azaltılmasını, yangının yayılmasının engellenmesini ve yangının söndürülmesini amaçlayan birçoğu otomatik kontrol üniteleri içeren sistem ve cihazlar teşkil eder. Bu sistemlerden biri de yangın algılama ve ihbar sistemidir.

Binalarda yangın esnasında ilk müdahalenin en kısa sürede yapılması çok önemlidir. Çünkü binalarda yangının yayılma hızı fazladır. Bu nedenle zaman geçtikçe can ve mal kaybı olma ihtimali de o derece artmaktadır. Yangına ilk müdahalenin en hızlı şekilde yapılabilmesi için yangının en kısa sürede algılanması gerekir. Bunun yanı sıra yangın algılandıktan sonra yangına karşı alınacak önlemlerin hızlı, etkili ve hatasız olması önem arz eder. Binalarda bu görevleri yerine getirmek üzere yangın algılama ve ihbar sistemi tesis edilmektedir. BYKHY hükümleri uyarınca birçok yeni binanın yapımında ve eski binaların tadilatında yangın algılama ve ihbar sisteminin kurulması zorunlu hale getirilmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca son 10 yılda çeşitli kamu kurum ve kuruluşlarının ihtiyaçlarını karşılamak üzere İstanbul Anadolu Yakası Adalet Sarayı, İstanbul Avrupa Yakası Adalet Sarayı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeni Hizmet Binası, Danıştay Hizmet Binası, TBMM Ek Hizmet Binası, Anayasa Mahkemesi Hizmet Binası gibi akıllı bina kavramına uygun yapılar inşa edilmiştir. Bu yapılarda BYKHY hükümleri uyarınca analog adresli ya da akıllı analog adresli yangın algılama ve ihbar sistemi tesis edilmiştir.

Yangın algılama ve ihbar sistemleri; akıllı binalarda işletme, güvenlik ve denetim işlevlerinin yerine getirilmesinde görev alan en önemli sistemlerden biridir. Yangın algılama ve ihbar sistemi, akıllı binalarda oluşabilecek yangın tehlikelerini başlangıçta algılayarak hem binalarda bulunanları haberdar etmek hem de binalarda bulunan ve yangının yayılmasına etki eden otomasyon sistemleriyle haberleşip onların yangın anında gerekli tedbirleri yerine getirmesini sağlamak için kullanılmaktadır. Bu sistem, yangın anında entegre olduğu otomasyon sistemlerin sunduğu hizmetlerin sürdürülebilirliğine etki ederek onların işlevlerini kısıtlar veya değiştirir.

Yangın algılama ve ihbar sistemleri algılamanın noktasal veya bölgesel olmasına göre temel olarak konvansiyonel ve adresli sistemler olarak ikiye ayrılmaktadır. Akıllı bina uygulamalarında noktasal algılamayı kullanan adresli

sistemler kullanılmakta olup, bölgesel algılayamayı kullanan konvansiyonel sistemler ise hemen hemen hiç kullanılmamaktadır.

Geçmişte yaşanan yangın olayları neticesinde, akıllı bina uygulamalarında; yangın algılama ve ihbar sisteminin projelendirilmesinde, kurulumunda ve işletilmesinde hatalar yapıldığı görülmüştür. Bu sistem; “Haydarapaşa Garı Yangın” ında olduğu gibi bazı binalarda ya hiç kurulmamakta ya da “Galatasaray Üniversitesi Yangın” ında olduğu gibi kuruluş amacına veya mevzuata uygun olarak tesis edilmemekte veyahut da “Bursa Şevket Yılmaz Devlet Hastanesi Yangın” ında olduğu gibi mevzuata ve teknik gerekliliklere uygun olarak işletilmemektedir. Ayrıca yangın algılama ve ihbar sisteminin tesis edilmesinde (teknik şartname ve proje hazırlama, sistemin devreye alınması) görevli personelin yetkin olmaması ve bu sistemin diğer sistemlerle entegrasyonun iyi planlanmaması nedeniyle (Örneğin; yazılım farklılığı, haberleşme protokolü farklılığı, yazılım senaryosu oluşturulmaması veya yazılım senaryosunun iyi kurgulanmaması) gereksiz kamu kaynağı israfı da olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, akıllı bina hizmetlerinin sürdürülebilirliği temelinde 2002 yılında çıkarılan BYKHY ile birlikte birçok yapıda kurulması zorunlu olan yangın algılama ve ihbar sistemlerinin bir türü olan analog adresli yangın algılama ve ihbar sisteminin elemanlarını tanıtarak, tasarım kriterlerini ortaya koyarak, sistemin uygulamalarının ulusal ve uluslararası mevzuata uygunluğunun araştırılmasıdır. Bu hususlardan çalışmanın ilgili bölümlerinde bahsedilmektedir.

Ayrıca bu çalışmanın akıllı binalarda yangın algılama ve ihbar sistemi de dahil otomasyon sistemleri üzerine çalışan teknik elemanların (proje ve şartname hazırlanmasında, danışmanlık hizmet sunucusunun projeleri ve teknik şartnamelerinin mevzuata uygunluğunun kontrolünde, işin yapımı esnasında kontrol, muayene ve kabul komisyonların da ve mahkemelerde bilirkişi olarak görev alanlar) bilgi düzeyi ve yetkinliğinin artırılmasında kullanılabilecek bir rehber doküman olması hedeflenmektedir. Bununla beraber bu çalışmanın temel hedeflerinden biri de binaların yangından korunmasında görev alan paydaşların gelişimine katkıda bulunmaktır.

Bu çalışma ile analog adresli yangın ihbar ve algılama sistemi uygulamalarında karşılaşılan zorluklar ve sorunlara ilişkin bulgular ortaya konularak, bu zorluk ve sorunların aşılmasına yönelik öneriler sunulmaya çalışılmıştır.

Bu tez çalışmasında nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Akıllı bina kavramı, yangın, yangın önleme tedbirleri ile yangın algılama ve ihbar sisteminden bahseden doküman, dergi, yayın, kitap, tez, makaleler, rapor, internet vb. den bilgi toplamak amacıyla faydalanılmıştır. Yangınla ilgili ulusal ve uluslararası mevzuat, projelendirme ve tasarım kriterleri araştırılmış ve incelenmiştir. Yangın algılama ve ihbar sistemi pazarlayan firmaların eğitim seminerlerine katılım sağlanarak bu sistem hakkında daha fazla ve güncel bilgi elde edinilmeye çalışılmıştır. Türkiye'deki hem kamu sektörü hem de özel sektörde gerçekleştirilen akıllı bina uygulamaları incelenmiştir. Ayrıca son yıllarda hem akıllı binalarda hem de tarihi ve ekonomik değeri olan binalarda meydana gelen yangın olayları incelenmiştir. Yangın olayları incelenirken yangın algılama ve ihbar sistemi ile bu sistemin diğer sistemlerle olan entegrasyon eksiklikleri üzerine odaklanılmıştır. İncelenen akıllı binalar ve yangın olaylarından bahsedilirken görsellerden faydalanılmıştır. Ayrıca Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığınca gerçekleştirilen yatırımların, adalet sarayı, hizmet binaları, öğrenci yurtlarına ilişkin proje ve yapım işleri ile ilgili belge ve dokümanlar incelenerek bilgi toplama faaliyeti gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın ilk bölümünde akıllı bina kavramı, akıllı binaların gelişimi ve tarihçesi, akıllı binayı oluşturan alt sistemler ile Türkiye'deki akıllı bina uygulamalarından bahsedilmektedir. İkinci bölümde yangın kavramı, yangın evreleri, yangın sınıfları, binalarda yangına karşı alınacak önlemler ile yangına ilişkin mevzuattan bahsedilmektedir. Üçüncü bölümde yangın algılama ve ihbar sistemi, yangın senaryosu ile yangın projelendirme tasarımından bahsedilmektedir. Dördüncü bölümde analog adresli yangın algılama ve ihbar sistemi elemanları tanıtılmaktadır. Beşinci bölümde Türkiye'de yaşanmış yangın olayları incelenerek analog adresli yangın algılama ve ihbar sistemi uygulamalarında karşılaşılan sorunlardan bahsedilmektedir. Bu bölümde ayrıca inşa edilmiş akıllı bina uygulamalarında karşılaşılan sorunlardan bahsedilmektedir. Çalışmanın son bölümü olan sonuç bölümünde tez üzerine değerlendirmeler yapılmaktadır.

BÖLÜM 1

AKILLI BİNA

Bu bölümde akıllı bina kavramından, bu kavramın tarihi gelişiminden, akıllı binada kullanılan sistemlerden, Türkiye ve Dünya'daki akıllı bina uygulamalarından bahsedilmektedir. Bu bölümde ayrıca yangın algılama ve ihbar sisteminin akıllı bir binada entegre çalışması gerektiği otomasyon sistemleri kısaca tanıtılmaktadır. Bu sistemlerin tanıtıldığı bölümlerde yangın algılama ve ihbar sisteminin bu sistemlerle yangın durumundaki ilişkisi de açıklanmaktadır. Bu bölüm, tezin ve ileriki bölümlerin daha iyi anlaşılmasına katkı sunacağı için tez çalışmasında yer almaktadır.

1.1. Akıllı Bina

Elektronik, bilgisayar ve yazılım teknolojileri alanında son zamanlarda yapılan pek çok çalışma insan algılamasını taklit etmeye yönelik olup bu çalışmalar neticesinde ortaya konulan teknolojilerin adlandırılmasında insana özgü kavramlar sıklıkla kullanılmaktadır. Teknolojileri insana özgü kavramlarla adlandırma sadece elektronik, bilgisayar ve yazılım sektöründe değil özellikle bu teknolojilerin sıklıkla kullanıldığı başka sektörlerde de yapılmaktadır. Bu adlandırılmalardan biri de yapı sektöründeki akıllı bina kavramıdır.

Akıllı bina adlandırması insana özgü bir kavram olan akıllılık teriminden gelmektedir. ““Akıllılık”, sözlük anlamı olarak; ‘Belli seviyenin üzerinde olma ya da değişen durumlara uyum sağlayabilme yeteneğidir.’ “ (Zağpus, 2005, s.20). Ankara Aktif otel inşaatı mimarı Ertan Anıl binalarda bahsedilen akıllılığı, ‘binanın kendi kendine, bir müdahaleye ihtiyaç duymadan, normal ve rutin çalışmasını sürdürebilme yeteneği’ olarak ifade etmektedir (Civan, 2006, s.5).

İncelenen birçok çalışmada ve literatürde “Akıllı Bina” kavramı farklı şekilde tanımlanmaktadır. (Wigginton, Harris, 2002)’i araştırmasına göre, sadece 2002 yılında 30’un üzerinde farklı akıllı bina tanımı vardır. Bu araştırmaya göre ilk akıllı bina tanımları binalarda bulunan otomasyon sistemlerinin işlevleri ile bağlantılıdır (Wigginton, Harris, 2002, s.171-176).

Aşağıda literatür araştırmasından çıkarılmış farklı akıllı bina tanımları yer almaktadır;

- “Cardin, akıllı binayı ‘tamamıyla otomatikleştirilmiş bina servis ve kontrol sistemi’ olarak tanımlamıştır” (Uzun, 2009, s.18).
- *The Intelligent Building Institution in Washington*, akıllı binayı ‘birçok farklı sistemi koordineli bir biçimde kaynakları verimli bir şekilde kontrol etmek ve teknik performansı artırmak, yatırım ve işletme maliyetlerini düşürmek ve esnekliği sağlamak amacıyla bir araya getiren sistemler bütünü’ olarak tanımlamıştır (Uzun, 2009, s.18).
- “Robathan, Preiser, Schramm, Wigginton and Harris, akıllı binayı ‘kullanıcı ihtiyaçlarına karşılık vermek’ olarak tanımlamışlardır.” (Uzun, 2009, s.18).
- 1985 yılında Toronto’da yapılan “Akıllı Binalar” sempozyumunda; teknolojik yenilikleri kullanan, yaşayanların konforunu artıran, güvenliğini sağlayan, enerji giderlerini azaltan ve işletme kolaylığı sağlayan, tasarım ve üretim disiplinlerini çağdaş teknoloji ile uyum içinde bir araya getiren bina olarak tanımlanmıştır (Kılıç, 2015, s.1).
- Avrupa Akıllı Bina Grubu akıllı binayı, organizasyonların çalışma amaçlarını gerçekleştirmelerini sağlayan ve bina kullanıcılarının verimliliğini arttıran bir ortam oluştururken, aynı zamanda kaynakların ömür boyu minimum maliyetle, verimli yönetimini sağlayan bina olarak tanımlamıştır (Civan, 2006, s.3).
- Barcelona’daki *Institut Defons Cerda* akıllı binayı, ‘bina boyunca bilgi akışını destekleyen enformasyon sistemlerini, gelişmiş servis, iş otomasyonu ve telekomünikasyon faaliyetlerini sunarak, binanın farklı alt sistem ve servislerini lokal yada uzaktan, optimum ve entegre şekilde, daha ileri otomatik kontrole, görüntüleme yönetimi ve bakıma izin verecek şekilde birleştiren ve gelecekteki sistemlerin ekonomik ve basit yoldan eklenmesini mümkün kılacak esneklikle tasarlanmış bina olarak tanımlamıştır (Civan, 2006, s.4).
- (Civan, 2006)’da akıllı binayı, içinde yaşayanların çalışma ve yaşama konforunu arttırırken, güvenliklerini sağlayan, sürekli değişen yaşam standartları ve eğilimler çerçevesinde kullanıcılarının isteklerine minimum yatırımla gerekli cevapları sunabilen, enerji verimliliği için ileri teknoloji ürünü sistemlerle doğal enerji kaynaklarını akıllıca bir arada kullanabilen, çevreye duyarlı, değişimlere karşı esnek ve bütün bunlar için kullanılan sistem ve tekniklerin birbiriyle uyum içinde olduğu bir bina olarak tanımlanmıştır (Civan, 2006, s.5).

Bazı akıllı bina tanımlarında akıllı binanın sadece otomatik kontrol sistemlerinden teşkil olduğuna, bazılarında ise sadece binanın işletmesine sağladığı

faydalara vurgu varken bir kısım tanımlarda ise sadece bina sakinlerinin ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik ifadeler yer almaktadır.

Özetle, bu tanımlardan akıllı binanın bina işletmesine kolaylıklar sağladığı, bina sakinlerine yönelik hizmetleri daha etkili, ekonomik ve verimli kıldığı, otomatik kontrol sistemlerinin bir araya getirilmesi ile teşkil olduğu ifade edilmektedir.

Konu ile ilgili uygulamalara bakıldığında; elektronik donanıma sahip olan tüm yapıların ülkemizde “akıllı bina” olarak adlandırıldığı görülmektedir (Çolak, 2010, s.4).

İncelenen çalışmalardan elde edilen çıkarımlara göre; bina enerji maliyetlerini azaltabilen, binada yaşayanların, çalışanların güvenliğini sağlayabilen, konforunu düzenleyebilen, herhangi bir tehlike durumunda binadaki can ve mal kaybını azaltabilen sistemlerin bulunduğu ve mimari tasarımı da bu prensipler doğrultusunda yapılmış binalara genel olarak akıllı bina adı verilebilir.

1.2. Bina Otomasyon Sistemi ve Akıllı Binaların Tarihsel Gelişimi

Akıllı binaların gelişiminin anlaşılabilmesi için “Otomasyon”, “Bina Otomasyonu” veya “Bina Otomasyon Sistemi (BOS)” kavramlarının anlaşılması gerekir. Otomasyon, insan müdahalesi olmadan belli işlemlerin yürütülmesi anlamını taşır ve genellikle otomatik kontrol terimi yerine kullanılır. Bina otomasyon sistemi ise; bina ya da bina gruplarındaki HVAC, acil durum aydınlatma, aydınlatma kontrol, enerji yönetimi, güvenlik, asansör, yangın algılama ve ihbar ile yangın söndürme gibi sistemlerin birkaçının veya tamamının merkezi olarak otomatik kontrolünü yapan sistemin genel adıdır. BOS’un amacı bir binada bulunan cihazların ve sistemlerin izleme, işletme, kontrol işlerinin merkezileştirilmesidir. BOS kavramı, akıllı bina kavramından çok daha eski bir kavramdır.

Ülkemizde genel olarak BOS diye adlandırılan bu sistem uluslararası terminolojide genel olarak BMS, BAS veya FMS gibi adlarla bilinmektedir (Uzun, 2009, s.3). BOS kavramı 1950’li yıllarda ortaya çıkmış olmakla beraber yıllar içerisinde içerik ve donanım olarak büyük değişimlere uğrayarak günümüze gelmiştir. (Uzun, 2009, s.6).

1980’li yıllara gelindiğinde yapılarda bulunan ısıtma, havalandırma, iklimlendirme, aydınlatma, asansör ve arıtma gibi elektrik ve elektromekanik sistemler büyük ölçüde enerji tüketmekte, sistem sayılarının artmasıyla işletme

maliyetleri yükselmekte ve bu sistemlerin kontrolü giderek zorlaşmaktaydı. Sonuç olarak en temel amaç olan enerjiyi en etkin biçimde kullanmak için güvenilir, sağlam ve ekonomik bir kontrol sistemi kurmak kaçınılmaz olmuştu (Uzun, 2009, s.144-145).

Bu düşüncenin bir sonucu olarak, akıllı bina kavramı ilk kez 1980’li yılların başında Amerika’da ortaya çıkmıştır. Etkin enerji kullanımı için tasarlanmış BOS bulunduran binalar akıllı bina olarak nitelendirilmeye başlanmıştır. %60’a yakını tüketen HVAC sisteminde ve diğer elektronik, elektrik, elektromekanik sistemlerde de kullanılması ile beraber bina veya tesis içindeki her bir uygulama diğerlerinden bağımsız bir şekilde yapılabilir olmuş, buna ek olarak da tüm cihaz ve alt sistemleri birbirleriyle entegre etme olanağı ortaya çıkmıştır (Civan, 2006, s.5).

Akıllı binadaki bütün cihaz ve alt sistemlerin entegre olup haberleşmesi için iletişim protokolü diye adlandırılan ortak bir haberleşme dili kullanma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyaca binaen daha sonraki yıllarda BACnet, LonWorks, Modbus, TCP/IP gibi pek çok iletişim protokolü geliştirilmiştir.

1980’lerin başında, ticaret dergileri “akıllı binalar” ile ilgili hikâyeler yayınlamaya başlamıştır. Mekanik sistemlerle ilgili yayınlar, binaları daha enerji verimli yapan otomasyon sistemleri ile ilgili makaleler hazırlamış; iletişim endüstrisine hizmet eden dergiler, gelişmiş telekomünikasyon sistemlerinin binaları nasıl daha verimli ve bundan dolayı da daha akıllı yaptığını söylemiştir. Bu yaygın basın desteği ve reklamların sonucu olarak; akıllı binalar inşa etme konusunda mal sahipleri ve üreticiler üzerinde büyüyen bir baskı oluşmuştur (Civan, 2006, s.5-6).

İlk Akıllı Bina, 1981-1983 yılları arasında, Connecticut Hartford (Amerika) ‘da, *Technologies Corporation* tarafından yapılan “*City Place*” dir. Sonrasında bu kavram tüm dünyada değişik dönemlerde yayılmaya başlamıştır. İngiltere ve Japonya’da 1980’lerde başlayan akıllı bina endüstrisi Çin’deki etkisini ancak 1990’larda gösterebilmiştir. Bununla birlikte akıllı bina kavramı Avrupa kıtasında, ABD ve Japonya’da olduğu kadar gelişme gösterememiştir (Çolak, 2010, s.5; Günaydın, Zağpus, 2003, s.2).

1980’lerden günümüze akıllı binaların gelişimi aşağıdaki gibi 3 dönemde özetlenebilir (Civan, 2006, s.6);

- İlk dönem akıllı binalar, çok sayıda bağımsız ve kendi kendini ayarlayan (otomatik) alt sistemlerden oluşmaktaydı. Bu sistemler nispeten karmaşık (örneğin HVAC veya güvenlik sistemleri) olup gerçekte birbirlerinden bağımsızdılar.
- İkinci dönem akıllı binalar, bir önceki paragrafta anlatıldığı gibi sistemler bir ağ aracılığıyla birbirlerine bağlandıklarında oluştu. Böylece sistemleri uzaktan kontrol etmek (bir bina hizmetleri müdürünün ofisinden) ya da bir merkezi planlama ve sıralamayı kolaylaştırmak (alanları güvenli hale getirmek, özel zamanlarda sistemleri açık ya da kapalı konuma geçirmek) mümkün olabilmekteydi.
- Üçüncü dönem akıllı binalar, ilk iki dönemdeki işlemciler ve ağlara ek olarak, bina ve binada bulunanlar konusunda öğrenme kapasitesine ve buna bağlı olarak kontrol davranışlarını bu bilgilere uydurma yeteneğine sahip olmaktadır

İlk iki dönem akıllı bina teknolojileri, bina kontrol sistemlerinin çalışmasını büyük oranda arttırmış olsalar da; halen binaya, üçüncü dönem sistemlerde yer alan muhakeme, öğrenme ya da uyum sağlama gibi insan zekasına benzer fonksiyonları verememişlerdir (Civan, 2006, s.6).

Akıllı binaların temel amacı; binalarda tüketilen enerjiyi hissedilir derecede azaltmak, bina sakinlerine konfor temin etmek, binadaki otomatik kontrol sistemlerinin en iyi düzeyde işletimini sağlamak ve insanoğlunun değişen ihtiyaçlarına cevap vermektir (Zağpus, 2005, s.20).

1.3. Akıllı Binayı Oluşturan Alt Sistemler

Akıllı binalar; pek çok elektronik, elektriksel ve mekanik (elektromekanik) alt sistemin birbirleriyle entegre edilerek haberleşmelerinin sağlandığı, böylelikle bu sistemlerin tek bir merkezi kontrol biriminden yönetildiği yapılardır. Bu sistemler akıllı binayı oluşturan en temel yapıtaşlarıdır. Aşağıda akıllı binayı oluşturan alt sistemler yer almaktadır;

- HVAC Sistemi (Uzun, 2009, s.32; Çolak, 2010, s.6; Civan, 2006, s.10; Baysal, 2008, s.26)
- Aydınlatma Sistemi (Aydınlatma Kontrol Sistemi ve Acil Aydınlatma Sistemi) (Uzun, 2009, s.32; Çolak, 2010, s.6; Civan, 2006, s.10; Baysal, 2008, s.26)
- Enerji İzleme ve Yönetim Sistemleri (SCADA, UPS Sistemi, Jeneratör Sistemi, Kompanzasyon Sistemi vb.) (Uzun, 2009, s.32; Çolak, 2010, s.6; Civan, 2006, s.10)

- Güvenlik Sistemleri (Kartlı Geçiş Sistemi, CCTV Sistemi, Örüntü Tanıma Sistemleri, Çevre Güvenlik Sistemleri vb.) (Uzun, 2009, s.32; Çolak, 2010, s.6; Civan, 2006, s.10; Baysal, 2008, s.26)
- Yangın Algılama ve İhbar Sistemi (Uzun, 2009, s.32; Çolak, 2010, s.6; Baysal, 2008, s.26)
- Yangın Söndürme Sistemleri (Sprink Sistemi, Yağmurlama Sistemi, Gazlı Söndürme Sistemleri vb.) (Uzun, 2009, s.32; Çolak, 2010; s.76; Arpacıoğlu, 2004, s.57)
- Duman Kontrol Sistemleri (Duman Tahliye Sistemi, Basınçlandırma Sistemi) (Kapancı, 2006, s.27; Arpacıoğlu, 2004, s.57; Kayacı, 2014, s.66-67; İplikçi, 2006, s.50)
- Bina Asansör Sistemi (Uzun, 2009, s.32; Çolak, 2010, s.6; Civan, 2006, s.10; Baysal, 2008, s.26)
- Acil Anons ve Seslendirme Sistemi (Uzun, 2009, s.32; Çolak, 2010, s.6)
- Ulaşım Kontrol Sistemleri (Uzun, 2009, s.32)
- Kayıt Sistemleri (Uzun, 2009, s.32)
- Telekomünikasyon Sistemleri (Data ve Telefon Sistemleri) (Civan, 2006, s.10)
- Bakım Yönetim Sistemleri (Uzun, 2009, s.32)
- Ağ Sistemleri (Uzun, 2009, s.32)

Bu sistemler içinde en önemlileri HVAC, enerji yönetimi ve izleme ile yangın algılama ve ihbar sistemleridir. Yangın anında yukarıda maddeler halinde bahsedilen alt sistemlerden yangın algılama ve ihbar sistemi ile irtibatı olanların içinde önemlileri alt bölümlerde tanıtılmaktadır. Bu bölümlerde ayrıca bu sistemlerin yangın durumunda yangın algılama ve ihbar sistemi ile olan ilişkileri de açıklanmaktadır.

1.3.1. HVAC Sistemleri

Akıllı binada kullanılan otomasyon sistemlerinin başında mekanik sistemler olan HVAC sistemleri gelmektedir.

HVAC (Havalandırma ve Isıtma/Soğutma) sistemleri, taze hava, ısıtma, soğutma ihtiyacı ve nem kontrolünün hepsini veya birini sağlamak için yapılarda kullanılan ekipmanları, dağıtım ağlarını ve terminalleri ifade

etmektedir. HVAC sistemlerinin başlıca amacı bina içerisinde istenilen iç hava koşullarını sağlamak ve korumaktır. (Çolak, 2010, s.6).

HVAC sistemi bir binada ısıtma ya da soğutma yapılırken iyi bir havalandırma sağlanabilmesi için havalandırma kanallarında dolaşan havanın belirli oranlarda dışarıdan alınan taze havayla karıştırılmasını, bu karışımın ortamdaki alınan toz, koku, sigara dumanı vb. kirleticilerden arındırılması için filtrelerden geçirilmesini, son olarak da istenilen sıcaklığa getirilip katlara dağıtılmasını sağlar (Çolak, 2010, s.8). “Günümüzde, HVAC sistemlerinde tüketilen enerjinin yapının toplam enerji tüketimindeki payı, kullanım amacına bağlı olarak % 15 ila %60’ını bulmaktadır” (Çolak, 2010, s.9).

Binalarda veya yapılarda enerji tasarrufu sağlamak akıllı binaların en başta gelen amaçlarından biri olduğu için HVAC sistemlerinin enerji tasarrufu sağlayacak şekilde etkin kontrolü çok önemlidir. Akıllı binalarda bu kontrol BOS ile sağlanır. Ancak HVAC sistemlerin kontrol tasarımlarını belirlemek çoğu zaman oldukça zordur ve bu nedenle HVAC sistemleri kontrol tasarımında esas olan, ısı konforu ve iç hava kalitesini sağlarken, enerji giderlerini en aza indirerek, çevre kirleticileri en alt düzeyde tutmaktır (Çolak, 2010, s.7).

HVAC sistemleri, sistemden sisteme değişmekle birlikte klima santralleri, egzoz fanları, soğutma grupları, kazanlar, boylerler, klima santrali ve pompaların otomatik kontrolünü sağlayan kontrol birimleri ile bu cihaz ve ekipmanların alt parçalarından (servo motor vb.) oluşmaktadır (Bayram, 2006, s.35).

Yangın durumunda yangının büyümesinin ve yayılmasının engellenmesi amacıyla yangın senaryosuna göre bir bina veya yapıdaki HVAC sisteminin işlevleri kısıtlanır ve bu sistem normal çalışmasının dışındaki işlevleri yerine getirir. Akıllı binalarda; HVAC sisteminin işlevlerinin kısıtlanması ve farklı işlevler üstlenmesi yangın algılama ve ihbar sistemi veya BOS ile sağlanmaktadır.

1.3.2. Aydınlatma Kontrol Sistemleri

Bina içerisindeki ve dışındaki mekânlarda aydınlatma ve aydınlatma seviyesinin kontrolünde kullanılan sistemlerdir. Bu sistemler ayrıca enerji tasarrufu ve estetik görseller elde etmek amacıyla da kullanılmaktadır. Bu sistem piyasada ve bazı çalışmalarda aydınlatma sistemi olarak da adlandırılır (Çolak, 2010).

Binalarda HVAC sistemlerinden sonra en büyük enerji tüketim kaynağı aydınlatma sistemleridir. Tüketilen elektrik enerjisinin endüstriyel işletmelerde %20'si, mağazalarda %30'u, ofislerde ise yaklaşık %40'ı aydınlatma amaçlı harcanmaktadır (Çolak, 2010, s.21).

Aydınlatma kontrol sistemi normal aydınlatma ve acil durum aydınlatması olarak iki farklı alt sistemden oluşmaktadır. Bu iki sistem tek bir sistemin parçaları (aydınlatma kontrol sistemi) olarak veya ayrı ayrı olarak tesis edilebilmektedir. Normal aydınlatma sistemi bina içerisindeki ve dışındaki mekânlarda aydınlatmayı sağlar. En bilinen ekipmanları armatürlerdir. Acil durum aydınlatma sistemi ise felaket durumlarında (acil durumlarda) bir binada veya yapıda özellikle kaçış yollarının işaret edilmesi ve belirli düzeyde aydınlatılması görevlerini yerine getirir. Bu sistemin binalarda en bilinen ekipmanı acil durum aydınlatma armatürleri ve *exit* diye bilinen ışıklı göstergelerdir. Acil durum aydınlatma sistemi kaçış yollarının işaret edilmesi sebebiyle piyasada acil durum yönlendirme sistemi olarak da bilinmektedir.

Olağan çalışma ortamında bir yapıda normal aydınlatma sistemi aktif olarak çalışırken acil durum aydınlatma sistemi ise pasiftir. Yangın durumunda ise normal aydınlatma sistemi, yangın senaryosuna bağlı olarak güvenlik nedeniyle elektrik enerjisinin kesilmesi veya kontrol direktifleri vasıtasıyla devreden çıkabilirken acil durum aydınlatma sistemi otomatik olarak devreye girer. Akıllı binalarda, bu işlevler yangın algılama ve ihbar sistemi veya BOS ile sağlanmaktadır.

1.3.3. Yangın Algılama ve İhbar Sistemleri

Yangın alarm ve ihbar sistemleri, binalarda, kampüslerde ve tesislerde meydana gelen veya gelebilecek olan yangınları henüz başlangıç aşamasında algılayan, bu alanlarda çalışan, yaşayan insanların zarar görmesini önlemek ve bu mahallerdeki mal kaybını en aza indirmek için gerekli tedbirleri almak üzere tesis edilen elektrik-elektronik tabanlı bilişim sistemleridir. Bu sistem akıllı binadaki HVAC, enerji izleme ve yönetimi gibi pek çok otomatik kontrol sisteminin işlevlerini kısıtlayabilir ve onları kontrol edebilir. Bu nedenle bu sistem akıllı binalardaki en önemli otomatik kontrol sistemlerinden biridir. Bu çalışmanın 3 üncü ve 4 üncü bölümlerinde bu sistemle ilgili bilgiler detaylı olarak ele alınmaktadır.

1.3.4. Bina Güvenlik Sistemleri

Bina güvenlik sistemleri, bina içindeki veya bina kampüs alanındaki can, mal ve veri güvenliğini en üst düzeyde koruma altına almak için kullanılan sistemlerin genel adıdır. Bu nedenle pek çok kurum ve birey tarafından bu sistemler yaşam ve çalışma mekânlarında tercih edilmektedir. Akıllı binalarda, bina güvenlik sistemi genellikle birden fazla alt güvenlik sisteminin entegre çalışması durumunda kullanılan teknik çatı bir terimdir. Bina güvenlik sistemini oluşturan alt güvenlik sistemleri aşağıda yer almaktadır;

- CCTV Sistemi
- Kartlı Geçiş sistemi
- Hırsız Alarm Sistemi
- Çevre Güvenlik Sistemi
- Yüz Tanıma Sistemi
- Parmak İzi Tanıma Sistemi
- Göz (İris) Tanıma Sistemi
- Konuşmacı Tanıma Sistemi
- Diğer Güvenlik Amaçlı Örüntü Tanıma Sistemleri

Akıllı binalar genelde çok büyük kapalı alana sahip ve birçok kişinin çalıştığı, yaşadığı veya uğradığı yapılar oldukları için güvenlik ihtiyaçları da diğer yapılarla kıyaslandığında daha fazladır. Hatta birçok akıllı binada (havaalanları, adalet sarayları, bakanlık binaları ve şirket yönetim binaları vb.) çözülmesi gereken en önemli sorun güvenlidir. Bu nedenle akıllı binalarda güvenlik sistemleri çok fazla uygulama alanı bulurlar.

CCTV sistemi dışındaki bina güvenlik sistemlerinin büyük çoğunluğu örüntü tanıma sistemlerinden oluşmaktadır. Örüntü tanıma sistemi, aralarında ölçülebilen ortak özellik bulunan nesnelere (genellikle resim ve sesi), belirlenmiş öz nitelikler ve karakterler vasıtasıyla örnekler kümesi içerisinde tespit ederek, ya sınıflandırma ya da tanıma amacıyla geliştirilmiş sistemlerin ortak adıdır. Örüntü tanıma sistemleri arasında insanların (birey veya kişi) kimliklerini teşhis etmeye yarayan örüntüleri kullanan sistemler, bina güvenlik sistemi içerisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu sistemlere örnek olarak; yüz, parmak izi, göz (iris) ve konuşmacı tanıma sistemleri

verilebilir. Bu sistemler veri merkezi gibi bilgi güvenliğinin en üst düzeyde sağlanması gereken bina içi mekânlarda kullanılmaktadır.

CCTV sistemi ise bina içindeki ve dışındaki mekânları sabit ve hareketli kameralar ile izleyerek elde edilen görüntüleri kayıt cihazlarında depolayan kapalı devre kamera sisteminin adıdır. CCTV kelimesi, İngilizce “Closed Circuit Television” (Kapalı Devre Televizyon Sistemi) kelimelerinin kısaltılmasından gelmektedir (Uzun, 2009, s.25; www.wikipedia.org). CCTV kısaltması zaman içinde işlevsel değişime uğrayarak kapalı devre kamera sistemlerinin adlandırılmasında kullanılmaya başlanmıştır. CCTV sistemi; kameralar (analog veya IP), kamera lensleri, kayıt cihazları (dijital veya analog) ve monitörlerden oluşur (www.wikipedia.org). Bazı CCTV sistemlerinde kameralar (IP) ile kayıt cihazları arasındaki haberleşmeyi sağlamak için network cihazları (switch vb.) kullanılır. Bu sistem adli olaylarda bilgi ve kanıt temini için hayati öneme sahiptir.

Bina içerisine ve binanın içinde bulunduğu kampüse izinsiz giriş tespitinde kullanılan çevre güvenlik sistemleri de bina güvenlik sistemi şemsiyesi içinde yer almaktadır. Personelin bina içine veya bina kampüsüne giriş ve çıkışını tespit etmek amacıyla kullanılan kartlı geçiş sistemi de bina güvenlik sisteminin parçalarından birisidir.

Bina güvenlik sistemleri arasında CCTV sistemi, yangının çıktığı yeri veya yayıldığı mahalleri izlemek ve durum değerlendirmesi yapmak amacıyla yangın algılama ve ihbar sistemi ile ortaklaşa çalışır. Yangının çıktığı mahal, yangın algılama ve ihbar sistemi veya BOS’dan gelen bilgiler doğrultusunda (yangın senaryosuna göre mahal bilgisi CCTV sistemine iletilir.) CCTV ana izleme ekranına düşer. Ana izleme ekranında durumu değerlendiren operatöre söndürme sistemlerini etkisizleştirilmesi, bazı güvenlik sistemlerini aktifleştirilmesi, yangın algılama ve ihbar sistemini resetlemesi (sistem kararlı hale dönmesi veya alarmları sıfırlaması) için imkân tanınır (yangın senaryosunda; kontrol direktifleri uygulanmadan belirli bir süre beklenilir.). Diğer bir ifade ile CCTV sistemi, yanlış yangın alarmı durumunda operatörün yangın mahallini izlemesine imkân vererek olası güvenlik ihlali ile iş ve hizmet kaybının önüne geçilmesine olanak sağlamak için kullanılır. Bu sistemin yangın algılama ve ihbar sistemi dışında kartlı geçiş, yüz tanıma ve çevre güvenlik vb. diğer güvenlik sistemleri ile entegre çalıştığı uygulamalarda vardır.

Yangın durumunda güvenlik sistemlerin bazıları (kartlı geçiş sistemi, otomatik bariyer vb.) tahliye için kapatılır veya işlevleri kısıtlanır. Akıllı binalarda bu sistemlerin kapatılması veya işlevlerinin kısıtlanması görevlerini yangın senaryosuna göre yangın algılama ve ihbar sistemi veya BOS yerine getirir. Kapatılan veya işlevleri kısıtlanan güvenlik sistemleri yangın durumunda can ve mal kaybını engellemek için hayati öneme sahiptir. Fakat yanlış yangın alarmı veya sabotajlarda (kasten çıkarılan yangınlarda) bu sistemlerin kapatılması veya işlevlerin kısıtlanması adalet sarayı gibi yüksek güvenlik ihtiyacı olan yapılarda güvenlik zafiyeti oluşturur. Bu tür yapılarda güvenlik zafiyetin oluşmaması veya en asgari düzeyde tutulması için yangın senaryosu dikkatlice oluşturulur ve tasarlanır.

1.3.5. Enerji İzleme ve Yönetim Sistemleri

Enerji İzleme ve Yönetim sistemleri, (Enerji Otomasyon sistemleri veya SCADA), genel olarak tesislerde bulunan trafoların, jeneratörlerin, AG (Alçak Gerilim) panolarının ve şalterlerinin durumu ile arızalarının izlenmesi ve kumanda edilmesi, OG (Orta Gerilim) kesici ve ayırıcılarının izlenmesi ile kumandası, enerji analizörleri kullanılarak akım, gerilim, güç, güç faktörü, aktif reaktif enerjiler ile koruma rölelerinin izlenmesini sağlayan sistemlerin genel adıdır (Çolak, 2010, s.65).

Binadaki mevcut enerjiyi verimli şekilde kullanarak tasarruf sağlamanın en etkili yolu; enerjinin, binaya gelişinden itibaren tüketildiği son noktaya kadar kontrol altında tutulduğu ve en uygun senaryoya göre kumanda edildiği, enerji parametrelerinin izlenip sistemin takip altına alındığı bir enerji izleme ve yönetim sistemi kurmaktır (Çolak, 2010, s.63). Bu nedenle bu sistem akıllı bina otomasyon sistemi içerisinde yer almaktadır.

Piyasada ve pek çok çalışmada bu kontrol sistemine kısaca SCADA denilmektedir (Çolak, 2010; Özkan, 2011; Uzun, 2009; Bayram, 2006; www.wikipedia.org). SCADA kelimesi, “Supervisory Control And Data Acquisition”, kelimelerinin baş harflerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuş bir kısaltmadır. Türkçe anlamı; “Bilgi Alma, Kontrol ve İzleme” veya “Denetimli Kontrol ve Veri Toplama Sistemi” dir (Çolak, 2010, s.63; Uzun, 2009, s.197). Aslında SCADA, enerji yönetim ile ilgili cihazların izlenmesi (bir veya birkaç monitörde) ve kontrolü ile bunlardan elde edilen verilerin toplanması, işlenmesi, değerlendirilmesi (raporlanması dahil), kaydedilmesi ve saklanması işlevlerini

gerçekleştiren bir yazılımın ismidir. Zaman içinde bu yazılımın ismi enerji izleme ve yönetim sistemlerinin adlandırılmasında kullanılmaya başlanmıştır.

Yangın durumunda yangının büyümesinin ve yayılmasının engellenmesi amacıyla yangın senaryosuna göre bir bina veya yapıdaki enerji izleme ve yönetim sisteminin işlevleri kısıtlanır ve bu sistem normal çalışmasının dışındaki işlevleri yerine getirir. Bu sistem yangın durumlarında aldığı direktiflere göre belirli mahallerin veya sistemlerin enerjisini güvenlik maksadıyla veya kontrol amaçlı keser. Akıllı binalarda; enerji izleme ve yönetim sisteminin işlevlerinin kısıtlanması ve farklı işlevler üstlenmesi yangın algılama ve ihbar sistemi veya BOS ile sağlanmaktadır.

Enerji izleme ve yönetim sistemleri havaalanları, garlar, büyük iş merkezleri, alışveriş merkezleri, adliye sarayları gibi hemen hemen tüm büyük kapalı alana sahip yapılarda ve petrol tesisleri, fabrikalar, limanlar gibi iş alanlarında kullanılmaktadır.

1.3.6. Acil Anons ve Seslendirme Sistemleri

Acil anons ve seslendirme sistemleri, acil anons ve seslendirme adlı iki ayrı alt sistemden oluşmaktadır.

Seslendirme sistemi; fon müzik, reklam, duyuru, uyarı yayımlamak amacıyla kullanılan ses sistemlerinin genel adıdır. Bir binada seslendirme sistemi genellikle ses yükselteçleri (*power amplifier*-güç yükselteci), frekans karıştırıcı cihazlar (*mixer*), hoparlörler ve mikrofon ünitelerinden oluşmaktadır. Bu ekipmanlara ek olarak CD ve kasetçalar ile ses kayıt cihazları da bu sistemin kullandığı ekipmanlar içerisinde yer alabilmektedir. Hoparlörler, bu sisteminin çevre ekipmanlarıdır. Ses yükselteçleri, karıştırıcılar, CD çalarlar, ses kayıt cihazları ve mikrofon ünitesi ise merkezi birim diye bileceğimiz birimi oluşturan ekipmanlardır. Bu sistemde hoparlörler ile merkezi birim arasındaki haberleşme, data ağı (*network*) vasıtasıyla sağlanabilmektedir.

Acil anons sistemi ise; yangın, deprem, su basması, elektrik kesintisi, patlama, bomba ihbarı, rehin alma olayları, kimyasal madde sızıntısı gibi olağanüstü durumlarda binada bulunanların güvenli tahliyesinde kullanılan sesli uyarı sistemlerinin genel adıdır. Birçok akıllı binada acil anons sistemi donanımsal olarak kurulmaz ama bir yazılım modülü olarak akıllı bina otomasyon sistemine entegre edilir. Ayrıca bu sistem normal durumlarda pasif iken olağanüstü durumlarda tahliye

amacıyla mevcut bina seslendirme sisteminin donanımını kullanarak aktif hale geçer. Diğer bir ifade ile bu sisteminin ekipmanları, seslendirme sisteminin mevcut cihaz ve ekipmanlarıdır. Bu iki sistemde kullanılan cihaz ve ekipmanların bazıları Şekil 1.1.'de gösterilmektedir.

Bu sistem, acil durumlarda insanların binalardan tahliyesinde oldukça büyük bir öneme sahiptir. Çünkü;

Acil durumlarda, uyarılar temiz ve anlaşılır olmalıdır. Araştırmalar göstermektedir ki insanlar sirenlerin ve alarm sinyallerinin ne ifade ettiğini anlamakta zorlanmaktadır. Çoğu kez bu sinyaller hatalı bir alarm ya da yangın tatbikatı sanılmakta ve tahliyeyi yavaşlatmaktadır. Acil anons sistemleri ise olayı net bir şekilde ifade ettiğinden insanların algılama süreleri ve dolayısı ile tahliye edilme süreleri de kısalmaktadır (Çolak, 2010, s.68).

Şekil 1.1. Acil Anons ve Seslendirme Sisteminde Kullanılan Ekipmanlar



Kaynak: (Çolak, 2010, s.71)

Yangın durumunda yangın algılama ve ihbar sistemi veya BOS'tan gelen bilgiler doğrultusunda (yangın senaryosuna göre) seslendirme sistemi kapatılır veya işlevleri kısıtlanır ardından da acil anons sistemi belirlenen mahal veya mahallere yangın anonsu yapar. Özellikle yüksek katlı binalarda tahliye esnasında yoğunluktan dolayı insanların birbirini ezmeleri için katlar arasında kademeli tahliye ve yönlendirme anonsları yapılması gerekir. Bu nedenle acil anons ve seslendirme sisteminin özellikle yüksek binalarda farklı mahal veya katlara farklı yangın anonsu yapabilme yeteneğinin olması gerekir. Bunun için farklı kablo kullanılmasına gerek

yoktur. Seslendirme sisteminin aynı kablo üzerinden farklı anons yapabilmesini sağlayan farklı frekanslarda ses üretebilme özelliğinin olması gerekir. Bu anonslar ile hem binada bulunan insanlara yangın bilgisi iletilir hem de onların kaçış yolları güzergâhlarına panik yapmadan erişebilmeleri için yönlendirme yapılır.

Acil Anons ve Seslendirme sistemleri; kamuya açık binalarda; otogar, tren ve metro istasyonları, havaalanları, eğitim kurumları, okullar, spor salonları, tiyatro, sinema, sergi salonları, 4-5 yıldızlı oteller, iş ve alışveriş merkezleri, kapalı otoparklar ve tüm kamu binaları ile bunlar gibi insan yoğunluğunun fazla olduğu, acil durumlarda tahliyenin zor olduğu mekanlarda kullanılmaktadır (Çolak, 2010, s.68).

1.3.7. Yangın Söndürme Sistemleri

Yangın söndürme sistemleri, yangın olayını durdurmak veya etkisini azaltmak için kullanılan sistemlerin genel (grup adı) adıdır. Bu sistem grubu içinde sprink sistemleri, yangın dolabı sistemi, kuru tozlu ve gazlı söndürme sistemleri bulunur.

Yangın söndürme sistemlerinin çalışma amacı genellikle yanan maddeleri soğutmak ve bu maddelerin ısısını yanma ısısının altına düşürmektir. Ayrıca bazı yangın söndürme sistemleri de ağır ve yanmaz gazlar ile havadaki oksijen seviyesini azaltarak yangını zayıflatırlar. Yangın durumunda yangın söndürme sistemleri manuel veya otomatik olarak devreye girerler. Diğer bir ifade ile devreye alınmasına göre yangın söndürme sistemleri; insan müdahalesi olmadan devreye alınan (otomatik) veya insan müdahalesi ile devreye alınan (manuel) olmak üzere ikiye ayrılabilir. Çoğu manuel yangın söndürme sisteminde devreye alınmadan sonra otomatik olarak söndürme işlemleri icra edilir. Bu tür sistemler otomasyonlu yangın söndürme sistemleri olarak değerlendirilebilir.

Yangın söndürme sistemlerinde yangını durduran veya etkisini azaltan bir yangın söndürücü madde kullanılır. Otomasyonlu yangın söndürme sistemlerinde söndürücü madde olarak su, köpük, kuru kimyevi tozlar, CO₂ ile FM200, NOVEC ve NAFSIII gibi kimyasal bileşimli gazlar kullanılmaktadır (Uzun, 2009, s.132). Ama bunlar arasında yaygın olarak kullanılanlar su, köpük ve CO₂'dir.

Su, hem ucuz olduğu için hem de ısı emme kapasitesi yüksek olduğu için yanma ısısını düşürmesi nedeniyle yangınlarda yangın söndürücü olarak yaygın olarak kullanılmaktadır.

Köpük ise yine yanma ısınıı düşürmenin yanı sıra hava ile teması da kestiği için kullanılmaktadır. Köpüğün alevlenmeyi önleme özelliği de vardır. Sudan daha etkili bir söndürücüdür. Fakat boğulmaya sebebiyet verdiğiinden insanlar için tehlikelidir. Ayrıca bir mahalde yangın söndürücü olarak su veya köpük kullanmak o mahalde bulunan elektrik, elektronik ve/veya mekanik cihaz ile ekipmanlara zarar verebilir. Su ve köpüğün bu tür cihaz ve ekipman bulunan mahallerde zorunlu olmadıkça kullanılmaması daha iyidir.

CO₂ ise yanmayan, çok maddeyle reaksiyona girmeyen, boğma ve soğutma özelliğine sahip temiz ve artık bırakmayan bir söndürücüdür. Elektriği 1000 volta kadar iletmez. Kapalı ortamlarda oksijen konsantrasyonunu düşürdüğünden kullanıcılar için tehlikelidir ve rüzgârlı ortamlarda kullanım güçlüğü yaratır. (MEB, 2012, s.16).

FM200, NOVEC ve NAFSIII vb. kimyasal gazlar ise genelde renksiz ve kokusuz, boğucu olmayan, temiz ve artık bırakmayan söndürücülerdir. Bu gazların yangın söndürücü olarak kullanılmasının en önemli nedenlerinden biri CO₂'nin aksine insan sağlına zarar vermemeleri bir diğeri de su ve köpüğün aksine elektronik cihaz ve ekipmanlara zarar vermemeleridir.

Sprink sistemleri, yangınları söndürmek veya gelişen yangınları itfaiye gelinceye kadar sınırlandırmak amacıyla yangına su veya kuru toz püskürtmesi yapan sistemlerdir. Sprink sistemi, literatür ve piyasada yağmurlama sistemi ile yangın ve kuru tip sprink sistemi adları ile de bilinmektedir (Genli, 2005, s.28; Arpacıoğlu, 2004, s.66; Kayacı, 2014, s.70; Kapancı, 2006, s.92; Özkan, 2011, s.95, www.ayvaz.com). Sprink sistemleri, otomatik olarak veya bir tetikleyici ile devreye girmektedir. Otomatik olarak devreye girenlerde (yangın sprinkleri) sıcaklık algılayıcılar bulunur. Sıcaklık (ısı) algılayıcılar su püskürtmenin olduğu mahallerde konumlandırılır. Yangın dolayısıyla oluşan ısıdan (sıcaklık yükselmesi) etkilenecek kullanılan mahallerdeki şartlara bağlı olmakla beraber sprinklerler 40°C ile 350°C arasında belirlenen bir sıcaklık değerinde aktifleşip yangın mahaline su püskürtmeye başlarlar (Özkan, 2011, s.95). Yangın anında otomatik olarak devreye giren bu sistemlerde aktifleşme bilgisi (yangın bilgisi) yangın algılama ve ihbar sistemine iletilir. Bu iletim akış anahtarları (*flow switch*) vasıtasıyla olabileceği gibi sistemler arasında bilgi alışverişi şeklinde de olabilmektedir. Yangın durumunda otomatik olarak devreye girmeyen sprink sistemleri için bir tetikleyiciye ihtiyaç vardır. Bu

tetikleyici ya insandır ya da dedektörleri vasıtasıyla yangını tespit eden yangın algılama ve ihbar sistemidir. Diğer bir ifade ile otomatik olmayan sprink sistemleri, yangın algılama ve ihbar sistemi (akıllı binalarda BOS ta olabilmekte) vasıtasıyla devreye girerek mahal ve mahallerdeki yangına müdahale ederler. Yangın anında bu sistemin kullanılması yangından dolayı oluşacak can ve mal kaybını önlemede son derece etkilidir. Fakat yanlış yangın alarmı durumunda gereksiz yere mal kaybına sebebiyet verme ihtimalleri de vardır.

