



**Gedik Üniversitesi**

TÜRKİYE CUMHURİYETİ

GEDİK ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**BİR AKILLI KAMU BİNASININ YANGIN GÜVENLİĞİ  
BAKIMINDAN İNCELENMESİ**

GÜL İŞİK KURTOĞLU DOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Selahattin GÖKMEN

2016- İSTANBUL



**T.C.**  
**GEDİK ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEZ ONAYI**

Enstitümüzün İş Sağlığı ve Güvenliği Yüksek Lisans Programı 144212044 numaralı öğrencisi Gül Işık KURTOĞLU DOĞAN'ın hazırladığı “**Bir Akıllı Kamu Binasının Yangın Güvenliği Bakımından İncelenmesi**” başlıklı Yüksek Lisans tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 30/01/2017 — Pazartesi günü saat 16:00 'da yapılmış, tezin onayına OY BİRLİĞİYLE karar verilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Selahattin GÖKMEN

Üye: Doç. Dr. Yavuz SALT

Üye: Yrd. Doç. Dr. Savaş KANBUR

Yedek Üye: Yrd. Doç. Dr. Elçin YILMAZ

Yedek Üye: Yrd. Doç. Dr. Hasan Tahsin KALAYCI

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2017 tarih ve ..... Sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.../.../2017

Yrd. Dr. Hasan Tahsin KALAYCI

Sosyal Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

**GÜL İŞİK KURTOĞLU DOĞAN**

## TEŞEKKÜR

Her Őeyden önce bana bu canı bağışlayan ve bu günlere gelmeme yardımcı olan en büyük hazinem aileme, tez çalışmamı hazırlarken akademik bilgi ve deneyimleriyle bana yön veren, değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Selahattin GÖKMEN' ne, tez almamda beni destekleyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Hasan Tahsin KALAYCI hocama, saha çalışmalarımda bilgi ve yardımlarını esirgemeyen sevgili eşim Adem DOĞAN' a teşekkürlerimi borç bilirim.

# İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
TABLO LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	xi
Fire, Smart Building, Fire Safety, Fire Risk, Fire Detection Systems.....	xii
GİRİŞ ve AMAÇ .....	13
1.1 Giriş.....	13
1.2 Araştırmanın Konusu .....	15
1.3 Araştırmanın Amacı .....	15
1.4 Araştırmanın Sınırları.....	15
2. GENEL BİLGİLER .....	16
2.1 Yangın İle İlgili Tanımlar.....	16
3. AKILLI BİNALARIN TANIMI ve GENEL ÖZELLİKLERİ.....	23
3.1 Akıllı Bina Tanımları .....	23
4. AKILLI BİNALARDA AKTİF YANGIN GÜVENLİĞİ PLANLAMASI .....	29
4.1 Isıtma-Havalandırma-İklimlendirme Sistemleri (HVAC).....	29
4.1.1 HVAC sistem tipleri.....	30
4.1.1.1 Tüm havalı sistemler .....	30
4.1.1.1.1 Sabit havalı tek kanallı tek zonlu sistemler .....	31
4.1.1.1.2 Değişken hava debili havalı sistemler (VAV) .....	31
4.1.1.2 Fanlı ısıtma soğutma sistemleri (Fan Coil Sistemleri) .....	32
4.1.1.2.1 İki borulu fanlı ısıtma soğutma sistemleri .....	33
4.1.1.2.2 Dört borulu fanlı ısıtma soğutma sistemleri .....	33