Yangın dolap sistemi, pompa istasyonundan gelen basınçlı suyun yangın dolabının içinde bulunan hortumun ucundaki lansa kadar gelmesi ile oluşan sistemdir. Tesisatın amacı, bina içinde yangın ile mücadelede güvenilir ve yeterli suyun sağlanmasıdır (www.cenksanyangin.com.tr).

Gazlı söndürme sistemleri (CO₂, FM200, Novec ve NAFSIII vb. gazlı söndürücü kullanan) genelde sulu ve kuru (kimyasal toz) söndürme sistemleri ile söndürülmesi tercih edilmeyen mahallerin söndürülmesinde kullanılır. Bu mahallerde genelde değerli cihaz ve ekipmanlar (genellikle elektronik cihazlar) bulunur. Akıllı binalarda en bilinen kullanım yerleri ise çok önemli bilgilerin depolandığı ve parasal olarak çok değerli cihazların bulunduğu veri merkezleri ile AG ve OG pano odalarıdır. Söndürücü olarak CO₂ kullanan sistemler insan bulunan mahallerde kullanılmaz (Karacakaya, 2011, s.29).

Akıllı binalarda, hemen hemen tüm yangın söndürme sistemleri (otomatik kontrol edilenler) yangın algılama ve ihbar sisteminden veya BOS'tan gelen kontrol direktifleri ile aktifleşir. Ayrıca bu sistemlerin çalışma durumları vb. bilgileri (arıza, depo suyu miktarı, su basıncı seviyesi, gaz seviyesi miktarı vb.) değerlendirilmek üzere yangın algılama ve ihbar sistemine iletilir.

Yangın söndürme sistemleri, yangın tehlikesinin olduğu havaalanları, garlar, alışveriş merkezleri, iş merkezleri, fabrikalar, benzin istasyonları petrol tesisleri gibi pek çok bina ve tesiste kullanılmaktadır.

1.3.8. Duman Kontrol Sistemleri

Duman Kontrol Sistemleri, yangın mahallerinde dumanın yayılmasının önlenmesi ve kaçış yollarındaki istenilen görünürlüğün sağlanması ile bu yollardaki duman yoğunluğunun azaltılarak temiz hava temini için kullanılan sistemlerin genel adıdır. Bu sistem piyasada ve bazı çalışmalarda "Duman Tahliye Sistemi",

“Basınçlandırma Sistemi” adları ile de bilinmektedir (Kapancı, 2006, s.27; Arpacıoğlu, 2004, s.62).

Bu sistemin elemanları duman tahliye bacaları, yangın perdeleri, yangın damperleri, duman boşaltım fanları (duman damperleri) ve basınçlandırma fanlarıdır. Duman kontrol sisteminin kaçış yollarına, tahliye asansörlerine ve bina içi tahliye merdivenlerine dumanın girmesini engelleme görevini üstlenen basınçlandırma cihaz ve ekipmanları, duman kontrol sisteminden ayrı olarak basınçlandırma sistemi olarak da adlandırılabilir.

Duman kontrol sistemleri olağan durumlarda pasif iken yangın durumlarında aktifleşirler. Akıllı binalarda, bu sistemlerin (otomatik kontrol edilenler) aktifleşmesi ve/veya kontrolü yangın algılama ve ihbar sistemi veya BOS ile sağlanmaktadır.

Duman kontrol sistemleri başta yüksek katlı binalar ile alışveriş merkezleri olmak üzere iş merkezleri, fabrikalar, havaalanları vb. yapılarda kullanılmaktadır. Bu sistemin yüksek katlı binalarda tesisi, diğer binalarla kıyaslandığında çok daha gereklidir. Çünkü yüksek katlı binalardaki yangınlarda insanlar daha çok dumandan zarar görmektedir (www.polattower.com). Birçok yüksek katlı bina otomatik kontrol sistemlerini ihtiva eden akıllı bina kavramına uygun olarak inşa edilmiştir. Bu nedenle bu sistemin akıllı binalarda tesisi, can kaybının engellenmesi veya azaltılması için gereklidir.

1.3.9. Asansör Sistemi

Asansörler, bir yapıda dikey olarak insan ve yük (mal) taşıyan cihazlardır. Dikey yüksekliği fazla olan diğer bir ifade ile yüksek katlı hemen hemen tüm yapılarda kullanılırlar. Dikey yüksekliği fazla olan yapıların önemli bir kısmı da bir önceki bölümde belirtildiği gibi akıllı binalardır. Bu nedenle akıllı bina uygulamalarının hemen hemen tamamında asansörler kullanılmaktadır.

Asansörlerin yangın durumunda normal işlevleri engellenir veya kısıtlanır. Yangın durumunda asansörler normal işlevlerin yerine farklı işlevler üstlenirler.

Asansörlerin yangın durumunda üstlendikleri işlevler TS EN 81-73 standardı ve BYKHY'nin 62 inci maddesinde tarif edilmiştir. Bunlara göre; yangın anında, asansörler (acil durum asansörü olmayanlar) genelde zemin kat olarak belirlenen acil çıkış katına gidecek ve kullanıma imkân vermeyecek şekilde kapılarını açarak bekleyecektir. Eğer yangın acil çıkış katında ise bu durumda asansörler alternatif

çıkış katına gidecektir. Deprem anında ise asansörler en yakın kata gidecektir (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.5-6).

Binalarda normal asansörlerin haricinde itfaiye asansörü olarak da bilinen acil durum asansörleri de kullanılır. Bu asansörler de normal asansörler gibi dikey yüksekliği fazla olan hemen hemen tüm akıllı binalarda kullanılır.

Acil durum asansörü; bir yapı içinde yangına müdahale ekiplerinin ve bunların kullandıkları ekipmanın üst ve alt katlara makul bir emniyet tedbiri dâhilinde hızlı bir şekilde taşınmasını sağlamak, gerekli kurtarma işlemlerini yapmak ve aynı zamanda engelli insanları tahliye edilebilmek üzere tesis edilen asansördür. Asansör, aynı zamanda normal şartlarda binada bulunanlar tarafından da kullanılabilir. Ancak, bir yangın veya acil durumda, asansörün kontrolü acil durum ekiplerine geçer (<http://www.mmo.org.tr>).

Yangın durumunda acil durum ekiplerinin kullanabilmeleri için acil durum asansörlerinin işlevleri engellenmez.

Yangın ve deprem durumların da asansör sistemlerinin (asansörlerin) yukarıdaki paragraflarda tarif edildiği gibi normal çalışma işlevleri engellenir ve akabinde farklı işlevler yerine getirmeleri sağlanır. Akıllı binalarda; asansör sisteminin işlevlerinin engellenmesi ve farklı işlevler üstlenmesi yangın algılama ve ihbar sistemi veya BOS ile sağlanmaktadır.

1.4. Türkiye’de Akıllı Bina Uygulaması Örnekleri

Aşağıdaki alt bölümlerde Türkiye’de bilinen akıllı bina uygulaması örnekleri yer almaktadır. Bu bölüm akıllı bina kavramının daha iyi anlaşılabilmesi için bu çalışmada yer almaktadır.

1.4.1. Polat Tower Rezidans

Polat Tower Rezidans (*Residence*) binası yaygın olarak Polat Tower adıyla bilinir. Polat Tower binası mimari tasarım özellikleri ve sahip olduğu bina otomasyon sistemleri ile birlikte Türkiye’deki en iyi akıllı bina uygulamalarından biridir. İstanbul ili, Şişli ilçesi Fulya mahallesinde bulunan 42 katlı Polat Tower binası, 152 metre yüksekliğe ve 72 bin metrekare kapalı alana sahiptir. Şekil 1.2.’de Polat Tower binasının dıştan görünüşü gösterilmektedir.

447 bağımsız bölümden oluşan binada işyerleri, ofisler ve konutlar yer almaktadır. Polat Tower binasında; yangın algılama, acil anons ve seslendirme, güvenlik, iklimlendirme (ısıtma, soğutma, havalandırma), gaz algılama, deprem

algılama, CCTV, tehlike anında düşmeyen paraşütlü asansör, aydınlatma ve enerji yönetimi sistemleri tek bir otomasyon yazılımı (BOS yazılımı) ile yönetilmektedir. Binanın otomasyon senaryosu, dünyada rezidans uygulamaları içerisinde ilk sıralarda yer almaktadır (www.polattower.com; Uzun, 2004, s.221-225).

Şekil 1.2. Polat Tower Binasının Dıştan Görünüşü



Kaynak: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=244080>

Polat Tower binasında yaklaşık 31.500 nokta kontrol edilebilmektedir (Uzun, 2004, s.221). BOS'a bağlı sistemler 17 ana bilgisayar tarafından binadaki 6 farklı lokasyondan kontrol ve idare edilmektedir (Civan, 2006, s.16).

Polat Tower binası akıllı bina kavramına uygun mimari özelliklere göre inşa edilmiştir. Bina, konumu ve mimari yapısı itibariyle çok şiddetli depremlerden bile etkilenmeyecek şekilde İstanbul'un en sağlam kayası üzerine inşa edilmiştir. Binanın doğalgaz sistemi de güvenlik nedeniyle 34. katta bulunmaktadır ve deprem anında alt katta doğalgaz akışı kesilir. Orta gerilim güç dağıtımında birbirine geçmeli küçük modüllerden oluşan busbar sistemi kullanılmıştır. Çünkü deprem gibi olası bir felaket anında klasik kablolu güç dağıtım sistemlerinin aksine busbar modülleri kopar ve elektrik kesilir. Böylelikle felaket durumlarında elektriğin vereceği zararların önüne geçilmiş olunur (Uzun, 2009, s.222).

Binanın yangından korunması için pasif ve aktif pek çok önlem alınmıştır. Binadaki yangın algılama ve ihbar sistemi, CCTV sistemi ile entegre çalışmaktadır. Dedektörlerden yangın uyarısı geldiğinde operatörlerin yangın mahallini izlemeleri için yangın algılama ve ihbar sistemi, CCTV sistemi ile iletişime geçerek 90 saniye

içerisinde yangın mahalli ile görsel temas sağlar. Dedektörlerin kirlilik seviyesi BOS tarafından sürekli izlenmektedir.

Yangın esnasında BOS, binadan dumanın hızlı bir şekilde tahliye edilmesini sağlamak için bir dizi senaryo doğrultusunda fan sistemini devreye alır. Yangın sırasında BOS, güvenli tahliye için katlar arasında kademeli tahliye ve yönlendirme anonsları yapmaktadır. Binada tahliyede kullanılmak üzere basınçlandırılmış 2 yangın merdiveni ve bir asansör bulunmaktadır. Binada ayrıca 4 adet yangın pompası ve sadece yangında kullanılmak üzere içinde 1500 m³ su bulunan bir depo bulunmaktadır. Binada elektronik sistemlerin yangın ve sudan zarar görmemesi için kullanılan FM200 gazlı söndürme sistemi de bulunmaktadır (www.polattower.com).

1.4.2. Tekfen Tower

Tekfen Tower; İstanbul İli, Şişli İlçesi, 4. Levent semtindeki Büyükdere Caddesi üzerinde yer almaktadır. Tekfen Tower direksiz 118 metre yüksekliğindedir. 33.000 m² ofis alanına sahip olan bina, Ekim 2002'de hizmete açılmıştır. Tekfen Tower'da; yedi bodrum katı, zemin kat, 22 normal ofis katı ve çatı katı bulunmaktadır (www.wikipedia.org). Şekil 1.3.'de Tekfen Tower binasının dıştan görünüşü gösterilmektedir.

Şekil 1.3. Tekfen Tower Binasının Dıştan Görünüşü



Kaynak: (Uzun, 2009, s.226)

Tekfen Tower, teknik olarak tek bir noktadan kontrol edilerek yönetilmektedir. Yangın algılama ve ihbar, duman kontrol, güvenlik, kartlı geçiş, enerji otomasyon sistemleri birbirleriyle entegre bir şekilde çalışmaktadırlar. Binanın

otomasyon sistemi, teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilecek modüler bir yapıya sahiptir. (Civan, 2006, s.15).

Isı ve duman dedektörleri, sprinkler, yangın dolapları ve basınçlandırılmış yangın merdiveni gibi alınmış yangın önlemleri ile bina sakinlerinin can ve mal güvenliği en üst düzeyde sağlanmaktadır. (Uzun, 2009, s.226).

1.4.3. İş Kuleleri

İş Kuleleri; İstanbul ili, Beşiktaş ilçesi, Levent semtinde Büyükdere caddesi üzerinde yer alan toplamda 224 bin metrekare kapalı alana sahip 3 adet gökdelenen oluşmaktadır. Bu kuleler Kule-1, Kule-2 ve Kule-3 olarak da bilinir. Şekil 1.4.'de İş Kulelerinin dıştan görünüşü gösterilmektedir.

Şekil 1.4. İş Kulelerinin Dıştan Görünüşü



Kaynak: (Uzun, 2009, s.229)

İş kulelerinin; ısıtma, havalandırma, klima (HVAC) tesisatında kullanılan çeşitli hava kanallarının toplam alanı, 26 futbol sahası yüzeyine eşit olan 150.000 m²'dir. Isıtma, soğutma, pis su, temiz su, yağmur suyu, yangın söndürme tesisatında kullanılan boru miktarı toplamı 300 km olup İstanbul-Bursa arası kadardır (www.wikipedia.org).

Binada iki ayrı otomasyon sistemi (bina ve güvenlik) vardır. Bunlardan biri HVAC, elektrik dağıtım ile yangın algılama ve ihbar sistemini kontrol ve idare ederken diğer otomasyon sistemi ise güvenlik sistemlerini sevk ve idare etmektedir. Binanın otomasyonu iki farklı noktadan, güvenlik otomasyonu ise üç farklı noktadan

yönetilmektedir. Bina otomasyon sistemi ile yaklaşık 50 bin nokta kontrol edilmektedir (Civan, 2006, s.16).

1.4.4. İstanbul Anadolu Yakası Adalet Sarayı

İstanbul ili, Kartal ilçesi, Esentepe mahallesinde E-5 karayoluna paralel yan yol üzerinde yer almaktadır. İstanbul Anadolu Yakası Adalet Sarayı içerisinde; Kadıköy, Üsküdar, Kartal, Ümraniye, Pendik, Tuzla ve Sultanbeyli adliyeleri faaliyet göstermektedir. Avrupa'nın en büyük adliye sarayı olarak da bilinmektedir. Şekil 1.5.'de İstanbul Anadolu Yakası Adalet Sarayı'nın dıştan görünüşü gösterilmektedir.

Şekil 1.5. İstanbul Anadolu Yakası Adalet Sarayı'nın Dıştan Görünüşü



Kaynak: <http://emlakansiklopedisi.com/wiki/anadolu-adalet-sarayi>

80 dönüm arsa üzerine inşa edilen Adliye Sarayı; A, B, C, D ve E diye bilinen 5 ayrı bloktan oluşmaktadır. A Blok 12 katlı olup 100 bin metrekare, B Blok 16 katlı olup 135 bin metrekare, D Blok 9 katlı olup 20 bin metrekare, C ve E Bloklar ise 7'şer katlı olup 20'şer bin metrekare kapalı alana sahiptir. 2.400 araçlık otoparka sahip olan adliye sarayında 1.600 oda, 298 mahkeme salonu, 500 ve 180 kişilik 2 tane konferans salonu, 2.000 kişilik yemekhane ve 180 kişilik kreş bulunmaktadır. Adliye sarayını günde yaklaşık 45.000 kişi kullanmaktadır.

Akıllı bina olarak inşa edilen binada bilgisayar altyapı ağı, telefon, TV, HVAC, CCTV, yangın algılama ve ihbar, giriş ve erişim kontrol, girişlerde x-Ray, otopark otomasyonu, enerji izleme ve yönetimi, asansör sistemleri, duman kontrol sistemleri, aydınlatma kontrol, araç altı görüntüleme, seslendirme, acil anons, merkezi saat sistemleri ile girişlerde x-ray cihazları ile kapı dedektörleri bulunmaktadır.

1.4.5. İstanbul Adalet Sarayı

İstanbul ili, Şişli İlçesi, Merkez Mahallesi, Çağlayan Meydanındaki Abide-i Hürriyet caddesi üzerinde yer almaktadır. İstanbul Avrupa Yakası Adalet Sarayı olarak da bilinir. Şekil 1.6.'da İstanbul Adalet Sarayı'nın dıştan görünüşü gösterilmektedir.

Şekil 1.6. İstanbul Adalet Sarayı'nın Dıştan Görünüşü



Kaynak: <http://www.varyap.com/projelerimiz/tamamlananlar/avrupa-yakasi-adalet-sarayi>

Bina akıllı bina olup, binada enerji yönetimi ve izleme, HVAC, CCTV, yangın algılama ve ihbar, kartlı geçiş gibi pek çok otomasyon sistemi bulunmaktadır.

1.4.6. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeni Hizmet Binası

Ankara ili, Çankaya ilçesi, Mustafa Kemal mahallesi Sabancı Bulvarı üzerinde yer almaktadır. Bakanlık binası, 3 adet bodrum katı, zemin kat ve 19 ofis katından oluşmakta olup toplamda 142 bin metrekare olup, bodrum katlar hariç ise 80 bin metrekare kapalı alana sahiptir. Şekil 1.7.'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yeni hizmet binasının dıştan görünüşü gösterilmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeni Hizmet Binası Enerji Verimliliği Performansı Yönetmeliğine göre çevre dostu bina olarak tasarlanmış olup, projede yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmıştır. Binada; HVAC, CCTV, yangın algılama ve ihbar, kartlı geçiş, yangın söndürme, plaka tanıma, acil durum yönlendirme, aydınlatma kontrol, asansör, enerji izleme ve yönetimi, seslendirme ve acil anons vb. otomasyon sistemleri bulunmaktadır.

Şekil 1.7. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeni Hizmet Binasının Dıştan Görünüşü



BÖLÜM 2

YANGIN İLE İLGİLİ BİLGİLER VE KAVRAMLAR

Bu bölümde yangın ile ilgili temel bilgiler ve kavramlardan bahsedilmektedir. Çünkü yanma olayı ve yangına ilişkin temel terminolojinin bilinmesi, yangınla mücadele etmek için gereklidir (Kapancı, 2006, s.4). Binalarda yangınla mücadele eden önemli sistemlerden olan yangın algılama ve ihbar sisteminin tasarlanmasının, projelendirilmesinin ve çalışmasının daha iyi anlaşılabilmesi için bu bölüm çalışmada yer almaktadır. Bu bölümün alt bölümlerinde; yanma ve yangın kavramı, yanma ürünleri ve etkileri, yangın gelişimi ve aşamaları, yangın yayılımı, yangının sebepleri ve etkenleri, yangın sınıfları, binalarda alınan yangın güvenlik önlemleri ve bina tehlike sınıfları alt başlıklarıyla açıklanmaktadır.

2.1. Yanma ve Yangın Kavramı

Bu bölümde yangın kavramından ve yangın kavramının daha iyi anlaşılabilmesi için yanma, ısı, sıcaklık, duman, zehirli gaz ve alev kavramlarından da bahsedilmektedir.

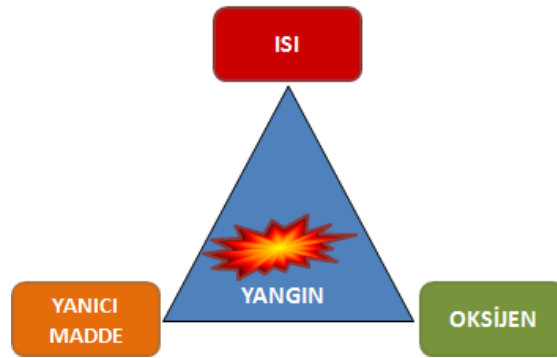
Yanma; (İplikçi, 2006, s.5)'de yanıcı madde ve gazların hızlı oksidasyonu ile ısı ve ışık üretimi olarak, (İplikçi, 2006, s.5)'de malzemenin hidrojenden kurtulması ve oksijenin emilimini sağlayan sıcaklık ve akkor hale gelme olayı olarak, (Kayacı, 2014, s.1)'de yanıcı maddelerin ateşle tutuşturulmasından sonra oksijenle beslenerek hızlı bir şekilde reaksiyona girmesi sonucu, yanıcı madde içinde depolanmış bulunan enerjinin, ısı enerjisi biçiminde açığa çıktığı kimyasal bir işlem olarak, (Arpacıoğlu, 2004, s. xvii)'de yanabilir bir malzemenin bir oksitleyici ile birlikte, genellikle duman yayılması ve/veya kızıl parıltılar ve/veya alevlerle birlikte ortaya çıkmış ekzotermik bir tepkime olarak, (Kapancı, 2006, s.4; İBB, 2016, s.7)'de yanıcı maddenin tutuşma sıcaklığına kadar ısıtıldığında, oksijenle verdiği ekzotermik zincirleme reaksiyon olarak tanımlanmaktadır.

Yanmanın başlayabilmesi için, aşağıdaki üç bileşenin bir arada bulunması gereklidir (İplikçi, 2006, s.5; Yorulmaz, 2001, s.5; Arpacıoğlu, 2004, s.4; FEMA, 2011, s.4);

1. Yanıcı madde (Yakıt),
2. Oksijen,
3. Isı (Isı Kaynağı).

Yanma süreci ve bu üç bileşen Şekil 2.1.'de gösterildiği gibi yangın üçgeni olarak adlandırılır (İplikçi, 2006, s.5; Arpacıoğlu, 2004, s.4; Yorulmaz, 2001, s.5; FEMA, 2011, s.4). Bu üç bileşen bir araya geldiğinde yanma başlar. “Buradaki kimyasal süreç, zincirleme reaksiyon şeklinde devam eder“ (Kapancı, 2006, s.6). Bu bileşenlerden ikisinin de ortamda bulunması halinde; ancak üçüncü bileşen eklendiğinde yanma oluşabilir (İplikçi, 2006, s.5-6). Yanma reaksiyonu; bütün yanıcı madde bitinceye, ortamda bulunan oksijen tüketilinceye veya ısı tutuşma sıcaklığının altına düşürülünceye kadar devam eder.

Şekil 2.1. Yangın Üçgeni



Kaynak: (İplikçi, 2006, s.5; Arpacıoğlu, 2004, s.4; Yorulmaz, 2001, s.5; FEMA, 2011, s.4)

“Yanıcı maddeler (yakıtlar), (nükleer yanmalar ve metal yangınları hariç) organik bileşiklerdir“(Kapancı, 2006 s.6). Yanıcı organik maddelerin çoğu bileşiminde; Karbon, Hidrojen, Oksijen, Kükürt, Fosfor ve Azot elementlerini içerir ve bu yanıcı maddeler doğada katı, sıvı ve gaz halinde bulunur (Kapancı, 2006, s.6; İBB, 2016, s.8). Kömür, kâğıt, plastik ve ahşap katı haldeki; benzin, mazot, fuel oil, alkol ve boya sıvı haldeki; hidrojen, bütan, propan ve doğalgaz da gaz halindeki yanıcı madde örnekleridir.

Oksijen, kendisi yanmayan fakat yanmayı gerçekleştiren renksiz ve kokusuz bir gazdır. Normal havada % 21 Oksijen, % 78 Azot, % 1 diğer gazlar bulunmaktadır. Havadaki oksijen oranı, yanıcı maddelerin oksijen ile reaksiyona girmesi için yeterlidir. Ancak bu oran % 16'nın altına düştüğünde yanma durur (Kapancı, 2006, s.7).

Diğer bir ifade ile yangınların söndürülmesi için ortamdaki oksijen seviyesi düşürülmesi gerekir. Bu nedenle yangın söndürücülerin çoğunluğu da ortamdaki oksijen seviyesini düşürmek için kullanılır.

“Isı; bir maddenin bütün moleküllerinin sahip olduğu hareket enerjisinin toplamıdır” (Arpacıoğlu, 2004, s. xiii). Isı birimi kalori veya joule’dür. “Bütün maddeler, belli bir ısıya sahiptir. Isı yükseldikçe, maddelerin ortalama hareket enerjisi olarak tanımlanan sıcaklık da artar (Kapancı, 2006, s.8). Isı, yanma olayının asıl başlatıcı nedenidir. Çünkü yanmanın başlayabilmesi için yanıcı maddenin tutuşma sıcaklığında olması gerekir. Yanıcı maddenin tutuşma sıcaklığında olması içinde ısının yükselmesi gerekir. Isı ve sıcaklık, yangın önlenmesinde ve tespitinde kullanılan önemli fiziksel büyüklüklerdir. Çünkü ısı ve sıcaklık; yangın olayının hem belirtileri hem de ürünleridir.

Yangın; (MEB, 2007, s.3; Kayacı, 2014, s.1)’de yanıcı özellikteki katı, sıvı ve gaz haldeki maddelerin denetim dışı (kontROLSÜZ) yanması olarak, (Kapancı, 2006, s.4)’de dumanın, alevin ya da her ikisinin beraberce ısı yayması ile karakterize edilen yanma olayı olarak tanımlanmaktadır.

2.2. Yanmanın Ürünleri ve Etkileri

Yanma sırasında ve sonrasında ortaya çıkan yanma ürünleri aşağıda maddeler halinde gösterilmektedir (Yorulmaz, 2001, s.9; MEB, 2012, s.3-5);

- Duman
- Isı ve sıcaklık
- Alev
- Zehirli Gazlar

Yanma olayı sonrasında ortaya çıkan ürünler ve etkileri yangının tespitinde kullanılmaktadır. Duman, ısı ve sıcaklık yangın olayının tespitinde kullanılan en önemli yanma ürünleridir. Yangını tespit etmek için dedektör adı verilen yanma ürünlerinin fiziksel büyüklüklerini ölçerek çalışan cihazlar kullanılır. Yangın olayının öneminin daha iyi anlaşılabilmesi için yanma ürünlerinin etkilerinden alt bölümlerde bahsedilmektedir.

2.2.1. Duman

Bir malzemenin yanması sırasında, ortaya çıkan havada uçuşabilen katı, sıvı ve gaz taneciklerinin taze hava ile karışımına duman denilmektedir (İplikçi, 2006; s.22; Balık G. vd., 2004, s.1).

Kontrol altına alınabilen yangınlarda yeterli hava ve oksijen yanmaya katılacağından çok az duman görülür. Kontrol altına alınamayan yangında ise oksijen eksikliği vardır, bu nedenle içten yanma oluşarak ağır duman yayılması meydana gelir (Yorulmaz, 2001).

Yangında meydana gelen can kayıplarının en önemli sebebi dumandır. İçeriğindeki zehirli maddeler ve uyuşturucu gazlar doğrudan hayatı tehdit etmekte, bünyesindeki diğer katı ve sıvı tanecikler de göz, solunum yolları gibi organlara zarar vermektedir (Balık G. vd., 2004, s.1).

Duman, yangın olayının tespitinde de kullanılmaktadır. Yangın nedeniyle ortamda hızla duman yoğunluğu artar. Literatürde ve piyasada “duman dedektörü” olarak bilinen dedektörler ortamdaki duman yoğunluğunun artışından faydalanarak yangın olayını tespit ederler.

2.2.2. Isı ve Sıcaklık

Yanma olayının bulunduğu ortama en büyük etkisi hızlı bir şekilde ısı yaymasıdır. Bu ısı sebebiyle de ortamdaki sıcaklık çok yüksek değerlere ulaşmaktadır. “Yüksek sıcaklık nedeniyle susuzluk, solunum yollarında yanma, kalp atış hızında artış meydana gelir” (Yorulmaz, 2001, s.10).

İnsan vücudu ve solunum sistemi 65°C sıcaklığa sınırlı bir süre, 120 °C sıcaklığa 15 dakika, 143°C sıcaklığa 5 dakika, 177°C sıcaklığa ise sadece 1 dakika dayanabilir. Bunun için yangınlarda ilk dakikalar, hatta saniyeler çok önemlidir (MEB, 2012, s.3).

Yangın nedeniyle hızla artan sıcaklığın yükseldiği değer ve sıcaklığın artma hızı yangının tespitinde kullanılır. Literatürde ve piyasada “sıcaklık artış hızı dedektörü veya sıcaklık dedektörü” diye bilinen dedektör sıcaklığın artma hızından yangın olayını tespit eder. Yine literatürde ve piyasada “sıcaklık dedektörü” diye bilinen dedektör ise sıcaklığın ulaştığı değere göre yangın olayını tespit eder. Sıcaklık dedektörlerine literatürde ve piyasada ısı dedektörü de denilmektedir.

2.2.3. Alev

Yanmanın diğere bir ürünü de alevdir. Alev, “bazı gazların ve partiküllerin yanması sırasında görülen ışıktır” (MEB, 2012, s.4). “Serbestçe yanan maddelerde alev normal olarak vardır. Alev, insan vücudunda 1, 2, 3, 4.’ncü derece yanıklara neden olur” (Yorulmaz, 2001, s.10).

Alev yangın olayının tespitinde kullanılan yanma ürünlerindedir. Alevle birlikte ortama yayılan ışığı algılayan literatür ve piyasada “alev dedektörü” diye bilinen dedektörler ile yangın tespiti yapılır.

2.2.4. Zehirli Gazlar

Yangın ile birlikte ortaya çıkan dumanın içinde zehirli gazlar vardır ve yangın sırasında can kayıplarının başta gelen nedenidir (Yorulmaz, 2001, s.9). Yangın sırasında ortaya çıkan gazlar; tahriş edici, boğucu ve öldürücü gazlar olarak üç sınıfta toplanabilir;

- **Tahriş edici gazlar**

Başlıca etkileri solunum yolları, gözler ve deri üzerinde görülen bu gazlar, zehirli gazlar arasında en az olumsuz etkiye sahip olanlardır. Bu gazların etkileri, çoğu zaman geç fark edilir. Ortaya çıkan ilk belirtiler; öksürme, göz yaşarması, burun akıntısı ve bunalma hissidir. (İplikçi, 2006, s.25). Yangın esnasında ortaya çıkabilen bu gazlara örnek olarak; amonyak (NH₃), kükürt dioksit (SO₂), hidrojen klorür (HCL) verilebilir (İplikçi, 2006, s.26).

- **Boğucu gazlar**

Boğucu gazlar insanın nefes alamamasına ve boğulmaya başlamasına neden olan gazlardır. Yangın esnasında ortaya çıkabilen bu gazlara örnek olarak; klor (Cl₂), fosgen (COCl₂), karbonmonoksit (CO), karbondioksit (CO²), azot dioksit (NO₂), NO (nitrik oksit) sayılabilir (İplikçi, 2006, s.26-27).

- **Öldürücü gazlar**

Solunduğu zaman, hiçbir organı tahriş etmeden vücuda giren, en yüksek yoğunlukta bile kendini belli etmeyen bu gazlar ani ölümlere yol açmaktadırlar. Bu gazların etkileri, sinirleri tahrip etme ve kanı zehirleme şeklinde iki türlü ortaya çıkmaktadır. Sinir sistemini etkileyen gazların başında hidrojen siyanür (HCN), kanı zehirleyen gazların başında ise karbonmonoksit (CO) gelir (İplikçi, 2006, s.27-28).

Zehirli gazlar arasında CO, LPG ve doğal gaz yangın olayı sonucu ortaya çıkan önemli gazlardır. CO, yangınla beraber ortaya çıkarken LPG ve doğal gaz binalarda sıklıkla kullanılır. Yangın sırasında bu iki gazın patlama tehlikesi olasılığı oldukça artar.

CO, tam yanmanın oluşmaması halinde oluşan yüksek zehirleyici ve patlayıcı özelliğe sahip, renksiz ve kokusuz tehlikeli (boğucu ve öldürücü) bir gazdır. İzafi yoğunluğu (hava=1) 0,97'dir. Diğer bir ifade ile havadan daha hafif bir gazdır (Mavili, 2016, s.24).

Likit Petrol Gazı (LPG), bütan ve propan karışımından oluşan, hidrokarbon türü, patlayıcı özelliğe sahip tehlikeli bir gazdır. İzafi yoğunluğu (hava=1) 1,86'dır. Diğer bir ifade ile havadan daha ağır bir gazdır (Mavili, 2016, s.25).

Doğalgaz (Metan), hidrokarbon türü, patlayıcı özelliğe sahip tehlikeli bir gazdır. İzafi yoğunluğu (hava=1) 0,56'dır. Diğer bir ifade ile havadan daha hafif bir gazdır (Mavili, 2016, s.25).

2.3. Yangın Gelişimi ve Aşamaları

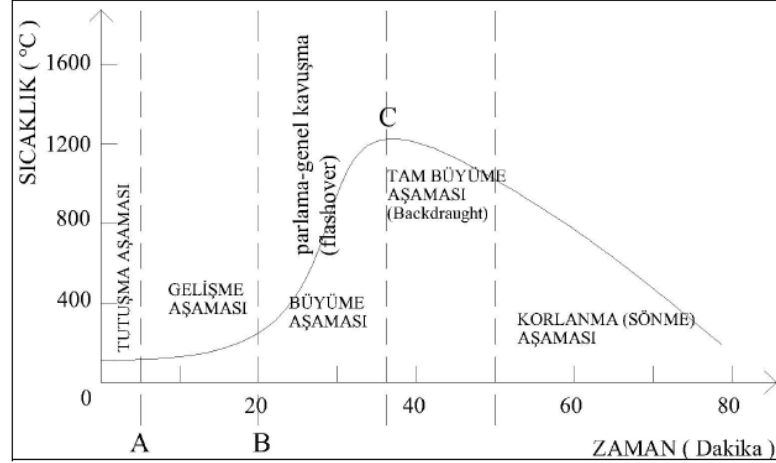
Yapılan yangın deneylerinde, yangının birbirini takip eden gelişim aşamalarından oluştuğu belirlenmiştir. Yangın olayını ve ortaya çıkardığı tehlikeleri daha iyi anlayabilmek ve gereken önlemleri alabilmek için bu gelişim aşamalarında neler olduğunun incelemesi önemlidir (Yorulmaz, 2001, s.6).

Her yangının çıkış noktası sınırları dar olan bir bölgedir. Yanma sırasında açığa çıkan enerji ve bu enerji sonucu ısının yükselmesi ile yanma sürati gittikçe artmaktadır. Yanan kısımdan etrafa dağılan ısı ve o noktadan çıkarak etrafa yayılan sıcak gazlar, yanma hacimindeki havayı ve bu hacmi çevreleyen yapı bileşenlerinin (döşeme, kolon, duvar ve kiriş) yüzeylerini ısıtmaktadır. Bu arada yanıcı malzemeler ısı etkisi altında kimyasal olarak ayrışarak çevreye yanıcı gazlar vermektedir (Arpacioğlu, 2004, s.11).

Yangının gelişimi temel olarak başlangıç, gelişme ve korlanma (sönme) adları altında 3 ana aşamada incelenebildiği gibi, tutuşma (başlangıç), gelişme, büyüme, tam büyüme (sabit yanma) ve korlanma (sönme) adları altında 5 aşamalı olarak da incelenebilmektedir. (İplikçi, 2006, s.14; Arpacioğlu, 2004, s.12-13). Yangının karmaşık yapısı nedeni ile 3 aşamalı yerine 5 aşamalı incelenmesi daha doğrudur (İplikçi, 2006, s.14). Bir bina yangınında her aşamanın kendine özgü tehlikeleri olmakla beraber ölüm ve yaralanmaların hemen hemen hepsi gelişme,

büyüme ve korlanma aşamalarında meydana gelmektedir (İplikçi, 2006, s.14). Yangının gelişim aşamaları alt bölümlerde daha detaylı olarak açıklanmaktadır. Şekil 2.2.'de sıcaklık ve zamana bağlı olarak yangının gelişim aşamaları gösterilmektedir.

Şekil 2.2. Sıcaklık ve Zamana Göre Yangının Gelişim Aşamaları



Kaynak: (İplikçi, 2006, s.15)

2.3.1. Tutuşma Aşaması

Yangının başlangıç aşamasıdır. Bu aşama adını yangının başlangıcında gerçekleşen tutuşma olayından almaktadır. Tutuşma olayı diğer şartlar ortamda mevcutken malzemenin tutuşma sıcaklığına ulaşması halinde ortaya çıkmaktadır. Bir malzemenin devamlı olarak yanmasının başlatılabileceği en düşük sıcaklık olan tutuşma sıcaklığı malzemeden malzemeye değişiklik gösterir.

Isının tutuşma sıcaklığı oluşturduğu bir ortamda yeterli yanıcı madde ve % 18 ila % 21 değerleri arasında oksijen bulunması halinde yangın üçgeni tamamlanır ve yangını başlatacak tutuşma olayı meydana gelir. Yangın, tutuşma aşamasının başında küçük ve sınırlı olmaktadır (İplikçi, 2006, s.15-16). Çünkü bu aşamada ortamdaki oksijen miktarı yeterli olsa da ısı miktarı ve sıcaklık nispeten yetersiz olduğundan tam yanma gerçekleşmez. Tutuşma aşamasının başında, yangının sebebiyet verdiği alevler fazla büyük değildir. Ancak, çok kısa bir süre içinde ortama tavandan başlayarak dumanla dolmaya başlar.

Kaynaktaki alevler büyüdükçe ve ortam sıcaklığı arttıkça yangın, gelişme safhasına doğru ilerler. Yangın sonucu oluşan duman yukarıya doğru yükselir. Tutuşma aşamasında oksijen yeterli seviyededir. Ancak, henüz sıcaklık yeterli seviyeye yükselmediği için yanıcı malzemeler tam yanmaya

uğramamıştır. Hala duman içinde yanmamış gazlar yer almaktadır. Ortam sıcaklığının artması ile yanmamış gazlar ısınmaya ve tutuşma noktalarına ulaşmaya başlarlar. Bu aşamada odanın yüksek seviyelerinde kısmi alevlenmeler, tutuşmalar meydana gelir (İplikçi, 2002, s.16).

2.3.2. Gelişme Aşaması

Tutuşma aşamasından sonra yangının gelişmeye başladığı aşamadır. Yangının meydana geldiği mahalde yanıcı maddenin fazla miktarda olması, geniş mahaller ve ısının yayılması yangının gelişimine neden olmaktadır. Bu aşamada yangın üçgenini oluşturan bileşenler mahalde yeterince bulunmuyorsa yangın büyümeden söner. Ancak eğer yangının devam etmesini sağlayacak uygun koşullar ortamda mevcut ise (mahalde yangın üçgeni bileşenlerinden yeterli miktarda varsa); artan mahal içi ısı, kimyasal reaksiyonları hızlandıracak ve yanma giderek gelişecek ve yangın büyüyecektir. (Yorulmaz, 2001, s.8).

2.3.3. Büyüme Aşaması

Yangının gelişme aşamasından sonra, sıcaklığın hızla arttığı ve alevlerin bütün mekânı sardığı büyüme aşaması gelir. Gelişme aşamasında yangın üçgeni bileşenlerinden oksijen ve yanıcı madde ortamda yeterince mevcut ise yangının büyüme aşaması ortaya çıkar.

Büyüme aşaması genel olarak ortamdaki yanabilir malzemelerin ve gazların ani ve etkili bir şekilde eş zamanlı tutuşması olarak tanımlanır. Bu aşamada mekânın tavana yakın kısımlarında sıcaklık hızla 420-650 °C'ye kadar artmaktadır. Mekândaki yangının başlaması ve büyüme aşaması arasındaki zaman; insanların tahliyesi ve yangına müdahale edenlerin kurtarma ve söndürme operasyonları için en kritik zamandır (İplikçi, 2006, s.17).

2.3.4. Tam Büyüme Aşaması

Büyüme aşamasının devamında sıcaklığın en üst düzeye eriştiği noktada başlayan aşamadır. Bu aşamada ısı ve oksijen yeterli olup ortamdaki duman azdır ve ortamda henüz yanmamış sıcak gazlar bulunmaktadır (MEB, 2012, s.6). Yangının meydana geldiği mahallin üst bölümlerinde toplanan bu sıcak yanıcı gazlar ve alevler, oluşturmaları ışımaya ve konveksiyon etkisi ile döşeme yüzeylerini ve içlerindeki tutuşturup sıcaklığın 1000°C üzerine çıkabilmesine ve tüm mahaldeki malzemelerin tutuşup yanmasına neden olurlar (Yorulmaz, 2001, s.8). Tam büyüme aşamasının sonunda yangın üçgeni bileşenlerinden oksijen ve yanıcı madde ortamda

azalacağı için sıcaklık azalmaya yangın da korlanma (sönme) aşamasına doğru gitmeye başlar.

2.3.5. Korlanma Aşaması

Sönme aşaması olarak da bilinen bu aşamada oksijen ve özellikle yanıcı madde tükenme noktasına gelir. Dahası yangın mahallindeki alevlerin boyutu bir önceki aşama olan tam büyüme aşamasındaki kadar değildir. Bu alevler yerini zaman içinde korlaşmaya bırakır. Diğer bir ifade ile bu aşamada yangın sönmektedir.

2.4. Yangının Yayılımı

Bir ortamda yangın üçgenini bileşenlerinin yeterli miktarda bulunması ile yangın ortaya çıkar ama yangının yayılmasında asıl önemli olan tutuşma sıcaklığını meydana getiren ısının malzemedan malzemeye transferidir. “Isının bir nesneden diğerine transferi üç şekilde oluşur” (İplikçi, 2006, s.30);

- Isı İletimi
- Isı Taşıma
- Işıma

Bu üç ısı transferi haricinde yangının yayılımını etkileyen diğer faktörler aşağıda maddeler halinde gösterilmektedir (İplikçi, 2006, s.16);

- Ortamdaki yanabilir malzemeler arasındaki mesafe
- Ortamdaki yanabilir malzemelerin kütle ve yüzey alanının dağılımı
- Tutuşma kaynağının yeri ve büyüklüğü
- Ortam sınırları içerisindeki açıklıkların yeri ve büyüklüğü
- Ortamın geometrisi

Bir ortamdaki (mahaldeki) yangın riski hesaplanırken bu detaylar dikkatlice ele alınır. Çünkü yangın algılama ve ihbar sistemi elemanlarının oda içindeki yerleşimini ve yangın senaryosunun temelini binadaki mahallerin yangın riski analizi teşkil eder. Etkili yangın riski analizi de ancak yangının yayılmasını etkileyen faktörlerin hesaba katılması ile gerçekleştirilir.

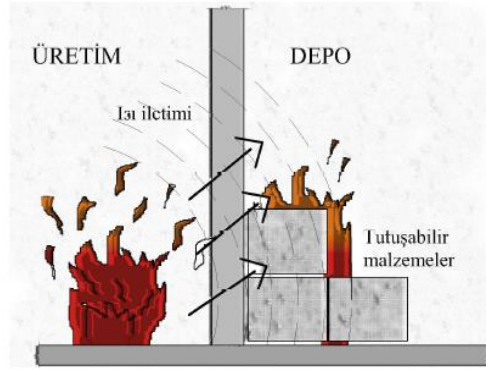
2.4.1. Isı İletimi

Kondüksiyon olarak da bilinen ısı iletimi, ısının malzemelerin molekülleri aracılığı ile başka bir malzemeye transferidir. Katı malzemeler ısıyı bu yolla yayarlar ve bu malzemelere taşıyıcı malzeme denir. Isıyı alan katı moleküllerinin hareket enerjileri ve taneciklerin titreşimleri artar. Titreşen tanecik aldığı ısıyı komşu moleküle aktarır. Isının bu şekilde yayılmasına iletim yoluyla yayılma denir. Isı

iletimi esasen malzemeden malzemeye farklılık gösteren taşıyıcı malzemenin ısı iletkenliğine bağlıdır. Isı, taşıyıcı malzemeler aracılığıyla sıcak bölgelerden soğuk bölgelere doğru aktarılır.

Şekil 2.3.'de olduğu gibi; yangın durumunda mekânda oluşan ısı, duvar vasıtasıyla iletilerek bitişikteki mekânda yanabilir malzemelere doğru taşınabilmekte ve onları tutuşturabilmektedir (İplikçi, 2006, s.30).

Şekil 2.3. Isı İletimi Yoluyla Isı İletimi



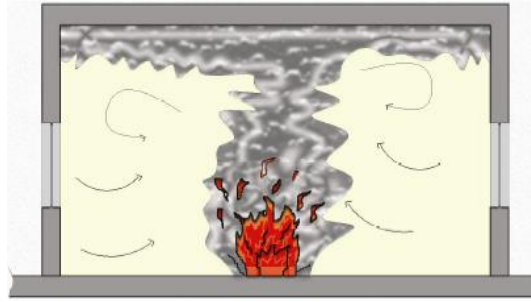
Kaynak: (İplikçi, 2006, s.30)

2.4.2. Isı Taşıma

Konveksiyon olarak da bilinen ısı taşıma, ısının hava hareketiyle taşınmasıdır. Esasen gazlar ve sıvılar ısıyı bu yolla yayarlar. Isınan moleküllerin genişmesi sonucu hacimleri artar ve öz kütleleri azalır. Özkütlesi azalan moleküller yukarı doğru hareket ederler ve aldıkları ısıyı da beraberlerinde taşırlar. Üstte bulunan moleküllere çarparak ısının bir kısmını soğuk moleküllere aktarırlar. Isının bu yolla yayılmasına ısı taşıma (konveksiyon) denir.

Şekil 2.4.'de olduğu gibi; yangın sırasında ısınmış hava yangından uzağa yayılır ve taşınır; kapılara, hava kanallarındaki perdeler vb. boşluklara nüfuz eder. Yangın anında, ısı kaynağından yükselen sıcak dumanlarla birlikte alevler, tavana temas ederler. Sıcak dumanlar tavan boyunca ilerleyerek tüm tavan yüzeyini ısıtırlar. Bunun sonucunda; ulaştıkları son noktaya kadar ısı transferi sağlayarak ortam içindeki bütün yanabilir malzemeleri tutuşturabilmektedir (İplikçi, 2006, s.31).

Şekil 2.4. Isı Taşıma Yoluyla Isı Yayılımı



Kaynak: (İplikçi, 2006, s.31)

2.4.3. Işıma

Radyasyon olarak da bilinen ışıma, ısının sıcak cisimlerden ışık ışınları vasıtasıyla yayılmasıdır. Işıma ile birlikte ortamdaki tüm yüzeylere ulaşılır ve onların ısısı yavaş yavaş bazen de hızlı bir biçimde artar. Bu tür bir ısı transferinde ışık yayan sıcak cisimle ışığın ulaştığı cisim arasındaki uzaklık yayılan ısı miktarını etkiler. Uzaklık arttıkça yayılan ısı da azalır.

Ayrıca, ışımaya maruz kalan cisim yüzeyinin beyaz, siyah, gri renkli olması da ısı yayılımı etkiler (İplikçi, 2006, s.32). Çünkü ışık renkli yüzeylerden yansır. Şekil 2.5.'de ışık yoluyla ısı yayılımı gösterilmektedir.

Şekil 2.5. Işıma Yoluyla Isı Yayılımı



Kaynak: (İplikçi, 2006, s.33)

2.5. Yangının Sebepleri ve Etkenleri

Yangının çıkmasına sebep olan birçok etken vardır. Bu etkenler aşağıdaki gibi maddeler halinde sınıflandırılabilir (MEB, 2012, s.7-10);

- **Korunma Önlemlerinin Alınmaması**

Yangına sebebiyet veren nedenlerin başında bina, bina dışında kullanılan ve bulunan madde ve malzemelerin özelliklerine göre yanmalarını önleyici

tedbirlerin alınmaması gelmektedir. Mesela, elektrik tesisatında uygun kesitli kablo kullanılmaması, kısa devre ve aşırı akım gibi durumlarda devre kesicilerin hesaplı bir şekilde seçilmemesi sebebiyle enerjiyi kesmemesi, gevşek bağlantılar sebebiyle ark ve aşırı ısı oluşması, binalarda çatı kirişleri ile baca ilişkilerinin gereği gibi düzenlenmemesi, bacaların yeterli özenle sıvanmaması örnek verilebilir.

- **Bilgisizlik**

Kullanılan madde ve malzemelerin yangına sebebiyet verebilecek özelliklerini bilmemek, bunlara karşı ne gibi önleyici tedbirlerin alınacağını öğrenmemiş olmak yangına yol açabilir.

- **İhmal ve Dikkatsizlik**

Özellikle orman yangınlarının birinci sebebi olan ihmal ve dikkatsizlik, çok büyük yangın felaketlerine yol açmaktadır. İnsanların küçük ihmal ve bir anlık dikkatsizliklerinden dolayı önü alınamaz tehlikeler oluşmaktadır. Örneğin, ütünün fişinin prizde takılı kalması, ocaklarda bırakılan tencere, söndürülmeden bırakılan piknik ateşi, ormanlık alana atılan sigara izmariti gibi pek çok sebep sayılabilir.

- **Kazalar**

İstek ve olağandışı meydana gelen bazı olayların neden olduğu yangınlar bu türdendir.

- Trafik kazalarının neden olduğu araç yangınları
- İş kazalarının makine, bina, hatta fabrika yangınlarına neden olması
- Soba devrilmesi, açık aleve parlayıcı madde dökülmesi gibi

- **Sıçrama**

Direkt olarak yangının sebebi olmamakla beraber sıçrayan kıvılcımların yanıcı madde ile temas etmesi sonucu meydana gelen yangınlardır.

- **Sabotaj**

Kasıtlı ve isteyerek belirli amaçlar için çıkarılan yangınlardır.

- İş yeri ve tesislerin kundaklanması
- Tarla ve ev yeri açmak için yakılan ormanlar

- **Tabiat Olayları**

Yıldırım düşmesi, güneş ışınları ve deprem etkisi sonucu meydana gelen yangınlar bu türdendir.

- **Yangın Yerindeki Tehlikeler**

Yangın olayı gerçekleştiği ortamda fiziki ve hayati tehlikelere sebep olabilmektedir. Bunlar aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir.

- **Yüksek Sıcaklık**

Yangın olayı gerçekleştiği bölgede sıcaklığı çok yüksek değerlere ulaştırabilir. Bu da maddi kayıplara ve ortamdakilerin hayati tehlikeye maruz kalmalarına sebep verir.

- **Ortamdaki Oksijenin Azalması**

Yanma olayı gerçekleşirken ortamdaki oksijen hızla azalır ve özellikle tamamen kapalı bir ortamda bulunanlar hayati tehlike altında kalırlar.

- **Zehirli Gazlar ve Duman**

Yanma sırasında duman ve ortamda tutuşan maddelere bağlı olarak zehirli gazlar açığa çıkar. Özellikle kablo, plastik, sentetik boya gibi maddelerin yanmasıyla ortama yayılan zehirli gazlar hayati tehlikeye sebep olur.

Boğulma, kanın zehirlenmesi, beyin ve sinir sistemi hasarı bu tehlikelerden sayılabilir.

- **Patlama Tehlikesi**

Yangın esnasında meydana gelen tehlikelerden ani meydana geleni ve en tehlikelisi patlamadır. Fiziksel ve kimyasal patlama olarak iki çeşit patlama vardır.

Fiziksel patlama: Özellikle yüksek basınç ile buldukları kaba sıkıştırılmış şekilde muhafaza edilen kimyasal maddeler ısınma ve genleşme sonucu şiddetli patlamalara sebep verebilir. LPG tüpü, LPG tankları, oksijen tüpleri yanma sırasında duman ve ortamda tutuşan maddelere bağlı olarak zehirli gazlar açığa çıkarırlar.

Kimyasal patlama: Kimyasal patlamaları patlayıcı maddelerin patlaması, oda patlaması ve yangın patlaması olarak 3'e ayırabiliriz; Patlayıcı maddelerin patlaması; yangın yerindeki patlayıcı nitelikte madde veya maddeler olabilir. Bu madde veya maddelere ısı ve ateşin ulaşması sonucu patlama meydana gelir. Oda patlaması; yanıcı gazların alt ve üst patlama sınırları vardır. Kapalı hacimde var olan veya açığa çıkan yanıcı gazların yoğunluğu bu patlama sınırları arasına ulaşırsa en ufak bir kıvılcımla bile oda patlaması meydana gelir. Yangın patlaması; oda içindeki yarım yanmış, basınçlı ve yüksek sıcaklıktaki gazların odaya oksijen girmesi sonucu patlaması (Backdraft)'dır.

- **Çökme Tehlikesi**

Yangın sırasında aşırı sıcaklıktan dolayı bina kolon, kiriş ve diğer statik malzemelerin erimesi veya dayanıklılığının azalması sebebiyle yapıda çökmeler meydana gelmesidir.

- **Elektriksel Tehlikeler**

İletken ve şalt malzemelerinin yanması, makinelerin gövdelerinde kaçak oluşması, yüksek binalarda asansör sistemlerinin arızalanması, acil aydınlatma ve çıkış yönlendirme sistemlerinin çalışmaması oluşabilecek elektriksel tehlikelerdendir. Ayrıca yangın sırasında elektrik hatlarının su ile ve diğer iletken metal yapı malzemeleri ile teması sırasında elektrik akımına kapılma tehlikesi oluşur.

- **Kimyasal Tehlikeler**

Zehirli atıklar bulunan muhafaza ünitelerin sızdırma yapması, radyoaktif sızıntılar, su ile reaksiyona girerek zehirli gaz çıkaran kimyasalların oluşturabileceği tehlikeler bu sınıfta değerlendirilebilir.

2.6. Yangın Sınıfları

Yangınlar, yanma biçiminin dışında, yanıcı madde çeşitlerine göre sınıflandırılmaktadır (Kapancı, 2006, s.17).

Bina mahallerinde yangın sınıflarının (türlerinin) bilinmesi yangına karşı alınacak önlemleri belirlemek için önemli bir parametredir. Yangın sınıflarının bilinmesinin alınacak önlemler içinde en çok fayda sağladığı alan da yangın söndürücüsü türünün belirlenmesidir.

BYKHY'nin 4 üncü maddesinin (vv) bendinde yanan maddenin cinsi (türü) bakımından sınıflandırılan yangın çeşitleri, dört ana sınıfa ayrılmıştır. Bu ana sınıflar aşağıda açıklanmakta olup, bu sınıflara ilişkin yangın söndürme prensiplerinden aşağıda bahsedilmektedir.

A Sınıfı Yangınlar: Yanıcı katı madde yangınlarıdır. Odun, kömür, kâğıt, ot, dokümanlar, plastikler gibi madde yangınları bu sınıfa girer (FEMA, 2011, s.4). Bu yangınlar, soğutma ve yanıcı maddenin ortamdan uzaklaştırılması ile söndürülebilir. A sınıfı yangınlara; su, köpük, yangın söndürücü gibi kimyasallar ile müdahale edilir (MEB, 2012, s.5).

B Sınıfı Yangınlar: Yanıcı sıvı madde yangınlarıdır (FEMA, 2011, s.4). Benzin, benzol, makine yağları, yağlı boyalar, katran, asfalt gibi madde yangınları bu sınıfa girer. “Söndürülmesi ve müdahalesi A sınıfı yangınlara göre zordur. B sınıfı yangınlar, yanan madde ile oksijen teması kesilmek (boğmak) sureti ile söndürülür“ (MEB, 2012, s.5).

C Sınıfı Yangınlar: Yanıcı gaz madde yangınlarıdır. Metan, propan, bütan, sıvılaştırılmış petrol gazı (SPG), asetilen, hava gazı, hidrojen gibi madde yangınları bu sınıfa girer.

Bu yangınlarda patlama riski oldukça fazladır. C sınıfı yangınlar, yanan madde ile oksijen teması kesilmek (boğmak) sureti ile söndürülür. Bu tip yangınlarda gaz akışının çok hızlı bir şekilde kesilmesi gerekir. Bu sebeple yangın alarm sistemlerinde gaz vanaları yangın algılama ve ihbar sistemi ile entegre edilir ve herhangi bir gaz kaçağında vanalar otomatik olarak kapatılır (MEB, 2012, s.5).

D Sınıfı Yangınlar: Lityum, Sodyum, Potasyum, Alüminyum, Magnezyum gibi yanabilen hafif ve aktif metallerle, radyoaktif maddelerin yangınlarıdır (MEB, 2012, s.5; FEMA, 2011, s.4). “D sınıfı yangınlar, özel amaçla üretilmiş kuru tozlu yangın söndürücülerle söndürülür “(MEB, 2012, s.5).

2.7. Binalarda Yangın Güvenlik Önlemleri

Bina sakinlerinin can güvenliğini sağlamak, yangının ortaya çıkma ve yayılma olasılığını azaltmak, her türlü maddi kayıp ve hasarı en alt düzeyde tutmak amacıyla yangına karşı güvenlik önlemleri alınır. Bina içerisindeki yangın risklerinin belirlenmesi, bina yapımında kullanılan malzemelerin yangına dayanıklı seçilmesi, binada yangın algılama ve ihbar sistemi ile yangın söndürme sistemi tesis edilmesi

bu güvenlik önlemlerinden bazılarıdır. Binalarda alınabilecek yangın güvenlik önlemleri, aktif ve pasif yangın güvenlik önlemleri adları altında iki ana başlıkta toplanır.

2.7.1. Aktif Yangın Güvenlik Önlemleri

Aktif yangın güvenlik önlemleri, yangından önce pasif iken yangın olayı ile beraber aktifleşen yangının hızlı bir şekilde algılanmasını, yangının olası etkilerinin azaltılmasını ve yangının söndürülmesini amaçlayan önlemlerin genel adı olarak ifade edilebilir. Bu önlemlerden bazıları yangın tüpü kullanımı veya itfaiyenin yangına müdahale etmesi gibi insan müdahalesi şeklindedir. Fakat hemen hemen tüm aktif güvenlik önlemleri; yangın algılama ve ihbar sisteminin aktifleşerek yangın olayını algılaması, yağmurlama sisteminin aktifleşerek yangını söndürmesi, itfaiyenin otomatik aranarak haberdar edilmesi gibi insan müdahalesi olmadan otomasyon sistemleri vasıtasıyla icra edilir. Bu nedenle literatürdeki bazı çalışmalarda aktif yangın güvenlik önlemleri, aktif güvenlik sistemleri olarak da ifade edilmektedir (İplikçi, 2006, s.50; Arpacıoğlu, 2004, s.95). Aktif yangın güvenlik önlemleri yapılan eyleme göre 5 ana başlık altında toplanabilir:

- Yangının algılanmasını sağlayan önlemler (Yangın algılama ve ihbar sistemi, Patlayan tip sprink sistemi)
- Yangın olayının duyurulması sağlayan önlemler (Acil aydınlatma sistemi, acil seslendirme sistemi, itfaiyenin aranması, sirenler)
- Tahliye önlemleri (Asansörlerin kontrolü, güvenlik sistemlerinin kontrolü)
- Dumanın kontrol edilmesini sağlayan önlemler (Egzoz fanları, yangın damperleri, basınçlandırma ekipmanları, HVAC sisteminin kontrolü)
- Yangının kontrol edilmesi ve söndürülmesi sağlayan önlemler (Yangın tüpü kullanımı, söndürme sistemleri)

Yangın algılama ve ihbar sistemi, yangının algılanmasını, yangın olayının duyurulmasını, tahliyeyi, dumanın ve yangının kontrol edilmesini ve yangının söndürülmesine yönelik alınan aktif önlemlerin hepsine doğrudan veya dolaylı olarak katkı yapmaktadır.

2.7.2. Pasif Yangın Güvenlik Önlemleri

Binalarda kaçış yollarının güvenliğinin sağlanması, duman yayılımının kontrol altına alınması, binanın çökmesinin önlenmesi, yangın yayılımının önlenmesi

ve yangının büyümesinin geciktirilmesine yönelik olarak yangın olayı meydana gelmeden önce alınan önlemlere pasif yangın güvenlik önlemleri denir. Bu önlemler aktif güvenlik önlemlerinin tersine otomatik kontrol sistemleri içermezler. Bu önlemlerin en önemlileri yangın olayına ve yangının olası etkilerine karşı yayımlanan mevzuatlardır. Bu mevzuatların en önemlisi BYKHY'dir. Ayrıca bir binanın tasarım ve planlama aşamasında, bina sakinlerinin can güvenliğini sağlamak, yangının ortaya çıkma ve yayılma olasılığını azaltmak, her türlü maddi kayıp ve hasarları en alt düzeyde tutmak amacıyla alınan önlemlerde bu önlemler grubu içerisinde yer almaktadır.

Bir binanın planlama ve tasarımdan başta mimar olmak üzere tasarım ekibi (inşaat, makina ve elektrik mühendisleri vb.) sorumludur. Bu tasarım ekibi yapının araziye yerleşimindeki planlamada, yapı içerisindeki bölümlerin oluşturulmasında, yapıdaki cihaz ve ekipmanların yerleştirilmesinde, mekânların birbirlerine karşı konumlandırılmasında, mekânda kullanılacak sistemlerin seçiminde, kaçış yollarının boyut ve özelliklerinin belirlenmesi vb. durumların planlamasında ve tasarımında yangına karşı alınacak pasif güvenlik önlemlerini belirlemekle yükümlüdür.

Tasarım ekibinin belirlemesi gereken pasif yangın güvenlik önlemleri olarak mobilya ve malzeme seçimi, yangın risk değerlendirmesi veya yangın risk analizi (mahal ve yangın bölümleri olarak), binaya ulaşım yollarının planlanması, yangından kaçış yollarının planlanması, yangın duyuruları (levhaları ve simgeleri), duman kontrolü planlaması (yangın duvarları, yangın kapıları, yangın bariyerleri vb. gibi), yangın senaryosunun oluşturulması, yangın bölümlendirmesi, yangın bölgelerinin belirlenmesi (yangın algılama ve ihbar sistemi, yangın söndürme sistemleri için) verilebilir.

2.8. Yangına İlişkin Mevzuat ve Ülkemizde Yangından Korunma Yönetmeliğinin Geçmişi

Ülkemizde, 1980'lerin başından itibaren ekonominin gelişmesi ile beraber yüksek katlı binalar, büyük fabrikalar, kongre merkezleri, fuar alanları, alışveriş merkezleri gibi büyük kapalı alana sahip yapılar çoğalmaya başlamıştır. Bu tür yapıların artmasıyla beraber yangına karşı güvenlik önlemlerinin alınması da elzem olmaya başlamıştır. Yangına karşı alınacak önlemleri standartlaştırmak, bu

önlemlerin uygulanması için çeşitli yaptırımlar sağlamak amacıyla mevzuatlar hazırlanmıştır.

Ülkemizde binaların yangından korunmasına karşı ilk çıkarılan yönetmelik 1992 yılında yayımlanan “İstanbul Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği” olmuştur. Bu yönetmelik yalnızca İstanbul Büyükşehir Belediyesinin hizmet verdiği belediye sınırları içinde geçerlidir. Bu nedenle etkisi sınırlı kalmıştır. Benzer çalışmalar İzmir, Mersin, Antalya ve Bursa illerindeki belediyelerce de yapılmıştır.

Ülke çapında geçerli olan ilk yönetmelik ise 26/07/2002 tarihli ve 24827 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik” olmuştur (İplikçi, 2006, s.1). Günümüzde geçerli olan BYKHY ise 19/12/2007 tarihli ve 26735 sayılı resmi gazetede yayımlanmıştır. BYKHY’nin hükümlerinden bir kısmı 2009 ve 2015 yıllarında güncellenmiştir. 2007 yönetmeliğinin 2002 yönetmeliğinden en temel farkı yangın güvenliği ile ilgili yönetmelikte tanımlanmamış olan ve açıklık gereken hususlar hakkında, Türk Standartlarının temel alınması, Türk Standartlarının bulunmaması halinde ise Avrupa Birliği (AB) Standartlarının temel alınması, her ikisinin de bulunmaması halinde ise uluslararası geçerliliği olan standartların temel alınması zorunluluğudur.

BYKHY, binaların yangından korunması yönelik ülkemizdeki en önemli reform olmuştur. Bu Yönetmelikle beraber binaların yangından korunmasının hukuki temeli oluşturulmuş ve yangın algılama ve ihbar sistemi de dahil pek çok otomasyon sisteminin belirli yapılarda kurulması zorunlu hale getirilmiştir. BYKHY, Türkiye genelinde her türlü yapı, bina, tesis ile açık ve kapalı alan işletmelerinde alınacak yangın önlemlerine ilişkin tasarım, yapım, kullanım, bakım ve işletim esaslarını kapsamaktadır (İplikçi, 2006, s.1). BYKHY amacı; yönetmeliğin 1 inci maddesinde;

Bu yönetmeliğin amacı; kamu kurum ve kuruluşları, özel kuruluşlar ve gerçek kişilerce kullanılan her türlü yapı, bina, tesis ve işletmenin, tasarımı, yapımı, işletimi, bakımı ve kullanımı safhalarında çıkabilecek yangınların en aza indirilmesini ve herhangi bir şekilde çıkabilecek yangının can ve mal kaybını en aza indirerek söndürülmesini sağlamak üzere, yangın öncesinde ve sırasında alınacak tedbirlerin, organizasyonun, eğitimin ve denetimin usul ve esaslarını belirlemektir.

ifade edilmiştir.

BYKHY’nin tüm hükümlerinin uygulanmasından 2002 yılında Bakanlar Kurulu adına İçişleri Bakanlığı ve Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı müştereken

sorumlu iken günümüzde bu sorumluluk İçişleri Bakanlığı ile beraber 2011 yılında kurulan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na aittir. Ayrıca BYKHY'nin hükümleri uyarınca binalarda meydana gelebilecek yangın olaylarından pek çok kişi ve kurum sorumlu tutulmuştur.

BYKHY'nin 6 ncı maddesinin birinci bendi uyarınca BYKHY hükümlerinin uygulanmasından; yatırımcı kuruluşlar, mal sahipleri, işveren temsilcileri, tasarım ekibi, mimar ve mühendisler, uygulayıcı yükleniciler, imalatçılar ile yapı üretiminde ve kullanımında yer alan müşavir, danışman, proje kontrol, yapı denetim ve işletme yetkilileri sorumlu tutulmuştur. Şekil 2.6.'da ülkemizde binalarda oluşacak yangın olaylarından sorumlu kurum ve kişiler gösterilmektedir.

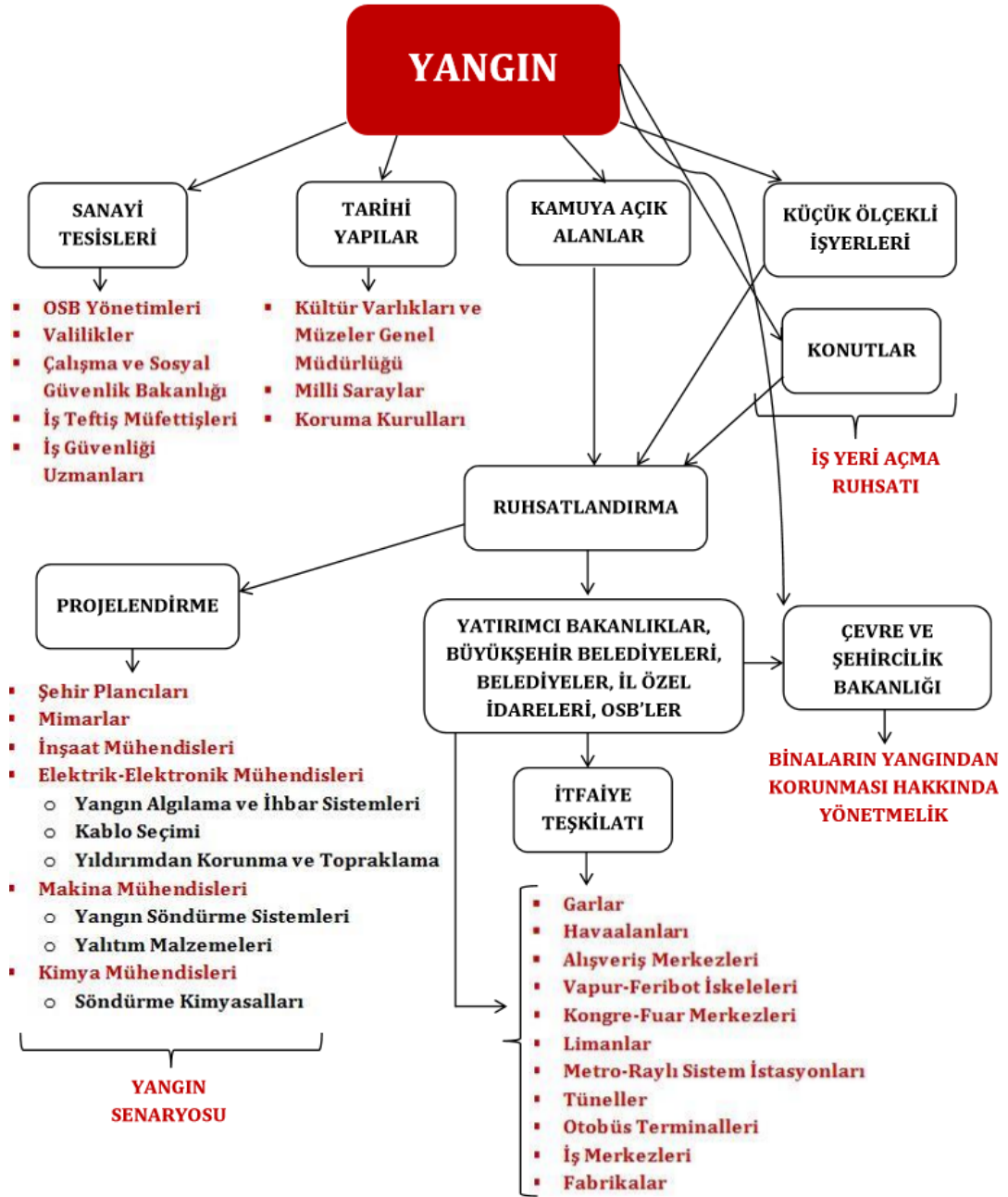
Ayrıca BYKHY'nin 6 ncı maddesinin ikinci bendi uyarınca; yangın algılama ve ihbar sisteminin yeterli olmamasından; projenin eksik veya hatalı olması veya standartlara uygun olmaması hâlinde proje müellifleri ve yapımın eksik veya hatalı olması veya standartlara uygun olmaması hâlinde ise müteahhit veya yapımcı firma sorumludur. Sistemin uygun çalışmaması işletmeden kaynaklanıyor ise, işletmecisi kuruluş doğrudan sorumludur.

Bunların yanı sıra BYKHY'nin 6 ncı maddesinin üçüncü bendi uyarınca; BYKHY hükümlerine uyulmaması sebebiyle meydana gelen yangın hasarlarından dolayı; yapı inşasında yer alan yapı sahipleri, işveren ve işveren temsilcileri; tasarımda, uygulamada ve denetimde görevli mimar ve mühendisler; yapı denetimi kuruluşları; müteahhitler, imalatçılar ve danışmanları kusurlarına göre sorumludur.

İnsanların yoğun olarak bulunduğu ve panik ortamı oluşabilecek hastane, okul, dersane, yeraltı metro istasyonları, alışveriş merkezleri gibi yerlerde yangın algılama ve ihbar sistemlerinin bulunması BYKHY kapsamında zorunlu tutulmuştur. Bu tip binalara kullanım izni verilmesi, ilgili yönetmelik çerçevesinde gerçekleştirilecek "Yangın İhbar Sistemleri" montajlarından sonra gerçekleşmektedir. Aksi hâlde kullanım izni ve/veya ruhsatı düzenlenmemektedir (MEB, 2012, s.1).

Yangın güvenliği ile ilgili yangın algılama ve ihbar sisteminin seçim ve yerleştirilme standartlarını, bu sistemi oluşturan malzemelerin sahip olması gereken teknik özellikleri ve performans değerlerini belirten Türk Standartları, TSE tarafından yayımlanmıştır.

Şekil 2.6. Yangın Sorumluluk Diyagramı



Kaynak: (Metin, 2013; s.36-37)

Bu standartlar TSE tarafından AB'nin yangın algılama ve alarm sistemi standardı olan EN-54'ün alt bölümlerinin birebir tercüme edilmesi ve alt bölüm adlarının başına TS ibaresi konulması ile oluşturulmuştur. Bahsedilen standartlar; TS EN 54-1, TS EN 54-2, TS EN 54-3, TS EN 54-4, TS EN 54-5, TS EN 54-7, TS EN 54-10, TS EN 54-11, TS EN 54-12, TS EN 54-13, TS EN 54-14, TS EN 54-16, TS EN 54-17, TS EN 54-18, TS EN 54-20, TS EN 54-21, TS EN 54-23, TS EN 54-

24'tür. Bu standartların teknik özelliklerini ve performans değerlerini gösterdiği yangın algılama ve ihbar sistemi elemanları, Bölüm 4'de tanıtılmaktadır. TS EN 54-14 standardı ise Bölüm 3.7.'de açıklanmaktadır.

AB'de yangın önlemlerinin belirlenmesi ve uyumlaştırılmasından Avrupa Standardizasyon Komitesi (CEN) ve ABD'de ise federal düzeyde Ulusal Yangından Korunma Kurumu (NFPA) sorumludur.

EN 54, yangın algılama ve ihbar sistemlerinin her bir ekipmanı için teknik özellikleri ve performans değerlerinin belirtildiği ve ayrıca bu sistemin planlama, tasarım, montaj, işletmeye alma, kullanım ve bakım süreçleri için kılavuz bilgiler içeren CEN tarafından hazırlanmış, tüm AB üyesi ülkelerde yürürlükte olan bir standarttır. NFPA, ABD'deki yangın güvenliği ve yangından korunma uygulamalarının kurallarını saptamaya yetkili kılınmış, ancak bir devlet kuruluşu olmayan, çalışmalarını bireysel ve kurumsal üyeleriyle sürdüren, kar amacı gütmeyen, gönüllü ve özerk bir kuruluştur. 1896 yılında kurulmuş olan NFPA, kuralları ABD'de yerel düzeyde rehber, federal düzeyde ise bağlayıcı olan bir kuruluştur. NFPA standartları, ilke olarak yangın güvenliğini doğrudan veya dolaylı ilgilendiren her türlü konunun tasarımını, uygulamasını, malzeme ve sistem kalite standartlarını, bakım ve işletme eğitim kurallarını içerir. Bu yönüyle, parçalı veya yardımcı bir standart olmayıp, ana ve temel bir standarttır. Her standart aslında bağımsız bir kitapçık ya da fasikül olarak hazırlanır. Belli bir konuyu, sistemi, işlemi ele alır. Her standart ele aldığı konunun tam olarak anlaşılabilmesi ve çözülebilmesi için olabildiğince bütüncül bir yapıda hazırlanır (Kayacı, 2014, s.17).

2.9. Bina Tehlike Sınıfları

BYKHY'nin 19 uncu maddesinde bir binada veya binanın bir bölümünde binanın özelliklerine ve binada yürütülen işlemin ve faaliyetlerin niteliğine bağlı olarak bina tehlike sınıfları belirlenmiştir. Bina tehlike sınıfları esasen yangın kompartımanı oluştururken ve yapıda kullanılacak söndürme sistemlerini belirlerken dikkate alınır. Yangın kompartımanın oluşumu ve söndürme sisteminin belirlenmesi, yangın algılama ve ihbar sistemi tasarımında önemli bir parametre olduğu için bu bölüm çalışmada yer almaktadır. BYKHY'nin 19 uncu maddesinde belirtilen bina tehlike sınıfları aşağıda maddeler halinde açıklamaları ile beraber gösterilmektedir;

- a) Düşük tehlikeli yerler: Düşük yangın yüküne ve yanabilirliğe sahip malzemelerin bulunduğu, en az 30 dakika yangına dayanıklı ve tek bir yangın kompartıman alanı 126 m²'den büyük olmayan yerlerdir.
- b) Orta tehlikeli yerler: Orta derecede yangın yüküne ve yanabilirliğe sahip yanıcı malzemelerin bulunduğu yerlerdir.
- c) Yüksek tehlikeli yerler: Yüksek yangın yüküne ve yanabilirliğe sahip ve yangının çabucak yayılarak büyümesine sebep olacak malzemelerin bulunduğu yerlerdir.

Bir binadaki yangın algılama ve ihbar sistemi yüksek tehlikeli binalarda çok daha hassas algılama yapacak şekilde tasarlanır.

BÖLÜM 3

YANGIN ALGILAMA VE İHBAR SİSTEMLERİ

Yangın alarm ve ihbar sistemi; binalar, fabrikalar, alışveriş merkezleri vb. yapılarda meydana gelebilecek olan yangınları henüz başlangıç aşamasında algılayan, bu yapılarda çalışan, yaşayan insanların zarar görmesini önlemek ve bu yapıların mahallerindeki mal kaybını en aza indirmek için gerekli tedbirleri almak üzere tesis edilen elektrik-elektronik tabanlı bilişim sistemleridir. Bu sistemin yangın anında alarm verme, uyarma, kontrol ve haberleşme vb. görevleri icra eder.

Teknik tanımı ile sistemde bulunan duman, ısı, alev dedektörleri ile algılama yaparak bilgileri elektriksel sinyale çeviren ve siren, telefon arayıcı gibi ihbar cihazlarını çalıştıran sistemdir (MEB, 2012, s.18).

Bir yangın algılama ve ihbar sistemini oluşturan ekipmanlar üç grupta sınıflandırılır. Bunlar giriş cihazları, merkezi kontrol ve değerlendirme ünitesi ile çıkış cihazlarıdır (Genli, 2005, s.31; Arpacıoğlu, 2004, s.57).

Giriş cihazları; ihbar butonları, akış algılayıcılar ile duman, sıcaklık, gaz ve alev gibi yanma ürünlerinin fiziksel büyüklüklerini algılayarak uyarı sinyali oluşturan cihazlardan oluşur. Giriş cihazlarından gelen uyarılar, merkezi bir değerlendirme ve kontrol ünitesi olan yangın paneli diye de bilinen yangın alarm santralinde toplanmaktadır. Yangın alarm santralinde giriş cihazlarından gelen uyarılar, santralde tanımlı parametrelere ve programlara göre değerlendirilir. Bu değerlendirmeden sonra yangın alarm santrali yangına karşı gerekli tedbirlerin alınması için çıkış cihazlarına kontrol talimatları gönderir. Çıkış cihazları arasında sesli ve ışıklı uyarı cihazları, söndürme ve HVAC gibi diğer sistemlere kontrol direktifleri göndermek için kullanılan kontak modülleri, itfaiyeye telefonla otomatik olarak haber ileten cihazlar da yer almaktadır (Arpacıoğlu, 2004, s.58).

Birbirini tamamlayıcı unsurlardan oluşan, veriyi toplayan, işleyen, bilgiye dönüştüren, bu bilgiyi saklayan ve dağıtan, karar verme, koordinasyon ve kontrol süreçlerini destekleyen sistemlere bilişim sistemi denilmektedir (Beştepe, 2015, s.6).

Bu tanıma uygun olarak yangın algılama ve ihbar sistemi; yangın panelleri, giriş ve çıkış cihazları ile birbirini tamamlayıcı parçalardan oluşan, yangın, arıza,

kontakt durumu vb. verileri toplayan, işleyen, bilgiye dönüştüren, bu bilgiyi saklayan ve dağıtan, karar verme, koordinasyon ve kontrol süreçlerini destekleyen bir sistem olduğu için bilişim sistemi olarak değerlendirilebilir.

Yangın algılama ve ihbar sistemleri temel olarak konvansiyonel ve adresli sistemler olarak ikiye ayrılmaktadır. Aralarında en temel fark konvansiyonel sistemlerin bölgesel algılama ve kontrol yaparken, adresli sistemlerin noktasal algılama ve kontrol yapmalarıdır. Adresli sistemlerde yangın alarm santraline bağlanan her bir cihaz ayrı ayrı adreslenir ve tanımlanır. Diğer bir ifade ile noktasal olarak yangın denetimi yapılır. Ayrıca her bir cihazın çalışma, alarm ve arıza durumları yangın alarm santrali üzerinden ayrı ayrı izlenebilir. Böylece yangın anında hem yangının çıktığı bölge hem de yangının o bölgenin hangi noktasında çıktığı belirlenerek yangına erken müdahale edilebilir.

Yangın algılama ve ihbar sistemleri, dedektörlerin çalışma prensiplerine ve adlandırılmalarına göre konvansiyonel sistemler, analog adresli sistemler ve interaktif sistemler adları altında 3 gruba ayrılır. Günümüz teknolojisinde adresli sistemler arasında pek ayırım yoktur. Bu sistemlere günümüzde akıllı analog adresli sistemler veya akıllı adresli sistemler de denilmektedir (ÇSB, 2016, Mavili, 2016)

Yapı yüksekliği veya toplam kapalı alanı Ek-1'deki tabloda belirtilen değerleri aşan binalarda otomatik yangın algılama sisteminin tesis edilmesi BYKHY'ye göre mecburidir.

3.1. Konvansiyonel Yangın Algılama ve İhbar Sistemi

Konvansiyonel yangın algılama ve ihbar sistemi bölgesel sistem olarak da adlandırılır (MEB, 2012, s.32). Bu sistem noktasal algılama ve kontrole göre değil bölgesel algılama ve kontrole göre çalışır. Bu sistemde giriş cihazları gruplandırılarak tek bir adresli cihazmış gibi çalışırlar. Çıkış cihazları da aynı şekilde gruplandırılır. Yangın alarm santrali ekranında, yangın uyarısının geldiği cihazın adresi anlaşılmaz, sadece yangın uyarısının geldiği bölgenin adresi anlaşılır. Yirmiye yakın giriş cihazı genelde kat bazında veya tek bir küçük bina bazında gruplandırılarak bir kablo (hat) ile yangın alarm santraline bağlanır. Literatürde zon olarak da tanımlanan yangın bölgelerinden gelen hatların her biri, konvansiyonel sistemdeki yangın alarm santrallerinde genelde bir nevi adres niteliği gören ışıklı gösterge ile temsil edilir. Hangi bölgede yangın olduğu bu ışıklı göstergelere

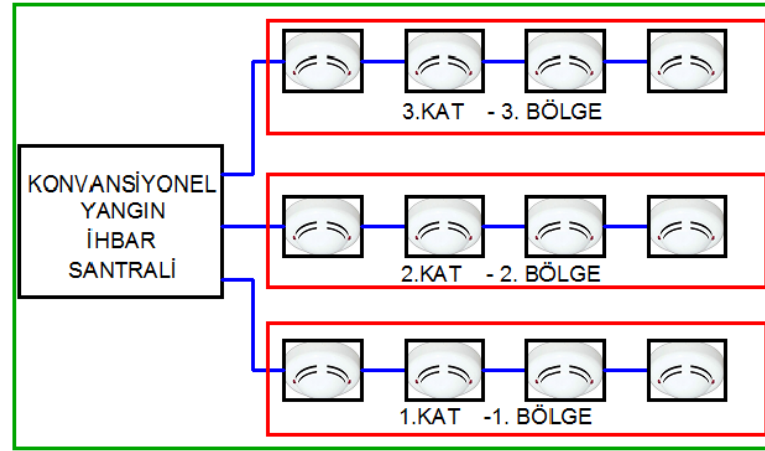
bakılarak tespit edilir. Konvansiyonel sistemde giriş cihazlarından sadece yangın uyarısı bilgisi alınır. Dedektörlerin arıza durumu, kirliliği gibi bilgiler yangın alarm santraline iletilmez. Herhangi bir arıza durumunda her bir dedektörün tek tek kontrol edilmesi gerekir ki bu da zaman ve para kaybı demektir. Ayrıca giriş cihazlarından gelen yangın uyarı bilgisinin niteliği yani duman mı, sıcaklık mı, alev mi, gaz mı yoksa yangın ihbar butonuna basılması mı olduğu ayırt edilemez. Bu sistemde dedektörlerden gelen yangın uyarısının niteliğini ayırt etmek için her bir nitelikteki dedektörün farklı hatlara bağlanma zorunluluğu vardır. Bu da her bir yangın bölgesi için daha fazla hat kullanılmasına sebebiyet verir. Kontrol edilecek yangın bölgeleri ve hat sayısı arttıkça yangın alarm santralini değiştirmek gerekebilir. Konvansiyonel sistemdeki cihazlar uygun maliyetli olsalar bile kontrol edilecek yangın bölgeleri arttıkça ve yangın riski büyüdükçe bu sistemler ekonomik olmaktan çıkarlar.

Konvansiyonel sistemler, yangın algılama ve ihbar sistemleri arasında yangın riskinin az olduğu veya kapalı alanı az olan 20-30 kadar küçük dedektörün bir bölge oluşturabileceği yapılar için tercih edilir. Bu tür yapılarda yangın bölgesi sayısı fazla değildir ve genellikle 2-3'ü geçmez. Bu sistem günümüzdeki uygulamalarda hemen hemen kullanılmamaktadır.

Konvansiyonel sistemlerin uygulama alanları; yüksek olmayan binalar, her katında fazla oda bulunmayan ofis binaları, atölyeler, yangının çıkış noktasının tespitinin zor olmadığı yapıdaki binalar, yangın riski çok yüksek olmayıp yukarıda sayılan bina tiplerine benzemeyen tesislerdir (Uzun, 2009, s.130).

Bunun yanı sıra konvansiyonel sistemlerin ekipmanları adresli sistem uygulamalarında kullanılabilir. Adresli bir yangın algılama ve ihbar sisteminde hem mevcut konvansiyonel cihazların atıl kalmaması hem de proje maliyetinin azaltılması amacıyla bir yangın bölgesindeki konvansiyonel cihazlar, konvansiyonel yangın hatlarını adreslemeye yarayan bölge denetim modülleri vasıtasıyla adresli sistemlerin yangın alarm santraline bağlanır. Şekil 3.1.'de örnek bir konvansiyonel yangın algılama ve ihbar sistemi bağlantısı gösterilmektedir.

Şekil 3.1. Konvansiyonel Yangın Algılama ve İhbar Sistemi Bağlantısı



Kaynak: (MEB, 2012, s.33)

3.2. Analog Adresli Yangın Algılama ve İhbar Sistemi

Duman, sıcaklık, alev gibi yanma ürünlerinin fiziksel büyüklüklerinin anlık değerlerinin analog olarak ölçülmesi esasına göre algılama yapan bu sistemlere piyasada analog adresli, akıllı adresli veya akıllı analog adresli sistemler de denilmektedir (ÇSB, 2016, s.580-597).

Bu sistem yangın riskinin yüksek olduğu veya kapalı alanı fazla olan yapılarda tercih edilir. Bu tür yapılarda yangın bölgesi sayısı oldukça fazladır. Kamu ve özel sektörde yapılan birçok büyük yapıda bu sistem kullanılmıştır. Bu sistemde ortamdaki tüm ölçümler, algılayıcı giriş cihazları tarafından yapılmaktadır. Dedektörler; ortamın sıcaklığı, ortamdaki zamana bağlı sıcaklık artışı, ortamdaki duman veya gaz seviyesi, arıza durumu, kirlilik, ortamda alev olup olmadığı gibi bilgileri yangın alarm santraline gönderir. Yangın alarm santralince tüm bilgiler toplanır, değerlendirilir ve depolanır. Yangın alarm santralindeki değerlendirme işlemi algılayıcılardan gelen ölçümlerin belirlenmiş eşik değerlerle karşılaştırılması şeklinde icra edilir. Her bir dedektör için bu eşik değerler yangın alarm santralinden kolaylıkla değiştirilebilir. Yangın alarm santralinde yapılan değerlendirme sonucu yangın tehlikesinin olup olmadığına karar verilir. Yangın alarm santrali, yangın tehlikesi olması durumunda yangın senaryosuna göre çıkış cihazlarına ile entegre olduğu sistem ve/veya cihazlara talimat göndererek yangına karşı önlem alır. Analog adresli yangın algılama ve ihbar sisteminde bu talimatlar noktasal olarak gönderilir.

Bu özellik sayesinde yangının kontrolünde, insanların tahliyesinde ve yangının söndürülmesinde alınan önlemler daha etkili icra edilir.

Analog adresli sistemde dedektörler ve diğer giriş cihazları ile çıkış cihazları tek tek adreslidir. Bu sistemde üreticilere göre değişmekle birlikte genel olarak her bir yangın hattına 127 adet giriş cihazı bağlanabilmektedir. Ayrıca yangın uyarısının niteliği yangın alarm santralince rahatlıkla anlaşılabilir. Böylelikle konvansiyonel sistemlere göre yangın sistemi için kullanılan kablo miktarında ve işçilikte büyük tasarruf sağlanır.

Dedektörler ile yangın alarm santralinin adres belirterek doğrudan haberleşmeleri sayesinde hat kopuklukları ve arızaların hangi dedektörden kaynaklandığı santral ekranından rahatlıkla görülebilmektedir (Çolak, 2010, s.36; Uzun, 2009, s.131). “Böylece konvansiyonel sistemlerde yanlış yangın alarmı olarak gelecek bir uyarı, analog adresli sistemlerde arıza sinyali olarak görülür” (Uzun, 2009, s.131).

Yeni nesil analog adresli sistemler, piyasada akıllı analog adresli sistem olarak da bilinmektedir (ÇSB, 2016, s.580-597). Eski nesil analog adresli sistemlerde sadece yangın alarm santralinin kendi işlemcisi varken yeni nesil sistemlerde hemen hemen tüm ekipmanların kendi mikroişlemcileri bulunur. Yeni nesil akıllı analog adresli yangın algılama ve ihbar sistemleri, akıllı binalardaki otomasyon sistemleri ile uyumlu olarak çalışabilmektedir. Bu sistemde yangın alarm santrali, akıllı binadaki diğer otomasyon sistemlerin merkezi kontrol üniteleri ile protokol desteği sayesinde rahatlıkla haberleşerek onları denetleyebilir, kontrol edebilir. Bu haberleşmede GPRS gibi kablosuz bağlantı teknolojisi kullanılabilir gibi, kablolu olarak TCP/IP teknolojisi ile RS 485, RS 232 gibi seri haberleşme teknolojileri de kullanılır. Ayrıca bu sistemde yangın alarm santrali, merkezi kontrol birimi olmayan sistem ve/veya cihazların kontrol veya enerji panellerine kuru kontak ile bağlanarak onların yangın anında sevk ve idarelerini üstlenir. Böylelikle akıllı binadaki yazılımsal ve donanımsal entegrasyon sağlanmış olur.

Akıllı analog adresli sistemde dedektörlerin her biri mikro işlemciye ve kısa devre sorunu gidermek amacıyla kısa devre izolatör modülüne sahiptir. Bu bakımdan interaktif sistemle benzerdirler. Bu sistemin kontrol ve haberleşme merkezi yangın alarm santralidir. Yangın alarm santrali çevre ekipmanları ile yoğun bir şekilde

haberleşme içerisindedir. İnteraktif sistemdeki gibi dedektörlerin hassasiyetinin ayarlanabilmesi, dedektörlerin arıza ve kirlilik durumlarının bildirimi gibi bilgiler akıllı analog adresli sistemde mevcuttur. 1-2 dakikalık belli zaman periyotları ile yangın alarm santralince yangın hatlarına kontrol sinyalleri gönderilerek bu bilgiler temin edilir. Bu sistemdeki santraller; yangın uyarıları, arıza ve kirlilik durumları gibi bilgileri depolamak için gelişmiş ve kapasiteli belleklere sahiptirler.

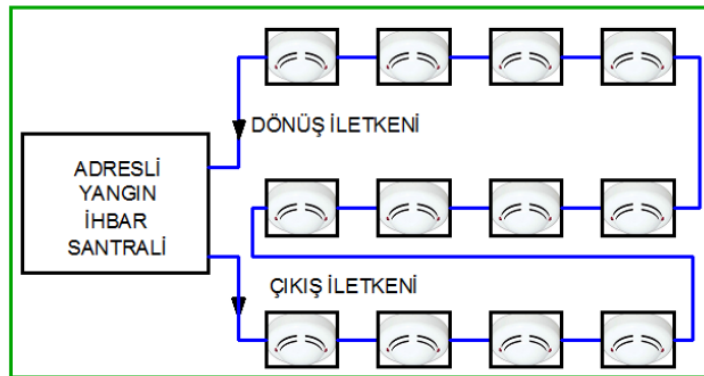
Tüm adresli sistemlerde konvansiyonel sistemlerden farklı olarak çevrim hattı teknolojisi kullanılır. Bu teknoloji sayesinde birçok yeni uygulamada adresli sistem hatları, hat kesilmelerine karşı kısa devre izolatörleri ile çift yönlü kontrol edilebilmektedir.

Çevrim hatlarına bağlanan izolatör modülleri sayesinde çevrim hattında olabilecek kısa devre durumlarında çevrim hattının tümü çökmez ve sistem normal olarak çalışmaya devam eder (Çolak, 2010, s.35).

Eski nesil analog adresli sistemlerde hatta izolatör modülleri bağlanırken yeni nesil akıllı analog adresli sistemlerde hemen hemen her elemanda izolatör modülü bulunmaktadır.

Akıllı analog adresli yangın algılama ve ihbar sistemi elemanlarının her birinin fiyatı konvansiyonel sistemlerin elemanlarıyla kıyaslandığında yüksektir (ÇSB, 2016, s.574-597). Fakat akıllı analog adresli yangın algılama ve ihbar sistemleri, akıllı binalar gibi büyük ve teknolojik yapılarda konvansiyonel sistemlerle kıyaslandığında hem yangına karşı çok daha etkilidir hem de daha ekonomiktir. Şekil 3.2.'de örnek bir adresli yangın algılama ve ihbar sistemi bağlantısı gösterilmektedir.

Şekil 3.2. Adresli Yangın Algılama ve İhbar Sistemi Bağlantısı



Kaynak: (MEB, 2012, s.33)

3.3. İnteraktif Yangın Algılama ve İhbar Sistemi

Yangın algılama ve ihbar sistemleri arasında en pahalı olan bu sistemdir. Yangın riskinin çok yüksek olduğu ve yangına karşı tedbir alınmasının elzem olduğu çoğunlukla akıllı binalarda tercih edilir. Literatürde akıllı adresli sistem olarak da geçerler. Fakat akıllı tabiri analog adresli sistemlerde de kullanılmaktadır. Bu bakımdan akıllı adresli sistem tabiri analog adresli sistem tabirinin yerine kullanıldığı gibi interaktif sistem tabiri yerine de kullanılır.

İnteraktif sistemlerde hemen hemen tüm ekipmanların kendi mikroişlemcileri bulunur. Bu sayede bu sistemin dedektörleri ortamdaki aldıkları bilgileri yangın alarm santraline iletmeden değerlendirme yeteneğine sahiptirler. Farklı tipteki dedektörlerin farklı yazılımları olur. Ayrıca kullanımda karşılaşılan sorunlar ve zorluklar ile çevre şartlarına göre her bir dedektörün yazılımı özelleştirilebilir. Böylelikle yanlış alarm riski en aza indirgenmiş olur. Bunların yanı sıra dedektörlerin hassasiyeti de zamana bağlı olarak da ayarlanabilir. Yangın riskinin yüksek olduğu zamanlarda hassasiyet azaltılırken, düşük olduğu zamanlarda hassasiyet artırılır.

Örneğin; ofis ortamlarında çalışma saatlerindeki yangın riski, çalışılmayan saatlere oranla daha düşüktür. Bu durumda dedektörün hassasiyeti çalışma saatlerinde azaltılır, çalışılma dışı saatlerde artırılır. Aynı zamanda sigara dumanı vb. nedenlerden oluşabilecek yanlış alarmlar da minimuma indirgenmiş olur (Uzun, 2009, s.131).

Akıllı adresli sistemin analog adresli sistemden en önemli farkı, dedektörlerde bulunan interaktif algoritmik tabanlı parametre veyahut programlardır. Her bir dedektör ölçtüğü veriyi değerlendirir ve elde ettiği bilgilerden eşik değerlerini değiştirerek kendini yanlış alarm duyarlı hale getirir. Basitçe söylemek gerekirse dedektör kendi kendine yangın olup olmadığını öğrenmeye başlar. Dedektörler bu değerlendirmeyi kirlilik seviyesine göre yaparlar. Dedektör kirlendikçe veya kirli bir ortama konulduğunda uyarı eşik değerlerini veyahut değerler arasındaki mesafeyi değiştirerek yanlış alarmın önüne geçer. Günümüz dedektörlerinde kullanılan mikroişlemciler çok hızlıdır. Bu nedenle daha karmaşık interaktif değerlendirme fonksiyonları olan dedektörler, ölçüm değerlerini değiştirebilen sıcaklık ve harmonikler gibi istenmeyen çevresel etkileri de süzerek, gerçek yangın olayı ile yanlış alarm durumlarını birbirinden çok kolay ayırt edebilmektedir. İnteraktif

değerlendirme bu sisteme için diğer yangın algılama ve ihbar sistemleri ile kıyaslandığında yüksek performans, yanlış alarmlara bağımsızlık ve daha hassas yangın algılama vb. avantajlar sağlar. Böylelikle de yangın algılama ve ihbar sisteminde verimliliği ve sürekliliği sağlayabilecek daha doğru ve güvenilir bilgiler (yangın uyarıları, arıza, kirlilik vb.) ile bakım ve işletme kolaylaşır.

Bu sistemlerde panel kendisine bağlı elemanlarla hem yayın, hem de tarama yöntemini kullanarak haberleşir. Sahada kullanılan dedektörler, modüller ve butonlar mikroişlemci kontrollü, elektronik adreslenebilir geçmişe dönük belleğe sahiptirler. Her bir dedektör, modül ve buton sadece kendilerine ait geçmişe dönük, aşağıda tanımlanan bilgileri belleklerinde saklayabilmektedirler (Çolak, 2010, s.38).

- Cihaz adresi
- Cihazın tipi ve çalışma modu
- Sistem içinde sürekli çalıştığı süre
- Çalıştığı zaman içinde arıza geçirdiği ve alarm sayısı
- Eğer var ise son girilen alarmın tarihi ve zamanı
- Kalan/kullanılan çevresel kompanzasyon miktarı
- En son bakım tarihi
- Kullandığı şantiye ve projenin adı
- Eğer var ise en son alarm sırasında dedektörün kaydettiği değerler
- Dedektörün hassasiyet değerleri
- Arıza kodları hakkında bilgiler

Kontrol paneli, dedektör, modül ve butonlar hem yayın hem de tarama yöntemi ile haberleştiğinden, haberleşme yoğunluğu az olmakta, böylelikle sistemde “Blendajlı” özel kabloların kullanımı gerekmemektedir (Çolak, 2010, s.38).

Bu sistemin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için yapılarda yangın analizlerinin çok iyi yapılması ve sistemi işletecek operatörlerin çok yetkin olması gerekir. Bir yapıda veya yangın sahasında akıllı yangın sisteminin kullanılması ile akıllı bina otomasyon sisteminin hem değerlendireceği parametre miktarı hem de kontrol edeceği noktasal kontrol ve yazılımların sayısı ile bunların niteliği oldukça artacaktır. Diğer bir ifade ile bu sistemle beraber genellikle yüksek maaşlı yetkin personel ihtiyacı ile daha maliyetli yazılım ve donanım gereksinimi artar. Buda yangın algılama ve ihbar sistemi için daha fazla maliyet anlamına gelir. Kaynakların yetersiz olduğu durumlarda bu sistemin kurulumu ve işletilmesine aktarılabilecek kaynak için fayda maliyet analizinin çok iyi yapılması gerekir.

3.4. Yangın Algılama ve İhbar Sisteminin Akıllı Binadaki Diğer Sistemlerle Entegrasyonu

BYKHY uyarınca yangın algılama ve ihbar sisteminin bir binada kendi giriş cihazlarından gelen bilgiler haricinde entegre olduğu diğer sistem veya cihazlardan gelen bilgileri de değerlendirmesi gerekir. Yangın algılama ve ihbar sistemi bu bilgileri değerlendirdikten sonra kendi çıkış cihazlarına ve entegre olduğu diğer sistem ve cihazlara yangına karşı önlem niteliği olan talimatlar gönderir. Diğer bir ifade ile yangın algılama ve ihbar sisteminin kendi ekipmanları haricinde izleme ve kontrol etme işlevini yürüttüğü başka sistem ve cihazlar da bulunmaktadır.

Yangın algılama ve ihbar sistemi ile entegre çalışması gereken sistemler ve cihazlar aşağıda maddeler halinde yer almaktadır;

- HVAC Sistemi
- Enerji İzleme ve Yönetim Sistemi
- Aydınlatma Kontrol Sistemi
- Acil Anons ve Seslendirme Sistemi
- Kartlı Geçiş Sistemi
- Fotoselli Kapılar
- Sprink Sistemi (Yağmurlama Sistemi)
- Diğer Yangın Söndürme Sistemleri (Gazlı, Köpüklü, Kuru Kimyasal Tozlu Sistemler vb.)
- Asansör Sistemi
- Duman Kontrol Sistemi veya Cihazları
- Basınçlandırma Sistemi veya Cihazları
- Deprem Sensörleri
- Gaz Dağıtım Sistemi
- CCTV Sistemi

Yangın algılama ve ihbar sisteminin bu sistem ve cihazlarla entegrasyonu kendi başına olabileceği gibi binada BOS varsa BOS üzerinden de olabilmektedir. Bu entegrasyon bu sistem ve/veya cihazların merkezi kontrol birimleri ile açık haberleşme protokolü desteklerinin olup olmamasına göre göre farklılık gösterir. Yangın algılama ve ihbar sistemi merkezi kontrol birimleri olmayan veya merkezi kontrol birimleri olsa bile bu birimlerin açık haberleşme protokolü desteği

sağlamadıkları durumlarda bu sistem ve cihazlarla haberleşebilmek için sadece donanım kullanır. Diğer bir ifade ile yangın algılama ve ihbar sistemi yukarıda belirtilen sistemler üzerindeki izleme ve kontrol işlevlerini izleme ve kontrol modülleri vasıtasıyla kuru kontak ile icra eder. Bu sadece donanımsal bir entegrasyondur. Bu tür entegrasyonun kuruluş maliyeti, bakım zorluğu ve kullanım zorluğu gibi sakıncaları vardır.

Halbuki günümüzde başta HVAC ve enerji izleme ve yönetim sistemi olmak üzere yukarıda belirtilen sistemlerin hemen hemen hepsinin çalışmasını kontrol eden otomasyon (otomatik kontrol) sistemleri vardır. Diğer bir ifade ile bu sistemlerin kendi yazılımları ve merkezi kontrol birimleri vardır. Yangın algılama ve ihbar sistemi bu sistemlerin merkezi kontrol birimleri ile açık protokoller vasıtasıyla haberleşip onlardan rahatlıkla bilgi alabilir ve onlara kolaylıkla kontrol direktifleri gönderebilir. Bu tür haberleşme çok az donanım gerektiren yazılımsal bir entegrasyondur. Akıllı binalarda yangın güvenliği konusunda uygulanan entegrasyon bu türdendir. Yangın güvenliği için yazılımsal entegrasyon kullanmak, donanım hemen hemen hiç kullanılmadığı için hem kuruluş maliyetini azaltır hem de bakım maliyetini düşürür. Ayrıca kullanılan ekipman sayısı azaldığı için arıza riski de düşer. İlaveten yazılımsal entegrasyonda işlevler yazılım aracılığı ile otomatik olarak icra edildiğinden insan müdahalesi gerektirmez ve böylelikle kullanım kolaylığı da sağlanmış olur. Dahası yazılımsal entegrasyon ile binadaki yangın riski değişimlerine göre esnek kumanda ve yönlendirme işlevleri sağlanır. Diğer bir ifade ile rahatlıkla kontrol işlevleri değiştirilir.

Yangın anında yangın algılama ve ihbar sisteminin entegre olduğu sistem ve cihazlar üzerinde aşağıda maddeler halinde belirtilen işlevleri yerine getirmesi beklenir;

- İlgili sesli ve ışıklı uyarı cihazlarının çalıştırılması (sirenler ve flaşörler)
- İlgili mahal veya mahallerdeki gereksiz elektrik enerjisinin kesilmesi (gereksiz elektrik tesisatı devre dışı bırakılarak elektrik kontağından doğabilecek yangın riskinin ortadan kaldırılmaya çalışılır.), akabinde acil aydınlatma ve yönlendirme sisteminin veya ünitelerinin devreye girmesi
- Acil anons ve seslendirme sisteminin devreye girmesi

- Gaz dağıtım sistemine, ilgili gaz santraline veya gaz kesme emniyet vanalarına (selenoid vanaya) komut verilmesi (gaz kaçaklarının sebebiyet vereceği patlama ve yangın risklerini önlemek için gaz akışı kesilir.)
- HVAC sistemine ve bu sistem haricinde yangının olduğu mahallere temiz hava temin eden cihazlara komut verilmesi
- İlgili duman kontrol sistemine (boşaltım ve kontrol) veya ilgili cihazlarına komut verilmesi (duman damperi, egzoz fanları, duman boşaltım fanları vb.)
- Basınçlandırma sistemine veya ilgili cihazlarına (basınçlandırma fanları) komut verilmesi
- İlgili yangın damperlerine komut verilmesi (motor ile çalışan tiptekilere)
- Acil durum asansörü haricindeki binadaki diğer asansörlerin acil çıkış katına (genellikle zemin kata) indirilmesi veya çıkarılması, kullanımına imkân vermeyecek şekilde kapılarını açarak o katta kalmasının sağlanması (Eğer yangın acil çıkış katında ise asansörler alternatif çıkış katına yönlendirilmelidir.)
- İtfaiyeye, aranması gereken diğer kurum (jandarma, polis vb.) ve kişilere (iş güvenliği uzmanlarına, bina yöneticilerine) yangın bilgisinin otomatik olarak gönderilmesi
- Geçiş kontrol sistemlerine (kartlı geçiş sistemleri, otopark sistemleri) veya ilgili cihazlara (fotoselli kapılar, motorlu bariyerler) komut verilmesi,
- Bağlı kapıların ve turnikelerin açılması için bu sistemlere komut verilmesi,
- Tüm kontrollü çıkışların açılması (giriş olarak kullanılan turnike ve kapılar ters yöne hareketle çıkışa müsaade eder hale getirilir, garaj giriş ve çıkış kapıları açılarak serbest çıkışa müsaade ederler)
- Varsa çağrı cihazları ile yetkili personelin detaylı şekilde otomatik olarak bilgilendirilmesi

Yangın algılama ve ihbar sisteminin yukarıdaki işlevleri yerine getirmesi için yazılımsal olarak bağlı olduğu sistemlerle haberleşip onları yönetmesi için açık protokoller kullanması hayati önemdedir. Diğer bir ifade ile yangın algılama ve ihbar sisteminin entegre olduğu sistemlerin açık protokol destekleri olmalıdır.

Ayrıca akıllı bina uygulamalarında BOS sistemi yangın algılama ve ihbar sisteminin yerine getirmesi gerektiği bu işlevleri tek bir merkezi kontrol ünitesi ve

tek bir yazılım ile yapabilmektedir. BOS yazılımı içerisinde bu işlevlerin yerine getirilmesi için bir yazılım modülü oluşturulur. Bu bakımdan akıllı bina uygulamalarında BOS sistemi bir yangın algılama ve ihbar sistemi olarak düşünülebilir.

Yangın algılama ve ihbar sisteminin çevresel sistemlerle entegrasyonuna örnek olarak 17 Temmuz 2012’de Polat Tower binasında gerçekleşen yangın verilebilir. Bu yangında can kaybı yaşanmamıştır. Bunun sebebi BOS sisteminin yukarıda maddeler halinde belirtilen işlevlerden bir kısmını yerine getirmesi idi. Yangın anında BOS sistemi (Yangın senaryosu modülü yüklü) aşağıdaki işlevleri yerine getirmişti (Korkmaz, 2013, s.17):

- Patlama tehlikesini engellemek ve yangın yayılımına karşı önlem almak için binadaki doğalgaz akışı kesildi.
- Acil durum asansörü (itfaiye asansörü) haricinde binadaki tüm asansörler zemin kata gönderildi ve o katta kalmaları sağlandı.
- Yangın mahallerindeki oksijen miktarını artırmamak için bu mahallere temiz hava sağlayan klima santrali kapatıldı (HVAC sistemi).
- Zemin kat turnikeleri, otoparktaki çıkışa giden tüm kapılar, turnikeler ve bariyerler açıldı.
- Acil anons sistemi devreye girdi ve yangın tehlikesinin olduğu katlardaki insanların tahliyesi için duyuru yapıldı.
- İnsanların panik yapmamaları ve kaçış yollarına kolaylıkla ulaşabilmeleri için acil durum aydınlatması ve yönlendirmesi sistemi aktifleştirildi (işaret ışıklarına enerji verildi.).
- Yangının diğer katlara yayılmasını önlemek için asansör boşluğu ve yangın merdiveninde (bina içerisinde) bulunan basınçlandırma fanları aktifleştirildi.
- Yangın yayılmaya devam ettikçe güvenli tahliye sağlamak ve maddi kaybı azaltmak için yangın senaryosunda tarif edildiği şekliyle BOS sistemi diğer sistemlere gönderdiği komutları düzenli olarak yeniledi.

Yangın algılama ve ihbar sistemi entegre olduğu diğer sistem ve cihazlara sadece kontrol direktifleri göndermez, bu sistem ve cihazlardan bilgi de alır. Bu cihaz ve sistemlerin arıza durumları, varsa kirlilik ve bakım ihtiyacı durumlarının yangın alarm ve ihbar sisteminde izlenmesi ve ayrıca bu durumların tanımlı yangın

senaryosuna göre değerlendirilmesi gerekir. Donanımsal entegrasyonda bu işlevler genellikle kontrol modülleri ile sağlanırken yazılımsal entegrasyonda ise yazılım üzerinden bilgi aktarımı ile sağlanır.

BYKHY uyarınca yangın algılama ve ihbar sisteminin, birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde bulunan yüksek binalarda (yapı yüksekliği 51,50 metreden fazla olan binalar), deprem anında deprem algılama sistemi veya deprem algılayıcılarından (sensörlerinden) gelen uyarıları değerlendirerek tanımlı yangın senaryosuna göre diğer sistem ve cihazlara komut göndermesi gerekir. Çünkü yangınlara sebebiyet veren en önemli doğa olaylarından biri depremdir.

BYKHY hükümleri uyarınca yangın anında yangın algılama ve ihbar sisteminin patlamalı tip sprink sisteminden gelen yangın bilgisini otomatik olarak alıp değerlendirmesi gerekir. Patlamalı tip sprink sistemi bir yangın dedektörü gibi çalışır. Belirli bir sıcaklık derecesine ayarlanmış sprink sistemi, yangın anında mahaldeki sıcaklığın bu değerin üstüne çıkması ile patlayarak (yağmurlama başlığının açılması ile) yangına karşı zonlamaya bağlı olarak su ile söndürme (yağmurlama) yapar. Yangın anında patlamalı tip sprink sistemi devreye girince yangın algılama ve ihbar sistemi bu sistemle haberleşerek otomatik olarak yangın olduğunu algılar.

Yangın algılama ve ihbar sistemi ile sprink sistemi arasındaki haberleşme, otomatik kontrol yoksa iki sistem arasında kuru kontak bağlantı kurularak donanımsal entegrasyon ile otomatik kontrol varsa iki sistem arasında yazılımsal entegrasyon kurulması ile sağlanır. Kuru kontak ile haberleşmede sprink sisteminin her zon hattına su akış anahtarı kurulur ve bu anahtarın kontak çıkışları yangın alarm santralinin giriş kontaklarına bağlanır.

Patlamalı tip sprink sistemi haricinde BYKHY hükümleri uyarınca binada veya yapıda otomatik veya el ile çalışan gazlı, kuru kimyevi tozlu vb. sabit söndürme sistemleri bulunması halinde, yangın algılama ve ihbar sisteminin bu söndürme sistemlerinden gelen yangın bilgisini otomatik olarak algılayıp değerlendirmesi gerekir. Yangın anında bu söndürme sistemleri devreye girince yangın algılama ve ihbar sistemi bu sistemle haberleşerek otomatik olarak yangın olduğunu algılar. Yangın algılama ve ihbar sistemi ile her bir söndürme sistemi arasındaki haberleşme, otomatik kontrol yoksa iki sistem arasında kuru kontak bağlantı kurularak

donanımsal entegrasyon ile otomatik kontrol varsa sistemler arasında yazılımsal entegrasyon kurulması ile sağlanır.

3.5. Yangın Senaryosu

Binalardaki yangın algılama ve ihbar sistemlerinin her koşulda etkili can ve mal güvenliği sağlayacak şekilde çalışması için iyi tasarlanmış bir kontrol senaryosu gereklidir. Bu kontrol senaryosu yangın senaryosu olarak da bilinir. Yangın senaryosu, yangın algılama ve ihbar sistemi (ana yangın alarm santrali ve kısmen tali santrallere) içine yüklenmiş bir yazılımdır. Yangın alarm santrali giriş cihazlarından gelen bilgileri nasıl değerlendireceğini ve bu değerlendirme sonucunda çıkış cihazlarını nasıl kontrol edeceğini üzerine yüklenmiş olan yangın senaryosu ile yapar. BOS kullanılan akıllı binalarda yangın senaryosu yangın alarm santrali içinde kullanılmaz BOS'un içinde bir yazılım modülü olarak kullanılır. Yangın senaryosu oluşturulması, öncelikle teknik elemanların bina içindeki her bir mahaldeki yangın riskini belirleyip yangın bölgelerini tespit etmesi ile başlar. Bu bölgeler yangın senaryosunun omurgasını oluşturmaktadır. Yangın algılama ve ihbar sistemi paneline bağlanan her bir cihaza (konvansiyonel sistemde bölgeye) adres verilir. Bu adres bir nevi addır. Bu adlar teknik elemanlarca belirlenmiş bölgelere göre gruplandırılarak yangın bölgeleri teşkil edilir. Yangın bölgeleri oluşturulduktan sonra yangın senaryosu içinde bir nevi motor görevi görecek yangın algoritması oluşturulur. Giriş cihazlarından (dedektörler, butonlar, akış anahtarları vb.) gelen bilgiler yangın senaryosu yazılımının içindeki algoritmaların parametrelerini teşkil eder. Bu algoritmanın temel görevi giriş cihazlarından gelen bilgileri değerlendirmek ve yangının olup olmadığına, nasıl yayılacağına ilişkin çıkarımlar yapmaktır. Genellikle tek bir giriş cihazından gelen yangın bilgisi ile yangın olduğu değerlendirilmesi yapılmaz. Bunun yerine en az 2 giriş cihazından gelen bilgi ile yangın olduğuna karar verilir. Yangın kararının verilmesi ile yangının çıktığı nokta ve bölge tespit edilmiş olunur. Akabinde algoritma yangına karşı belirlenmiş önlemleri alır. Giriş bilgisi değiştikçe algoritmaların parametreleri de değişecek olup, bunun sonucunda yangına karşı alınacak önlemler de değişir. Yangın senaryosunda tanımlanmış önlemler genellikle yangın bölgesi veya bölgesindeki çıkış cihazlarına gönderilen kontrol direktifleridir.

Yangın senaryosunun değerlendirdiği bilgi sadece yangın uyarısı bilgisi değildir. Yangın senaryosu içinde giriş ve çıkış cihazlarının kirlilik, arıza vb. bilgileri ile su depolarındaki su seviyesi gibi bilgiler de değerlendirilir. Böylelikle kirlenmiş veya arızalı bir cihazın ya değiştirilmesi ya da bakımının yapılması için yangın senaryosu bir uyarı bilgisi üretir.

Yangın durumunda can kaybına sebebiyet vermemek ve mal kaybını asgaride tutmak için yangın senaryosu planlamasının çok iyi yapılması gerekir. Örneğin; iyi kurgulanmamış yangın senaryosu ile yanlış yangın alarmı veya yanlış yangın zonlaması durumlarında, sulu ve köpüklü söndürme sistemlerinin devreye girmesi ile o mahaldeki malzemelerin gereksiz yere zarar görmesi muhtemeldir. Ayrıca İstanbul Avrupa Yakası Adalet Sarayı gibi büyük kapalı alana sahip ve yüksek güvenliğin elzem olduğu binalarda, yangın algılama ve ihbar sisteminin yangın durumunda kartlı geçiş gibi güvenlik sistemlerinin kontrolünü ele aldığı düşünüldüğünde güvenlik zafiyeti oluşmaması için yangın senaryosunun çok iyi tasarlanması gerekir.

Akıllı bina uygulamalarında yangın senaryosu yangın algılama ve ihbar sisteminin entegre olduğu pek çok sistemin işleyişine etki etmektedir. Yangın anında yangın senaryosu talimatlarına göre yangın alarm santrali veya BOS, akıllı binadaki konforu, güvenliği, enerjiyi düzenleyen ve kontrol eden pek çok sistemin işleyişine müdahale ederek bu sistemlerin hizmetlerini kesintiye uğratar. Diğer bir ifade ile akıllı binadaki konfor, güvenlik ve enerji hizmetlerinin sürdürülebilirliği bakımından yangın senaryosu çok önemlidir. Özellikle akıllı binalardaki yangın, yanlış yangın alarmı ve hatalı zonlamanın sebebiyet vereceği iş ve hizmet kaybı miktarı diğer yapılarla kıyaslandığında çok daha fazladır. Bu nedenle de yangın senaryosunun planlanması ve teşkili akıllı binalarda diğer binalara kıyasen çok daha önemlidir.

Hemen hemen her yangın senaryosunda diğer sistemler aktifleştirilmeden (özellikle söndürme sistemlerinin aktifleştirilmesinde) operatör müdahalesi için süre tanımlaması (belirli bir süre beklenilir) yapılır. Operatörden yangın senaryosunda kendisine tanınan müdahale zamanında mevcut durumu çok iyi analiz etmesi beklenir. Bu analiz içinde en çok CCTV sistemi kullanılır. Yangın anında CCTV merkezindeki operatörün baktığı ekranda o mahalli ve mahalleri izleyen kameraların görüntülerinin *interrupt* (mevcut iş sürecini durdurup araya girerek) olarak görüntülenmesi sağlanır. Yanlış alarm olması durumunda operatör kendisine tanınan

bu sürede mal ve iş kaybını azaltacak önlemleri alır. Yangın algılama ve ihbar sistemini ve söndürme sistemlerini resetlemek bu önlemlerden bazılarıdır. Akıllı bina uygulamalarında BOS sistemi, yangın algılama ve ihbar sistemi ile CCTV sistemi entegrasyonunu tek merkezden kolaylıkla yapmaktadır.

Binalarda yangın senaryosunun tasarlanmasından ve oluşturulmasından başta elektrik mühendisi olmak üzere mimar, makine, inşaat mühendisi ve varsa kimya mühendisi (varsa malzeme mühendisi) sorumludur. Nasıl ki bir yapım işin başlangıcında; bir mimar, işin makine, elektrik ve inşaat mühendisleri ile irtibata geçerek onların ihtiyaç ve görüşlerine göre binanın mimarisini tasarlıyor ise elektrik mühendisi de yangın senaryosu işinin mimarıdır. Bu nedenle elektrik mühendisi işin mimarı, makine mühendisi, inşaat mühendisi ve varsa kimya mühendisi (malzeme mühendisi) ile irtibata geçerek yangın senaryosunu tasarlamalıdır. Örneğin; yangın durumunda elektrik mühendisinin tasarladığı yangın senaryosu, güvenli tahliye sağlamak için mimarın tasarladığı yangın kaçış (tahliye) planına göre etkili kontrol direktifleri üretmelidir. Tahliye yollarına yangın ve dumanın yayılmasını engelleyecek kontrol direktifleri ile etkililik sağlanmış olur. Etkili kontrol direktifleri üretilmesi için de elektrik mühendisinin, makine mühendisinin oluşturduğu HVAC ve söndürme vb. mekanik sistemlerin zonlamalarını bilmesi gerekir. Bunun yanı sıra mahallerde kullanılan malzeme, bu malzemenin yanma özellikleri ve yanma ürünlerinin bilinmesi hem yangın algılama ve ihbar sistemi tasarımı (donanım tasarımı) için hem de yangın senaryosunda etkili kontrol direktifleri oluşturulması için önemlidir. Yangın senaryosu oluşturulurken giriş ve çıkış cihazlarının arıza, kirlilik vb. durumları da dikkate alınır. Bu durumlara ilişkin senaryo içinde ayrı yazılım modülleri tanımlanır. Akıllı binalarda kullanılan örnek bir yangın senaryosunun bir parçası aşağıda yer almaktadır (İş Kulelerindeki yangın senaryosu);

Ana yangın bölgeleri belirlenerek yangın senaryosu oluşturulmaya başlanmıştır. Yangın algılama ve ihbar sistemi (yangından korunma sistemi) üç ana yangın bölgesine ayrılmıştır (www.ucok.com.tr). Bu yangın bölgeleri ve bunlara ilişkin yangın senaryosu talimatları aşağıda gösterilmektedir (www.ucok.com.tr);

- Ana Bölge-1: 4.Kat - 40.Kat kotlarını kapsayan iş kulesi bölgesi,
- Ana Bölge-2: Zemin Kat - 3.Kat kotlarını kapsayan ofis ve mağazalar bölgesi,
- Ana Bölge-3: 1. ve 2. Bodrum kotlarını kapsayan kapalı otopark bölgesi,

Aşağıda açıklanan şekilde bir sinyal geldiğinde yangından korunma düzeni başlatılacaktır. Yangına karşı genel koruma düzenleri;
Bir dedektör veya bir buton (normal buton veya yangın dolabı butonu) veya bir akış anahtarı alarmı geldiğinde;

- Havalandırma sistemi duracak
- Asansör giriş katına inecek
- Ana giriş kapıları açılacak
- Yürüyen merdivenler duracak

Yangın senaryosunun yukarıdaki bölümünde; tek bir algılama olması durumunda yangına karşı alınacak tedbirler gösterilmiştir. Bu tedbirlerle binadaki çalışma düzeninin en alt düzeyde etkilenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Çünkü tek bir algılama, yanlış bir alarmdan veya rahatlıkla kontrol edilebilecek çok küçük bir yangından kaynaklanabilir.

İki dedektör (aynı bölgeden olmak üzere) veya bir buton (normal buton veya yangın dolabı butonu) veya bir akış anahtarı alarmı geldiğinde (www.ucok.com.tr);

- Havalandırma sistemi duracak
- Asansör giriş katına inecek
- Ana giriş kapıları açılacak
- Yürüyen merdivenler duracak
- Koridor, asansör ve merdiven şaftlarının hava basınçlandırma fanları çalıştırılacak
- Duman tahliye fanları çalıştırılacak
- Seslendirme sistemi susacak ve acil anons yangın uyarısı yapılacaktır
- Duman damperleri açılacak
- Yangın damperleri kapatılacaktır
- Yangın kapıları kapanacaktır
- Kartlı geçiş sisteminde bulunan güvenlik derecesi düşük (özellikle koridorlar) giriş ve çıkış noktaları serbest geçiş yapılabilecek hale gelecek
- Skylight damperi duman tahliyesi için uygun konumuna gelecek
- Su perdesi (drencher) sistemleri aktif hale gelecek
- Hava perdesi sistemleri aktif hale gelecek
- Turnikeler açılacaktır
- Araç bariyerleri açılacaktır
- Sprinkler sistemi çalıştırılacaktır,
- Yangın pompaları (sprinkler) hazır hale getirilecek

Yangın senaryosunun yukarıdaki bölümünde; ikili algılama olması durumunda yangına karşı alınacak tedbirler anlatılmıştır. Bu tedbirlerle binadaki insanların güvenli bir şekilde tahliyesi ve mal kaybının azaltılması amaçlanmaktadır.

Çünkü yanlış alarm riskinin çok az olduğu ikili algılama, kontrolü zor olan yayılmaya başlamış bir yangından kaynaklanabilir. İkili algılama sonucunda alınan tedbirler ile yangın tehlikesine karşı tedbir alınırken güvenlik zafiyetinin de oluşmamasına dikkat edilmektedir. Bu nedenle bu tedbirler arasında güvenlik riskinin yüksek olduğu kartlı geçiş sistemlerinin devre dışı kalması bulunmamaktadır.

Ana Bölge-1 (İş kulesi bölgesi), Ana Bölge-2 (Ofis ve mağazalar bölgesi) ve Ana Bölge-3 (Kapalı otoparklar) bölgelerinde;

- a) Duman dedektörlerinden,
- b) Yangından korunma sisteminde yangın dolaplarına su temin eden besleme hatlarındaki akış anahtarlarından,
- c) Her bir katta bulunan sprinkler hatlarındaki ve ana sprinkler hattındaki akış anahtarlarından,
- d) Yangın dolaplarının içinde ve katlarda bulunan ihbar butonlarından,

bir yangın ihbar sinyali gelirse yangın senaryosu aşağıdaki tedbirleri alacak şekilde programlamıştır (www.ucok.com.tr);

- Havalandırma sistemi duracak,
- Asansörler giriş katına inecek,
- Ana giriş kapıları açılacak, (sadece Ana Bölge-1 ve Ana Bölge-2 için)
- Yürüyen merdivenler duracak (sadece Ana Bölge-2 için)
- Koridor, asansör ve merdiven şaftlarının hava basınçlandırma fanları çalıştırılacak,
- Duman tahliye fanları çalıştırılacak, (Ana Bölge-3 için sadece bölgesel)
- Seslendirme sistemi susacak ve acil anons yangın uyarısı yapılacak,
- Duman damperleri açılacak, (Ana Bölge-3 için sadece bölgesel)
- Yangın damperleri kapatılacak, (Ana Bölge-3 için sadece bölgesel)
- Yangın kapıları kapanacak, (Ana Bölge-3 için sadece bölgesel)
- Kartlı geçiş sisteminde bulunan güvenlik derecesi düşük (özellikle koridorlar) giriş ve çıkış noktaları serbest geçiş yapılabilecek hale gelecek,
- Skylight damperi duman tahliyesi için uygun konumuna gelecek, (sadece Ana Bölge-1 ve Ana Bölge-2 için)
- Su perdesi (drencher) sistemleri aktif hale gelecek, (Ana Bölge-3 için sadece bölgesel)
- Araç bariyerleri açılacak, (sadece Ana Bölge-3 için)
- Hava perdesi sistemleri aktif hale gelecek, (Ana Bölge-3 için sadece bölgesel)
- Turnikeler açılacak, (sadece Ana Bölge-1 ve Ana Bölge-2 için)
- Sprinkler sistemi çalıştırılacak, (Ana Bölge-3 için sadece bölgesel)
- Yangın pompaları (sprinkler) hazır hale getirilecek, (Ana Bölge-3 için sadece bölgesel)

Yangın senaryosunda Ana Bölge-1 için 16 adet, Ana Bölge-2 için 17 adet ve Ana Bölge-3 için ise 14 adet tedbir alınmıştır. Bu ana bölgeler kendi içinde alt yangın bölümlerine ayrılmıştır.

İş kulesindeki yangın senaryosunda yangın bilgisi haricinde aşağıdaki durum ve uyarı bilgileri de değerlendirilmektedir (www.ucok.com.tr);

- Tüm yangın damperlerinin durumu hakkında (açık veya kapalı) uyarı bilgileri
- Tüm duman atma ve basınçlandırma fanlarında elektrik kesik & otomatik/manuel konum & fan çalışıyor olmak üzere dört adet uyarı bilgisi
- Yangın pompaları içinde fanlardaki gibi uyarı bilgileri
- Sprinkler ana hattında düşük basınç uyarısı bilgisi

3.6. Haberleşme Protokolleri

Yangın algılama ve ihbar sistemleri, binalardaki otomasyon sistemleri ile bilgi alış verişinde bulunabilmek için haberleşme protokollerine ihtiyaç duyarlar. Bunun içinde hem otomasyon sistemlerinin hem de yangın algılama ve ihbar sisteminin kontrol birimlerinin açık haberleşme protokolü desteklerinin olması gerekir. Haberleşme protokolleri sistemlerin birbiriyle ortak bir dilde iletişim kurmalarını sağlayan standartlardır. Diğer bir ifade ile bir binada/tesiste kurulu sistemlerin birbirlerinin komutlarını anlayabilmelerini sağlayan kurallar dizisidir.

Açık haberleşme protokolü veya açık protokol ise kurulu bir sistemin genişlemesi, yenilenmesi veya başka bir sistemle yazılımsal entegrasyon kurulması durumlarında, sistemi veya sistemleri kuran firmaya/markaya bağımlı kalınmaması için kullanılan haberleşme protokolleridir. Başka bir deyişle binada kurulu otomasyon sistemleri için yazılımda esneklik ve problemsiz entegrasyon sağlayan endüstriyel ortak dil standartlarıdır. Açık haberleşme protokolleri sayesinde yangın algılama ve ihbar sistemi markalardan bağımsız olarak, ileride genişletilmeye ve değiştirmeye müsait olarak esnek yazılım ile akıllı binadaki diğer otomasyon sistemleriyle haberleşip onları yönetebilir. Böylelikle kuruluş maliyeti, bakım ve arıza maliyeti, yazılımları güncelleştirme maliyeti azaltılır. Ayrıca sistemler aynı dili konuştuğu için kullanım kolaylığı da sağlanır. Açık haberleşme protokollerine örnek olarak BACnet, LonWorks, Modbus, KNX verilebilir. Yangın algılama ve ihbar

sistemleri için açık protokol desteği çok önemli olduğu için teknik şartnamelerde otomasyon sistemlerinin açık protokol desteklerinin olacağı açıkça belirtilmelidir.

BACnet, ASHRAE tarafından geliştirilen ve ANSI tarafından da kabul edilen bir protokoldür. LonWorks, Echelon firması tarafından geliştirilen bir protokoldür. Modbus, *Modicon* firması tarafından 1978 yılında geliştirilen BACnet ve LonWorks göre daha eski bir protokoldür. KNX ise *Konnex Association* adlı Avrupa'daki bir dernek tarafından geliştirilen haberleşme protokolüdür (Özkan, 2011, s.17-19).

3.7. Yangın Projelendirme Standartları ve Kriterleri

Yangın alarm ve ihbar sistemlerinde tasarım ve projelendirme çok önemlidir. Tasarım ve projelendirme yanlış yapıldığı takdirde oluşacak aksaklıklar bazen maddi değerler ile karşılanamayacak zararlara sebep olabilir. “Ciddi ve planlı çalışma, doğru malzeme seçimi, doğru cihazı doğru yerde kullanma ve doğru bağlantılar sistemin sağlıklı çalışması için gerekli şartlardır” (MEB, 2012, s.54).

Koruma yapılacak binada dedektörlerin yerleşim projelendirilmesi ve uygulamasında gerekli şart ve kurallara uyulacak şekilde işlem yapılmalıdır. Aksi hâlde hayati bir öneme sahip algılama sistemi belki de hiç çalışmayacak ve önü alınamayacak felaketler zincirini başlatabilecektir. Algılayıcıların yerleştirilme kurallarında etki eden ve uyulması ve göz önüne alınması gereken unsurlar şunlardır (MEB, 2012, s.44):

- Binaların yangından korunması ile ilgili yönetmelik
- Bölgedeki maddeler ve yanma özellikleri
- Kontrol edilecek bölgenin mimari özellikleri
- Havalandırma ve ısıtma özellikleri
- Olası yangın senaryoları
- Yanlış alarm olasılığı

Kontrol alanı ile ilgili özel diğer şartlara dikkat edilerek yangın alarm sistemi projelendirilir ve uygulamaya geçilir. Bazen tek bir bölge için iki farklı dedektör kullanmak gerekir. Bu da iyi bir etüt ve ortaya çıkacak kombinasyon ile olacaktır (MEB, 2012, s.45).

Yangın alarm sistemlerinin projelendirilmesinde yangın bölgelerinin tespit edilmesi çok önemlidir. Yangın bölgelerinin tespitinin akabinde bu bölgelere göre projelendirme yapılır. Projelerde uygulanması gereken standartlar BYKHY’de açık olarak düzenlenmemiştir. Bunun yerine BYKHY’nin 75 inci maddesinin (5) bendindeki; “Ek-7’de (Ek-1) belirtilen binalardaki bütün mahallere, TS EN 54-14’e göre algılayıcılar yerleştirilir.” hükmü uyarınca TS EN 54-14’e atıf yapılmıştır. Diğer

bir ifade ile otomatik yangın algılama ve ihbar sisteminin kurulmasının zorunluluğu olduğu tüm binalarda yangın algılama ve ihbar sistemi projelendirilmesi ve yerleşimi, TS EN 54-14’de ifade edilen kriterlere göre yapılmak zorundadır. TS EN 54-14, bir AB standardı olan EN 54-14’ün Türkçeye çevrilmiş halidir. EN 54-14 standardı ise Avrupa genelinde kabul edilmiş ve uygulanmakta olan EN-54 yangın algılama ve ihbar sistemleri standardının bir alt bölümüdür. Bu standart yangın algılama ve ihbar sistemlerinin planlama, tasarım, montaj, işletmeye alma, kullanım ve bakım süreçleri için kılavuz bilgiler içermektedir.

Yangın algılama ve ihbar sisteminin en önemli elemanlarını algılama yapan dedektörler oluşturmaktadır. Dedektörlerin bir bina içindeki yerleşimleri ve konumlandırmaları BYKHY hükümleri uyarınca EN 54-14’e ve diğer EN 54’ün alt bölüm standartlarına (EN 54-5 vb.) göre yapılmalıdır. Bazı dedektörlerin yerleşimi ve konumlandırılmasında kullanılan çalışma yarıçapları ve tavan yükseklikleri Tablo 3.1.’de gösterilmektedir.

Tablo 3.1. Dedektörlerin Çalışma Yarıçapları ve Tavan Yükseklikleri

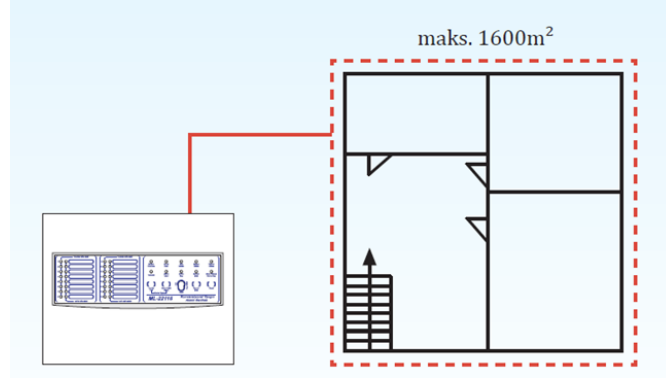
	Tavan Yüksekliği (metre)					
	≤ 4,5	< 4,5 ≤ 6	< 6 ≤ 8	< 8 ≤ 11	< 11 ≤ 25	> 25
Dedektör tipi	Çalışma Yarıçapı (metre)					
Sıcaklık dedektörü EN 54-5 Tip A	5	5	5	NK	UD	UD
Optik duman dedektörü EN 54-7	7,5	7,5	7,5	7,5	NK	UD
Işın tipi duman dedektörü EN 54-12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5 ^{a)}	UD
NK - Normalde bu aralıkta kullanılmaz ancak özel uygulamalarda kullanılabilir. UD - Verilen yükseklik aralığında kullanılmaya uygun değildir.						
a) Tavan yüksekliğinin yaklaşık yarısında ikinci bir dedektör katmanına genellikle ihtiyaç vardır.						

Kaynak: (Mavili, 2016, s.5)

Yangın algılama ve ihbar sisteminin projelendirilmesinde Türkiye’de kullanılan ve bir AB standardı olan EN-54 yangın projelendirme standartları aşağıda maddeler halinde yer almaktadır (Mavili, 2016, s.3-27).

1. Konvansiyonel sistemde, en büyük taban alanı 1600 m^2 'yi geçmemelidir (Şekil 3.3.).

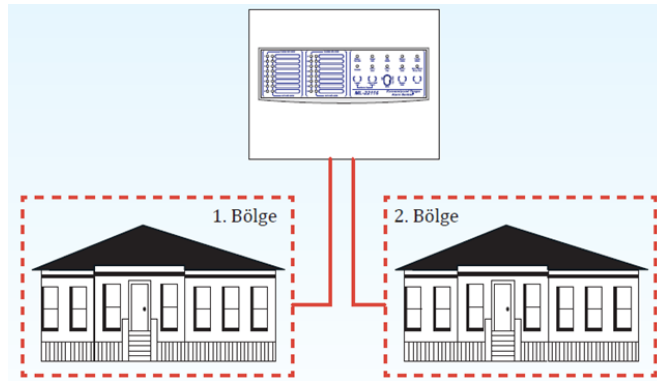
Şekil 3.3. Konvansiyonel Sistemde Toplam Alana Göre Yangın Bölgesi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.3)

2. Konvansiyonel sistemde, her bina en az bir bölge olmalıdır (Şekil 3.4.).

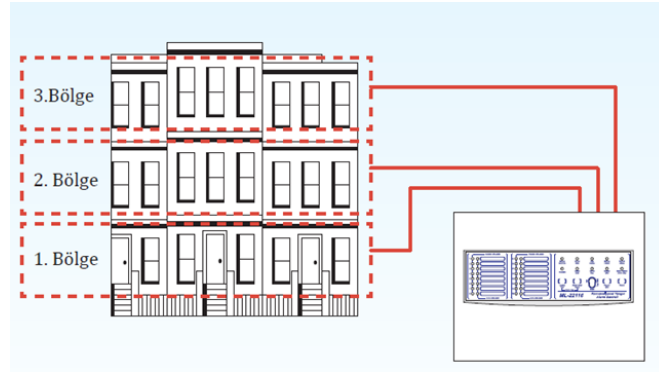
Şekil 3.4. Konvansiyonel Sistemde Bina Sayısına Göre Yangın Bölgeleri



Kaynak: (Mavili, 2016, s.3)

3. Konvansiyonel sistemde, her kat en az bir bölge olmalıdır (Şekil 3.5.).

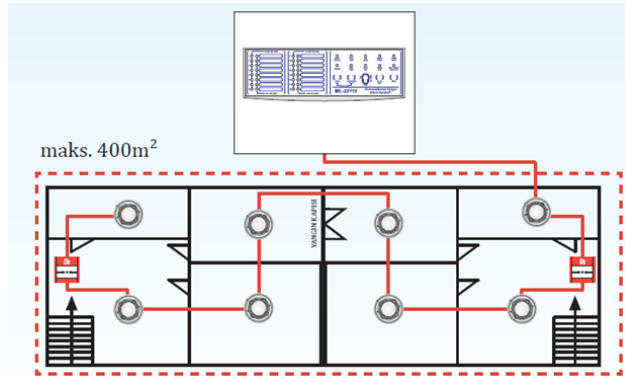
Şekil 3.5. Konvansiyonel Sistemde Kata Göre Yangın Bölgeleri



Kaynak: (Mavili, 2016, s.4)

4. Konvansiyonel sistemde, bir bölgenin birden fazla yangın kompartımanı içerdiği hallerde, bölge sınırları, yangın kompartımanlarının sınırları olmalı ve bölgenin taban alanı 400 m^2 'yi geçmemelidir (Şekil 3.6.).

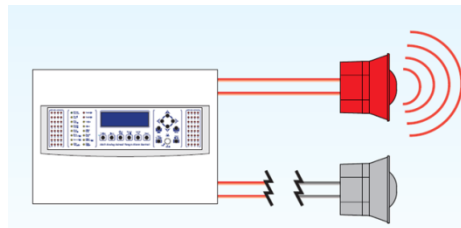
Şekil 3.6. Konvansiyonel Sistemde Yangın Kompartımanına Göre Yangın Bölgeleri



Kaynak: (Mavili, 2016, s.4)

5. Sesli ve/veya ışıklı uyarı cihazlarının kablo tesisatı, sistemde herhangi bir kısa devre veya açık devre hatası olması durumunda, en az bir tane sesli ve/veya ışıklı uyarı cihazının çalışır durumda kalmasını sağlayacak şekilde yapılmalıdır (Şekil 3.7.).

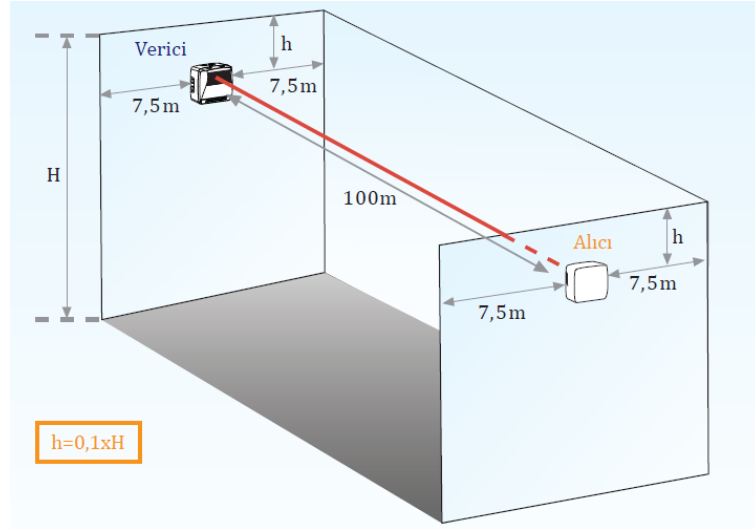
Şekil 3.7. Sesli ve/veya Işıklı Uyarı Cihazı Kablo Tesisatı



Kaynak: (Mavili, 2016, s.5)

6. Işın (*beam*) tipi duman dedektörleri 1 adet alıcı ve 1 adet vericiden oluşur. Alıcı ve verici birbirlerini görecek şekilde karşılıklı en fazla 100 metrelik mesafe ile monte edilebilir (Şekil 3.8.). Bir takım ışın tipi duman dedektörü ile yaklaşık 1500m²'lik alan korunur.

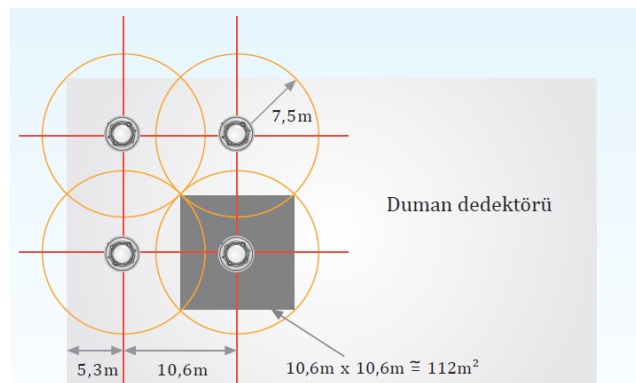
Şekil 3.8. Işın Tipi Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.6)

7. Duman dedektörü 7,5 m yarıçaplı alanda algılama yapar. Projelendirmede kör nokta bırakmamak için koruma alanları Şekil 3.9.'daki gibi üst üste bindirilmelidir. Bu durumda her bir duman dedektörünün algılama alanı en fazla 112 m²'lik kare ile gösterilir.

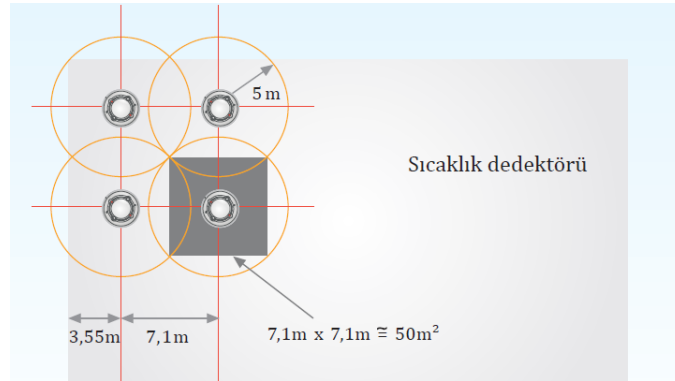
Şekil 3.9. Kapsama Alanına Göre Optik Duman Dedektörü Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.6)

8. Sıcaklık dedektörü 5 m yarıçaplı alanda algılama yapar. Projelendirmede kör nokta bırakmamak için koruma alanları Şekil 3.10.'daki gibi üst üste bindirilmelidir. Bu durumda her bir sıcaklık dedektörünün algılama alanı en fazla 50m²'lik kare ile gösterilir.

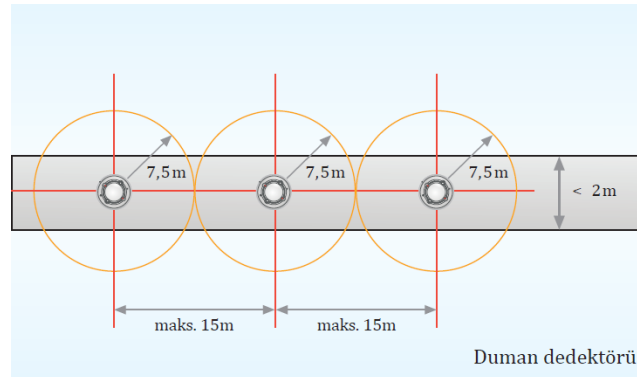
Şekil 3.10. Kapsama Alanına Göre Sıcaklık Dedektörü Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.7)

9. Koridor genişliği 2 m'den küçük ise duman dedektörleri en fazla 15 m ara ile monte edilir (Şekil 3.11.). Koridor genişliği 2 m'den büyük ise duman dedektörleri yaklaşık 10 m ara ile monte edilir.

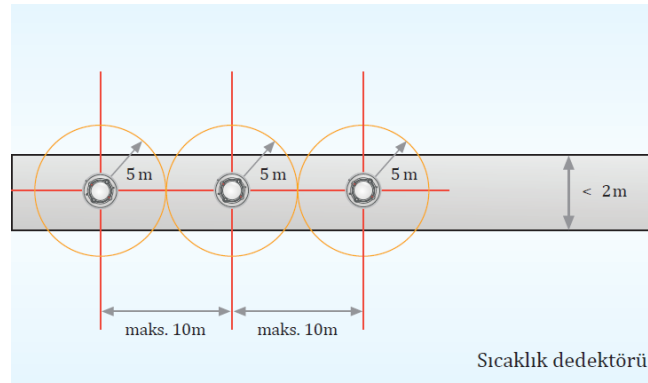
Şekil 3.11. Koridor Genişliğine Göre Optik Duman Dedektörü Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.7)

10. Koridor genişliği 2 m'den küçük ise sıcaklık dedektörleri en fazla 10 m ara ile monte edilir (3.12.). Koridor genişliği 2 m'den büyük ise sıcaklık dedektörleri yaklaşık 7 m ara ile monte edilir.

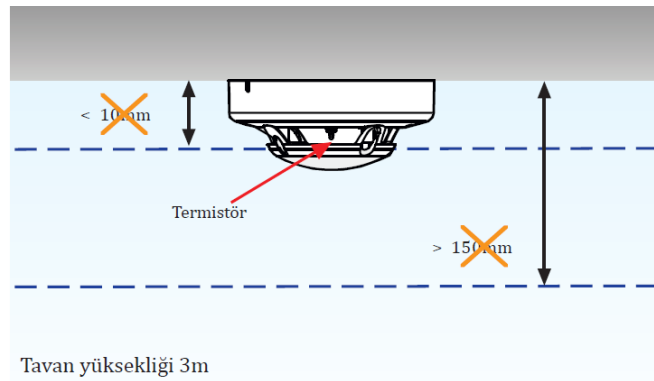
Şekil 3.12. Koridor Genişliğine Göre Sıcaklık Dedektörü Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.8)

11. Tavanda bir soğuk sınır tabakası olması ihtimalinden dolayı, sıcaklık dedektörlerinin içindeki algılama elemanlarının (termistör) sağlıklı çalışması için dedektör tamamen tavana gömülmemeli ve oda yüksekliğinin üst %5'i içerisinde kalacak şekilde monte edilmelidir (Şekil 3.13.).

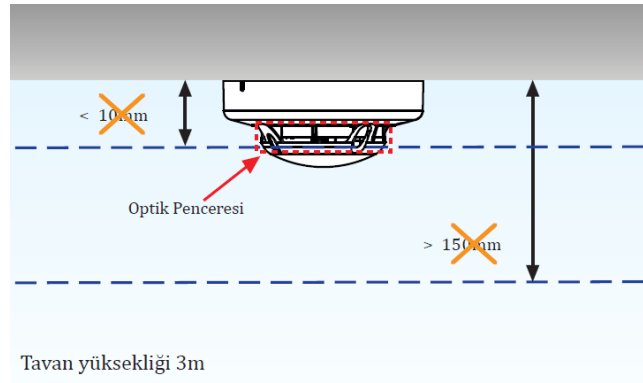
Şekil 3.13. Tavana Göre Sıcaklık Dedektörü Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.8)

12. Tavanda bir soğuk sınır tabakası olması ihtimaline karşı, duman dedektörlerinin içindeki algılama elemanlarının sağlıklı çalışması için dedektör tamamen tavana gömülmemeli ve oda yüksekliğinin üst %5'i içerisinde kalacak şekilde monte edilmelidir (3.14.).

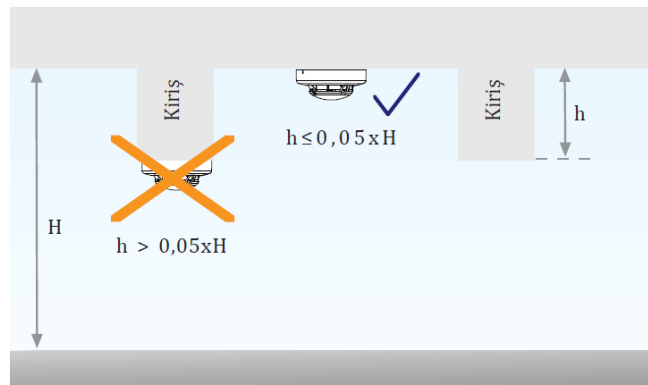
Şekil 3.14. Tavana Göre Optik Duman Dedektörü Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.9)

13. Dedektörler (Optik Duman, sıcaklık ve multi dedektörler) oda yüksekliğinin (H) üst %5'i içerisinde kalacak şekilde monte edilmelidir (3.15.).

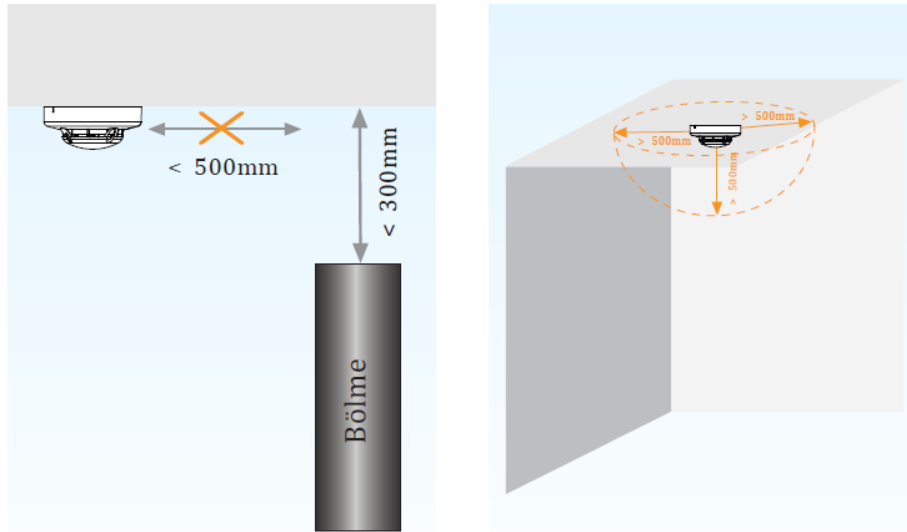
Şekil 3.15. Kirişe Göre Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.9)

14. Dedektörler duvarların veya bölmelerin en az 500 mm uzağına monte edilmelidir (3.16.). Tavana 300 mm'den daha yakın duvarlar, bölmeler, raflar tavana ulaşmış gibi düşünülmesi ve bu kısımlar ayrı oda sayılmalıdır. Her dedektörün alt tarafında bütün yönlerde en az 500 mm'lik bir açıklık olmalıdır.

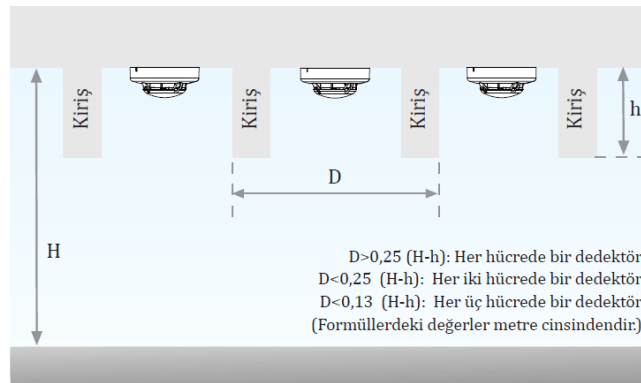
Şekil 3.16. Duvar veya Bölmeye Göre Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.10)

15. Kirişlere sahip tavanlarda, kiriş yüksekliği (h), tavan yüksekliğinin (H) %5'inden az ise tavan düz saymalı ve Tablo 3.1.'deki yarıçap limitleri uygulanmalıdır. Kiriş yüksekliği (h), tavan yüksekliğinin (H) %5'inden fazla ise Şekil 3.17.'deki koşullar uygulanmalıdır.

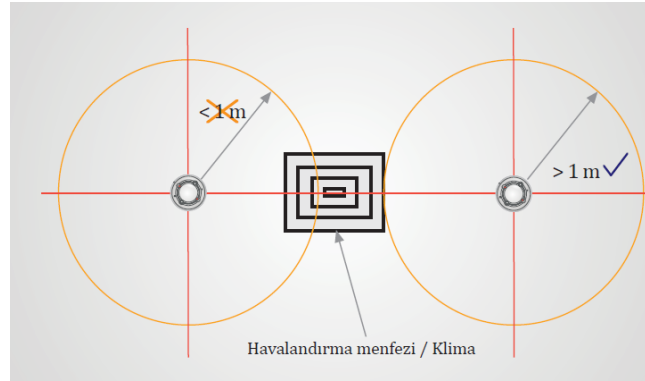
Şekil 3.17. Kiriş ve Tavan Yüksekliğine Göre Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.10)

16. Dedektörün, herhangi bir hava girişinin 1 m yakınına veya hava akımının 1m/s 'den fazla olduğu bir bölgeye konulması durumunda, hava akımının dedektör üzerindeki etkilerine özellikle dikkat edilmelidir (Şekil 3.18).

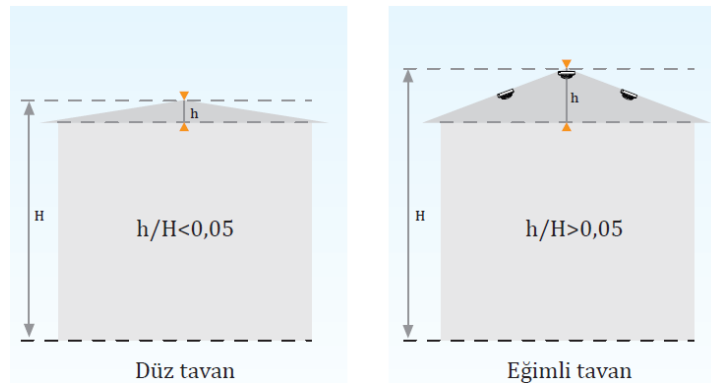
Şekil 3.18. Havalandırma Menfezine Göre Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.11)

17. “h” ve “H” oranı %5’ten küçük ise, tavan düz olarak kabul edilir ve dedektörler Tablo 3.1.’deki yarıçap değerlerine göre monte edilir. “h” ve “H” oranı %5’ten büyük ise, tavan eğimli olarak kabul edilir ve dedektörler tavan eğiminin her 1 derecesi için Tablo 3.1.’deki yarıçap değerleri %1 artırılarak monte edilir (Şekil 3.19.). Tablo 3.1.’deki yarıçap değerleri en fazla %25’e kadar artırılabilir.

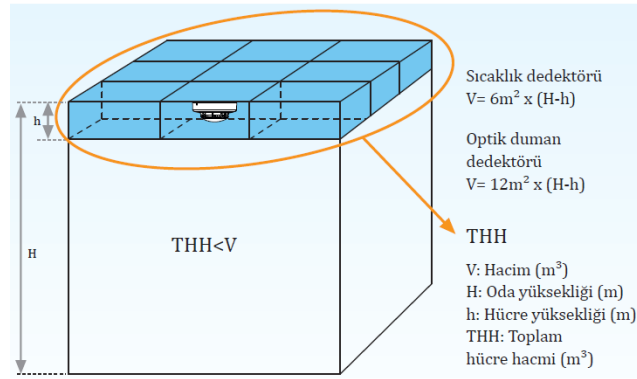
Şekil 3.19. Tavanın Eğimli Olma Durumuna Göre Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.11)

18. Tavanın, bir dizi küçük hücre oluşturacak Şekil 3.20.’deki gibi (kaset tavan) olması halinde, Tablo 3.1.’deki yarıçap limitleri içerisinde noktasal tipteki bir dedektör, bir grup hücreyi kapsayabilir. Ancak tek bir dedektör tarafından kapsanan hücrelerin toplam iç hacimleri, şekilde verilen V değerini aşmamalıdır.

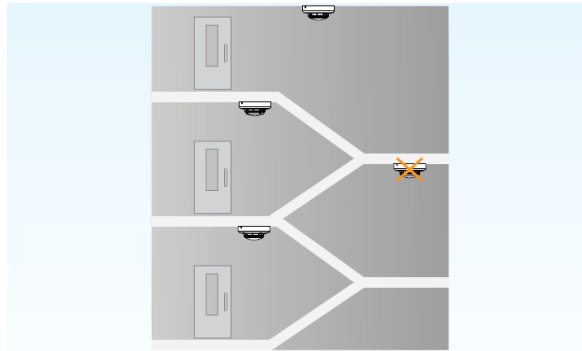
Şekil 3.20. Tavanın Kasetli Olma Durumuna Göre Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.12)

19. Her merdiven sahanlığının ana katlarına 1 adet dedektör yerleştirilmelidir (Şekil 3.21.).

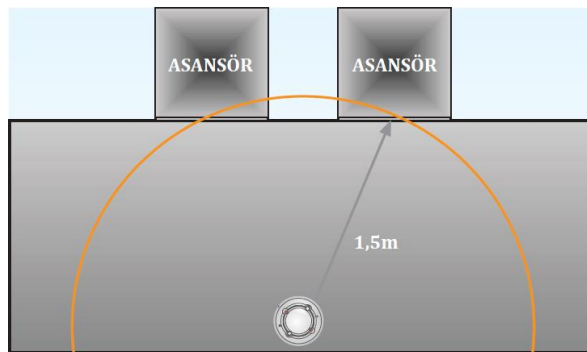
Şekil 3.21. Merdivenlerde Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.12)

20. Asansör kapılarından 1,5 m lik mesafe içine dedektör yerleştirilmelidir (Şekil 3.22.).

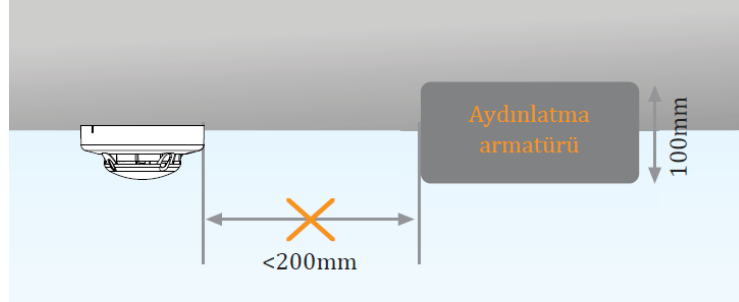
Şekil 3.22. Asansöre Göre Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.13)

21. Dedektörler, aydınlatma armatüründen, en az armatürün yüksekliğinin iki katı uzaklığa monte edilmelidir (Şekil 3.23.).

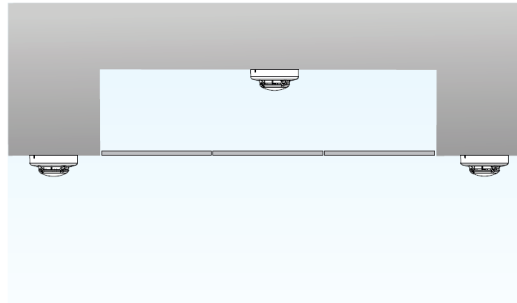
Şekil 3.23. Aydınlatma Armatürüne Göre Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.13)

22. Asma tavan üzerinde ve/veya yükseltilmiş döşeme altında bulunan dedektörlerin LED sinyalini görünür bir yere taşımak için paralel ihbar lambaları kullanılır. Her bir paralel ihbar lambası 1 adet dedektör için kullanılabilir.
23. Asma tavanın üzerinde yangın oluşma riskinin bulunması halinde, yangın dedektörleri, Tablo 3.1.'deki değerlere göre (her bağımsız mahalde en az 1 tane olacak şekilde) asma tavanın üzerine monte edilmelidir (Şekil 3.24.).

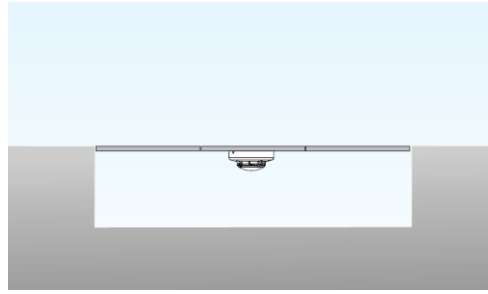
Şekil 3.24. Asma Tavana Göre Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.18)

24. Yükseltilmiş döşemenin altında yangın oluşma riskinin bulunması halinde, yangın dedektörleri, Tablo 3.1.'deki değerlere göre (her bağımsız mahalde en az 1 adet olacak şekilde) yükseltilmiş döşemenin altına monte edilmelidir (Şekil 3.25.).

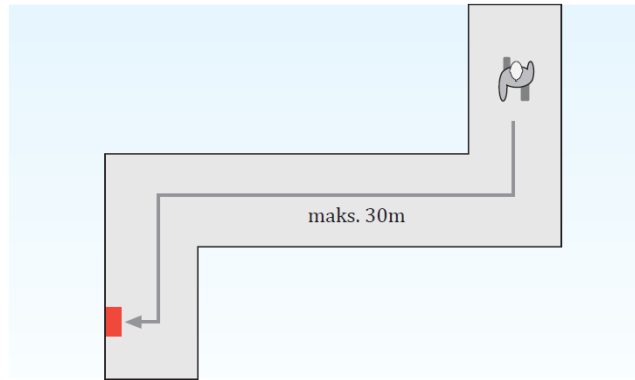
Şekil 3.25. Yükseltilmiş Döşemeye Göre Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.18)

25. Yangın alarm butonları, bir kişinin ulaşmak için en fazla 30 m yürüyeceği şekilde monte edilmelidir. Kaçış yollarına yangın alarm butonu koyulmalıdır (Şekil 3.26.).

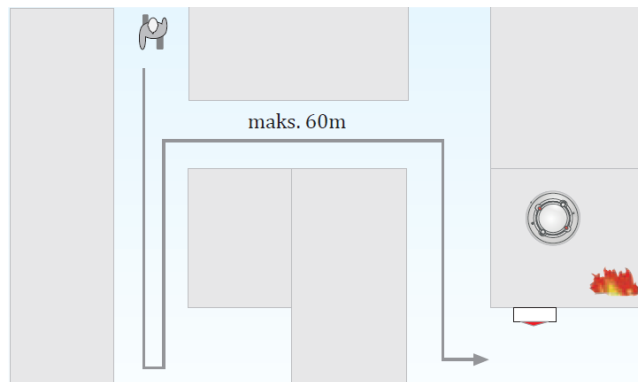
Şekil 3.26. Kaçış Yoluna Göre Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.19)

26. Bir kişi yangın bölgesi içerisinde yangın kaynağını araştırırken 60m'den fazla yürümemelidir (Şekil 3.27.).

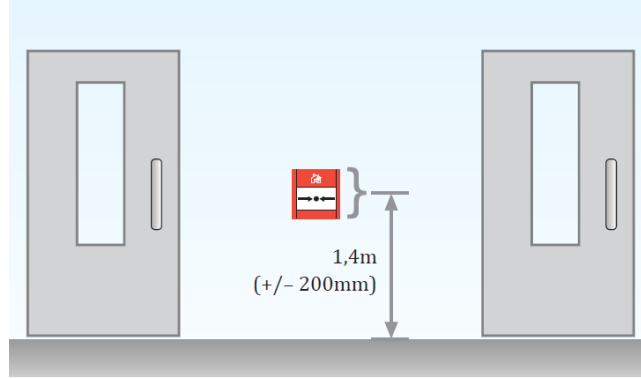
Şekil 3.27. Koridorlarda Dedektör Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.19)

27. Yangın alarm butonları, yerden 1,4 m (+/-200 mm) yüksekliğe monte edilmelidir (Şekil 3.28.).

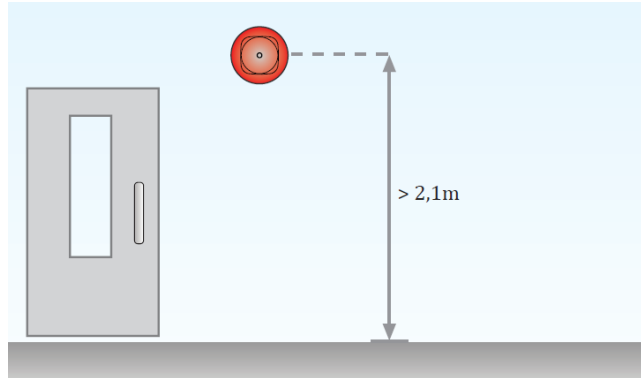
Şekil 3.28. Yangın Alarm Butonu Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.20)

28. Sesli ve/veya ışıklı uyarı cihazları ve paralel ihbar lambaları yerden en az 2,1 m yukarıya monte edilmeli ve kablo tesisatı koruma altına alınmalıdır (Şekil 3.29.).

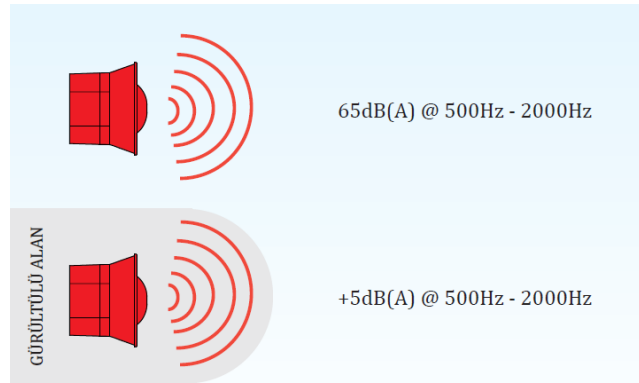
Şekil 3.29. Sesli ve/veya Işıklı Uyarı Cihazı Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.20)

29. Yangın alarm seviyesi, en az 65 dB (A) veya ortamdaki 30 saniyeden daha uzun süren gürültüden 5 dB (A) daha fazla ve 500 Hz ile 2000 Hz frekans aralığında olmalıdır. Yangın alarm ses seviyesi, insanların bulunması mümkün olan bir noktada en fazla 120 dB (A) olmalıdır (Şekil 3.30.).

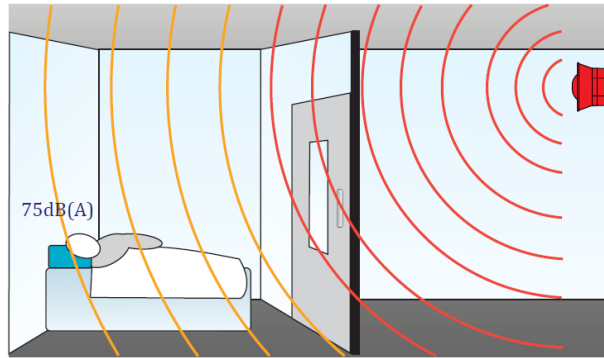
Şekil 3.30. Yangın Alarm Ses Seviyesi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.21)

30. Uyuyan insanların uyandırılmasının amaçlanması halinde, yangın alarmı ses seviyesi yatak ucunda en az 75 dB (A) olmalıdır (Şekil 3.31.).

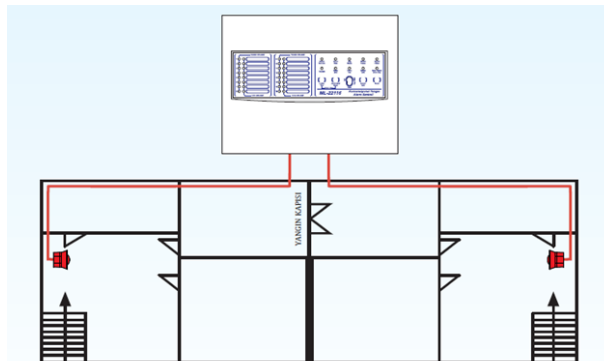
Şekil 3.31. Uyku Durumuna Göre Yangın Alarm Ses Seviyesi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.21)

31. Her yangın kompartmanında en az bir sesli uyarı cihazı olmalıdır (Şekil 3.32.).

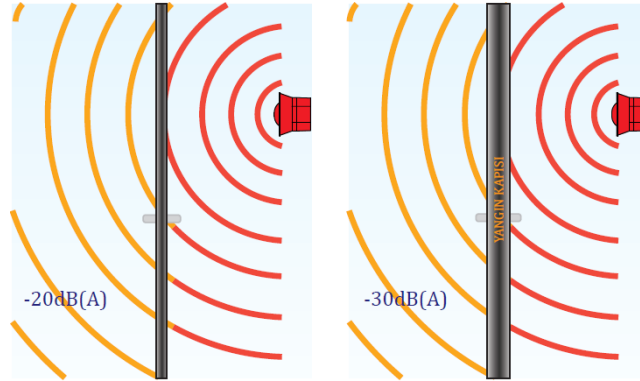
Şekil 3.32. Yangın Kompartımına Göre Sesli Uyarı Cihazı Sayısı



Kaynak: (Mavili, 2016, s.22)

32. Yangın algılama sisteminde kullanılan kablolar, yangına ve yangınla mücadelenin etkilerine en az 30 dakika dayanabilmeli veya bu süreye kadar dayanabilmeleri için uygun biçimde korunmalıdır.
33. Ses seviyesinde, normal kapılarda 20 dB(A), yangın kapılarında 30 dB(A) kayıp oluşur (Şekil 3.33.).

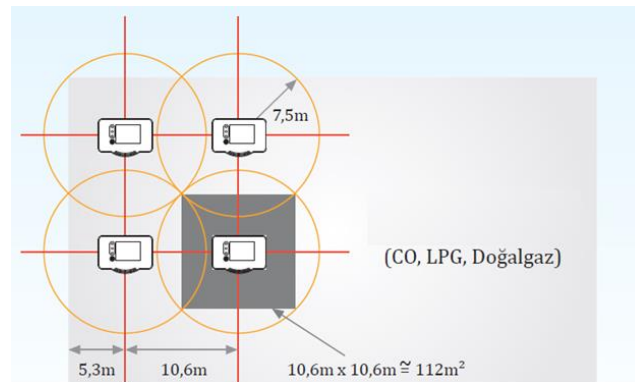
Şekil 3.33. Kapılara Göre Ses Seviyesi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.23)

34. Her bir gaz dedektörü 7,5 m yarıçaplı bir alanda algılama yapar. Arada herhangi bir “kör nokta” kalmaması için kapsama alanları, şekildeki gibi üst üste bindirilmelidir (Şekil 3.34.). Bu yüzden her dedektörün algılama alanı 10,6 m x 10,6 m ölçülerinde, en fazla 112 m² kapsama alanı olan bir kare ile gösterilebilir.

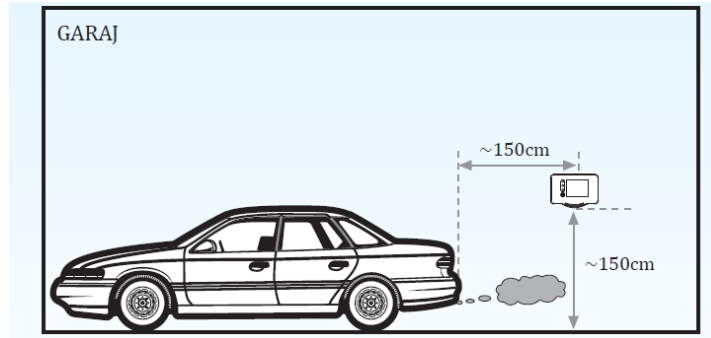
Şekil 3.34. Kapsama Alanına Göre Gaz Dedektörü Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.23)

35. Karbonmonoksit (CO), hava ile yaklaşık aynı ağırlığa sahip olduğu için, karbonmonoksit dedektörü yerden yaklaşık 150 cm yukarıya ve gaz kaynağından yatay olarak yaklaşık 150 cm uzağa monte edilmelidir (Şekil 3.35.).

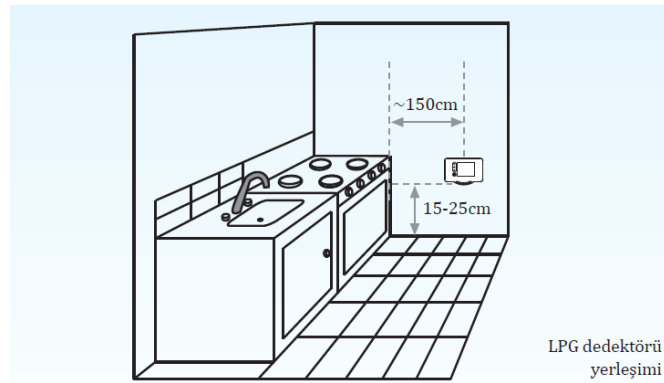
Şekil 3.35. Karbonmonoksit Dedektörü Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.24)

36. Likit Petrol Gazı (LPG), havadan daha ağır olduğu için, LPG dedektörü yerden 15-25 cm yukarıya ve gaz kaynağından yatay olarak yaklaşık 150 cm uzağa monte edilmelidir (Şekil 3.36.).

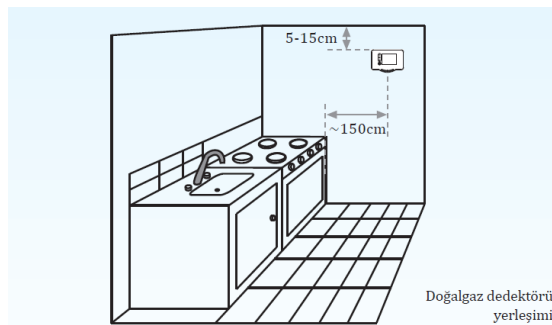
Şekil 3.36. LPG Dedektörü Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.25)

37. Doğalgaz (Metan), havadan hafif olduğu için, doğalgaz dedektörü tavadan 5-15 cm aşağıya ve gaz kaynağından yatay olarak yaklaşık 150 cm uzağa monte edilmelidir (Şekil 3.37.).

Şekil 3.37. Doğalgaz Dedektörü Yerleşimi



Kaynak: (Mavili, 2016, s.25)

BÖLÜM 4

ANALOG ADRESLİ YANGIN ALGILAMA VE İHBAR SİSTEMİ ELEMANLARI

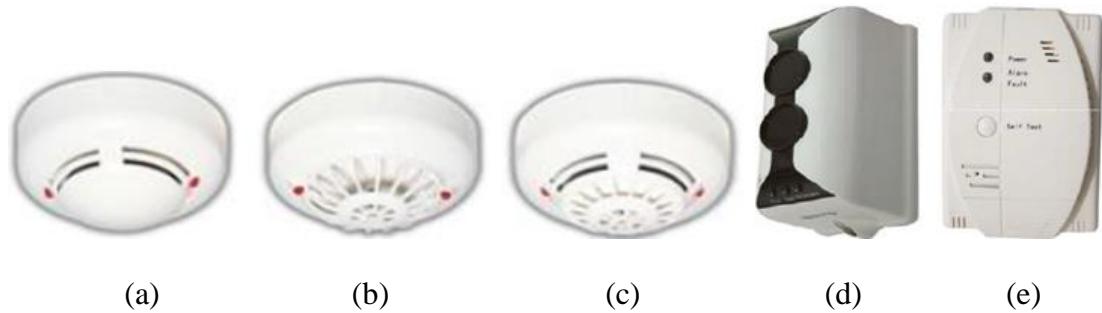
Bu bölümde analog adresli yangın algılama ve ihbar sistemini oluşturan ekipmanlar tanıtılmaktadır.

4.1. Dedektörler

Yangın algılama ve ihbar sisteminin en önemli bileşeni yangın dedektörleridir. Yangın dedektörleri yanma başlangıcındaki duman, sıcaklık ve alev gibi yangın belirtilerini tespit etme prensibine göre çalışırlar. Bu belirtileri algılamak için değişik tipte dedektörler üretilmiştir. Genellikle algılanmaya çalışılan yangın belirtisi ile adlandırılan bu dedektörler aşağıda belirtilmektedir.

Dedektörlerin yangını algılama hızı; yanan maddenin cinsi, yanma oranı, havadaki oksijen oranı, havalandırma oranı, yangın mekânının şekil ve ölçüleri ve dedektörün yangına olan uzaklığı gibi birçok faktöre bağlıdır. Belirli bir uygulama alanında kullanılacak en etkili dedektör tipi o alanda yanma başlangıcında ortaya çıkan ilk yangın belirtisini tespit eden dedektördür. Şekil 4.1.'de yangın algılama ve ihbar sistemlerinde kullanılan dedektörlerden birkaçı gösterilmektedir.

Şekil 4.1. Optik Duman (a), Sıcaklık (b), Multi (c), Işın Tipi (d), Gaz Dedektörleri (e)



Kaynak: (MEB, 2012, s.42-44)

Yangın alarm sistemlerinde temel olarak duman, ısı (sıcaklık) ve ışık olmak üzere üç temel yangın ürünü kontrol edilir. Dedektörler tipine göre bu üç yangın ürününden birini ya da birkaçını algılayarak santrale elektriksel olarak bilgi gönderir. Diğer bir ifade ile dedektörler birer sensördür.

Koruma ve kontrol yapılacak yerin özelliklerine göre uygun dedektör seçimi yapılmalıdır. Yerleştirilecekleri ortama göre en erken ve en güvenilir olarak çalışacak şekilde seçilmelidirler. Bazı alanlarda tek bir çeşit algılama yeterli olmayabilir. Örneğin, mutfaklarda hem ısı kontrol edilmeli hem de olası bir gaz kaçağı için gaz algılama gerçekleştirilmelidir. Bu sebeple doğru projelendirme, doğru kombinasyon seçimi hayati önem kazanmaktadır (MEB, 2012, s.40-41).

4.1.1. Duman Dedektörleri

Yangın başlangıcında ortaya çıkan görünür ve görünmeyen toz parçacıkları ile dumanı tespit etmeye yarayan algılayıcıların genel adıdır. Yangın başlangıcında genellikle duman, kül ve is en belirgin yangın belirtileri olarak ortaya çıkar. Bu tür dedektörler de bu belirtileri en çabuk şekilde algılamaya çalışırlar. Bu dedektörler yavaş yavaş tüterek başlayan yangınların tespitinde kullanılır. Ancak bu dedektörlerin dumansız yangınların tespitinde kullanılması uygun değildir.

Binalardaki yangınları tespit için kullanılan en yaygın dedektör tipidirler. Optik, iyonize, ışın tipi ve hava örnekleme gibi türleri de vardır.

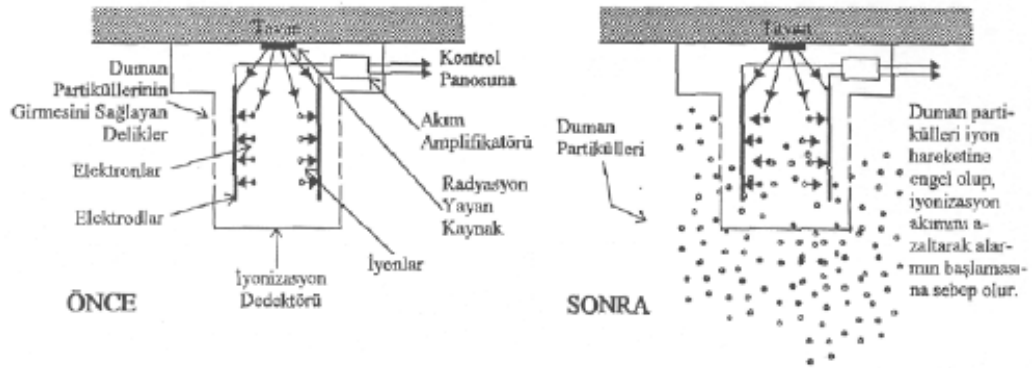
Genel olarak duman dedektörleri yangını sıcaklık dedektörlerinden daha hızlı algırlar (Arpacıoğlu, 2004, s.60). Çünkü yangın başlangıcında ortamdaki duman genellikle sıcaklıktan daha önce oluşur ve duman seviyesi sıcaklığa kıyasen daha fazla artar. Bunun yanı sıra yangınlarda insanlar için duman riski sıcaklığa göre daha tehlikelidir. Fakat duman dedektörlerinin yanlış alarm oranları sıcaklık dedektörlerinden daha fazladır.

4.1.1.1. İyonizasyon Duman Dedektörü

Literatürde iyonizasyon dedektörü (Uzun, 2009, s.129-133) veya iyon duman algılayıcı (Genli, 2005, s.31-32) adları ile de bilinirler. Yangın sırasında oluşan dumanın, iyonizasyon hücresi olarak da adlandırılan algılayıcı hücrelerdeki elektrik akımını değiştirmesine göre çalışırlar. Algılayıcı hücre içerisinde; elektrotlar, radyasyon yayan bir kaynak ve dumanın hücreye girmesini sağlayan aralıklar vardır. Normal bir durumda kaynaktan radyasyon yayıldığında elektrotlar arasında iyon hareketi neticesinde iyonizasyon akımı oluşur. Yangın durumunda ise dumanın hücreye girmesi ile bu elektrik akımı azalır ve elektrik akımının azalmasından yangın olayı tespit edilir. İyonizasyon duman dedektörünün çalışma prensibi Şekil 4.2.'de gösterilmektedir.

İyonizasyon duman dedektörü genellikle alevsiz yavaş gelişen yangınların ilk safhasında oluşan görünmeyen duman parçacıklarının algılanmasında kullanılır. Bu tip yangınlara en iyi örnek kâğıt, ağaç, kauçuk, doğal ve sentetik fabrika ürünleri olan plastik ve genel sıvı hidrokarbonlardır. İyonizasyon duman algılayıcısı PVC gibi bazı plastik ürünlerin yanması halinde oluşan büyük duman parçacıklarını algılayamaz. Alkol ve diğer dumansız sıvı yangınların algılanmasında da bu tip algılayıcılar kullanılmaz (Genli, 2005, s.32).

Şekil 4.2. İyonizasyon Duman Dedektörünün Çalışma Prensibi



Kaynak: (Arpacioğlu, 2004, s.59)

“Küçük partiküllü siyah dumana ve yanma gazlarına özellikle duyarlıdır” (Arpacioğlu, 2004, s.59).

Eskiden optik duman dedektörlerine kıyasla çok daha yaygın olarak kullanılırlardı. Çünkü iyonizasyon duman dedektörleri, rakipleri olan optik duman dedektörlerine kıyasen çok daha hassas ve ekonomiktir. Fakat günümüzde yapı malzemelerindeki radyoaktivite riski nedeniyle artık kullanılmamaktadırlar.

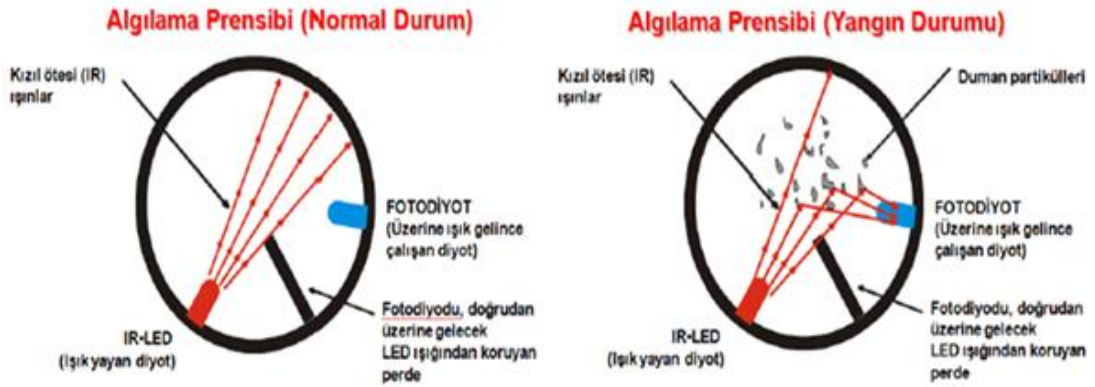
İyonizasyon duman dedektörleri, TS EN 54-7 standardının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır. Bu dedektörlerin bina içindeki kullanımı ve yerleştirilmesi TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.9).

4.1.1.2. Optik Duman Dedektörleri

Bu dedektörler, optik duman algılayıcıları olarak bilinirler. Optik olarak adlandırılmasının sebebi dedektörün içinde bulunan kızılötesi ışık kullanan foto diyot ile dumana bakarak algılamasından dolayıdır. Optik duman dedektörünün çalışma prensibi Şekil 4.3.'de gösterilmektedir.

Foto diyot üzerine normal çalışma anında (yangın, duman, is yok iken) ışık düşmez. Dedektör içine duman, is, kurum girdiği zaman IR diyottan çıkan ışık bu partiküllere çarpınca foto diyot üzerine düşer. Foto diyot direnci azalır, üzerinden geçen akım artar. Akım değişimi panelde alarm olarak görülür (MEB, 2012, s.41).

Şekil 4.3. Optik Duman Dedektörünün Çalışma Prensibi



Kaynak: (MEB, 2012, 41)

Bu dedektörler genellikle yavaş, alevsiz yanan yangınların ilk safhasında oluşan ve görülebilen duman parçacıklarının veya partiküllerinin algılanmasında kullanılırlar (Genli, 2005, s.32). Büyük partiküllü, beyaz renkli dumana daha duyarlıdırlar ve PVC yalıtım malzemesi gibi özellikle bu tip duman çıkartan maddelerin bulunduğu yerlerde kullanılmaktadırlar (Arpacıoğlu, 2004, s. 59). “Optik duman dedektörleri iş yerleri, okullar, oteller, alışveriş merkezleri gibi yerlerde kullanılır. En çok kullanılan dedektör çeşididir” (MEB, 2012, s.41). Kazan dairesi gibi buhar, kir ve toza maruz kalan yerlerde kullanılmaları uygun değildir.

Optik duman dedektörleri, TS EN 54-7 standardının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır. Bu dedektörlerin bina içindeki kullanımı ve yerleştirilmesi TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.9).

4.1.1.3. Hava Örneklemeli Dedektörler

Aktif hava örneklemeli cihaz olarak da bilinir (Mavili, 2010, s.10). Bu dedektörler hava örneklerini analiz ederek bir yangın belirtisi olan dumana algılama prensibine göre çalışırlar. İçerisinde algılama ünitesi bulunur. Korunan mahalden bir boru şebekesi vasıtasıyla çektiği havayı, çok hassas algılama ünitelerinde sürekli olarak izleyerek çok küçük miktarlardaki dumana dahi algılayabilirler

(www.orbeteknik.com). Şekil 4.4.'de yangın algılama ve ihbar sistemlerinde kullanılan örnek bir hava örneklemeli dedektör (cihaz) gösterilmektedir.

Şekil 4.4. Hava Örneklemeli Dedektör



Kaynak: <http://www.orbeteknik.com/product.php?productID=165>

Algılama ünitesi, sadece lazer ışınının geçebilmesi için tasarlanan çok küçük bir açıklığa sahip, aynı zamanda tamamen yansıtıcı ve odaklayıcı özellikli bir yarım küreden, küre içinde sürekli ışınım yapan lazer ışın tabancasından ve ışık sensöründen oluşmaktadır. Filtreden geçirilmiş, içerisindeki toz vb. maddelerden arındırılmış hava ve duman partikülleri algılama ünitesine alınır. Tamamen yansıtıcı ve odaklayıcı özellikli yarım küre içinde sürekli ışınım yapan lazer ışın tabancası ile içeri alınan havadaki duman partikülü varlığı kontrol edilir. Eğer lazer ışını, duman partikülüne çarparsa yarım küre içerisinde dağılır. Tam yansıtıcı yarım küre, duman partikülüne çarparak dağılan lazer ışınını odaklayarak yansıtır. Işık sensörü odaklanan lazer ışınını algılar ve bilgileri işlemesi amacıyla merkezi mikroişlemciye gönderir (Mavili, 2010, s.10-14).

Hava örneklemeli dedektörler, optik duman dedektörleri ile kıyaslandığında son derece pahalıdırlar. Fakat yanlış alarm oranları optik duman dedektörlerine kıyasla son derece düşüktür. Bu nedenle daha hatasız algılama için tercih edilmektedirler.

Çok hassas algılama yapılmasını gerektiren yüksek yangın riski bulunan ve yangın tehlikesinin fazlaca can ve mal kaybına sebebiyet verebileceği yerler ile son derece değerli ve pahalı cihaz, ekipman, belge, eser, malzeme bulunduran mekanlar da kullanılırlar. Laboratuvarlar, pahalı cihaz veya ekipman bulunan depolar, müze ve sanat galerileri, tarihi eserler bulunan mahaller, uçak ve helikopter hangarları, değerli belge arşivleri, telekomünikasyon merkezleri, bilgi işlem odaları, veri merkezleri,

bilimsel araştırma merkezleri ve petrokimya tesislerinde bu dedektörler kullanılmaktadır.

Hava örnekleme duman dedektörleri, TS EN 54-20 standardının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır. Bu dedektörlerin bina içindeki kullanımı ve yerleştirilmesi TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.10).

4.1.1.4. Işın Tipi Dedektörler

Optik duman dedektörleri yüksekliği fazla olan mahallerde yangın algılamasını çok geç yaparlar. Bu nedenle optik duman dedektörlerinin kullanılmasının uygun olmadığı yüksekliği fazla olan mahallerde dumanı algılamak için kullanılan dedektör türüdür. Şekil 4.5.'de ışın tipi dedektör ve çalışma durumu gösterilmektedir.

Şekil 4.5. Işın Tipi Dedektör ve Çalışma Durumu



Kaynak: (MEB, 2012, s.43)

Infrared (kızıl ötesi) alıcı ve verici sensör (çevirici) çiftinden oluşur. Normal durumda verici sensörden çıkan kızıl ötesi ışınlar alıcı sensöre ulaşır. Işın arasına duman, is, kül partikülleri girdiğinde ise ışın kesilir ve santrale alarm bilgisi iletilir. Bu dedektörler ile 100 metre uzunluğunda 15 metre genişliğinde bir alanın durumu kontrol edilebilir. Dedektör montajını yaparken tavadan aşağıya doğru kalan yükseklik mesafesinin, toplam tavan yüksekliğinin en fazla %10 u kadar olmasına dikkat edilir (MEB, 2012, s.43).

Bu dedektör, büyük depolar, sinema ve tiyatro salonları, fuar merkezleri, tiyatrolar, hangarlar ve yüksek tavanlı fabrikalar gibi yüksekliği fazla olan yerlerde kullanılır.

Işın tipi duman dedektörleri, TS EN 54-12 standardının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır. Bu dedektörlerin bina içindeki kullanımı

ve yerleştirilmesi TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.9).

4.1.2. Sıcaklık Dedektörleri

Literatürde ısı dedektörleri veya ısı algılayıcıları olarak da bilinirler (Genli, 2005, s.32; MEB, 2012, s.42). Sıcaklığın önceden belirlenmiş bir eşik değerin üstüne çıkması veya sıcaklığın belli bir süre zarfında ani yükselmesine bağlı olarak çalışan dedektörlerdir. Sabit sıcaklık ve sıcaklık artışı adlı iki türü vardır. Sıcaklık dedektörleri mutfaklar, endüstriyel mutfaklar, çay ocakları, garajlar, soğuk hava depoları, çamaşırhaneler, yemekhaneler, fazla sigara içilen yerler, kazan daireleri ve yanma olayında duman çıkmayan yangınların olduğu mahallerde kullanılır.

Sabit sıcaklık dedektörleri sıcaklığın önceden belirlenmiş bir eşik değerin üstüne çıkması prensibine göre çalışırlar. Sabit sıcaklık dedektörleri içerisinde sıcaklık ile direnç değeri değişen termistör elemanı bulunur ve bu eleman ile sıcaklık değeri algılaması yapılır. Dedektörün bulunduğu ortamın sıcaklığı belirlenmiş eşik değeri aşınca yangın olayı tespiti yapılmış olur. Sabit sıcaklık dedektörlerinde eşik değeri 60-80° arasında değişir ama genellikle bu eşik değeri 60° seçilir. Normal çalışma sıcaklığı 43° nin üzerinde olan yerlerde kullanılması tavsiye edilmez (MEB, 2012, s.42-56).

Kazan dairesi ve endüstriyel mutfaklarda yalancı alarm meydana gelmemesi için duman veya sıcaklık artış hızı dedektörü kullanılmamalıdır. Bu hallerde 90°C'lik sabit sıcaklık dedektörü kullanılmalıdır. Ortam sıcaklığının yüksek olduğu mahallerde kullanılacak sabit sıcaklık dedektörünün alarm değeri mahallin maksimum sıcaklık değerinden en az 4°C ve ortalama sıcaklık değerinden en az 29°C fazla olmalıdır (Mavili, 2010, s.24).

Sıcaklık artış hızı dedektörü ise belli bir süre zarfında ani sıcaklık yükselmesine bağlı olarak çalışır. Sıcaklık dedektörleri kullanılırken tahmini en yüksek ortam sıcaklığı ve ortam sıcaklığı artış hızı bilinmelidir (Genli, 2005, s.32).

Sıcaklık dedektörleri endüstriyel süreçlerde, pişirme ve dumanlı ortamlarda, duman algılayıcılarının yanlış alarm verebileceği mahallerde kullanılır. Bu dedektörler kazan daireleri, soğuk hava depoları, mutfak, çay ocakları gibi normal çalışma şartlarında duman oluşabilen ortamlarda kullanılır (MEB, 2012, s.56).

Sıcaklık dedektörleri, TS EN 54-5 standardının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır. Bu dedektörlerin bina içindeki kullanımı ve

yerleştirilmesi TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.9).

4.1.3. Multi Dedektör

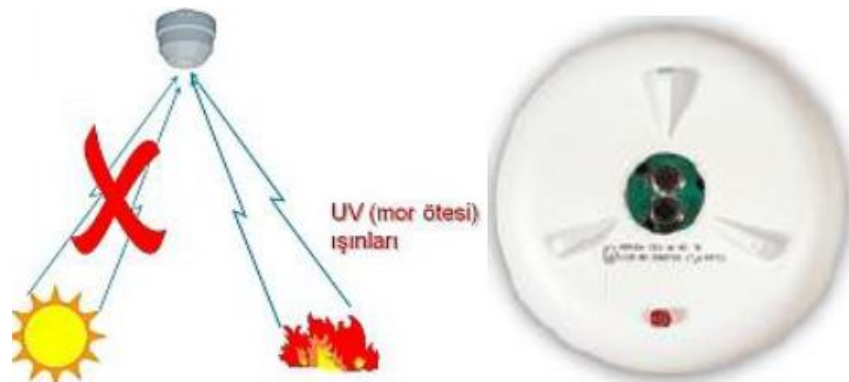
Kombine dedektör olarak da bilinir. Yangın riskinin fazla olduğu ve yangın sırasında ortaya çıkan ilk yangın belirtisinin önceden öngörülemediği ortamlarda kullanılan dedektörlerdir. Bu tür dedektörler hem sıcaklık artışı hem de duman algılaması yaparlar. Bu nedenle içlerinde iki farklı sensör bulunur. Bu tür dedektörler arşiv odalarında, kasa dairelerinde ve içindeki muhteviyat bilinmeyen yüksek olmayan depolarda kullanılır.

Multi dedektörler, TS EN 54-5 ve TS EN 54-7 standartlarının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır. Bu dedektörlerin bina içindeki kullanımı ve yerleştirilmesi TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.9-10).

4.1.4. Alev Dedektörleri

Yangının başlangıç aşamasında yangının ilk ürünlerinin ışık veya ışıma (radyasyon) olduğu yangınlarda kullanılır. Alev dedektörleri bu ürünleri algılayarak yangın tespiti yaparlar. Bu algılama kamera gibi çalışan görüntü sensörleri ile yapılır. Bu nedenle alev dedektörünün montajında, kontrol edilecek yangın alanlarının bu sensörlerin görüş mesafesinde olmasına dikkat edilir. Alev dedektörlerinin kızılötesi ve mor ötesi olmak üzere iki türü bulunur. Şekil 4.6.'da alev dedektörü ve çalışma prensibi gösterilmektedir.

Şekil 4.6. Alev Dedektörü ve Çalışma Prensibi



Kaynak: (MEB, 2012, s.43)

Alev dedektörleri çok hızlı yayılabilen, alevli yangın tehlikesi olabilen, yanıcı madde ihtiva edebilen depo, boru hatları, fabrika gibi yerlerde kullanılır. Tipik uygulama alanları: Büyük endüstriyel depolar, havalimanı hangarları, kimyasal madde tesisleri, petrol rafinerileri, film arşivleri, cephanelikler, makine daireleri, feribotlar ve yük gemileri, elektrik santralleri, baskı tesisleri, ahşap depolar, metro tünelleridir (MEB, 2012, s.56).

Uçak ve helikopter hangarı gibi alev dedektörlerinin kullanıldığı mekânlar genellikle çok pahalı ekipmanları ihtiva ederler. Genellikle bu tür mekânlarda alev dedektörleri yangın algılamasını tek başına icra etmezler. Bu tür mekânlarda ikincil bir yangın algılaması (çapraz algılama) yapılır. Ayrıca bu mekânlarda bu iki algılayıcıdan gelen bilgiler doğrultusunda aktif hale gelen yangın söndürme sistemleri de genellikle bulunur.

Alev dedektörü, TS EN 54-10 standardının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır. Dedektörün bina içindeki kullanımı ve yerleştirilmesi TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.10). (Birim Fiyatı Esas göster veya)

4.1.5. Gaz Dedektörleri

Özellikle metan, etan, doğalgaz, LPG, propan gibi (patlayıcı) yanıcı gazları algılamak için kullanılan dedektörlerdir (Arpacıoğlu, 2004, s.60; MEB, 2012, s.44). Bu dedektörlerin aynı zamanda insanlar için zararlı olan CO, CO₂ gibi zehirli gazları algılamaya yarayan türleri de vardır. Belirli bir mahalde hangi gaz dedektörünün kullanılacağı, o mahalde yangın anında ortaya çıkabilecek gaz türüne bağlıdır.

Mutfakta, gaz yakıtı kullanan binaların kazan dairelerinde, doğal gaz istasyonları gibi yerlerde kullanılırlar (MEB, 2012, s.28).

Zehirleyici gaz algılama cihazları, TS EN 50291-1 Standardının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır. Dedektörün bina içindeki kullanımı ve yerleştirilmesi TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.4-10).

Patlayıcı gaz algılama dedektörleri, TS EN 50194-1 standardının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır. Bu dedektörlerin bina içindeki kullanımı ve yerleştirilmesi TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.10).

4.2. Yangın Alarm Santrali

Literatürde yangın paneli, yangın alarm kontrol paneli veya yangın kontrol paneli olarak da bilinir (Genli, 2005, s.33). Yangın algılama ve ihbar sisteminin beyni işlevini görür. Yangın alarm santralleri yangın uyarılarının değerlendirildiği, depolandığı merkezi kontrol ve değerlendirme üniteleridir. Şekil 4.7.'de yangın algılama ve ihbar sistemlerinde kullanılan örnek bir yangın alarm santrali gösterilmektedir.

Şekil 4.7. Yangın Alarm Santrali



Kaynak: (Mavili, 2010, s.14)

Yangın alarm santrali, yangın algılama ve ihbar sisteminin diğer ekipmanları olan giriş ve çıkış cihazları ile hatlar üzerinden haberleşir. Her bir yangın algılama hattına üreticiden üreticiye değişmekle beraber genellikle 127 cihaz bağlanır. Yangın santralleri, çoğunlukla üzerlerine bağlanabilecek hat veya cihaz sayısının rahatlıkla değiştirilebilmesine imkân tanıyan modüler yapıda üretilirler.

Yangın alarm santrali kendisine bağlı giriş ve çıkış cihazlarının çalışma durumu, arıza durumu ve kirlilik seviyesi gibi faktörleri değerlendirir ve depolar.

“Yangın alarm santralinin dedektörlerden gelen bilgileri (sinyaller) değerlendirmesi sonucunda 3 durum oluşabilir” (Genli, 2005, s.33):

- Yangın Algılama Sistemi denge halindedir; yangın algılama sistemi denge halinde ise kontrol edilen mahallerin ısı ve duman seviyesinde değişme yok demektir. Bu durum kontrol panelinde bir LED ile belirtilir ve kontrol paneli sistemi kontrol etmeye devam eder.
- Yangın Algılama Sistemi arıza halindedir; eğer yangın algılama sistemi arıza halinde ise algılayıcılarda, hatlarında veya kontrol panelinde bir arıza var demektir. Bu durum kontrol panelinde LED’li ve sesli uyarıcılar ile belirtilir. Alarm Sistemi susturularak arıza tespit edilir ve giderilir.

Sistem ilk başlangıç durumuna getirilerek kontrol panelinin sistemi yeniden kontrol etmesi sağlanır.

- Yangın Algılama Sistemi alarm halindedir; eğer yangın algılama sistemi alarm halinde ise kontrol edilen mahallerin birinde veya birkaçında yangın çıkmış demektir.

Yangın durumunda yangın alarm santrali, çıkış cihazlarına ve diğer sistemlere kontrol direktifleri gönderir. Aşağıda maddeler halinde yangın alarm santralinin bu direktifler ile yaptığı işlevler gösterilmektedir (Genli, 2005, s.33).

- Kontrol panelinde hangi bölgede yangın çıktığı LED'li uyarıcılarla belirtilir.
- Hem kontrol hem de gerekli mahallerde sesli ve ışıklı uyarıcılar çalıştırılır.
- Yangının çıktığı bölgedeki söndürme sistemini harekete geçirecek kontaktör çalıştırılır.
- Yangın kapılarını açacak kontaktör çalıştırılır.
- Havalandırma sistemini kapatacak kontaktör çalıştırılır.
- Duman damperlerini açacak kontaktörler çalıştırılır.
- Yangın ortamındaki bütün makineleri durduracak kontaktörler çalıştırılır.
- Otomatik telefon ve telsiz sistemi ile ilgili kişiler uyarılır.

Yangın alarm santrali tüm bu işlevleri içine yüklenmiş yangın senaryosuna göre icra eder. Yangın alarm santralinin etkisi az olabilecek bir yangın durumunda veya yanlış alarm durumunda kontrol cihazlarına gönderdiği direktifler mal kaybına yol açılmaması veya güvenlik zafiyeti doğurmaması için belli bir gecikme ile yapılır. Bu gecikme süresi ile birlikte operatöre CCTV üzerinden veya manuel olarak durumu değerlendirme fırsatı tanınır. Yangın tehlikesi ortadan kalktığı veya yanlış alarm olduğu durumda operatörce yangın alarm santrali resetlenir.

Yangın alarm santrallerinin kampüs ve bina içindeki kullanımı, yerleştirilmesi ve montajı TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.11).

4.3. Yangın Alarm Butonları

Yangın durumunda insanların manuel olarak yangın alarm santraline yangın bilgisini aktarmak için kullandıkları butonlardır. Yangın alarm butonuna bazı çalışmalarda yangın ihbar butonu da denilmektedir (MEB, 2012, s.73). Şekil 4.8.'de yangın algılama ve ihbar sistemlerinde kullanılan örnek bir yangın alarm butonu gösterilmektedir.

Yangın alarm butonları, TS EN 54-11 standardının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır. Bu butonların bina içindeki kullanımı ve yerleştirilmesi TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.12).

Şekil 4.8. Yangın Alarm Butonu



Kaynak: (MEB, 2012, s.73)

4.4. Sirenler

Yangın durumunda yüksek ses şiddeti ile insanları yangın tehlikesine karşı uyaran sesli uyarı cihazlarıdır. Bu cihazlar, yangın algılama ve ihbar sistemi uygulamalarının birçoğunda sese ek olarak ışık da çevreye yayarlar. Bu nedenle bu cihazlara sesli ve ışıklı uyarı cihazı da denilmektedir. Hem ses hem de ışık yayan sirenlere flaşörlü tip siren denilir. Şekil 4.9.'da yangın algılama ve ihbar sistemlerinde kullanılan örnek bir siren gösterilmektedir.

Şekil 4.9. Siren



Kaynak: (Mavili, 2010, s.28)

Bu cihazlar yangın algılama ve ihbar sisteminin kurulu olduğu her mekânda kullanılırlar. Ancak BYKHY'nin 81 inci maddesinin (5) inci bendindeki hüküm uyarınca sirenler, acil anons sistemi hoparlörü olan mahallerde kullanılmayabilir.

Sesli ve ışıklı uyarı cihazları, TS EN 54-3 ve TS EN 54-33 standartlarının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır. Bu cihazların bina

içindeki kullanımı ve yerleştirilmesi TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.13).

4.5. Kontak Modülleri

Kontak modüllerinin izleme modülü (kontak izleme modülü) ve kontrol modülü (röle modülü) diye de adlandırılan 2 türü bulunur. Şekil 4.10.'da yangın algılama ve ihbar sistemlerinde kullanılan örnek bir kontak modülü gösterilmektedir.

Şekil 4.10. Kontak Modülü



Kaynak: (Mavili, 2010, s.29)

Kontak modülleri enerjilerini yangın hatlarından alırlar ve yangın senaryosunda çalışabilecek şekilde programlanırlar. İzleme modülleri, yangını algılama ve ihbar sisteminin giriş cihazları içinde yer alırken, kontrol modülleri ise çıkış cihazları içinde sınıflandırılırlar. Bu modüller genellikle mekanik sistem ve/veya cihazların izlenmesinde ve kontrolünde kullanılırlar. Bu mekanik sistem ve/veya cihazların ya merkezi kontrol ünitesi yoktur ya da merkezi kontrol üniteleri yangın alarm santrali ile entegre değildir. İzleme modülü ile çevresel sistemler veya cihazlar izlenebilir. İzleme modülleri ile akış bilgisi, pompalarının çalışıp çalışmadığı, basınç farkı gibi bilgiler izlenir. Bunun yansıra izleme modülleri vasıtasıyla yangın durumu, gaz seviyesinin kritik değeri aşmış aşmadığı gibi bilgiler de izlenebilir. İzleme modülünden kuru kontak vasıtasıyla gelen akış bilgisi, yangın uyarısı, çalışma durumu ve arıza gibi bilgiler yangın alarm santralince değerlendirilir. Yangın algılama sistemi kontak izleme modülleri ile akış anahtarlarına (yangın pompalarının ve yangın kolektörlerinin akış vanalarına bağlanır.), gaz santraline, güvenlik panellerine ve söndürme sistemi panellerine bağlanır.

Kontrol modülleri ise yangın durumunda yangın alarm santralinin kontrol cihazlarına kuru kontak üzerinden direktiflerini aktarmasında kullanılan

ekipmanlardır. Röle kontrol modülleri olarak da bilinirler. Bu ekipmanlar çevresel sistemlerin veya cihazların enerjisini kesen veya açan röle modülleridir. Bu işlevi kontaktör gibi çevresel sistemlerinin enerji anahtarlarına bağlanarak icra ederler. Bu modüller ile yangın anında havalandırma sistemine (klima santrali gibi), asansörlere, geçiş kontrol sistemine (kartlı geçiş sistemi gibi), diğer güvenlik sistemlerine (CCTV sistemi gibi), kapı tutucularına, telefon sistemine veya otomatik telefon arayıcılarına, sirenlere, ışıklı yönlendirme cihazlarına, duman kontrol sistemine, duman damperlerine, yangın damperlerine, söndürme sistemlerine kontrol direktifleri gönderilir. Sirenleri kontrol edenlerine siren kontrol modülü de denir. İzleme ve kontrol modüllerinin kuru kontak harici yangın alarm santrali ile haberleşen türleri de vardır.

Tüm kontak modülleri, TS EN 54-18 standardının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.14).

4.6. Bölge Denetim Modülleri

Bölgesel izleme ve denetim yapan izleme modülleri veya cihazlarıdır. Adresli yangın sisteminin kullanıldığı bir yangın projesinde hem mevcut konvansiyonel cihazların atıl kalmaması hem de proje maliyetinin azaltılması amacıyla dedektör ve butonlardan oluşan konvansiyonel yangın hatlarının adreslemesi için kullanılırlar. Konvansiyonel gaz dedektörlerinin de adresli sistemlere entegre olması için de kullanılmaktadırlar. Diğer giriş cihazları gibi adresli sistemlerin yangın hatlarına (çevrimlerine) bağlanırlar ve enerjilerini bu hatlardan alabilirler. Doğru gerilimle çalışan üzerlerine bağlı bulunan pek çok ekipmanın da enerjisini temin ederler. Şekil 4.11.'de yangın algılama ve ihbar sistemlerinde kullanılan örnek bir bölge denetim modülü gösterilmektedir.

Bölge denetim modülleri, TS EN 54-18 standardının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.14).

Şekil 4.11. Bölge Denetim Modülü



Kaynak: (Mavili, 2010, s.33)

4.7. Akış Algılayıcıları

Bir çeşit izleme modülüdürler. Bazı uygulamalarda akış algılayıcılar ile yangın alarm santrali arasına kontak izleme modülleri yerleştirilebilmektedir. Akış algılayıcı, bazı çalışmalarda ve piyasada akış anahtarı (*flow switch*) adı ile de bilinir (Kayacı, 2014, s.71). Şekil 4.12.'de yangın algılama ve ihbar sistemlerinde kullanılan örnek bir akış algılayıcı (akış anahtarı) gösterilmektedir.

Sprinkler, balon vb. sistemlerin otomatik olarak devreye girdiğini algılayan ve bunun haberini yangın ihbar sistemine yollayarak uyarıcı sinyalin çalışmasını sağlayan elemanlardır. Direkt olarak sıvı akışı algılanabileceği gibi kontak algılayıcılarla hattaki basınç farkları veya pompaların işlemeye başlayıp başlamadığı da algılanabilir. Basınç fark anahtarlarına, yangın acil çıkış kapılarına, pompa motorlarına ya da benzeri sistemlere (örneğin otomatik duman damperleri) bağlanan kontak algılayıcı bu sistemler devreye girdiklerinde, yangın panosuna uyarı yollamaktadırlar (Arpacioğlu, 2004, s.60).

Şekil 4.12. Akış Algılayıcı (Akış Anahtarı)



Kaynak: <http://www.mekanikci.com/akis-anahtari-nedir-akis-anahtari-nerede-kullanilir.html>

4.8. Kısa Devre İzolatör Modülü

Kısa devre durumunda hattı izole ederler. Diğer bir ifade hat kopukluğu durumunda konvansiyonel sistemde hattın geri kalan kısmının adresli sistemlerde ise yangın hattının ters yönden çalışmasına imkan veren ekipmanlardır. Genellikle konvansiyonel hatlar da kullanılır. EN-54'e göre kısa devre izolatörü kısa devre halinde 20'den fazla giriş cihazının devre dışı kalmayacağı şekilde yangın hattında kullanılmalıdır. Yeni nesil akıllı analog adresli yangın algılama ve ihbar sistemi giriş cihazlarının hemen hepsinde kısa devre izolatörü cihazın içine yerleştirilmiştir. Bu nedenle bu sistemlerde haricen kullanılmazlar. Şekil 4.13.'de yangın algılama ve ihbar sistemlerinde kullanılan örnek bir kısa devre izolatör modülü gösterilmektedir.

Şekil 4.13. Kısa Devre İzolatör Modülü



Kaynak: <http://www.p-mak.com/tr/urunler/urun/1928%7Cmg-6500+kisa+devre+izolator+modulu.html>

Kısa devre izolatör modülleri, TS EN 54-18 standardının belirttiği özelliklere ve performans kriterlerine sahip olmalıdır. Bu cihazların bina içindeki kullanımı ve yerleştirilmesi TS CEN/TS 54-14 standardının ilgili bölümlerinde yer alan şartlara göre yapılmalıdır (EMO İzmir Şubesi, 2012, s.14).

4.9. Deprem Sensörü

Deprem sarsıntısını algılayan ve deprem bilgisini yangın alarm santraline iletme görevini üstlenmiş cihazlardır. Şekil 4.14.'de yangın algılama ve ihbar sistemlerinde kullanılan örnek bir deprem sensörü gösterilmektedir.

Şekil 4.14. Deprem Sensörü

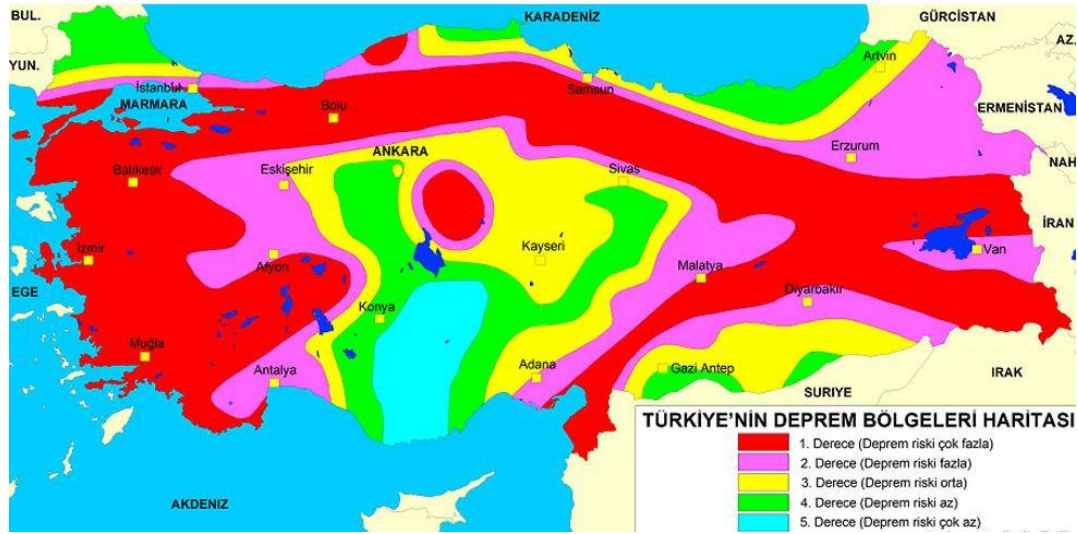


Kaynak: <http://www.sismik.com.tr>

BYKHY'nin 160 ıncı maddesinin (c) bendi uyarınca birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde bulunan yüksek binalarda (yapı yüksekliği 51,50 metreden fazla olan binalar) deprem sensörü kullanılması zorunludur. Şekil 4.15.'de Türkiye'nin deprem bölgesi haritası gösterilmektedir.

Deprem sensöründen deprem bilgisi alındığında yangın algılama ve ihbar sistemi binadaki asansörlerle irtibata geçerek onların en uygun kata inmelerini ve kapıları açık vaziyette beklemelerini sağlar.

Şekil 4.15. Türkiye'nin Deprem Bölgeleri Haritası



Kaynak: <http://www.balikesirsistem.com.tr/deprem.aspx>

4.10. Kablolar

Yangın algılama ve ihbar tesisatında kullanılan kablolar; halojensiz, düşük duman yoğunluklu, alev geciktirici özellikte, yangına karşı en az 60 dakika dayanıklı, yangına maruz kaldığında herhangi bir zehirleyici gaz üretmeyen ve korozif etki oluşturmeyen özelliklere sahip kablolardır. Kabloların bu özellikleri karşılayabilmesi için IEC 60331, IEC 60332, IEC 61034, IEC 60754, EN 50200 ve EN50267 standartlarına uygun olması gerekir. Yangına karşı güvenli kabloları iki sınıfta incelenebilir (Günaydın, 2013, s.24):

- Alev Geciktirici Özellikte Düşük Duman Yoğunluklu Halojenden Arındırılmış (Low Smoke Zero Halogen-LSOH) Kablolar
- Yangına Dayanıklı Kablolar (Yangın esnasında akım iletme özelliğine sahip kablolar-Low Smoke Zero Halojen Fire Resistant-LSOH-FR)

Yangın algılama ve ihbar tesisatında kullanılan kabloların yangına en az 60 dakika dayanabildiğini kabloların üstündeki “Fe60” ibaresinden, halojensiz olduğu “H” ibaresinden, yangın anında akım iletme özelliği “E” ibaresinden anlaşılabilir.

BÖLÜM 5

TÜRKİYE'DE ANALOG ADRESLİ YANGIN ALGILAMA VE İHBAR SİSTEMİ UYGULAMALARINDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR

Bu bölümde yangın olayları ve kabul tutanakları üzerinden akıllı binalardaki yangın algılama ve ihbar sisteminin tasarımı, projelendirilmesi, yapımı ve işletilmesi değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bu değerlendirme de yangın algılama ve ihbar sisteminin diğer sistemlerle özellikle incelenmiştir.

Bu bölümün birinci alt bölümünde geçmişte yaşanmış akıllı bina yangın olaylarında yangın algılama ve ihbar sistemlerinin rolü incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu alt bölümde sadece akıllı bina yangınları değil aynı zamanda bu sistemin önemi vurgulamak için tarihi ve ekonomik değeri yüksek olan yapı yangınları da incelenmiştir. Yangın olayların da ortaya çıkan sorun ve zorlukların değerlendirilmesi ile birlikte bulgular tespit edilmiş ve bulgulara yönelik öneriler sunulmuştur. Bu alt bölümde yaşanmış yangın olaylarını göstermek için görsellerden faydalanılmıştır.

Bu bölümün ikinci alt bölümünde yakın zamanda Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca inşa edilmiş binaların geçici kabul tutanaklarındaki eksiklikler analiz edilerek bu binalardaki yangın algılama ve ihbar sistemi ile bu sistemin diğer sistemlerle entegrasyonu değerlendirilmektedir.

5.1. Bina Yangınları

Bu bölümde ülkemizde son 7-8 yılda gerçekleşmiş tarihi ve ekonomik değeri yüksek olan akıllı ve akıllı olmayan bina yangınlarından bahsedilmektedir. Bu binalarda meydana gelmiş yangınlardan hareketle yangın algılama ve ihbar sistemi değerlendirilmeye çalışılmıştır.

5.1.1. Galatasaray Üniversitesi Yangını

Basında bu yangın Galatasaray Üniversitesi yangını olarak bilinse de aslında yanan bina üniversitenin ana binası olarak kullanılan İbrahim Tevfik Efendi Sahil Sarayı'dır. İstanbul ili Beşiktaş ilçesi Ortaköy semti Çırağan Caddesi üzerinde sahilde yer alan saray, 22 Ocak 2013 Salı günü saat 19.00 sıralarında yanarak neredeyse kül oldu. Yangın sırasında binanın çatısı çökmüş ve binada büyük çaplı maddi hasar meydana gelmiştir. Şekil 5.1. (a) ve Şekil 5.1. (b)'de Galatasaray Üniversitesi yangınından fotoğraflar gösterilmektedir.

Şekil 5.1. (a) ve (b) Galatasaray Üniversitesi Yangını



(a)

(b)

Kaynak: (a) <http://www.trade-gate.net/neden-yangin-kasasi/>

(b) (Kılıç, 2013, s.9)

Yanan bina Osmanlı döneminde 1870 yılı başlarında Sultan Abdülaziz tarafından mimar Sarkis Balyan'a yaptırılan Feriye Sarayları olarak bilinen Osmanlı hanedanı üyelerinin kaldığı saraylardan biriydi. Galatasaray İlkokulu olarak hizmet verirken 1992 yılında yeni kurulan Galatasaray Üniversitesi'ne devredilen bina, o tarihte sadece idari birimlerin bir kısmı ile Hukuk, İktisadi ve İdari Bilimler ve İletişim Fakülte sekreterliklerini ve bu fakültelerde görevli öğretim üyelerinin bürolarını içermekteydi..

Tarihi bina 3 kattan oluşmakta olup; bir katı yaklaşık olarak 2.200 m²'dir. Binanın toplam kapalı alanı 6.700 m² dir. Binadaki elektrik sistemi 5 yıl önce yenilenmişti. Binada yangın algılama ve ihbar sistemi bulunmaktaydı.

Galatasaray Üniversitesi Rektörü yaptığı açıklamada; yangının elektrik kontağından çıktığını tahmin ettiklerini belirtilmiş, akabinde saat 19.00 civarında bir öğretim üyesinin odasındaki elektrik kontağı sebebiyle bir duman söz konusu olduğunu, yangın alarmının çaldığını, güvenlikçilerin hemen gelip müdahale ettiklerini, dumanlı yere köpük sıktıklarını, sonra itfaiyenin geldiğini, itfaiye yangın söz konusu olmadığı için zabıt tutarken çatıdan dumanlar çıktığını, daha sonra alevlerin yükseldiğini ifade etmiş ve tahminlerinin elektrik kablolarından kaynaklanan bir yangının başlamış ve ilerlemiş olduğu yönünde olduğunu ifade etmiştir (Kılıç, 2013, s.8-10).

İtfaiye raporunda ise yangının bir öğretim üyesi odasındaki elektrik kontağından çıktığı ifade edilmektedir (www.hurriyet.com.tr).

Binada yangın sonrası yapılan incelemelerde 5 yıl önceki onarımda; enerji, zayıf akım ve data hatları için çekilen kabloların BYKHY hükümlerine uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bu kablolar yangına dayanıksızdı ve alevi iletmeme özelliğine sahip değildiler. Bu nedenle elektrik kontağından çıkan küçük çaplı yangını üzerlerinden taşıyarak çatıya ulaştırdılar. Binadaki en vahim hatalardan biri de çatıya yangını algılayıcı dedektörler konulmamasıydı. Bunun yanı sıra yangını söndürmek için kullanılacak yangın dolaplarında yangın hortumu bulunmamaktaydı (Kılıç, 2013, s.8-10).

Yangın sonrası elde edilen bulgulardan yangın daha başlamamışken oda içindeki priz etrafında duman oluştuğu söylenebilir. Bu sonucu olarak da odada bulunan yangın dedektörü priz etrafındaki dumanı hemen algılamış ve güvenlikçileri uyarmıştır. Diğer bir ifade ile yangın algılama ve ihbar sistemi kendine düşen görevi tesis edildiği mahalde yerine getirmiştir. Yangın uyarısı ile güvenlikçiler itfaiyeye haber vermiş ve odadaki küçük çaplı yangın manuel olarak güvenlikçiler tarafından söndürülmüştür. Fakat kablolar vasıtasıyla çatıya ulaşan yangın, çatıda dedektör olmayışından dolayı ne güvenlikçiler ne de itfaiye tarafından fark edilebilmiştir. Eğer çatıya yangın dedektörü konulmuş olsa idi belki bu yangın erkenden tespit edilip söndürülebilecekti.

Çatıya dedektör konulmaması, yangın hortumlarının binada bulunmaması, enerji hatlarını zorlayan klima ve elektrikli ısıtıcılarının odalarda çalıştırılmasına müsaade edilmesi, yangın ihbarının yangın alarm santralince değil de güvenlikçilerce itfaiyeye iletilmiş olması, yangına ve aleve karşı dayanıksız kablo kullanılması, kabloların yanlış montajı bu yangına davetiye çıkarmıştır. Bu yangında elektrik tesisatı onarımı yapan firmanın, yapı denetiminde görev almış teknik elemanların büyük kusuru ve ihmali vardır. Ayrıca binadan sorumlu kişilerin bu eksiklikleri fark etmemeleri ve odaların içlerinde klima ve elektrikli ısıtıcı kullanımına müsaade göstermeleri işletme hatasıdır. Bu yangında hem projelendirme hem yapım hem de işletme hatası bulunmaktadır.

Bu tür ahşap binalardaki yangını önlemek için alınacak en önemli tedbir bu binaların yapım ve onarım projelerinde görev alan teknik elemanların yangın konusundaki yetkinliklerini arttırmaktır. Bu elemanlara yangın mevzuatı, projelendirme, montaj, test etme konularında eğitim verilmelidir.

5.1.2. Sait Halim Paşa Yalısı Yangını

İstanbul ili Sarıyer ilçesi Yeniköy semti sahilinde yer alan tarihi Sait Halim Paşa Yalısı 12 Kasım 1995 Pazar günü saat 12.30 civarında yandı. Yalıda o tarihte yenileme (restorasyon) çalışmaları yapılmaktaydı. Şekil 5.2. (a)'da Sait Halim Paşa Yalısı Yangını, Şekil 5.2. (b)'de yangın sonrası yenilemeden sonra ki Sait Halim Paşa Yalısı gösterilmektedir.

Şekil 5.2. (a) Sait Halim Paşa Yalısı Yangını, (b) Sait Halim Paşa Yalısı



(a)

(b)

Kaynak: (a) <http://www.milliyet.com.tr/2000/09/04/haber/hab03.html>

(b) <http://emlakansiklopedisi.com/wiki/sait-halim-pasa-yalisi>

Osmanlı döneminde 1890 yılında inşa edilen yalı iki katlıdır. Giriş katında mutfak, korumaların oturduğu odalar, büyük toplantı salonu ve selamlık yer almaktadır. Üst kısımda ise banyo, tuvalet, mutfak, hamam, büyük salon ve 15 oda yer almaktadır. Yalıda yangın algılama ve ihbar sistemi bulunmaktadır. Fakat çatı arasına yangın dedektörü konulmamıştır. Yalıda otomatik söndürme sistemi bulunmazken, yangın dolapları (yangın hortumu) mevcuttu. Fakat bu yangın dolaplarına su temin eden pompa kapasiteleri yeterli değildi. Ayrıca yangın dolaplarındaki su basıncı olması gerekenden daha düşüktü. En vahimi ise yanlış alarm veriyor gerekçesiyle yangın algılama ve ihbar sisteminin birkaç ay önce devreden çıkarılmasıdır (Kılıç, 2012, s.1-5).

Sait Halim Paşa Yalısı yangını çatı arasından başlamış ve oradan da yalının orta kısmına taşınmıştır. Yangın sonucunda çatı çökmüş ve büyük çaplı maddi hasar meydana gelmiştir (Kılıç, 2012, s.5).

Yalının çatı arasına dedektör konmaması ve söndürme sistemlerinin yeterli olmamasında bunların kurulmasında görev almış yetkili teknik elemanların ve yüklenici firmanın kusuru ve ihmali vardır. Ayrıca bu eksikliklerin fark edilmemesi ile yangın algılama ve ihbar sisteminin devre dışı bırakılması, binanın işletmesinden sorumlu görevlilerin kusurudur.

Bu tür ahşap binalardaki yangını önlemek için alınacak en önemli tedbir bu binaların yapım ve onarım projelerinde görev alan teknik elemanlar ile işletmesinden sorumlu kişilerin yangın konusundaki yetkinliklerini artırmaktır. Bu elemanlara yangın mevzuatı, projelendirme, montaj, test etme, bakım konularında eğitim verilmelidir.

Binanın işletmesinden sorumlu görevlilerin yanlış alarm veren dedektörlerin algılama eşik değerlerini yükseltmeleri, bakımlarını yapturmaları veya yenileriyle değiştirmeleri gerekirdi. Özellikle restorasyon nedeniyle çatı dahil tüm binanın yangın algılama ve ihbar sistemi ile izlenmesini sağlamaları gerekirdi.

5.1.3. Atatürk Havaalanı C Terminali Kargo Binası Yangını

İstanbul Atatürk Havalimanı kargo bölümünde, 24 Mayıs 2006 Çarşamba günü saat 15.15 civarında yangın çıktı. C terminali kargo bölümünde System Lojistik adlı firmaya ait binada çıkan yangın 4 dakikada hızla yayıldı. Kargo bölümünün çatısı çöktü ve antrepolardaki balya ve çuvallarda bulunan malzemeler yanarak kül oldu. Yangın çıkışından 3 saat sonra kontrol altına alınabildi. Can kaybının olmadığı yangında bir kişi yoğun dumandan etkilenerek hastaneye kaldırıldı. Fakat kargo bölümünde büyük çaplı maddi hasar oluştu (www.gazetevatan.com). Şekil 5.3. (a) ve Şekil 5.3. (b)'de Atatürk Havalimanı C Terminali Kargo Binası yangınından fotoğraflar gösterilmektedir.

Yangın floresan lambaların yaydığı ısı nedeniyle depodaki lambalara çok yakın istiflenmiş balyalar üzerinde tutuşmanın başlaması ile ya da floresan lambanın kırılıp balyaların üzerine düşmesi ile veyahut klemenslerin eriyerek çuvalların üzerine düşmesi ile başlamıştır. Parfümlerden sızan solvent dumansız alevle yanmış ve sonrasında parfümler patlamıştır. Böylece yangın hızla büyümüştür. Çatının poliüretan alüminyum sandviç olması, antrepolar arasında yangına dayanıklı duvarların bulunmaması yangının yayılmasına sebebiyet vermiştir (Kılıç, 2010a, s.4-5).

Şekil 5.3. (a) ve (b) Atatürk Havalimanı C Terminali Kargo Binası Yangını



(a)

(b)

Kaynak: (a) <http://www.internethaber.com/yanigin-savcinin-kiskacinda-22936h.htm>

(b) http://www.sabah.com.tr/galeri/turkiye/ataturk_havalimaninda_yangin

Yangın sebebiyle Atatürk Havalimanı'na uçakların iniş ve kalkışlarında aksamalar yaşandı. Yol güzergâhlarındaki trafik ışıkları yeşile dönüştürüldü. Tedbir olarak körüklerdeki uçaklar çekilirken, doğalgaz ve elektrikler kesildi. İstanbul Büyükşehir Belediye İtfaiyesi, Sivil Savunma Ekipleri, çok sayıda sağlık ekibi yangın bölgesine geldi (Kılıç, 2010a, s.1).

Yangının çıktığı kargo bölümü, eski iç hatlar terminaliydi. Yeni dış hatlar terminalinin yapılması ile iç hatlar terminali eski dış hatlar terminali binasına taşındı ve akabinde atıl kalan eski iç hatlar terminali depo olarak kullanılmaya başlandı. Fakat kargo binası olarak kullanılmaya başlanılan binada BYKHY hükümleri uyarınca sprink sistemi kurulması gerekirken bu sistem tesis edilmemiştir (Kılıç, 2010a, s.2).

Yangın algılama ve ihbar sistemi kurulmasına rağmen yangından önce devreden çıkarılmıştır. Türkiye'nin bu en büyük havalimanındaki iki kritik hata yangına davetiye çıkarmıştır. Yangının bir kargo bölümünden diğer kargo bölümüne taşınması kargo bölümleri arasında yangın bölgeleri oluşturulmasının (yangın zonlaması) yapılmadığını da göstermektedir. Ayrıca kargo bölümleri arasında yangına dayanıklı duvarlar da bulunmamaktaydı.

Bu yangında en büyük kusurlar insan hatasından kaynaklanmaktadır. Eski terminal binasının depoya dönüştürülürken zorunlu söndürme sistemlerinin tesis edilmemiş olmasında, depolarda alev dedektörünün kullanılmamış olmasında, yangın zonlamasının yapılmamış olmasında, elektrik tesisatı *ex-proof* (yangına ve patlamaya

dayanıklı) ekipmanlarının kullanılmamasında ve kargo bölümleri arasındaki duvarların yangına dayanıklı olmamasında bu ekipman ve sistemlerin yapımında görev almış teknik elemanların ve yüklenici firmanın kusuru ve ihmali vardır. Ayrıca bu eksikliklerin fark edilmemesi ile yangın algılama ve ihbar sisteminin devre dışı bırakılması da havalimanının işletmesinden sorumlu görevlilerin kusurudur.

Sonuç olarak kargo bölümünde alevli ama dumansız yanmaya karşı algılama yapan alev dedektörleri kullanılmalıydı. Böylelikle dumansız ama alevle başlamış olan yangın başlangıç aşamasında algılanacak ve yangın uyarısı gerekli tedbirleri alması için yangın algılama ve ihbar sistemine iletilecekti. Ayrıca yeterli kapasitede sprink sistemi de tesis edilmeliydi ve bu sistem yangın algılama ve ihbar sistemi ile entegre edilmeliydi. Böyle yapılmış olsa idi yangın çıktıktan sonra yangın algılama ve ihbar sisteminin vermiş olduğu talimatla sprink sistemi çalışacak ve yangının büyümesi önlenebilecekti. Fakat depoda alev dedektörleri ve sprink sistemi tesis edilmiş olsa bile yangın algılama ve ihbar sistemi devrede olmadığından yangının büyümeden algılanması mümkün olmayacaktı. Yangın algılama ve ihbar sistemi devrede olsa yangın algılanmasından sonra sadece sprink sistemini çalıştırmayacak aynı zamanda yangını büyütmeye etkisi olan kargo bölümündeki gaz ve elektrik kesilecek ve yangın duyurusu kargo bölümünde çalışanlara sesli ve ışıklı uyarı cihazları ile iletilecekti. Bunun yanı sıra yangının başlangıcında yangın uyarısı hızlı bir şekilde havalimanı itfaiyesine, İstanbul itfaiyesine, havalimanı müdürüne, havalimanı işletme müdürüne ve diğer sorumlu personele iletilmiş olacaktı. Böylelikle dumandan zehirlenen vatandaş olmayacak ve maddi hasar asgari düzeyde tutulmuş olacaktı. Tüm bunlara ilave olarak yangın çıkış zamanı ve çıkış noktası yangın alarm santraline kaydedilmiş de olacaktı.

Ayrıca bu tür patlayıcı ve parlayıcı malzeme içeren depolardaki bölümlendirmenin duvarları yangına 90 dakika dayanacak şekilde yapılmış olsa yangın çıktığı depo bölümünde kalabilirdi. Bunun yansın bu depolardaki elektrik tesisatında *ex-proof* (yangına ve patlamaya dayanıklı) ekipmanlar kullanılmış olsa elektrik kontağından ve elektrik kaynaklı sıcaklık artışından yangın çıkmamış olacaktı. *Ex-proof* (yangına ve patlamaya dayanıklı) ekipman kıvılcım veya ark oluşmasını engellemez, sadece bu kıvılcımın veya arkın dış ortama iletilmesine engel olur.

Tüm bunlara ek olarak kargo bölümünün yapımında görev almış ve işletilmesinde görev alan personele yangın konusundaki yetkinliklerini artıracak eğitimler verilmeliydi.

5.1.4. G-MALL Alışveriş Merkezi Yangını

İstanbul Küçükçiftlik Parkı içinde bulunan G-Mall alışveriş merkezinde 14 Aralık 2004 günü saat 9.00 sıralarında meydana geldi. Yangın “Büyü” isimli filmin galasının yapıldığı akşam meydana gelmişti. Kırmızı kumaştan ve polistren malzemeden tünel oluşturulmuş ve içerisi mumla aydınlatılmıştı. Alışveriş merkezi olarak da kullanılan binanın içinde bulunan yedi adet sinemanın tamamı doluyken, merkezin giriş kısmında bulunan tünelin dekorasyonunun tutuşmasıyla yangın başlamış ve kolay yanıcı olan malzemeler yoğun duman çıkararak hızlı bir şekilde yanmaya başlamıştır (Kılıç, 2010b, s.1; www.beyazperde.com). Şekil 5.4. (a) ve Şekil 5.4. (b)’de G-Mall alışveriş merkezi yangınından fotoğraflar gösterilmektedir.

Şekil 5.4. (a) ve (b) G-Mall Alışveriş Merkezi Yangını



(a)

(b)

Kaynak: (a) http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/sb/kmerkez/birim_faaliyetleri.asp

(b) (Kılıç, 2010b, s.2)

Alışveriş merkezinde toplamda 6 salonda yapılan film galasının da çıkan yangında, 148 kişi dumandan etkilenerek yaralandı ve ambulanslarla çevredeki hastanelere kaldırıldı. Bu yaralılardan birinin durumu ciddi idi (www.beyazperde.com).

Eğer itfaiye sinema salonuna 200 metre mesafede bulunmasa idi yangının yol açtığı zarar çok büyük olacaktı. Binada yangın algılama ve ihbar sistemi bulunmaktaydı.

Yangın başladığında alışveriş merkezinde yangına sebebiyet veren yedi önemli hata bulunmaktaydı (Kılıç, 2010b, s.3-4; www.sabah.com.tr);

1. Dekorasyonda kolay yanıcı polistren malzemenin kullanılması, yangının hızlı şekilde büyümesine ve yoğun duman oluşmasına sebebiyet vermiştir. Bu hatadan dekorasyoncu ve gerekli tedbirleri almayan işletme yetkilisi sorumludur.
2. Yangın sırasında elektrik kesilmesi nedeniyle alışveriş merkezinde duman kontrolü yapılamadı. Atriumda ve sinema salonlarında duman tahliye sistemi yoktu. Merkezde duman ve egzoz fanları olmasına rağmen otomasyonu yapılmamıştı. Yapılmış olsa bile elektrik zonlaması yapılmadığından yangın başlangıcında binanın elektriği kesildiği için fanlar çalıştırılmayacaktı. Bu hatadan proje müellifi, tasarım ekibi (mimar ve mühendisler), proje kontrol mühendisi, yüklenici, yapı denetimde görev almış personel ve işletme yetkilileri müteselsilen sorumludur.
3. 7 nolu salonun yangın kaçış kapısı kilitli olması nedeniyle bu kapıdan insan tahliyesi olmamıştır. Bu hatadan işletme yetkilileri sorumludur.
4. Yangın çıktığında elektriklerin kesilmesi nedeniyle sirenlerden yangın uyarısı yapılamamıştır.
5. Yangın çıktığında elektrik kesilmesi nedeniyle acil yönlendirme cihaz ve ekipmanları çalışmadı. Acil yönlendirme cihazları bataryalı değildi. Bu nedenle yangın sırasında insanlar yangın çıkış kapıları yerine salona girdikleri kapıdan da çıkmaya çalışmışlardır.
6. Sprinkler sistemi mevcut olmasına rağmen standartlara uygun olarak dizayn edilmemişti. Başlıkların püskürttüğü su yangını söndürecek seviyede değildi. Atrium boşluğu ise koruma altına alınmamıştı. Atriumun üst kısmında farklı başlık kullanılması gerekirdi. Başlıklara su temin eden pompalar hem yeterli kapasite değillerdi hem de yangın pompası değillerdi. Son dört maddedeki hatalardan proje müellifi, tasarım ekibi (mimar ve mühendisler), proje kontrol mühendisi, yüklenici, yapı denetimde görev almış personel ve işletme yetkilileri müteselsilen sorumludur.

4 üncü maddeden; yangın algılama ve ihbar sisteminin parçası (çıkış elemanı veya ihbar elemanı) olan yangın sirenlerinin, elektrik kesilmesinden dolayı yangın uyarısı yapamadıkları anlaşılmaktadır. Hâlbuki BYKHY hükümleri uyarınca bu binada sirenlerin yangın sırasında 60 dakika çalışmaları gerekirdi. Yani ya sirenler enerjilerini çevrim hattından almıyorlardı ya da yangın algılama ve ihbar sistemi devre dışı kalmıştı. Bu nedenlerden biri neticesinde sirenlere gerekli talimat verilemedi. Eğer yangın sirenleri enerjilerini çevrim hattından değil de harici bir hattan temin etmişlerse bu hat mutlaka kesintisiz bir hat olmalıydı. Eğer ki yangın sırasında yangın algılama ve ihbar sistemi devre dışı kalmış ise bu çok daha vahim bir hatadır. Böyle bir hata vuku bulmamalıydı. Ayrıca alışveriş merkezlerinde yangın algılama ve ihbar sisteminin acil anons ve seslendirme sistemi vasıtasıyla insanları uyarması gerekirdi. Böyle bir uyarı yapılmamıştır. Yani yangın algılama ve ihbar sistemi devre dışı kalmamış bile olsa acil anons ve seslendirme sistemi ile entegre değildi. Bu entegrasyon mutlaka yapılmalıydı. Sonuç olarak alışveriş merkezlerinde yangın algılama ve ihbar sistemi hem sirenlerle hem de entegre olduğu acil anons ve seslendirme sistemi aracılığı ile yangın uyarısı yapmalıdır. Böylece yangın anında insanlar binadan hızlı ve güvenli bir şekilde tahliye edilebilirler.

2 inci maddeden; alışveriş merkezinde mevcut duman tahliye sisteminin (egzoz ve duman fanları) otomasyonları olmadığından çalışmadıkları anlaşılmaktadır. Halbuki egzoz ve duman fanlarının otomasyon sistemi olmasa bile yangın anında yangın algılama ve ihbar sistemi ile entegre bir şekilde çalışması gerekirdi. Yangın algılama ve ihbar sistemi otomasyon sistemi olmayan cihaz ve ekipmanlara kontrol modülleri vasıtasıyla kuru kontak bağlantı kurar ve onların yangın anında çalışmalarını sağlayabilir. Hâlbuki bu binada böyle bir bağlantının yapılmadığı açıktır. Sonuç olarak duman nedeniyle yaralananların az olması için yangın algılama ve ihbar sisteminin kontrol modülleri vasıtasıyla egzoz ve duman fanları ile entegre olması gerekirdi.

5 inci ve 6 ncı maddelerden acil aydınlatma ve acil yönlendirme cihazlarının yangın anında elektrik kesintisi nedeniyle çalışmadıkları anlaşılmaktadır. Hâlbuki acil aydınlatma ve acil yönlendirme cihazları alışveriş merkezlerinde 120 dakika kesintisiz çalışmalıdır. Yani bu cihazların ya batarya gibi kendi harici enerji kaynakları olmalıydı ya da kesintisiz bir enerji hattından enerji temin etmeleri

gerekirdi. Bu cihazların bataryaları olmadığı bilindiğine göre enerji hattından gelen elektriğin kesildiği anlaşılmaktadır. BYKHY hükümleri uyarınca yangın algılama ve ihbar sisteminin yangın sırasında acil aydınlatma gibi zorunlu enerji temini gereken hatlar haricindeki enerji hatlarının elektriği kesmesi gerekir. Enerji kesilmesi yangın zonlamasına göre icra edilir. Halbuki yangın başlar başlamaz enerji kesildiğine göre yangın algılama ve ihbar sistemi bu ayrımı yapmadan elektriği tamamen kesmiştir. Diğer bir ifade ile binada yangın algılama ve ihbar sistemi ile enerji izleme ve yönetimi sistemi arasında bir entegrasyon mevcut olmakla birlikte yangın zonlaması yapılmadığından yangın algılama ve ihbar sistemi binadaki tüm elektriği kesmiştir.

Yangın zonlamasının yapılmaması, yangın senaryosunun olması gerektiği gibi kurgulanmadığını açıkça göstermektedir. Hâlbuki yangın senaryosunda yangın zonlamasına ve kaçış tahliye planına bağlı olarak enerjisi kesilecek ve kesilmeyecek enerji hatları belirlenmiş olması gerekirdi. Ayrıca illaki enerji dağıtım hattından gelen enerjinin kesilmesi gerekiyorsa enerji izleme ve yönetim sistemine kontrol direktifleri gönderilerek enerjisi kesilmemesi gereken hatların enerjisi ya jeneratör hattından ya da UPS hatlarından temin edilmeli ve bu hususlar mutlaka yangın senaryosu yazılımı içine dâhil edilmeliydi.

5.1.5. Haydarpaşa Garı Yangını

İstanbul ili, Kadıköy ilçesinde yer alan tren garı, 1908 yılında İstanbul - Bağdat Demiryolu hattının başlangıç istasyonu olarak inşa edilmiştir. Gar binası 1909 ve 1917 yıllarında 2 yangın olayı geçirmiştir. Ayrıca 1979 yılında gemi çarpması sonucu da yapıda hasar oluşmuştur (Kılıç, 2010c, s.1-4).

Tarihi Haydarpaşa Tren Garı'nda, 28 Kasım 2010 günü saat 15.30 sıralarında çatıda meydana gelen yangında, çatının büyük bölümü ve dördüncü katın bazı bölümleri zarar görmüştür. Çatı kısmında iyileştirme çalışmaları sırasında çıkan yangın, hızla büyümüş ve İstanbul'un birçok bölgesinden görünür olmuştur. Haydarpaşa Garı çatısında yapılan yalıtım çalışmaları sırasında, bir ihmal sonucu yangının başladığı sanılmaktadır (Kılıç, 2010c, s.3-4). Şekil 5.5. (a) ve Şekil 5.5. (b)'de Haydarpaşa Garı yangınından fotoğraflar gösterilmektedir.

Şekil 5.5. (a) ve (b) Haydarpaşa Garı Yangını



(a)

(b)

Kaynak: (a) <http://www.hurriyet.com.tr/haydarpasa-gari-yangininin-4-yili-27664717>

(b) <http://www.turizmaktuel.com/haber/haydarpasa-gari-yangini-icin-sorusturma-baslatildi>

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) İtfaiye Müdürlüğü tarafından hazırlanan raporda, yangının elektrik tesisatında meydana gelen kısa devreden kaynaklandığı belirtilmiştir. Fakat sonrasında mahkemeye sunulmak üzere hazırlanan bilirkişi raporunda ise yangının elektrik kontağından kaynaklanmadığı ve garın çatısında izolasyon çalışması yapan 2 işçinin dikkatsizliği ve tedbirsizliği sonucu yangının çıktığı tespitlerine yer verilmiştir. Bilirkişi raporunda, yangının büyük bir ihtimalle pürmüz lambası ile ısıtılan kolay yanıcı izolasyon malzemesinin üzerine sönmüş kibrit veya izmaritin bırakılması sonucu tutuşmanın gerçekleşmesi, duman çıkması ve akabinde çatının alev alması sonucu meydana geldiği belirtilmiştir (www.yapi.com.tr).

Restorasyon çalışmalarına başlamadan önce riskler değerlendirilmediği ve çalışmalar kontrol altında tutulmadığı için tedbirsizlikle oluşan yangın, tarihi yapıya büyük zarar vermiştir. Restorasyon çalışmaları sırasında yeterli yangın önlemlerinin alınmaması bu yangını ortaya çıkaran etken olmuştur.

5.1.6. Odakule İş Merkezi Yangınları

Odakule İş Merkezi, Beyoğlu Tepebaşı'nda İstiklal Caddesi ile Meşrutiyet Caddesi üzerinde Tünel ve Galatasaray arasında yer almaktadır. Kule; bodrum katlarıyla birlikte 23 katlı olup 14.600 metrekare kapalı alana sahiptir. Bodrum katı 900 m², zemin kat 1400 m², yalnızca asansörle birbirine bağlanan bağımsız üniteler şeklinde olan 15 adet büro katlarının her biri 425 m²'dir. Odakule, 75 araçlık iki katlı

bir otoparka sahiptir (Kılıç, 2016, s.8-9). Odakule İş Merkezinde 3 kez yangın olayı yaşanmıştır.

Birinci yangın; 10 Mart 1991 Pazar günü binanın 17. katında başlamıştı, yangında 17. ve 18. Katlar tamamen yanmış, 16. katta hasar oluşmuştu. Yangın tatil günü çıktığı için binada çalışanlar bulunmuyordu. Bu nedenle yangın sırasında binada can kaybı ve yaralanma yaşanmamıştır. Bu yangının çıkış nedeni belirlenememiştir. Binada yangın algılama ve ihbar sistemi, yangın dolapları (yangın hortumu) ve yangın merdiveni mevcut değildi. Binada yangın algılama ve ihbar sistemi olmadığı için binanın 17. katında çıkan yangın ancak iki katı tamamen sarmışken dışardan geçenlerin bekçiyi uyarması ile çok geç fark edilmiştir. Bekçi tarafından itfaiyeye haber verilmiştir. Ama itfaiye araçlarının merdivenleri yangının olduğu katlara yetişmemiştir. Mevcut asansör ve merdivenler duman ile dolmuş ve ayrıca bu mahallerde sıcaklık çok yükselmiştir. Bu nedenlerle ve yangın dolaplarının olmaması sebebi ile bina içinden yangına etkili müdahale yapılamamıştır. Yangın itfaiyenin gayretleri ile söndürülmüştür (Kılıç, 2016, s.2).

Eğer binada yangın algılama ve ihbar sistemi ile yangın dolapları olmuş olsa idi bu yangın başlangıç aşamasında tespit edilecek ve kısa sürede söndürülecekti.

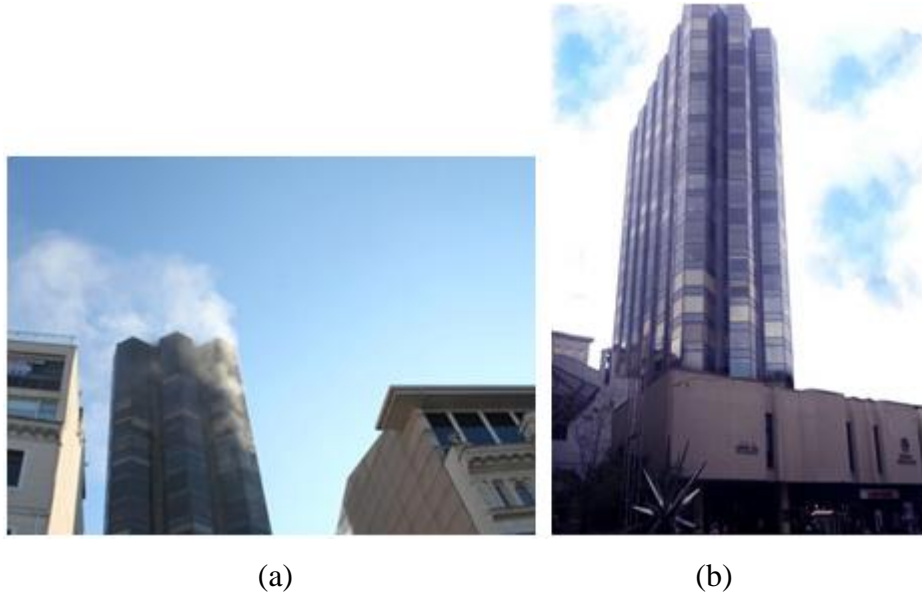
İkinci yangın; 08 Şubat 2003 Cumartesi günü öğle saatlerinde kalorifer dairesinde yakıt atıklarının tutuşması ile meydana geldi (Kılıç, 2016, s.1). Diğer iki yangınla kıyaslandığında nispeten daha küçük bir yangındı.

Üçüncü yangın; 02 Şubat 2016 Salı günü saat 09.30 sıralarında binanın yedinci katındaki elektrik odasında, elektrik kontağı kaynaklı olarak meydana geldi. Elektrik kontağından çıkan yangın kabloları tutuşturmuş ve yangın yayılarak dakikalar içerisinde tüm katları duman sarmasına neden olmuştur. Bunun üzerine çalışanlar panik içinde yangın merdivenine yöneldi. Ancak yangın merdivenlerinin dumanla kaplanmış olması nedeniyle bina asansör kullanılarak tahliye edildi (Kılıç, 2016, s.2; www.haberturk.com). Şekil 5.6. (a)'da Odakule İş Merkezi yangını, Şekil 5.6. (b)'de Odakule İş Merkezi'nin dış görünüşü gösterilmektedir.

Binada yangın algılama ve ihbar sistemi bulunmaktaydı. Yangın çıktığında bu sistem yangın uyarısı yapmıştır. Ancak yangın algılama ve ihbar sistemi, bina asansörleri ile entegre olmadığı için onların yangın sırasında zemin kata inip, kapıları açık vaziyette kalmalarını sağlayamamıştır. Bu nedenle yasak olmasına rağmen

binadakilerin tahliyesi asansörler aracılığı ile yapılmıştır. İlk yangından sonra binada yangın algılama ve ihbar sistemi tesis edildiğine göre bu entegrasyon hatasından proje müellifi, tasarım ekibi (mimar ve mühendisler), proje kontrol mühendisi, yüklenici, yapı denetimde görev almış personel ve işletme yetkilileri müteselsilen sorumludur.

Şekil 5.6. (a) Odakule İş Merkezi Yangını, (b) Odakule İş Merkezi dış görünüşü



Kaynak: (a) <http://www.haberler.com/odakule-de-yanigin-panigi-2-8120815-haberi/>
 (b) <http://www.hurriyet.com.tr/odakule-ihalesi-iptal-oldu-27745908>

Ayrıca binada duman tahliye sistemi veya cihazları olmuş olsa ve bu sistem yangın algılama ve ihbar sistemi ile entegre çalışsa yangın anında yangın senaryosuna göre merdivenlerde basınçlandırma yapılacak, katlardaki duman tahliye edilecek ve böylelikle çalışanların asansör yerine merdivenleri kullanarak tahliyesi yapılmış olacaktı.

5.1.7. Polat Tower Binası Yangını

Türkiye'deki en iyi akıllı bina uygulamalarından biridir. İstanbul ili, Şişli ilçesi Fulya mahallesinde bulunan 42 katlı Polat Tower binası 152 metre yüksekliğe ve 72 bin metrekare kapalı alana sahip olup, içinde işyerleri, ofisler ve konutlar yer almaktadır. Polat Tower binasında yangın algılama, acil anons ve seslendirme, güvenlik, mekanik otomasyon, aydınlatma, enerji yönetimi sistemleri tek bir otomasyon yazılımı ile yönetilmektedir. Diğer bir ifade ile binadaki hemen hemen tüm sistem ve cihazlar BOS ile kontrol edilmektedir (www.polattower.com).

Yaklaşık 36 bin noktanın otomatik olarak kontrol edildiği Polat Tower'da tüm sistemler, Honeywell firması tarafından geliştirilen EBI (*Enterprise Building Integrator*) sistemi (BOS) altında birbirleriyle entegre ve otomatik olarak çalışıyor. Sistem arıza durumuna karşı bire bir yedekli olarak işliyor. Sistemin sadece BOS yazılımına (yangın yazılımı da dahil) 6 milyon dolar ödenmiştir (www.milliyet.com.tr).

Yangın algılama ve ihbar sisteminin karar verme işlevleri (değerlendirme ve kontrol etme) BOS yazılımınca üstlenilmiştir. Yangın senaryosu, sadece yangın algılama ve ihbar sistemi yazılımı içinde değil aynı zamanda BOS yazılımının içinde de bir modül olarak mevcuttur. Yangın algılama ve ihbar sisteminden gelen uyarılara bağlı olarak diğer sistem ve cihazlar BOS aracılığı ile kontrol edilmektedir.

Binadaki dairelerde, salon ve mutfaklarda multi dedektörler, yatak odalarında ise iyonizasyon tipi duman dedektörleri kullanılmıştır. Binadaki tüm dedektörler interaktif dedektördür. Yani içlerinde mikroişlemci bulunmakta ve yangın kararını kendileri vermektedirler. Her katta dumanı dışarı atmak için 2 adet motorlu duman damperi bulunmakta olup, damperlerin durumu, BOS tarafından sürekli izlenmektedir. Merdiven ve asansör boşluklarında basınçlandırma fanları bulunmaktadır. Bu fanlar da BOS tarafından kumanda edilmektedir. Ayrıca binanın çatısında duman emiş fanları da mevcuttur. Bu fanlar da BOS tarafından kumanda edilmektedir. Bunlar haricinde yangın güvenliği için BOS binadaki sprink sistemini, diğer söndürme sistemlerini, 8 kanallı (aynı anda 8 farklı anons yapabilme özelliği olan) acil anons ve seslendirme sistemini, acil aydınlatma ve yönlendirme sistemini, gaz dağıtım sistemini, asansörleri, güvenlik sistemlerini, bariyerleri, turnikeleri, yangın dolaplarını (yangın hortumlarını), söndürme sistemlerine su temin eden pompaları, enerji yönetim sistemi ile HVAC sistemini de hem izlemekte (arıza ve çalışma durumlarını) hem de kumanda etmektedir (Korkmaz, 2013, s.17; www.polattower.com).

Ayrıca yangın güvenliği kapsamında her katta yangın telefon ünitesi mevcuttur; tehlike anında kişiler, bu telefonları kullanarak operatörle ve ilgili kişilerle görüşebilmektedir. (Korkmaz, 2013, s.17).

Özetle yangın algılama ve ihbar sistemi ile BOS; yangın anında etkili bir şekilde tahliye ve ihbar işlevlerini yerine getirmektedir.

Polat Tower'da 17 Temmuz 2012'de bir yangın tehlikesi yaşandı ve binanın yetenekleri sayesinde can kaybı yaşanmadan örnek bir şekilde tahliye ve müdahale işlemleri gerçekleştirildi. Binanın dış cephesinde klimaların bulunduğu bölgede yaşanan patlamadan sonra yangın başladı ve alevler kısa sürede yayıldı (www.milliyet.com). Şekil 5.7. (a) ve Şekil 5.7. (b)'de Polat Tower binası yangınından fotoğraflar gösterilmektedir.

Şekil 5.7. (a) ve (b) Polat Tower Binası Yangını



(a)

(b)

Kaynak: (a) <http://www.cinarinsesi.com/polat-towerda-buyuk-yanigin-video-foto-8692h.htm>

(b) (Korkmaz, 2013, s.17)

Akabinde bina yangın sistemi aşağıdaki işlevlerin yerine getirilmesini sağladı (Korkmaz, 2013, s.17):

- Yangın yayıldıkça, bina sistemine bağlı olan sensörler (algılayıcılar) kumanda merkezine sinyal verdi ve HVAC, asansörler, geçiş sistemleri önceden belirlenen yangın moduna girdi.
- Yangın bulunan kattaki duman kapağı aktif hale geldi, çatıda bulunan tahliye fanları çalıştı.
- Doğalgaz akışı kesildi.
- Yangının diğer katlara yayılmasını önlemek için asansör boşluğuna ve yangın merdivenine bağlı basınç fanları çalıştı.
- Yangın tehlikesindeki katları tahliye etmek için anons sistemi devreye girdi.
- Yangın asansörü dışındaki tüm asansörler zemin kata gönderildi.
- Oksijen miktarını artırmamak için havalandırma sistemi kapatıldı.
- Bina sakinlerinin kolay bir şekilde tahliyesi için acil aydınlatma ve işaret ışıkları etkinleştirildi.
- Zemin kat turnikeleri, otoparktaki çıkışa giden tüm kapılar, turnikeler ve bariyerler otomatik açıldı.

2012 yılında yaşanan yangın göstermişti ki akıllı binalarda yangın güvenliği etkili bir şekilde sağlanırsa can kaybı yaşanması ihtimali ve maddi zarar da o derece azalır.

Yangın çıktığı itfaiyeye haber verildikten 3 dakika sonra yangına müdahale edilmiştir (www.milliyet.com). Bina kendine yakışır şekilde etkili bir yangın algılama ve ihbar sistemine sahip olduğu için yangını çıktığı gibi algılayıp itfaiyeye haber vermiştir. Ayrıca yangın algılama ve ihbar sistemi entegre olduğu diğer sistemlerle BOS üzerinden haberleşip yangına karşı gerekli tedbirler aldırılmıştır.

Bina söndürme sistemleri, binayı soğutarak yangının yayılmasına ve büyümesine engel olmuştur. Enerji temini zorunlu hatlar haricindeki elektrik hatlarının enerjisi yangını büyütmek adına kesilmiştir. Patlamayı engellemek ve gaz sıkışmasına mahal vermemek için gaz dağıtım sistemi devreden çıkarılmıştır. Asansörlerin zemin kata inmesi ve orada kalmaları sağlanırken insanları tahliye etmek için acil durum asansörlerinin kullanılmasına izin verilmiştir. HVAC sistemi kumanda edilerek yangın olan mahallere temiz hava temin edilmesi engellenmiştir. Bina sakinleri, acil anons ve seslendirme sisteminden yapılan anonslarla kaçış yollarına yönlendirilmiştir. Merdiven ve asansör boşluklarına ters basınç uygulanarak yangının buralara sirayet etmesi engellenmiştir. Bina içindeki duman, bina sakinlerine zarar vermemesi için tahliye fanları ile dışarı atılmıştır. HVAC sistemi kumanda edilerek bina sakinlerinin güvenli tahliyesi için kaçış yollarına ve merdiven boşluklarına oksijen verilmiştir. Fakat bina, dış kaplamasında kolay yanıcı izolasyon malzemesi kullanılmasından dolayı feci şekilde yanmıştır. Ayrıca yangın senaryosunda zonlama yeterli derecede etkili bir şekilde yapılmadığından yangın olmayan daire içlerinde söndürme sistemi kaynaklı maddi zarar meydana gelmiştir.

Polat tower binası yangını, akıllı bina uygulamalarında yangın algılama ve ihbar sisteminin nasıl işlevler yerine getirmesi gerektiği ortaya koyan güzel bir örnek olmuştur. Böylesine yüksek ve insan yoğunluğunun fazla olduğu bir binada bu tür bir yangında bu işlevler yerine getirilmemiş olsa çok fazla can ve mal kaybı yaşanacaktı. Yine de dış cephede kolay yanıcı izolasyon malzemesinin kullanılması ve yangın zonlamasının yeterince etkili yapılmaması bir kusurdur. Bu kusurdan proje müellifi, mimarlar (proje kontrol mimarı ve yapı denetim mimarı) ve de yangın senaryosunun oluşturulmasında görev almış teknik elemanlar sorumludur.

5.1.8. Bursa Şevket Yılmaz Devlet Hastanesi Yangını

Bursa Mimar Sinan mahallesindeki Şevket Yılmaz Devlet Hastanesi'nin zemin katındaki radyoloji servisinin kayıt bölümünde 26 Mayıs 2009 Salı günü gece 02.00 sıralarında yangın çıktı (www.ntv.com.tr). Bu yangında yoğun bakım hastası olan 3'ü kadın 9 kişi hayatını kaybetti. Şekil 5.8.'de Bursa Şevket Yılmaz Devlet Hastanesi'nin dış görünüşü gösterilmektedir.

Şekil 5.8. Bursa Şevket Yılmaz Devlet Hastanesi Dış Görünüşü



Kaynak: <http://www.hastanetelefonadres.com/bursa-sevket-yilmaz-egitim-ve-arastirma-hastanesi-3612>

Hastanede 4 yıl önce de bir yangın vakası yaşanmıştı ama ölen olmamıştı. Ayrıca hastanede 1 ay önce kapsamlı bir yangın tatbikatı da yapılmıştı (www.hürriyet.com.tr).

Yangın gece 02.11'de itfaiyeye bildirildi. İtfaiye iki dakika içinde olay yerine intikal etti ve akabinde 15 dakika içinde yangını söndürdü (www.ntv.com.tr).

Tomografi servisinin girişindeki 15 m² lik bir odada yangın çıktı. Kablolardan yürüyen yangın, tesisat kanalı vasıtasıyla hastanenin diğer bölümlerine ulaştı. Aynı zamanda tesisat kanalları vasıtasıyla hastanenin birçok bölümü duman altında kaldı. En büyük sıkıntı elektriğin kesilmesi ile üç kat yukarıda olan yoğun bakım ünitesinde yaşandı. Elektrik kesilmesi ile odaya oksijen sağlayan tesisat kanalındaki borular yandı. Böylelikle en başta hastalara oksijen sağlayan cihazlar durdu. Buradaki 16 yoğun bakım hastasından solunum cihazına bağlı olan 8'i can verdi. Yangın sırasında asansörler çalışmamıştı ve yangın merdivenlerine çıkan yangın kapıları da kilitliydi (www.ntv.com.tr).

Hastanede yangının can kaybına yol açmasına imkân veren hatalar aşağıda yer almaktadır; Bu hataların bir kısmı TMMOB inceleme heyetinin (Bursa ili) hazırladığı rapordan alınmıştır (www.mediamagazin.com.tr; www.bestdergisi.com.tr; www.eksi.com.tr).

- Binadaki yangın sistemleri projelerinin genelge uyarınca Sağlık Bakanlığına onaylatılması gerekirdi ama bu yapılmamıştı.
- Mevcut elektrik tesisatının dizaynında kullanılan kablolar, halojensiz (halojenden arındırılmış) değildi.
- En vahim hata ise hastanede yangın algılama ve ihbar sistemi tesis edilmiş olmasına rağmen yangın sırasında bu sistemin çalışmıyor olmasıydı.
- Tesisat şaftlarında ve asma tavan içlerinde dedektör tesis edilmemişti.
- Hastanenin yangın çıkan bölümünde, mimari projeye uygun olmayan mekânlar ve fonksiyonlar, sonradan oluşturulmuştur. Söz konusu değişikliklerin gerektirdiği mekanik ve elektrik tesisat değişiklikleri, mekanik ve elektrik projelerinde gösterilmemiştir. Yangının çıktığı tomografi bölümünün girişindeki bilgisayar operatörü odası, hem mimari projede hem de zayıf akım projesinde mevcut değildir.
- Yoğun bakım ünitesinde dumanın girmemesi için pozitif basınç oluşturacak basınçlandırma sisteminin tesis edilmesi gerekirdi ama böyle bir sistem odada tesis edilmemişti.
- Havalandırma tesisatı, yoğun bakım ünitesine oksijen sağlayan tesisat hattı ile elektrik tesisatı aynı kanaldan geçmekteydi.
- Hastanenin bölümleri arasında yangın kompartımanlaması yapılmamıştı. Ayrıca kullanılması gerektiği halde yangını önleyici bazı malzeme ve ekipmanlar da kullanılmamıştı.
- Yangın merdivenlerine açılan yangın kapıları kilitliydi.
- Binada duman tahliye sistemi tesis edilmemişti.
- Bina kampüsünde yangın hidrantı tesis edilmemişti.
- Kanal geçiş noktalarında yangın damperi kullanılmamaktaydı.
- Acil durum yönergeleri ve planlaması yapılmamıştı. Hastanede yangın güvenliği sorumlusu belirlenmeli, yangın önlemleri alınmalı, hastaneye özgü 'Yangın Yönergesi' hazırlanmalıydı.

- Elektrik tesisatında topraklama yönetmeliğine uyulmamıştı.

Öncelikle yangın erken algılanamamıştır. Bu nedenle yangın algılama ve ihbar sisteminde sorun olduğu kesindir. Olaydan sonra tutulan raporda, yangın algılama ve ihbar sisteminin devre dışı bırakıldığı ve enerjisinin kesilmesi durumunda çalışmasına imkân verecek bataryaların da boş olduğu belirtilmişti. Yani yangın algılama ve ihbar sistemi devrede olmuş olsaydı bile elektrik kesilmesinden ötürü bataryaları dolu olmadığından çalışmayacaktı. Diğer bir ifade ile yangın çıktığında, insanların yaptıkları yangın ihbarı haricinde yangının algılanmasına hemen hemen hiç imkân yoktu.

Yangın başladığında yangın algılama ve ihbar sistemi devrede olmalıydı. Aynı zamanda bu sistemin bataryalarının da dolu olması gerekirdi. Bu bakımdan hastane işletmesinin büyük kusuru ve ihmali vardır. Hastane işletme yetkililerinin ya kendi teknik elemanlarına ya da periyodik bakım antlaşması yaptıkları firmalara yangın algılama ve ihbar sisteminin periyodik bakımlarını düzenli yaptırmaları gerekirdi. Ayrıca bu sistemi belli periyodik aralıklarla test etmeleri veya ettirmeleri gerekirdi. Özellikle 1 ay önce yapılan yangın tatbikatında bu sistem de test edilmiş olsa idi 9 can kaybı yaşanmayabilirdi. Çünkü bir binada yangına karşı alınmış en önemli aktif güvenlik tedbiri, yangın algılama ve ihbar sisteminin tesis edilmesidir.

Diğer bir önemli kusur da tesisat shaftlarında ve asma tavan içlerinde dedektör tesis edilmemiş olmasıdır. TS EN-54/EN-54 projelendirme standartlarına göre tesisat shaftlarında ve asma tavan içlerinde dedektör olmalıydı. Böylelikle yangın çıktığında bu dedektörler yangını algılayacak ve yangın büyümeden erkenden yangına karşı tedbirler alınabilecekti. Ayrıca yangın dedektörleri, yangın algılama ve ihbar sisteminin en önemli parçaları oldukları için bu sistemin etkinliği de azalmıştır. Bu hatadan projeyi hazırlayan proje müellifi, tasarım ekibi ile idare adına projeyi kontrol eden proje kontrol mühendisi sorumludur. Yapım esnasında bu hatayı görüp de idareyi uyarmadığı için yüklenici firmanın da bu hatada sorumluluğu vardır. Ayrıca yapım işinde yükleniciyi kontrol etmekle mükellef olan yapı denetim görevlilerinin (kontrol mühendisi, geçici kabul ekibi, kesin kabul ekibi) bu hatayı fark etmemiş olmaları da bir ihmali ve kusurdur. Bu hatada onların da sorumlulukları vardır. Bunun yanı sıra işletme yetkililerinin de periyodik testlerde ve periyodik bakımlarda bu hatayı fark etmeleri ve ona göre önlem almaları gerekirdi. Ama onlarda bu

görevlerini yerine getirmemiş ve bu hatadaki ihmal ve kusura ortak olmuşlardır. Ayrıca tesisat kanallarında ve asma tavan içlerinde dedektörler tesis edilmiş olsa bile yangın algılama ve ihbar sistemi devrede değildi. Yani dedektörler yangını tespit etmiş olsalar bile bu bilgi yangın alarm santralince değerlendirilemediği için yangına karşı gerekli tedbirler yine alınamayacaktı. Diğer bir ifadeyle sınırlar uyarıya bile beyin işlevini yerine getiremediği için kollar bacaklar hareket etmez.

Hastanede yangın algılama ve ihbar sisteminin tasarımında, projelendirmesinde, yapımında ve işletilmesinde görev almış teknik personellerin yetkin olmadıkları kesindir. Yoksa böylesine bir zincirleme hata vuku bulmazdı. Bu personele mutlaka yangın konusunda yetkinliklerini artıracak eğitim verilmeliydi ya da bu projede yetkin teknik elemanlar görevlendirilmeliydi.

Ayrıca bu konuda diğer bir kusur da yangın algılama ve ihbar sistemi projelerinin genelge hükümlerinden kaynaklanan zorunluluk gereği Sağlık Bakanlığı'na kontrol için gönderilmemesidir. Bursa Şevket Demirel Hastanesinin yangın algılama ve ihbar sisteminin projesini çizen ve projeyi onaylayan teknik elemanları (elektrik mühendisi, elektrik-elektronik mühendisi, elektronik mühendisi) yangın projesi hakkında yetkin olmasalar bile Sağlık Bakanlığı'nda bu projeleri ikincil bir gözle kontrol edecek teknik elemanlar yetkin olabilirdi.

TMMOB raporunda hastanede kullanılan kabloların halojensiz olmadığı belirtilmektedir. Halojensiz kablo, halojenden arındırılmış kablo manasına gelmektedir. Teknik anlamda yandığında zehirli gaz çıkarmayan kablolardır. Bu tabir bazı durumlarda zehirli gazdan arındırılmış kablo haricinde yandıklarında düşük yoğunlukta duman yayan kablo olarak da ifade edilir. TMMOB raporu hastanedeki kabloların değerlendirilmesi bakımından yetersizdir. Çünkü yangın bilgisayar odasından tesisat kanalına geçip orada büyümüştür. Yani yangın kablolar vasıtasıyla tesisat kanalına taşınmıştır. Bu da demektir ki kuvvetli ve zayıf akım için kullanılan kablolar, yangın dayanımı olan ve alevi geciktirici özelliğe sahip olan kablolar değillerdi. Hatta tesisat şaftlarını saran yoğun dumandan bu kabloların yandıklarında fazla duman yaydıkları da düşünülebilir. Hâlbuki insan yoğunluğunun fazla olduğu ve yangın riskinin yüksek olduğu hastane gibi yapılarda alevin veya yangının yayılmasını azaltan alev geciktirici özellikte, alevi ve yangını üzerinden iletmeyen, halojenden arındırılmış, düşük duman yoğunluklu, yangına maruz kaldığında

herhangi bir zehirleyici gaz üretmeyen, korozif etki yapmayan kabloların kullanılması gereklidir. Ayrıca BYKHY hükümleri gereğince yangın algılama ve ihbar sistemi ve acil durum aydınlatma gibi bina yangın güvenliğinde çok önemli etkileri olan sistemlerin, hem enerji hem de data kablolarının, yangın sırasında üzerlerinden geçen akımı belirli zaman süreleri boyunca iletmeleri gerekmektedir. Bu bakımdan hastanelerde kullanılan kabloların IEC 60331, IEC 60332, IEC 61034, IEC 60754, EN 50200 ve EN50267 standartlarına uygun olması gerekirdi. Yapım işinde kontrollük yapan teknik elemanların malzeme seçimi yaparken buna dikkat etmesi gerekirdi. Hastanede kullanılan kablolar hususunda görevlilerin ihmali ve kusuru vardır. Eğer hastanede kullanılan kablolar proje ve teknik şartnamede bu şekilde gösterilmiş ise proje müellifinin (elektrik mühendisi), tasarım ekibinin ve idare adına projeyi kontrol eden elektrik mühendisinin de ihmali ve kusuru söz konusudur. Ayrıca projede kablo bu şekilde gösterilmiş olsa bile yüklenicinin bu hatayı fark edip idareye bildirmesi gerekirdi. Bu yapılmadığı için yüklenici de kabahatlidir. Bunun yanı sıra yapı denetim görevlilerinin bu hatayı işin yapımı, geçici kabulü ve kesin kabulü esnasında fark etmeleri gerekirdi. Bu hata fark edilmediği için bu görevlilerin ihmalleri söz konusudur. İlâveten işletme yetkilileri, elektriksel tesisatın ve sistemlerin bakımlarını ve testlerini yaparken bu hatayı tespit edemediklerinden onların da bu kusur ve ihmalde payları bulunmaktadır. Özetle kablo tesisinde görev almış tüm yetkililer bu hatadan müteselsilen sorumludur.

TMMOB inceleme heyeti raporuna göre havalandırma tesisatı, yoğun bakım ünitesine oksijen sağlayan tesisat hattı ile elektrik tesisatı aynı kanaldan geçmekteydi. Yani tesisat hattında yangın çıkması durumunda oksijen temin ederek yangını büyütecek şartlar hazırды. Bu nedenle bu tesisatların farklı kanallardan veya şaftlardan geçmeleri sağlanmalıydı. Fakat tesisatlar aynı kanaldan geçmek durumunda iseler birbirlerinin işlevlerini etkilemeyecek şekilde yangına karşı yalıtılmış olmaları gerekirdi. Diğer bir ifade ile elektrik tesisatı galvanizli yanmaz borularından geçirilmeliydi. Bu tesisatların kurulmasında görev almış teknik elemanlar bu hatadan müteselsilen sorumludur.

Yangın sırasında oluşan dumanın bina içine yayılmasından, hastanede duman tahliye sisteminin olmadığı veya yeterli olmadığı çıkarılabilir. TMMOB inceleme heyeti raporunda bu hususa ilişkin olarak, hastanede duman tahliye sisteminin

olmadığı, tesisat kanallarında yangın damperlerinin mevcut olmadığı, yoğun bakım ünitesinde pozitif basınçlandırma yapacak sistemin mevcut olmadığı ve yangın kompartımanlamasının yapılmadığı ifade edilmiştir. Bu hatalardan proje müellifinin, tasarım ekibinin, yapı denetim görevlilerinin, yüklenicinin ve işletme yetkililerinin büyük kusuru vardır. Yangın kompartımanlaması yapılması yangına karşı pasif bir tedbirdir. Hâlbuki bina içinde duman tahliye sisteminin, basınçlandırma sisteminin ve motorlu yangın damperlerinin mevcut olması yangına karşı alınmış aktif güvenlik tedbirleridir.

Aktif tedbirler yangın çıktıktan sonra etkinleşip, görevlerini yerine getirirler. Bu nedenle bu aktif tedbirlerin etkinleşmesini sağlayacak bir tetikleyici mevcut olması gerekir. Binalarda duman tahliye sistemi ile basınçlandırma sisteminin yangın anında etkinleşmesini sağlayan sistem, yangın algılama ve ihbar sistemidir. Fakat hastane binası içinde duman tahliye ve basınçlandırma sistemi mevcut olsa bile yangın algılama ve ihbar sistemi devrede olmadığı için bu sistemler çalışmayacak ve 9 hastanın hayatını kaybetmesi engellenemeyecekti.

Yangının hastanenin farklı bölümlerine yayılmış olmasından yangının zamanında söndürülemediği açıktır. Buradan binadaki yangın söndürme sistemlerinin yeterli olmadığı veya yeterince hızlı devreye girmedikleri çıkarılabilir. Söndürme sistemleri de aktif yangın güvenlik önlemidir. Bazı türleri hariç bu sistemler yangın anında etkin hale gelmek için tetiklenmeye ihtiyaç duyarlar. Bu tetiklemeyi de yangın algılama ve ihbar sistemi sağlar. Binada yeterli kapasiteli aktif söndürme sistemleri olmuş olsaydı bile yangın algılama ve ihbar sistemi devrede olmadığından bu sistemler yangın başlangıcında etkinleşmeyeceklerdi.

Özetle yangın algılama ve ihbar sisteminin bu hastanede eksik olarak tesis edilmesi ve yangın anında devre dışı olması 9 insanımızın hayatına mal olmuştur. En büyük kusur diğer yangınlarda olduğu gibi insan kaynaklıdır.

5.1.9. NCITY Alışveriş Merkezi Yangını

Kocaeli ili Merkez ilçesinde bulunan Ncity Alış Veriş Merkezinde 15 Ocak 2012 tarihinde saat 02.30 civarında yangın çıktı. Gece çıkan yangında can kaybı yaşanmadı. Fakat alışveriş merkezinde çok büyük çaplı maddi hasar meydana geldi ve alışveriş merkezi kullanılamaz hale geldi (TMMOB Kocaeli İl Koordinasyon

Kurulu, 2012, s.1). Şekil 5.9. (a) ve Şekil 5.9. (b)'de NCITY Alışveriş Merkezi yangınından fotoğraflar gösterilmektedir.

Şekil 5.9. (a) ve (b) NCITY Alışveriş Merkezi Yangını



(a)

(b)

Kaynak: (a) ve (b) <http://www.kartepeilcesi.com/polis-adliye/flas-flasncityde-buyuk-yanigin-h2969.html>

Bu yangınla ilgili TMMOB Kocaeli İl Danışma Kurulunca bir rapor düzenlendi. 5 Mart 2012 tarihinde kamuoyuna duyurulan raporda binadaki yapılan inceleme sonucu tespit edilen hususlar listelenmiştir. Bu hususlardan yangın algılama ve ihbar sistemi ile ilgili olanları aşağıda yer almaktadır (TMMOB Kocaeli İl Koordinasyon Kurulu, 2012, s.1-9) ;

- Olay yeri incelendiğinde NCITY alışveriş merkezinin tüm işyerlerini ve ortak alanları kapsayan ortak bir algılama sistemi yerine çeşitli mağazaların kendi bölümlerine ait algılama sistemi olduğu görülmüştür.
- Binanın otomatik sulu söndürme sistemi (sprinkler) ile donatıldığı ancak binanın başta sinema salonu olmak üzere ilave kat olarak inşa edilen bazı bölümlerinde yangın tesisatının bulunmadığı tespit edilmiştir.
- Sıcaklığın yükselmesi ile mevcut otomatik sulu söndürme sisteminin devreye girdiği (sprinklerlerin açıldığı) ancak sistemden su gelmediği tespit edilmiştir.
- Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmeliğin 86 ve 87. maddelerinde duman kontrolüne yer verilmiştir. Yangın mahalleri incelendiğinde havalandırma tesisatının bu maddelere uyulmaksızın tesis edildiği ve yangın damperleri bulunmadığı, dumanın bina içerisine havalandırma tesisatı aracılığı ile yayıldığı tespit edilmiştir.
- Yapılan incelemede binanın içerisinde yeterli sayıda acil durum aydınlatma sistemi ve klavuzlama ikaz ışıklarının bulunmadığı tespit edilmiştir.

Raporun sonuç bölümünden; binanın meydana gelebilecek yangınların algılanması ve ilk müdahale yapılmasını sağlayacak gerekli özelliklere sahip olmadığı bu nedenle yangın ve acil durum açısından güvenli olmadığı, fakat buna rağmen yerel yönetimce binanın ruhsatlandırıldığı anlaşılmaktadır (TMMOB Kocaeli İl Koordinasyon Kurulu, 2012, s.7-9).

Sonuç olarak yangın olayının geç fark edilmesinde ve zararın büyümesindeki en önemli etken alışveriş merkezinde birbirleriyle irtibatı olmayan yangın algılama ve ihbar sistemlerinin tesis edilmesidir. Diğer bir ifade ile alışveriş merkezi bütün olarak yangından korunmamaktaydı. Çünkü alışveriş merkezinde kurulu olan yangın algılama ve ihbar sistemleri birbirleriyle haberleşip yangın bilgisini aktaramadıklarından yangın diğer sistemin kapsama alanına girene kadar yangının olası etkilerini azaltacak önlemler alınamamıştır. Buda zararın büyümesine yol açmıştır.

Yine yangın anında sprink sisteminin su püskürtmemesi, yangın algılama ve ihbar sistemlerinin bu sistemle ya entegrasyonunun olmadığı ya da entegrasyonu olsa bu entegrasyonun tam olarak sağlanmadığı göstermektedir. Çünkü bir binadaki yangın algılama ve ihbar sisteminin sprink sistemi de dahil söndürme sistemleri için söndürücü madde sağlayan depoları ve bu maddeleri taşıyan boruları belirli çok küçük zaman periyotları ile izlemeleri gerekirdi. Diğer bir ifade ile bu sistemin depolardaki söndürücü madde seviyesi ile borulardaki basınç seviyesini izlenmesi gerekirdi.

Her iki hatanın da bu sistemin yapım ve işletme süreçleri ile yapının ruhsatlandırma sürecinde sorumluluğu bulunan teknik personelce fark edilmiş olması gerekirdi. Bu hatalardan dolayı bu personelin büyük kusur ve ihmalleri vardır.

Özetle yangın algılama ve ihbar sistemleri arasında entegrasyon bulunmaması ve bu sistemin alışveriş merkezindeki diğer otomasyon sistemleri ile eksik entegrasyonu mal kaybının büyümesine yol açmıştır.

5.2. Hizmete Açılan Binalar

Bu bölüm kamu sektöründe yapılan akıllı binalarda yangın algılama ve ihbar sistemi tesis edilmesinde karşılaşılan sorunları gösterebilmek için bu çalışmada yer almaktadır.

Bu bölümde Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca yaptırılan adalet sarayları, hizmet binaları ve öğrenci yurt kampüsleri ile Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığınca yaptırılan bir yat limanı geçici veya kesin kabul tutanakları incelenmiştir. Geçici veya kesin kabulleri sırasında tespit edilen eksiklikleri içeren bu tutanaklardan hareketle bu yapılarda kullanılan yangın algılama ve ihbar sistemleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme de yangın algılama ve ihbar sisteminin tasarlanması, projelendirilmesi ve yapımında uyulması gereken mevzuatlar ve bu mevzuatların işaret ettiği standartlar ve teknik özellikler üzerinden yapılmıştır. Önceki bölümlerde bahsedilen BYKHY ve EN 54 (TS EN 54 ve EN 54-14) ile yapı denetim, geçici ve kesin kabul işlemlerine ilişkin uyulması gereken düzenlemeler içeren Yapım İşleri Genel Şartnamesi bu değerlendirmede kullanılan temel mevzuatlardır.

Yangın algılama ve ihbar sistemine ilişkin geçici veya kesin kabul tutanaklarının ilgili maddelerindeki eksiklikler derlenip özetlenmiş olarak alt bölümlerde ifade edilmektedir.

Alt bölümlerde yer alan yapılar birbirleriyle entegre çalışmak zorunda olan birçok otomasyon sistemine sahip oldukları için ve insan yoğunluklarının fazla olması nedeniyle tercih edilmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca son yıllarda yapılan İstanbul Anadolu Adalet Sarayı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeni Hizmet Binası vb. tüm akıllı binalar bu bölüm içerisinde yer almaktadır.

5.2.1. Tokat Turhal 500 Kişilik Öğrenci Yurdu

Tokat ili Turhal ilçesinde inşa edilen 500 öğrenciye hizmet veren yurt kampüsünde 6 katlı 2 adet yurt bloğu (A ve B Blokları), 1 adet sosyal tesis ve 1 adet lojman binası bulunmaktadır. Yurt kampüsünde içerisinde yangın algılama ve ihbar sistemi, acil anons ve seslendirme sistemi, mekanik sistemler vb. çeşitli otomasyon sistemleri bulunmaktadır.

İşin geçici kabul komisyonu incelemesinde;

- Bazı mahallere takılması gerektiği halde dedektör (optik duman, gaz, multi, sıcaklık), siren ve yangın butonu takılmadığı,

- Bazı mekanik sistemleri izleyen akış anahtarlarının tesis edilmediği ve bazı akış anahtarlarının yangın algılama ve ihbar sistemi ile entegrasyonunun sağlanmadığı,
- Yurt kampüsündeki tüm dedektör ve cihazların adreslemesinin tamamlanmadığı,
- Yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak devrede olmadığı,
- Bazı mahallere gerektiği halde acil yönlendirme tesisatı ekipmanı (acil durum yönlendirme levhaları veya açıl çıkış levhası) takılmadığı,
- Yurt kampüsündeki tekrarlayıcı panellerde hatalar olduğu ve ana yangın alarm santrali ile entegrasyonun sağlanmadığı,
- Acil anons ve seslendirme sisteminde duyuru yapılırken anons sağlıklı yapılamadığı ve bu sistemin yangın algılama ve ihbar sistemi ile entegrasyonun sağlanmadığı,

hususları tespit edilmiştir.

Bu tespitlerden yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak çalışır vaziyette olmadığı ve diğer sistemlerle entegrasyonun tamamlanmadığı anlaşılabilir.

5.2.2. Samsun 2000 Kişilik Öğrenci Yurdu

Toplam 58 bin 67 metrekare kapalı alana sahip olan yurt kampüsünde 10 katlı 4 adet yurt bloğu, 5 katlı sosyal tesis ve 1 adet trafo binası bulunmaktadır. Bina içerisinde çeşitli otomatik kontrol sistemleri bulunmaktadır.

Samsun 2000 Kişilik Öğrenci Yurdu işinin geçici komisyonu incelemesinde bina ile ilgili 115 kalem eksik ve kusur tespit edilmiş olup, bu eksikliklerin 7'si (mekanik ve elektrik) yangın algılama ve ihbar sistemi ile ilgilidir.

Kabul komisyonu incelemesinde;

- Tüm mekanik yangın sistemi vanalarının bağlantılarının yapılmadığı ve bu yangın ekipmanlarının otomasyon sistemiyle entegre olmadığı ve devreye alınmadıkları,
- Basınçlandırma fanlarının otomasyon sistemi ile entegre olmadıkları ve devreye alınmadıkları,
- Yedek yangın sprink dolaplarında bazılarının montajının tamamlanmadığı,
- Yurt kampüsü C Bloktaki deprem sensörü, kontak izleme modülü ve röle modülü bağlantılarının yapılmadığı,

- Tüm yurt blokları (A, B, C, D) ve sosyal tesiste yangın tesisatı kablolamasında eksiklikler olduğu,
- Tüm yurt bloklarındaki (A, B, C, D) acil aydınlatma cihazlarının bazılarının çalışmadığı,
- Yurt kampüsü danışma binasındaki yangın alarm ve ihbar sistemi tekrarlama panelinin devreye alınmadığı,
- Sosyal tesiste dedektör, buton ve siren eksikliklerinin olduğu,
- Sprink hatlarındaki kelebek vanaları ile akış anahtarlarını izleyen kontak izleme modüllerinde eksiklikler olduğu,

hususları tespit edilmiştir.

Bu tespitlerden yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak çalışır vaziyette olmadığı ve diğer sistemlerle entegrasyonun tamamlanmadığı anlaşılabilir.

5.2.3. Trabzon Vakfikebir 400 Kişilik Öğrenci Yurdu

Vakfikebir öğrenci yurdu; 250 kız ve 250 erkek öğrenciye hizmet verecek şekilde 2 adet yurt bloğundan oluşmaktadır. Yurt kampüsünde yangın algılama ve ihbar sistemi, sprink sistemi, diğer mekanik sistemler vb. çeşitli otomasyon sistemleri bulunmaktadır.

İşin geçici komisyonu incelemesinde bina ile ilgili 72 kalem eksik ve kusur tespit edilmiş olup, bu eksikliklerin 11'i (mekanik ve elektrik) yangın algılama ve ihbar sistemi ile ilgilidir. Kabul komisyonu incelemesinde;

- Yangın basınçlandırma hava kanallarının yapılmadığı,
- Mekanik sistemlerin otomatik kontrol tesisatlarında eksiklikler olduğu,
- Sirkülasyon pompası, yangın pompaları ve havalandırma cihazlarının devreye alınmadıkları,
- Duman tahliye hava kanallarındaki kat braşman kısmına motorlu yangın damperi montajı yapılmadığı,
- Mutfaktaki davlumbaz yangın söndürme sisteminin tamamlanmadığı,
- Asansörlerin devreye alınmadıkları,
- Jeneratörün egzoz bağlantıları yapılmadığından devrede olmadığı,
- Yurt bloklarında (A, B) kesintisiz güç kaynakları (UPS) olmadığı,
- Bloklar ve idari binada elektrik olmadığı için yangın algılama ve ihbar sistemi de dahil olmak üzere hiçbir sistemin denemesinin yapılamadığı,

- Kampüs içinde yangın algılama ve ihbar sisteminin kablolarının çekilmiş olduğu fakat cihaz bağlantılarının bir kısmının tamamlanmadığı,

hususları tespit edilmiştir.

Bu tespitlerden yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak çalışır vaziyette olmadığı ve diğer sistemlerle entegrasyonun tamamlanmadığı anlaşılabilir.

5.2.4. Trabzon Akçaabat 650 Kişilik Öğrenci Yurdu

Akçaabat öğrenci yurdu; bodrum, zemin kat ve 7 normal kattan oluşan 3 adet yurt bloğu ile bodrum, zemin kat ve 2 normal kattan oluşan 1 adet sosyal tesisten oluşmaktadır. Yurt kampüsü içerisinde yangın algılama ve ihbar sistemi, sprink sistemi vb. çeşitli otomasyon sistemleri bulunmaktadır.

İşin geçici komisyonu incelemesinde bina ile ilgili 131 kalem eksik ve kusur tespit edilmiş olup, bu eksikliklerin 9'u (mekanik ve elektrik) yangın algılama ve ihbar sistemi ile ilgilidir.

Kabul komisyonu incelemesinde;

- Havalandırma kanalındaki hava kanları bağlantılarının tamamlanmadığı ve takılmayan menfezler olduğu,
- Mekanik yangın tesisatında takılmayan borular olduğu,
- Sprink sisteminin tam olarak tamamlanmadığı (eksik yangın sprinkleri var.),
- Otomatik kontrol sistemi imalatlarının tamamlanmadığı,
- Mekanik tesisattaki tüm cihazların devreye alınmadıkları (yetkili servislerince),
- Yangın dedektörü, yangın butonu ve yangın algılama ve ihbar sistemi tekrarlayıcı panellerinde eksiklikler (bazıları takılmamış) olduğu ve montajlarında hatalar bulunduğu,
- Acil durum yönlendirme armatürlerinin bazılarının takılmadığı,
- Seslendirme sisteminin kurulmadığı,
- Asansörlerde eksiklikler olduğu ve çalışır halde olmadıkları,

hususları tespit edilmiştir.

Bu tespitlerden yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak çalışır vaziyette olmadığı ve diğer sistemlerle entegrasyonun tamamlanmadığı anlaşılabilir.

5.2.5. Kayseri Vergi Dairesi Hizmet Binası

Bu hizmet binası, akıllı bina olup, içerisinde HVAC sistemi, yangın algılama ve ihbar sistemi ile diğer mekanik sistemler vb. çeşitli otomasyon sistemleri bulunmaktadır.

Kayseri Vergi Dairesi Hizmet Binası işinin geçici komisyonu incelemesinde bina ile ilgili 129 kalem eksik ve kusur tespit edilmiş olup, bu eksikliklerin 10'u (mekanik ve elektrik) yangın algılama ve ihbar sistemi ile ilgilidir.

Kabul komisyonu incelemesinde;

- Doğalgaz sisteminin bağlantılarının tamamlandığı halde ilgili gaz dağıtım firmasının gaz açma işlemini gerçekleştirmemesi nedeniyle sistemin çalışır halde olmadığı,
- Mutfaktaki davlumbaz yangın söndürme sistemlerinden birinin eksik olduğu,
- Binadaki elektrik kesintisinden dolayı ısıtma ve soğutma tesisatındaki pompalar, havalandırma, klima santralleri ve fan-coil üniteleri ve yangın pompa gruplarının denemelerinin yapılmadığı,
- Isıtma, soğutma, yangın, havalandırma tesisatlarının otomasyon imalatlarının tamamlanmadığı ve devreye alınmadıkları,
- Mekanik otomasyon sisteminin bilgisayar bağlantılarının yapılmadığı ve dolayısıyla çalışma kontrollerinin de yapılmadığı,
- Kesintisiz güç kaynaklarının (UPS) akülerinin bağlantılarının tamamlanmadığı (montajlarında eksiklikler olduğu) ve çalışır halde olmadıkları,
- Jeneratörlerin devreye alınmadıkları (egzoz ve davlumbaz montajları tamamlanmadığı için),
- Bina içerisinde yangın dedektörü, siren ve buton eksikliklerinin olduğu,
- Yangın algılama ve ihbar sisteminin devreye alınmadığı,
- Bodrum katlarda bulunan karbonmonoksit gazı algılama sisteminin montajında eksiklikler olduğu ve devreye alınmadığı,
- Konferans salonundaki seslendirme sisteminin aktif halde olmadığı,
- Acil durum aydınlatma armatürlerinin (EXIT) takılmasında eksiklikler olduğu,

hususları tespit edilmiştir.

Bu tespitlerden yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak çalışır vaziyette olmadığı ve diğer sistemlerle entegrasyonun tamamlanmadığı anlaşılabilir.

5.2.6. Anayasa Mahkemesi Hizmet Binası

Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca açılan "Anayasa Mahkemesi Binası Mimari Proje Yarışması"nda birinci olan projeye göre 4 blok halinde dizayn edilen binada Yüce Divan yargılamaları için bin 500 metrekarelik bir salon, 16 üye için toplam 25 adet ve raportörler için de 100 adet oda bulunmaktadır (<http://emlak.haber7.com>). Bina akıllı bina olup, içerisinde SCADA sistemi, yangın algılama ve ihbar sistemi vb. çeşitli otomasyon sistemleri bulunmaktadır.

Ankara ili İncek semtinde bulunan Anayasa Mahkemesi Hizmet Binası işinin geçici komisyonu incelemesinde bina ile ilgili 23 kalem eksik ve kusur tespit edilmiş olup, bu eksikliklerin 1'i yangın algılama ve ihbar sistemi ile ilgilidir.

Kabul komisyonu incelemesinde;

- Enerji otomasyon ve SCADA sisteminin devreye alınmadığı,
- Yangın algılama ve ihbar sistemi ile ısıtma-soğutma, enerji ve asansör sistemlerinin akuple olmadığı (birbirleriyle bağlantılarının olmadığı veya entegrasyon içinde olmadıkları),

hususları tespit edilmiştir.

Bu tespitlerden yangın algılama ve ihbar sisteminin diğer sistemlerle entegrasyonun tamamlanmadığı anlaşılabilir.

5.2.7. Danıştay Hizmet Binası

Toplam 62 bin 310 metrekarelik alan üzerine inşa edilen hizmet binası, şeffaf ve az katlı olarak tasarlandı. Danıştay kampüsünde başkanlık bloğu, genel kurul salonu, kreş, sağlık birimi, spor salonu gibi sosyal tesisler bulunmaktadır. Bina çevreci ve akıllı bina olup, içerisinde basınçlandırma sistemi, yangın algılama ve ihbar sistemi vb. çeşitli otomasyon sistemleri bulunmaktadır.

Danıştay Hizmet Binası işinin geçici komisyonu incelemesinde bina ile ilgili 95 kalem eksik ve kusur tespit edilmiş olup, bu eksikliklerin 10'u (mekanik ve elektrik tesisat kalemleri) yangın algılama ve ihbar sistemi ile ilgilidir.

Kabul komisyonu incelemesinde;

- Bütün bloklardaki sprinkler sistemi izlenebilir vanaların açık kapalı konumunun yangın panosunda izlenemediği (yangın panosuna elektrik bağlantılarının yapılmadığı),
- Yangın merdiveni basınçlandırma sistemi ve basınç ayarlarının BYKHY'ye uygun olmadığı,
- Yangın pompasının emişinde mevcut olan izlenebilir yükselen milli vananın yangın panosu ile bağlantısının yapılmadığı,
- Sprinkler alarm vanaları geciktirme hücresi sonrası basınç anahtarı montajının yapılmadığı,
- Yangın panosuna elektriksel bağlantısının yapılmadığı,
- Basınçlandırma santrali hava emişine duman dedektörü takılmadığı,
- Sistem odalarında tesis edilecek F-200 gazlı söndürme sisteminin imalatlarının tamamlanmadığı,
- Binadaki tüm asansörler ile yangın algılama ve ihbar sistemi arasında entegrasyon sağlanmadığı,
- Karbonmonoksit gazı algılama sisteminin tamamlanmadığı ve bu sistem ile yangın algılama ve ihbar sistemi arasında entegrasyon olmadığı,
- İlave yapılan mekanik söndürme sistemleri ile yangın algılama ve ihbar sistemi arasında entegrasyon sağlanmadığı,
- İdare personeline yangın algılama ve ihbar sistemi eğitimi verilmediği,

hususları tespit edilmiştir.

Bu tespitlerden idari personelin yangın algılama ve ihbar sistemini işletmek için gerekli eğitimi almadıkları ve ayrıca yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak çalışır vaziyette olmadığı ve bu sistemin diğer sistemlerle entegrasyonunun tamamlanmadığı anlaşılabilir.

5.2.8. TBMM Ek Hizmet Binası

Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM) Ek Hizmet Binası, Kütüphane-Araştırma Merkezi, Arşiv Binası ve Genel Sekreterlik Hizmet birimlerini kapsayan bir yapı kompleksinin parçası olarak 92 bin 71 metrekarelik alana inşa edildi. Bina, TBMM yerleşkesi içerisinde, parlamentonun değişen ve gelişen ihtiyaçlarına cevap vermek üzere yapıldı (<http://emlak.haber7.com>). 526 milletvekili odasını içinde barındıran yapıda, 16 komisyon başkanı odası, 9 komisyon toplantı salonu, 22

toplantı salonu ve bir genel kurul toplantı salonu bulunmaktadır. Binada, 2.850 metrekare alana sahip modern bir sağlık birimi de yer almaktadır. Bina akıllı bina konseptine uygun inşa edilmiş olup, içerisinde HVAC, acil anons ve seslendirme, enerji yönetimi, yangın algılama ve ihbar, kartlı geçiş, enformasyon, asansör otomasyonu, milletvekili odası otomasyonu ve söndürme sistemleri vb. gibi birçok otomatik kontrol (otomasyon) sistemi bulunmaktadır.

TBMM Ek Hizmet Binası işinin kesin kabul komisyonu incelemesinde bina ile ilgili 210 kalem eksik ve kusur tespit edilmiş olup, bu eksikliklerin % 70'ini elektrik kalemleri oluşturmaktadır.

Kabul komisyonu incelemesinde;

- Yangın algılama ve ihbar sisteminin çalışmasında hatalar olduğu,
- Bazı bloklardaki yangın dedektörlerinin havalandırma menfezlerine yakın olduğu,
- Yangın algılama ve ihbar sistemi kablolarının diğer sistemlerin ve cihazların kablolarından yalıtımının yapılmadığı,
- Yangın algılama ve ihbar sistemi ile ilgili olarak TBMM personeline gerekli eğitimin verilmediği,
- Mutfak asansörlerinin yangın algılama ve ihbar sistemleri ile bağlantılarının yapılmadığı,
- Merkezi müzik yayın ve anons sisteminde yangın senaryosu ile birlikte devreye alınacağı belirtilen katlar arasındaki zonlamanın yapılmadığı,

hususları tespit edilmiştir.

Bu tespitlerden ilgili idare personelinin yangın algılama ve ihbar sistemini işletmek için gerekli eğitimi almadıkları ve ayrıca yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak çalışır vaziyette olmadığı ve bu sistemin diğer sistemlerle entegrasyonun tamamlanmadığı anlaşılabilir.

5.2.9. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeni Hizmet Binası

Ankara ili Çankaya ilçesinde bulunan bina; 3 bodrum kat, zemin kat ve 19 normal kattan oluşmakta olup, toplamda 142.166 m² kapalı alana sahiptir. Bina çevreci akıllı bir bina olup, çeşitli otomasyon sistemlerini ihtiva etmektedir. Binada; HVAC, CCTV, yangın algılama ve ihbar, kartlı geçiş, yangın söndürme, plaka

tanıma, acil durum yönlendirme, aydınlatma kontrol, asansör, enerji izleme ve yönetimi, seslendirme ve acil anons vb. otomasyon sistemleri bulunmaktadır.

Bu yapım işinin geçici komisyonu incelemesinde bina ile ilgili 514 kalem eksik ve kusur tespit edilmiş olup, bu eksikliklerin 3'ü doğrudan yangın algılama ve ihbar sistemi ile ilgilidir.

Kabul komisyonu incelemesinde;

- Yangın algılama ve ihbar sisteminin entegre olacağı otomasyon sistemlerinin bir kısmının donanım eksikliklerinin olduğu ve devreye alınmadıkları,
- Yangın algılama ve ihbar sisteminin sprinkler sistemi, bina otomasyon sistemi, gaz algılama sistemi, doğalgaz akış vanaları, asansör kumanda sistemi, kartlı geçiş sistemi, anons sistemi ve cctv sistemi ile entegrasyonun teknik şartnameye uygun olarak yapılmadığı,
- Yangın algılama ve ihbar sistemi imalatlarının bir kısım mahallerde tamamlanmadığı,
- Yangın senaryosunun oluşturulmadığı,
- Yangın algılama ve ihbar sistemi testlerinin kabul öncesi ve sırasında tamamlanamadığı,

hususları tespit edilmiştir.

Bu tespitlerden yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak çalışır vaziyette olmadığı ve diğer sistemlerle entegrasyonunun tamamlanmadığı anlaşılabilir.

5.2.10. Ankara İşkur Genel Müdürlüğü Hizmet Binası

Bina akıllı bina olup içinde enerji yönetim sistemi, aydınlatma sistemi, yangın algılama ve ihbar sistemi vb. birçok otomasyon sistemi bulunmaktadır.

Ankara İşkur Genel Müdürlüğü Hizmet Binası işinin geçici komisyonu incelemesinde bina ile ilgili 206 kalem eksik ve kusur tespit edilmiş olup, bu eksikliklerin 21'i (mekanik ve elektrik) yangın algılama ve ihbar sistemi ile ilgilidir.

Kabul komisyonu incelemesinde;

- Bina içerisindeki çeşitli mahallerde olması gereken dedektör, siren, flaşör ve kısa devre izolatörlerinin bulunmadıkları,
- Sistem odalarındaki konvansiyonel yangın alarm ve ihbar sistemlerinin testlerinin yapılmadığı ve bu sistemlerin devrede olmadığı,

- Aydınlatma otomasyon sisteminin imalatlarının tamamlanmadığı ve çalışır halde olmadığı,
- Bina içerisindeki çeşitli mahallerde ısıtma gruplarının enerji beslemelerinin yapılmadığı ve bu nedenle çalışır halde olmadıkları,
- Trafo kısmında PLC sisteminin yapılmadığı ve bilgisayar sistemi ile de bağlantılarının yapılmadığı (diğer bir ifade ile enerji yönetim sistemi imalatlarında eksiklikler olduğu ve sistemin devrede olmadığı),
- Arşiv odalarındaki söndürme sistemleri ile yangın algılama ve ihbar sistemi arasında entegrasyon olmadığı,
- Elektrik kesilmesinde otomasyon sistemlerine enerji temin edecek UPS'lerin devrede olmadıkları,
- Yangın algılama ve ihbar sisteminin devrede olmadığı,
- Binada ana şebekeden elektrik bağlantısı olmadığı için; klima santrali, dağıtıcı ve toplayıcı menfezler, yangın pompa grubu, sirkülasyon pompalarının testlerinin yapılmadığı ve bu sistemlerin çalışır halde olmadıkları,
- Yangın anında yangınla mücadele pompalarına kesintisiz enerji temini sağlayacak enerji otomasyonunun yapılmadığı,

hususları tespit edilmiştir.

Bu tespitlerden yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak çalışır vaziyette olmadığı ve diğer sistemlerle entegrasyonun tamamlanmadığı anlaşılabilir.

5.2.11. İstanbul Avrupa Yakası Adalet Sarayı

İstanbul Avrupa Yakası Adalet Binası İnşaatı olarak da bilinen İstanbul Avrupa Yakası Adalet Sarayı inşaatı işinin yapımına yüklenici ile 238 milyon TL lik sözleşme imzalanarak 12 Aralık 2009 tarihinde başlanılmıştır. Akıllı bina olarak inşa edilen binada yangın algılama ve ihbar sistemi, HVAC sistemi ve Enerji yönetim sistemi vb. birçok otomasyon sistemi bulunmaktadır. Bu iş kapsamında sözleşme eki teknik şartname ile CCTV sisteminin yangın algılama ve ihbar sistemi ile entegre çalışması zorunluluğu getirilmiştir. 27 Ocak 2011 tarihinde işin geçici kabulü yapılmıştır. 1 yıl sonra 13-17 Şubat 2012 tarihleri arasında işin kesin kabul komisyonu incelemesinde bina ile ilgili 41 kalem eksik ve kusur tespit edilmiş olup, bu eksikliklerin 6'sı (mekanik ve elektrik) yangın algılama ve ihbar sistemi ile

ilgilidir. Kesin kabul eksikliklerinin en önemli parçasını yangın algılama ve ihbar sistemi eksiklikleri oluşturmaktadır.

Kabul komisyonu incelemesinde;

- Bodrum katta mekanik bir sistemin bir parçasını takip eden izlenebilir vananın elektrik bağlantısının yapılmadığı,
- Sulu yangın söndürme sistemini izleyen akış anahtarlarının yangın algılama ve ihbar sistemi ile test edilmediği,
- Yangın algılama ve ihbar sisteminin saha elemanlarında kodlama hataları olduğu,
- Yangın perdelerinin çalışır halde olmadıkları,
- Katlarda bulunan akış anahtarları ve kelebek vanaların ve bunlara bağlı olarak modüllerin yangın algılama ve ihbar sistemi santrali ile haberleşmesinin sağlanmadığı,
- Yangın algılama ve ihbar sistemi hafızasında biriken hataların (dedektör kirlenmesi, yalancı alarm, basılı kalan butonlardan gelen hatalar vb.) sistemden silinemediği ve sistemin resetlenemediği,

hususları tespit edilmiştir. Ayrıca yangın algılama ve ihbar sisteminin şartnamesine uygun olarak idareye teslim edilmesi zorunluluğu kabul komisyonu tutanağında yer almaktaydı.

Bu iş kapsamında dikkat çekici başka bir husus; CCTV sistemi ile yangın algılama ve ihbar sisteminin entegre çalışma zorunluluğu getirilmesidir. Halbuki BYKHY'ye göre böyle bir zorunluluk yoktur. Ama bu doğru bir uygulamadır. Çünkü akıllı binalarda hem yanlış alarm hem de küçük çaplı yangın tehlikelerinde (etkisi çok kısıtlı ve kolaylıkla söndürülebilecek yanma olayı) yangın mahallinin görüntülenmesi ile operatöre bir müdahale imkânı sağlanmış olur. Böylelikle akıllı binalardaki iş ve hizmet kaybı ile gereksiz mal kaybı önlenmiş olur.

Ayrıca geçici kabul tutanağı tespitlerinden yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak çalışır vaziyette olmadığı ve diğer sistemlerle entegrasyonun tamamlanmadığı anlaşılabilir.

5.2.12. İstanbul Anadolu Yakası Adalet Sarayı

İstanbul Anadolu Yakası Adalet Sarayı İnşaatı işinin yapımına 12 Haziran 2006 tarihinde yüklenici ile sözleşme yapılarak başlandı. Bina akıllı bina olup, çeşitli otomasyon sistemlerini ihtiva etmektedir.

2012 yılında işin geçici kabulü yapılmış olup, bina İstanbul Anadolu Sarayı yetkilileri tarafından Ağustos 2012’de teslim alınmıştır. İşin tesliminden sonra teslim alan birimin teknik kadrosu tarafından yapılan incelemede işle ilgili çok sayıda proje hatası, imalat kusuru ve imalat eksiklikleri tespit edilmiştir.

17 Mayıs 2013 tarihinde binada yangın çıkmıştır. Yangın, Adalet Sarayı D blok jeneratör odasında meydana gelmiştir. Soğutma (*Chiller*) sistemi de bu yangından zarar görmüştür. Meydana gelen kamu zararı yaklaşık 9 milyon TL dir. 28 Mayıs 2013 tarihinde de bilirkişi raporu oluşturulmuştur. Yangının çıkış nedeni olarak elektrik panolarındaki aşırı ısınma veya gevşek bağlantı nedeniyle oluşan aşırı ısı ve arkın (elektrik kontağı) kablo izolelerini tutuşturması gösterilmiştir.

Hem Adalet Sarayı teknik ekiplerinin tespitlerinde hem de yangınla bilirkişi raporlarında;

- Yangın algılama ve ihbar sisteminin faal olmadığı,
- Bina idaresi personeline yangın algılama ve ihbar sisteminin çalıştırılarak yangın senaryosunun test edilmediği,
- Yangın bölgesi haricindeki bölgelerde 146 yangın vanasının kapalı olduğu,
- Yangın algılama ve ihbar santralinde 46 adet çevrimde (1 çevrime 127’e kadar cihaz bağlanabilir.) tesisat hatalarının olduğu,
- Mutfak ve kazan dairesindeki doğalgaz kaçağını algılayıp ana vanaya gaz akışını kesecek sistemin çalışmadığı,
- Yangın sırasında yangının çıktığı jeneratör mahallindeki gazlı söndürme sisteminin devreye girmediği,
- Yangın sırasında yangının çıktığı elektrik panolarında mikro söndürme sistemi bulunmadığı,
- Adliye Sarayı D Blok 4. Bodrum katta bulunan kazan dairesi için mekanik projede gazlı yangın söndürme sistemi varken bu uygulamanın elektrik projesinde gösterilmediği (yangın algılama ve ihbar sistemi ile bağlantısının kurulmadığı),

- Gazlı söndürme sistemini manuel olarak devreye alabilecek eğitim almış personelin yangın anında nöbette olmadıkları,

hususları tespit edilmiştir.

İstanbul Anadolu Yakası Adliye Sarayı binasında 2013 yılından çıkan yangınından iki sene önce 13 Eylül 2011 tarihinde saat 14.42 civarında binanın dış cephesinde yangın olayı meydana gelmişti. Bu yangında dış cephede bulunan camlar, muhtelif izolasyon malzemeleri kısmen yanmış ve bina içerisindeki alçıpanlar ile duvar boyaları ıslanmaktan ve isten zarar görmüştür (İBB, 2011, s.1).

Bu tespitlerden yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak çalışır vaziyette olmadığı ve diğer sistemlerle entegrasyonun tamamlanmadığı, önceki yangından sonra da yeterli önlemlerin alınmamış olduğu anlaşılabilir.

5.2.13. Çeşme Yat Limanı

İzmir ili Çeşme ilçesinde bulunan 230 m uzunluğunda dalgakırana, toplam 610 metre uzunluğunda 400 teknenin bağlanabileceği yüzer iskeleye ve 379 metre uzunluğunda rıhtıma sahip olan yat limanında birçok ticari mahal bulunmaktadır. Yat limanı ayrıca büyük bir süper markete ve konuk evine de ev sahipliği yapmaktadır. Yat limanı içerisinde kartlı geçiş, seslendirme (acil anons dahil), acil aydınlatma, data (kablosuz), telefon (DECT diye kısaltılan telsiz telefon sistemi), yangın algılama ve ihbar, enerji yönetimi, CCTV ve söndürme sistemleri bulunmaktadır.

Yapı işlet devret modeline göre ihale edilen yat limanında kabul komisyonu incelemesi başladığında birçok ticari işletme faaliyetlerine başlamıştı. Kabul komisyonu incelemesinde yat limanı ile ilgili 22 kalem kusur ve eksiklik tespit edilmiş olup, bu eksikliklerin ekseriyeti (17 kalem) yangın algılama ve ihbar sisteminin tesisi ve diğer sistemlerle entegrasyonu ile ilgilidir.

Kabul komisyonu incelemesinde;

- Seslendirme (acil durum seslendirme dahil), kartlı geçiş, enerji izleme ve yönetimi, acil durum aydınlatma, söndürme sistemlerinin her biri ile Yangın Algılama ve İhbar Sistemi arasında entegrasyon sağlanmadığı,
- Yat limanında yangın zonlamasının yapılmadığı bunun sonucu olarak da yangın senaryosunun oluşturulmadığı (yat limanın %10 kısmında inşaatın tamamlanmadığı görülmüştür.),
- Yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak devreye alınmadığı,

- Yat limanında büyük bir süper market bulunmakta olup, market içinde yangın algılama ve ihbar sisteminin BYKHY'ye uygun olarak tesis edilmiş olduğu, fakat tesis edilen yangın alarm santralının yat limanı ana yangın alarm santrali ile herhangi bir bağlantısının olmadığı (İki santral arasında entegrasyon olmadığı için markette yangın çıktığında ana yangın alarm santraline bildirilemeyeceği için yangına karşı market dışında önlemler alınamayacaktı.),
- Ticari mahallerin bazılarında bulunan yangın dedektörlerinin havalandırma kanallarına ve aydınlatma armatürlerine uzaklıklarının TS EN 54-14 projelendirme standartlarına ve BYKHY'ye uygun olmadığı,
- Yat limanı tesisatında kullanılan kuvvetli akım ve zayıf akım tesisat kablolarının BYKHY'ye uygun olmadığı (Halojen içermeyen kablolar olmadıkları),
- Yat limanı idare binasında Yangın algılama ve ihbar sistemi kablolarının elektriksel ve magnetik gürültüden korunacak şekilde diğer sistemlere enerji ileten kablolardan ayrı tesis edilmedikleri,
- TS EN 54-14 projelendirme standardı ile BYKHY hükümleri uyarınca yat limanındaki hem ticari hem de idari birçok mahalde bulunması gereken yangın dedektörlerinin bir kısmının konulmadığı, bir kısmının da hatalı olarak yerleştirildikleri (hatalı dedektör seçimi veya hatalı konumlandırma ve projeye uyulmama),
- Yangın kontrol panellerinden, kartlı geçiş sistemine, sesli ve ışıklı (uyarı cihazlarına, seslendirme sistemine giden data kabloları ile bu sistem ve cihazların besleme kablolarının TS EN 54-14 projelendirme standartlarına ve BYKHY'ye uygun olmadığı (yangına karşı en az 60 dakika dayanacak özellik içermedikleri (Fe60),
- Yangın çıktığında ilçe itfaiyesi, elektrik dağıtım şirketi, belediye, polis veya jandarma ile yat limanı sorumlusuna otomatik olarak arayıp haber verecek bir modülün yangın alarm santralinde olmadığı (BYKHY'ye uygun değil),
- Yat limanındaki hem ticari hem de idari birçok mahalde TS EN 54-14 projelendirme standardı ile BYKHY uyarınca asma tavan içlerine konulması

gereken yangın dedektörlerinin bazısının konulmadığı, bazısının da hatalı olarak yerleştirildikleri (projeye uyulmama),

- Ana yangın alarm santrali ile tali santraller arasındaki haberleşme (data) kablolarının TS EN 54-14 projelendirme standartlarına ve BYKHY'ye uygun olmadığı (yangına karşı en az 60 dakika dayanacak özellik içermedikleri (Fe60)),
- Yat limanındaki mahallerde bulunan bazı dedektörlerin çalışmadıkları veya yangın alarm santraline tanıtılmadıkları,

hususları tespit edilmiştir.

Bu tespitlerden yangın algılama ve ihbar sisteminin tam olarak çalışır vaziyette olmadığı ve diğer sistemlerle entegrasyonun tamamlanmadığı anlaşılabilir.

SONUÇ

Bu çalışmada analog adresli yangın algılama ve ihbar sisteminin elemanları tanıtılarak ve tasarım kriterleri ortaya konularak bu sistemin akıllı binalardaki kullanımlarının etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Bu çalışma aynı zamanda akıllı bina uygulamalarında yangın algılama ve ihbar sistemi üzerine çalışan teknik personelin bilgi düzeyine katkı sağlayacak ve onlara rehberlik edebilecek bir şekilde hazırlanmıştır. Çalışmanın alt bölümlerinde; literatürdeki diğer çalışmalarda olduğu gibi akıllı bina kavramı, akıllı binayı oluşturan alt sistemler, yangınla ilgili kavramlar, yangının gelişmesi ve yayılması, yangın sebepleri ve etkileri, ülkemizde yangına karşı alınmış tedbirler, yangın algılama ve ihbar sisteminin türleri ile bu sistemin binalardaki tasarım standartları ele alınmıştır. Analog adresli yangın algılama ve ihbar sisteminin elemanları ve bu sistemin akıllı binalardaki otomasyon sistemleri ile entegrasyonu literatürdeki diğer çalışmalarda yüzüstü geçilen ancak bu çalışmada detaylı olarak ele alınan konulardır. Son yıllarda Türkiye'deki akıllı binalarda meydana gelen yangın olayları ile Çevre Şehircilik Bakanlığınca inşa edilen akıllı binalarda karşılaşılan sorunlar da bu çalışma kapsamında incelenmiştir. İncelenen yangın olayları ve akıllı bina geçici kabul eksiklikleri gibi örneklerden hareketle bu sorunlara ilişkin değerlendirmeler yapılmış ve bu değerlendirmelere yönelik öneriler sunulmuştur. Bu kapsamda bir inceleme ve değerlendirme literatürdeki herhangi bir çalışmada bulunmamaktadır.

Akıllı bina olarak nitelendirilen yapılar ülkemizde son yıllarda kamu ve özel sektörçe inşa edilmiş ve edilmeye de devam etmektedir. Akıllı binalar, yapıların enerji ve işletme maliyetlerini azalttıkları; içinde yaşayan, çalışan ve uğrayan insanların konforunu düzenleyebildikleri ve aynı zamanda onların karşı karşıya gelebilecekleri tehlikeler için daha iyi güvenlik sağlayabildikleri için akıllı olmayan binalar yerine tercih edilmektedir. Akıllı binalarda güvenlik, enerji tasarrufu, estetik, denetim, konfor vb. işlevler birbirleriyle entegre çalışan otomasyon sistemleri aracılığı ile yerine getirilir. Günümüzde özellikle adalet sarayları, bakanlık hizmet binaları, büyük tren garları, alışveriş merkezleri, iş merkezleri, havaalanları gibi büyük kapalı alana sahip olan, genellikle yüksek katlı ve insan yoğunluğunun da fazla olduğu yapıların büyük çoğunluğu akıllı bina olarak inşa edilmektedir.

Akıllı binalarda güvenlik riski oluşturan en önemli tehlikelerden biri can ve mal kaybına yol açabilen yangın olayıdır. Yangın olayı bir felakettir ve akıllı binalarda diğer binalarda olduğu gibi her zaman yangın çıkma ihtimali de vardır. Akıllı binalar iş ve hizmet arzının yüksek ve de insan yoğunluğunun fazla olduğu yapılardır. Bu yapılarda yangın olayının sebep olacağı can, mal, iş ve hizmet kaybı diğer yapılarla kıyaslandığında daha fazladır. Bu nedenle bu yapılarda yangına karşı alınacak önlemlerin etkili olması çok önemlidir. Bu önlemler arasında en etkililerinden biri yangın algılama ve ihbar sistemidir.

Yangın algılama ve ihbar sisteminin akıllı binalarda tesis edilmesinin temel amacı oluşabilecek yangın tehlikelerini başlangıçta algılayarak, hem binalarda bulunanları haberdar etmek hem de binalarda bulunan ve yangının yayılmasına etki eden otomasyon sistemleriyle haberleşip onların yangın anında gerekli tedbirleri yerine getirmesini sağlamaktır. Yangın algılama ve ihbar sistemi, yangın anında entegre olduğu otomasyon sistemlerinin sundukları hizmetlerin sürdürülebilirliğine etki ederek onların işlevlerini kısıtlayabildiği ve/veya değiştirebildiği için akıllı binalarda güvenliğin yanı sıra işletme ve denetim işlevlerinin yerine getirilmesinde de etkilidir.

Yangın algılama ve ihbar sistemlerinin birkaç türü olsa da akıllı binalarda hem analog adresli hem de akıllı olan türleri daha çok tercih edilmektedir. Bu yapılarda akıllı analog adresli yangın algılama ve ihbar sistemlerinin kullanılması sayesinde yanlış alarm sayıları azalır ve bu sayede bina içinde kullanılan diğer otomasyon sistemleri görevlerini aksatmadan ve daha etkili bir şekilde icra ederler. Böylelikle yangın sonrasında ortaya çıkacak can ve mal kayıpları önemli ölçüde azaltılır.

Geçmişte yaşanan yangın olaylarının incelenmesi neticesinde akıllı bina uygulamalarında; yangın algılama ve ihbar sisteminin tasarlanmasında, projelendirilmesinde, kurulumunda ve işletilmesinde hatalar yapıldığı görülmüştür. İncelenen akıllı bina uygulamalarından;

- Bina içi mahallerde yangın risklerine bağlı olarak seçilmesi gereken dedektörlerin bir kısmının projelerde hatalı olarak belirlendiği ve/veya uygulamada hatalı olarak tesis edildiği,

- Yangın algılama ve ihbar sistemlerinin binalarda tesis edileceği mahallerin bir kısmının eksik ve hatalı olarak belirlendiği, bunun sonucu olarak da bu sistemin binalarda eksik olarak tesis edildiği,
- Yangın algılama ve ihbar sisteminin incelenen hemen hemen tüm akıllı binalarda diğer otomasyon sistemleriyle entegrasyonun yapılmadığı veya eksik yapıldığı,
- Akıllı binalarda yangın algılama ve ihbar sisteminin mevzuatça zorunlu tutulan tasarım kriterlerine uygun olarak tesis edilmediği,
- Yangın algılama ve ihbar sistemlerinin imalatları tamamlanmadan ve tam olarak devreye alınmadan tesis edilip çalıştırıldıkları,
- Akıllı binalarda farklı bölümler için birbirleriyle irtibatı olmayan yangın algılama ve ihbar sistemlerinin tesis edilebildiği ve bunun sonucu olarak da binalarda bütüncül olarak yangından korunma sağlanamadığı,
- Yangın algılama ve ihbar sisteminin işletilmesi sırasında bu sistemin bakım ve denetimlerinin etkili olarak yapılmadığı,
- Yangın algılama ve ihbar sisteminin kurulumdan sonra işletilmesi sırasında yanlış alarm vb. nedenlerle devreden çıkartılabildikleri ve bu devreden çıkarılmaya karşı herhangi bir denetimin olmadığı,
- Yangın algılama ve ihbar sisteminin tasarlanmasında, projelendirilmesinde, kurulumunda, test edilmesinde ve işletilmesinde görev alan personelin bir kısmının yetkin olmadığı,
- Yangın olayı gerçekleşmiş binalarda yangına dayanıklı ve aleve iletmeyen kablo kullanımına dikkat edilmediği,
- Yangın algılama ve ihbar sisteminin işletilmesinde görev alacak personele bu sistemle ilgili eğitim verilmediği veya yetersiz eğitim verildiği,
- Yangın algılama ve ihbar sisteminin tasarım, projelendirme, yapım ve işletilmesine ilişkin mevcut izleme ve değerlendirme mekanizmalarının etkili olmadığı,
- Bir binada yangın algılama ve ihbar sisteminin tesisi belirli kurallar çerçevesinde yürütülen tasarım, projelendirme, yapım ve işletim süreçlerinin (aşamaların) birbirini takip etmesi ile gerçekleştiği için bir aşamada yapılan bir hatanın silsile yoluyla sonraki aşamaları etkilediği,

bulgularına ulaşılmıştır.

Elde edilen bulgulardan akıllı bina uygulamalarında yangına algılama ve ihbar sistemlerinin etkili olarak tesis edilmediği sonucuna varılabilir. Ayrıca yukarıda maddeler halinde ifade edilen eksik ve kusurlar da dahil binaların yangından korunmasına ilişkin tasarım, projelendirme, yapım ve işletme hataları yönetim bilimi açısından sadece uygulama hatasıdır. Diğer bir ifade ile hangi sebepten çıkarsa çıksın bu yangınların verdiği zararların fazla olmasında yönetimlerin ve kurumların da sorumlulukları mevcuttur. Bu sorumluluklar içinde en büyük pay da BYKHY'den sorumlu olan Bakanlıklara aittir. Sorumlu kamu idareleri açısından binalarda yangın algılama ve ihbar sistemi tesis edilmesi veya ettirilmesi ile bu sistemin işletilmesi, BYKHY hükümlerine göre yangının sebebiyet verdiği zararları asgari düzeyde tutma amacıyla gerçekleştirilmesi gereken zorunlu faaliyetlerdir. Kamu idarelerince yürütülmesi gereken bu faaliyetlerin 5018 Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol kanunu uyarınca ekonomik ve etkili olması gerekmektedir. Önceki bölümde verilen yangın olayları ile kabul eksikliklerinden elde edilen bulgulara göre bu faaliyetler BYKHY ile belirlenen amacı sağlamamaktadır. Diğer bir ifade ile bu faaliyetler ekonomik ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmemiştir.

Kamu kaynaklarının etkili ve ekonomik şekilde kullanılması ile yangın algılama ve ihbar sisteminin akıllı binalarda tesis edilmesinde karşılaşılan sorunların aşılmasına yönelik çeşitli öneriler verilebilir.

Yangın algılama ve ihbar sisteminin projelendirilmesi, şartnamesinin hazırlanması, test edilmesi, devreye alınması, diğer sistemlerle entegrasyonunun sağlanması ve yangın senaryosunun oluşturulması işleri; özel bir meslek bilgisi ve ihtisasına ihtiyaç gösteren işlerdir. Bu işlerin gerçekleştirilmesinde görev alacak personelin de bu görevlerin ihtiyaç duyduğu niteliklere sahip olması gerekir. Eğer bu işlerde görev alacak personel bu niteliklere sahip değilse hizmet içi eğitimlerle gerekli nitelikler personele kazandırılmalıdır. Hizmet içi eğitimle istenilen sonuçlara ulaşılamıyor ise niteliksiz personelin bu işlerde çalışmasına müsaade edinilmemelidir. Nitelikli personel ihtiyacını karşılamak üzere bu sistemle ilgili işlere münhasır olmak üzere yüksek ücretli, nitelikli personel istihdamı yapılabilir. Bu hususta 657 sayılı Devlet Memurları Kanununun 4 üncü maddesinin (b) fıkrası

(4/B'li personel) hükümleri uygulanabilir. Bu tür bir personel istihdamı için kamu kurum ve kuruluşlarının sıklıkla kullandıkları ve ammeye hizmet olarak sundukları bilişim teknolojileri sistemlerinin işletilmesinde görev alan sözleşmeli teknik personel istihdamı örnek alınabilir. Çünkü yangın algılama ve ihbar sistemi de bir BT sistemidir.

Yangın algılama ve ihbar sisteminin özellikle tasarım, projelendirme ve yapım süreçlerinde yer alan teknik elemanların, ulusal ve uluslararası toplantı, seminer, konferans ve projelere katılımı sağlanmalıdır. Böylelikle bu personelin teknik bilgi ve yetkinlik kapasitesi artırılabilir.

Yangın algılama ve ihbar sisteminin işletilmesinde bu sisteme ait tesisatın uluslararası kabul görmüş teknik şartnameler ve yönetmelikler çerçevesinde sürekli olarak bakım ve periyodik kontrolleri gerçekleştirilmelidir. Eğer işletmelerin yangın algılama ve ihbar sisteminin bakımını yapabilecek teknik elemanları yoksa bu hizmet yetkili ve deneyimli bir firmadan hizmet alımı yoluyla temin edilmelidir. Diğer bir deyişle yetkili bir firma ile periyodik bakım sözleşmesi yapılmalıdır. Ayrıca 3 aylık, 6 aylık ve 1 yıllık gibi belirli zaman periyotlarında bu sistem bağımsız denetçilerce test edilmeli ve çalışma düzeni ile bakımlarının düzenli yapılıp yapılmadığı kontrol edilmelidir. Böylelikle bu sistemin sağlıklı ve güvenilir bir şekilde işletilmesi sağlanır. Ayrıca işletme sırasında vuku bulacak yangın olaylarının verebilecekleri can, mal, iş ve hizmet kaybı da asgari düzeyde tutulabilir.

Yangın algılama ve ihbar sisteminin tasarım, projelendirme, yapım ve işletim süreçleri ile bu süreçlere ilişkin denetim faaliyetlerinin yeniden düzenlenmesine ihtiyaç vardır. Meslek odaları ve üretici firmaların bu süreçler ile mevzuat (yönetmelik ile genelge, yönerge gibi düzenleyici idari işlemler ve ayrıca standartlar, teknik şartname kriterleri, uygulama rehberleri, kontrol listeleri (*check lists*)) hazırlama sürecine daha etkin katılımını sağlayacak yeni yönetim ve süreç modelleri oluşturulmalıdır. Bu modelleri oluşturmak için de seminerler, toplantılar, odak grup çalışmaları düzenlemek ve çalıştay toplamak gibi faaliyetler yapılmalıdır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bu faaliyetleri gerçekleştirmek de öncü olmalıdır.

Sorumlu kamu idarelerince yangın algılama ve ihbar sisteminin tasarlanması, projelendirilmesi, yapımı ve işletilmesi süreçlerine yönelik etkili izleme ve değerlendirme mekanizmaları kurulmalıdır. Bunun için de öncelikli olarak bu

süreçlerdeki risklerin en asgari düzeye indirilmesine ve risk iştahı içinde tutulmasına yönelik yeni kontrol tedbirleri belirlenmeli ve uygulanmalıdır. Bu tedbirler arasında; yeni denetim mekanizmalarının kurulması, yeni kontrol süreçlerinin hazırlanması ve uygulanması, ilave ikincil mevzuat çıkarımı veya mevcut mevzuatın güncellenmesi, yangın algılama ve ihbar sisteminin tasarım, projelendirme, yapım ve işletme süreçlerinde görev alan teknik personellere yönelik uygulama rehberi hazırlanması verilebilir.

Bina içi mahallerde yangın riskleri doğru ve tam bir şekilde belirlenmeli ve yangın senaryosu da yangın risklerini en aza indirecek şekilde kurgulanmalıdır. Bunun için de tasarım ve projelendirmede görev alacak teknik elemanların ortak toplantılar yapması sağlanmalıdır.

Binalarda yangın algılama ve ihbar sistemi ile yazılımsal entegrasyon içinde olması gereken otomasyon sistemlerinin mutlaka açık protokol desteklerinin olması sağlanmalı ve teknik şartnamelerde bu husus açıkça belirtilmelidir.

Akıllı binalarda yangın algılama ve ihbar sistemi ile CCTV entegrasyonu mutlaka sağlanmalıdır. Böylelikle yanlış alarmların verebileceği iş ve hizmet kaybının önüne geçilebilir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, yangın algılama ve ihbar sisteminin binalarda tesis edilmesine ve vuku bulan yangın olaylarında karşılaşılan sorunların ve hataların değerlendirilmesine yönelik konu ile ilgili tüm paydaşların katılımının sağlanacağı bir çalıştay toplamalıdır. Böylelikle bu sistemin akıllı binalarda tesisinde karşılaşılan sorunlar daha etkili bir şekilde değerlendirilecek ve sorunları azaltmaya yönelik çözüm yollarına ulaşılabilecektir.

Akıllı binanın en önemli hedeflerinden biri binalarda can, mal, iş ve hizmet kaybını en asgari düzeyde tutmak olduğuna göre; bu hedefe ulaşmak için en etkili yol olan yangın algılama ve ihbar sisteminden optimum düzeyde yararlanmak gerektiğinin ve ülkemizde algılandığı gibi akıllı binada sadece otomasyon sistemlerinin kurulu olması ile bina yangın güvenliğinin etkili bir şekilde sağlanamayacağı bilincine varmak binaların yangından korunmasının sağlanmasında gerekli olan ilk ve en önemli adımdır.

Akıllı binalarda yangın algılama ve ihbar sistemlerinin kendi fonksiyonlarını yerine getirme haricinde entegre olduğu ve özellikle güvenlikle ilgili görevler

üstlenmiş diğer sistem ve cihazların çalışma işlevlerine müdahale edebildiği düşünülürse, bu sistem akıllı binayı teşkil eden otomatik kontrol sistemleri arasında eşsiz bir yere sahiptir. Akıllı binalarda çok fazla otomatik kontrol sistemi olduğu ve bu binaların yapımının gelecek yıllarda da katlanarak artacağı düşünülürse, binaların yangından korunması için yangın algılama ve ihbar sistemi tasarımı, projelendirmesi, test edilmesi, devreye alınması ve işletme süreçleri mutlaka dikkatlice takip edilmelidir.

İleride yapılacak çalışmalarda işlevsel olarak aynı grupta yer alan yapılarda yangın senaryosu oluşturulması, bu yapılarda yangın algılama ve ihbar sisteminin tesis edilmesinde karşılaşılan sorunların detaylı olarak analiz edilmesi konuları üzerine çalışılabilir. Ayrıca yangın algılama ve ihbar sistemi ile CCTV sistemi entegrasyonuna yönelik bir uygulama çalışması yapılması, büyük kapalı alana sahip yapılarda görüntü analizi yöntemleri ile yangın tespiti üzerine de yeni çalışmalar yapılabilir.

Sonuç olarak; her yapılan akıllı binada yangın olayı meydana gelme ihtimali vardır. Bu yapılarda yangının çıkış nedeni ne olursa olsun bilgisizlik, ihmal ve kusur sebebiyle can, mal, iş ve hizmet kaybı meydana gelmektedir. Bu yapılarda yangın olayının sebep olacağı kayıpları asgari düzey tutmak için yapılabilecek en etkili önlem bu yapılarda yangın algılama ve ihbar sistemini ulusal ve uluslararası mevzuata uygun olarak kaliteli ve yangın riskine uygun donanım ve yazılımlarla tesis etmektir.

KAYNAKLAR

Kitaplar:

WIGGINTON Michael, HARRIS Jude, 2002, Intelligent Skins, Reed Educational and Professional Publishing, ISBN: 0 7506 4847 3

Tezler:

ARPACIOĞLU Ümit T., 2004, Yangın Olgusu ve Yüksek Yapılarda Yangın Güvenliği, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

BAYRAM Utku, 2006, Akıllı Ev Otomasyonu, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale

BAYSAL Rıza, 2008, Akıllı Binalarda Enerji Yönetimi ve Kontrolü, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Isparta

ÇOLAK Hamdi Alper, 2010, Akıllı Bina Otomasyon ile Verimli Çalışma Ortamının Sağlanması, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

CIVAN Ulaş, 2006, Akıllı Binaların Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

GENLİ Mustafa Murat, 2005, Bina Otomasyon Sistemleri, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

İPLİKÇİ Emel, 2006, Binalarda Yangın Güvenlik Önlemlerinin Analizi ve Yangın Güvenlikli Bina Tasarımına İlişkin Performans Kriterlerinin Ortaya Konulması, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara

KAPANCI Hulusi Fatih, 2006, Binalarda Yangın Güvenliği Bağlamında Kaçış Yollarının Risk Analizi ve Bir Örnek Çalışma, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara

KAYACI Hasan, 2014, Betonarme Yüksek Binalarda Yangın Güvenliği ve Yangın Senaryoları Üzerinde İncelemeler, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

ÖZKAN Seyhan, 2011, Bina Isıtma-Soğutmasında Otomasyon Sistemlerinin Konfor ve Enerji Verimliliği Yönünden İncelenmesi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Edirne

UZUN Fahri Cem, 2009, Akıllı Binalarda Otomasyon, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

YORULMAZ Gökçen, 2001, Yangından Korunma ve Binalarda Yangın Güvenliği Önlemleri, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya

Bilimsel ve aktüel dergi ile makaleler:

GÜNAYDIN H. Murat, ZAĞPUS Selin, 2003, Türkiye’de Bina Otomasyon Sistemlerinin Mimarlar Tarafından Algılanması, Akıllı Bina Tasarım Süreci ve Kalitesi, VI. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, İzmir

GÜNAYDIN Sabri, 2013, Yanmaz Değil, Yangına Karşı Güvenli Kablo, Elektrik Mühendisliği Dergisi, Sayı 447, s.24-25

KILIÇ Abdurrahman, 2013, Galatasaray Üniversitesi Yangını, Yangın ve Güvenlik Dergisi, Sayı 156, s.8-10

KILIÇ Abdurrahman, 2015, Akıllı Binalarda Yangın Otomasyonu, Yangın ve Güvenlik Dergisi, Sayı 173, s.8-9

KILIÇ Abdurrahman, 2016, Odakule Yangını Felaket Geliyorum Diyor, Yangın ve Güvenlik Dergisi, Sayı 184, s.8-9

KORKMAZ Mustafa Kemal, 2013, Polat Rezidans’a Ne Oldu?, Elektrik Mühendisliği Dergisi, Sayı 447, s.15-17

METİN Emre, 2013, Yangın Sorumluluk Diyagramı, Elektrik Mühendisliği Dergisi, Sayı 447, s.36-37

ZAĞPUS Selin, 2005, Geleceğin Yapıları Akıllı Binalar, Ege Mimarlık Dergisi, Sayı 2, s.20-23

Kurum yayınları:

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇSB), 2016, Yapı İşleri Zayıf Akım İç Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri, Sayı 14, s.567-638, 2016 Ankara

Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2011, Putting Outfires, 2011 Washington, D.C.

Milli Eğitim Bakanlığı, 2007, Mesleki Eğitim ve Öğretimin Güçlendirilmesi Projesi (MEGEP), Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme, Yangın Tesisatı, Bireysel Öğrenme Materyali, 2007 Ankara

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2012, Elektrik-Elektronik Teknolojisi, Yangın Algılama ve İhbar Sistemlerinin Bağlantıları ve Montajı, Bireysel Öğrenme Materyali, 2012 Ankara

Mavili Elektronik Tic. ve San. A.Ş. (Mavili), 2016, EN 54-14’e göre Projelendirme Rehberi, Mavili Elektronik Tic. ve San. A.Ş. Yayını, Versiyon 3, 2016 İstanbul

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), 2016, Yangın ve Kazalarla Mücadele Eğitim Kitabı, 2016 İstanbul

Elektronik Makaleler ve Sunumlar:

BEŞTEPE Fırat, 2015, Bilgi Teknolojileri (BT) Denetimi Sunumu, Maliye Bakanlığı İç Denetçi Adayları Eğitimi, 2015-2016 Ankara

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) İzmir Şubesi Güvenlik, Yangın Algılama ve Uyarma Komisyonu, 2012, Yangın Algılama ve Alarm Sistemi Teknik Şartnamesi Oluşturulması Üzerine Bir Çalışma, http://www.emo.org.tr/ekler/2a5377c1e8bcba6_ek.pdf, (26.08.2016)

KILIÇ Abdurrahman, 2010a, Kargo Binası Yangını, http://www.yangin.org/dosyalar/kargo_binasi_yangini.pdf, (12.08.2016)

KILIÇ Abdurrahman, 2010b, G-Mall Sinema Yangını, http://www.yangin.org/indir.asp?dno=304&dosya=gmall_sinema_yangini.pdf, (12.08.2016)

KILIÇ Abdurrahman, 2010c, Haydarpaşa Garı ve Yangını, http://www.yangin.org/dosyalar/haydarpasa_gari_yangini.pdf, (12.08.2016)

KILIÇ Abdurrahman, 2012, Sait Halim Paşa Yalısı ve Yangın, http://www.yangin.org/dosyalar/sait_halim_pasa_yalisi_ve_yangin.pdf,(12.08.2016)

Mavili Elektronik Ticaret ve Sanayi A.Ş. (Mavili), 2010, Algılama Teknikleri Sunumu, Yangın Semineri, İstanbul

Raporlar:

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Kocaeli İl Koordinasyon Kurulu, 2012, NCITY Alışveriş Merkezi Yangınına İlişkin Rapor, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kocaeli İl Koordinasyon Kurulu, Kocaeli

İstanbul Büyükşehir Belediyesi İtfaiyesi, 2011, İstanbul Anadolu Adalet Sarayı Yangın Raporu, İstanbul

Kanun ve yönetmelikler:

657 sayılı Devlet Memurları Kanunu

644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname

26/07/2002 tarihli ve 24827 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik

İnternet kaynakları:

http://www.ucok.com.tr/sartname_yang_s.htm, (26.08.2016)

<http://www.polattower.com/genelbilgiler.php>, (16.10.2016)

https://tr.wikipedia.org/wiki/Tekfen_Tower, (16.10.2016)

<http://emlak.haber7.com/emlak-gundemi/haber/1221314-kamu-kurumlarina-bes-yilda-25-hizmet-binasi>, (14.10.2016)

<http://www.hurriyet.com.tr/istanbul-itfaiyesinden-galatasaray-universitesi-yangini-raporu-22430587> (19.01.2017)

https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0%C5%9F_Kuleleri, (17.08.2016)

http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/30250ac50069f15_ek.pdf?tipi=68&turu=X&sube=1, (13.11.2016)

<http://www.milliyet.com.tr/polat-tower-i-aklikurtardi/gundem/gundemdetay/18.07.2012/1568337/default.htm>, (16.10.2016)

<http://www.beyazperde.com/haberler/filmler/haberler-5456/>, (16.10.2016)

<http://arsiv.sabah.com.tr/2004/12/16/gnd101.html>, (16.10.2016)

<http://www.gazetevatan.com/ataturk-havalimani-nda-korkutan-yangin-78542-gundem/>,(16.10.2016)

<http://www.haberturk.com/gundem/haber/1189704-odakule-kablo-yangini-nedeniyle-bosaltildi>, (16.10.2016)

http://www.ntv.com.tr/turkiye/hastanede-yangin-faciayi-8-olu,t2GU1FF2gEa-hOVNo_mA_Q, (16.10.2016)

<http://www.medimagazin.com.tr/ana-sayfa/guncel/tr-sevket-yilmaz-hastanesindeki-yanginla-ilgili-rapor-aciklandi-1-11-21782.html>, (16.10.2016)

<http://www.hurriyet.com.tr/hastanede-yanginiyla-ilgili-sok-iddialar-11726158>, (16.10.2016)

<http://www.bestdergisi.com.tr/arsiv/yazi/bursadaki-hastane-faciay-yangyn-guvenlidi-ihmalleri>, (16.10.2016)

<https://eksisozluk.com/bursa-sevket-yilmaz-hastanesinde-cikan-yangin--2134947?p=2>, (16.10.2016)

https://tr.wikipedia.org/wiki/Kapal%C4%B1_devre_televizyon, (28.12.2016)

<https://tr.wikipedia.org/wiki/SCADA>, (28.12.2016)

<http://www.ayvaz.com/urun-alt-kategori/43-Sprinkler.html>, (28.12.2016)

<http://www.cenksanyangin.com.tr/yangin-dolap-sistemi.asp>, (28.12.2016)

- <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=244080>, (02.01.2017)
- <http://emlakansiklopedisi.com/wiki/anadolu-adalet-sarayi>, (02.01.2017)
- <http://www.varyap.com/projelerimiz/tamamlananlar/avrupa-yakasi-adalet-sarayi>, (02.01.2017)
- <http://www.orbeteknik.com/product.php?productID=165>, (03.01.2017)
- <http://www.mekanikci.com/akis-anahtari-nedir-akis-anahtari-nerede-kullanilir.html>, (03.01.2017)
- <http://www.p-mak.com/tr/urunler/urun/1928%7Cmg-6500+kisa+devre+izolator+modulu.html>, (03.01.2017)
- <http://www.sismik.com.tr>, (03.01.2017)
- <http://www.balikesirsistem.com.tr/deprem.aspx>, (31.08.2016)
- <http://www.trade-gate.net/neden-yangin-kasasi/>, (02.01.2017)
- <http://www.cinarinsesi.com/polat-towerda-buyuk-yangin-video-foto-8692h.htm>, (02.01.2017)
- http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/sb/kmerkez/birim_faaliyetleri.asp, (02.01.2017)
- <http://www.hurriyet.com.tr/haydarpasa-gari-yangininin-4-yili-27664717>, (02.01.2017)
- <http://www.turizmaktuel.com/haber/haydarpasa-gari-yangini-icin-sorusturma-baslatildi>, (02.01.2017)
- <http://www.hastanetelefonadres.com/bursa-sevket-yilmaz-egitim-ve-arastirma-hastanesi-3612>, (02.01.2017)
- <http://www.kartepeilcesi.com/polis-adliye/flas-flasncityde-buyuk-yangin-h2969.html>, (02.01.2017)
- <http://www.milliyet.com.tr/2000/09/04/haber/hab03.html>, (02.01.2017)
- <http://emlakansiklopedisi.com/wiki/sait-halim-pasa-yalisi>, (02.01.2017)
- <http://www.haberler.com/odakule-de-yangin-panigi-2-8120815-haberi/>, (02.01.2017)
- <http://www.hurriyet.com.tr/odakule-ihalesi-iptal-oldu-27745908>, (02.01.2017)
- <http://www.internethaber.com/yangin-savcinin-kiskacinda-22936h.htm>, (02.01.2017)
- http://www.sabah.com.tr/galeri/turkiye/ataturk_havalimaninda_yangin, (02.01.2017)

EKLER**Ek-1**

	Yapı Yüksekliği (m)	Toplam Kapalı Alan (m2)
1. Konutlar	> 51,50	-
2. Konaklama Amaçlı Binalar	> 6,50	> 1000
3. Kurum Binaları	Eğitim Tesisleri	> 21,50
	Yataklı Sağlık Tesisleri	> 6,50
	Ayakta tedavi ve diğer sağlık merkezleri	> 21,50
4. Büro Binaları	> 30,50	> 5000
5. Ticaret Amaçlı Binalar (1)	> 12,50	> 2000
6. Endüstriyel Amaçlı Yapılar (2)	> 21,50	> 7500
7. Toplanma Amaçlı Binalar	Yeme içme	> 12,50
	Eğlence	> 12,50
	Müze ve sergi alanları	> 6,50
	Terminaller	> 6,50
8. Depolar	> 6,50	> 5000
9. Yüksek Tehlikeli Yerler	> 6,50	> 1000
(1) Sebze ve meyve halleri, balık halleri, et borsaları, metal yedek parça bulunan yerler ile benzeri yangın riski olmayan yerler hariç.		
(2) Metal işleme ve montaj vb yangın riski olmayan yerler hariç.		

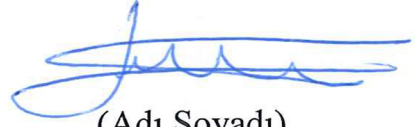
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Uzmanlık tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dŕecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlardan her seferinde değinme yaparak yararlandığımı ve evre ve Şehircilik Uzmanlığı Yönetmeliğine uygun olarak hazırladığımı belirtir, bunu onurumla doğrularım.

evre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

(Tarih)

(İmza)



(Adı Soyadı)

Mustafa ÖZDAMAR

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında İstanbul'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 1999 yılında lise eğitimini Kocaeli Körfez Fen Lise'sinde tamamladı. 2004 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. Ocak 2006'da Siirt İl Jandarma Alay Komutanlığı'nda vatani görevini kısa dönem olarak tamamladı. Mart 2006'da Ulaştırma Bakanlığı'nda mühendis olarak memuriyet görevine başladı. 2014 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nde Çevre ve Şehircilik Uzman Yardımcısı olarak göreve başladı. Halen Çevre ve Şehircilik Uzman Yardımcısı olarak aynı birimde çalışmaktadır. 2014 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Telekomünikasyon Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans programını tamamladı. 2014 yılında 22. IEEE Sinyal İşleme ve İletişim Uygulamaları Kurultay'ında sunumcu olarak yer aldı. 2016 yılında Maliye Bakanlığınca Kasım 2015 - Ocak 2016 tarihleri arasında düzenlenen İç Denetçi Adayları Eğitim Programını başarı ile tamamlayarak iç denetçi oldu. 2016 yılında başladığı Türkiye ve Ortadoğu Amme İdaresi Enstitüsü'nde Kamu Yönetimi Yüksek Lisans Programı eğitimine devam etmektedir. 2014 yılında yayımlanmış uluslararası bir makalesi bulunmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.