4.1.1.2.3	Çok zonlu otomasyonlu fanlı ısıtma soğutma sistemleri .....	34
4.1.1.3	Değişken soğutucu debili sistem(VRV) .....	34
4.1.2	HVAC kontrol sistemleri .....	34
4.2	Aydınlatma Sistemleri .....	36
4.2.1	Kaçış Yollarında Acil Aydınlatma .....	36
4.2.2	Açık Alanlarda Acil Aydınlatma .....	37
4.2.3	Yüksek Riskli - Tehlikeli Alanlarda Acil Aydınlatma .....	39
4.2.4	Acil Durum Aydınlatma Sisteminde Yerleşim Esasları .....	39
4.2.5	İşaretler ve parlaklık seviyeleri .....	40
4.2.6	Azami görüş uzaklıkları .....	41
4.2.7	Çalışma süresi seçimi .....	41
4.2.8	Çalışma modu seçimi .....	42
4.2.9	Otomatik test özelliği .....	42
4.3	Algılama ve Uyarı Sistemleri .....	43
4.3.1	Yangın İhbar Butonları .....	45
4.3.2	Yangın dedektörleri .....	45
4.3.2.1	Optik alev dedektörleri .....	45
4.3.2.2	Duman dedektörleri .....	48
4.3.2.3	Sıcaklık algılama dedektörleri .....	50
4.3.2.4	Gaz Dedektörleri .....	52
4.4	Yangın Söndürme Sistemleri .....	53
4.4.1	Sabit boru-hortum sistemleri .....	54
4.4.2	Yağmurlama (sprinkler) sistemi .....	54
4.4.2.1	Islak borulu sprinkler sistemleri .....	56
4.4.2.2	Kuru borulu sprinkler sistemleri .....	56
4.4.2.3	Deluge (selleme) sprinkler sistemleri .....	56
4.4.2.4	Ön hareketli sprinkler sistemleri .....	57
4.4.3	Köpüklü söndürme sistemleri .....	57
4.4.4	Gazlı söndürme sistemleri .....	57
4.4.4.1	NAF-S-III yada FM-200 gazlı yangın söndürme sistemleri .....	57
4.4.4.2	Karbondioksit Yangın Söndürme Sistemleri .....	58
4.4.5	Portatif(Seyyar) söndürme sistemleri .....	58

4.4.6	Yangın pompaları.....	59
4.4.6.1	Çalışma prensibi.....	59
4.4.6.2	Yangın pompası tipleri.....	60
4.4.6.2.1	Uçtan emişli yangın pompaları.....	60
4.4.6.2.2	Çift girişli yangın pompaları.....	60
4.4.6.2.3	Hat tipi yangın pompaları.....	60
4.4.6.2.4	Çok kademeli pompalar.....	60
4.4.6.3	Yangın pompası odaları özellikleri.....	60
4.5	Duman Kontrol Sistemleri.....	61
5.	AKILLI BİR KAMU BİNASININ İNCELENMESİ.....	62
5.1	Örnek Olan Akıllı Binanın Sistemsel Olarak İnceleme.....	64
5.1.1	Havalandırma sistemi:.....	64
5.1.2	Yangın algılama ve ihbar sistemi: Yangın odası.....	65
5.1.3	Giriş/çıkış kontrol ve güvenlik sistemleri:.....	65
5.1.4	Aydınlatma sistemi.....	66
5.1.5	Bina bakım/onarım ve alarm sistemi.....	66
6.	TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	76
7.	KAYNAKLAR.....	80
8.	EKLER.....	84
9.	ÖZGEÇMİŞ.....	93



## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 4-1 Tek kanallı sistem(Mangan, 2003) .....	31
Şekil 4-2 Tek kanal VAV (Mangan, 2003).....	31
Şekil 4-3 Acil Aydınlatmanın Sınıflandırması (Benlioğlu, 2015, s.133).....	36
Şekil 4-4 Kaçış Yolunda Acil Aydınlatma Gereksinimleri(Benlioğlu, 2015, s.134). 37	
Şekil 4-5 Kaçış Yolunda Acil Aydınlatma Gereksinimleri(Benlioğlu, 2015, s.134). 37	
Şekil 4-6 Açık Alanlarda Acil Aydınlatma Gereksinimleri (Benlioğlu, 2015, s.135)38	
Şekil 4-7 Açık Alanlarda Acil Aydınlatma Gereksinimleri(Benlioğlu, 2015, s.135) 38	
Şekil 4-8 Acil Aydınlatma Sisteminde Yönlendirme İşareti(Benlioğlu, 2015, s.137) .....	41
Şekil 4-9 Azami Görüş Uzaklıkları(Benlioğlu, 2015, s.137).....	41
Şekil 4-10 Çalışma Modları (Benlioğlu, 2015, s.138) .....	42
Şekil 4-11 Yangın Algılama Sistemi Genel Yapısı (Tenker,1995,s;21).....	44
Şekil 4-12 Yangın alevi algılama mesafesi (Ters kare kanunu) (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu,Bögrekci,2015, s.142).....	47
Şekil 4-13 Alev dedektörü ve çalışma prensibi (MEB, Yangın Algılama ve İhbar Sistemleri Bağlantı Montajı, 2012) .....	47
Şekil 4-14 İyonizasyon Duman Dedektörü Şeması (Tenker,1995,s;22).....	48
Şekil 4-15 Foto-elektrik duman dedektörü çalışma prensibi (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu, Bögrekci,2015, s.143) .....	49
Şekil 4-16 Optik Işın Duman Dedektörü Şeması ( Tenker,1995,s;23) .....	49
Şekil 4-17 Aspirasyon duman dedektör sistemi bileşenleri (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu, Bögrekci,2015, s,143) .....	50
Şekil 4-18 Elektromekanik sıcaklık dedektörleri çalışma prensibi (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu, Bögrekci,2015, s.144) .....	50
Şekil 4-19 Optomekanik sıcaklık dedektörünün yapısı (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu, Bögrekci,2015, s.144) .....	51
Şekil 4-20 Sabit Sıcaklık Dedektörleri Şeması ( Tenker,1995, s,24).....	52
Şekil 4-21 Yağmurlama Sistemi (www.gloranyangin.com/urun/53/sulu-yangin- sondurme-cihazlari-(water-extinguishers, Erişim Tarihi; 15/08/2016).....	55
Şekil 5-1 Bina kat dağılımı .....	63
Şekil 6-1:Spandrel yüksekliği ve alevin yayılışı .....	77
Şekil 6-2 Yağmurlama sistemi tesisi.....	78
Şekil 6-3 Kompozit panelin yapısı .....	79

## TABLO LİSTESİ

Tablo 4-1 BYKHY 2015 Ek-7: Otomatik algılama sistemi gereken binalar (T.C Resmi gazete 09.07.2015, sayı: 29411) .....	44
Tablo 5-1Bina hakkında genel bilgiler.....	62
Tablo 5-2: Akıllı Binanın Yangın Güvenlik Önlemlerine Göre Kriterleri ve İncelenmesi .....	67



## KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

**AFFF** =Sulu Yangın Mücadele Köpük ( Aqueous Film-Forming Foam )

**BYKHY** = Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik

**EN** = Avrupa Standartları

**FFFP** = Film Oluşturan Fluoroprotein Köpük (Film-Forming Fluoroprotein Agents )

**HVAC** =Isıtma, Soğutma ve Havalandırma (Heating, Ventilating and Air Conditioning )

**NFPA** = Ulusal Yangın Önleme Derneği (National Fire Protection Association)

**MEB** = Milli Eğitim Bakanlığı

**LDPE** = Düşük Yoğunluklu Polietilen ( Low-Density Polyethylene)

**TSE** = Türk Standartları Enstitüsü

**VRN** =Değişken Soğutucu Debisi

**VAV** = Değişken Hava Debili Sistem

**%** = Yüzde

**m** = Metre

**mm** = Milimetre

**cm** = Santimetre

**yy** = Yüzyıl

**kw** = Kilowatt

**k** = Sıcaklık Değişimi

**$\Delta T$**  = Sıcaklık Katsayısı

**$\Delta R$**  = Direnç Değişimi

## ÖZET

### ‘BİR AKILLI KAMU BİNASININ YANGIN GÜVENLİĞİ BAKIMINDAN İNCELENMESİ’

Gül Işık KURTOĞLU DOĞAN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Selahattin GÖKMEN

Kasım 2016, 96 sayfa

İnsanoğlu ilk çağlardan beri mahremiyetini koruyan, güvenli, rahat yaşanabilecek, iklimsel ve kültürel koşullara uyum sağlayan yapılar inşa etme çabasında olmuştur. Diğer yandan nüfusun artması, doğal kaynakların azalması, uluslararası rekabet, enerji maliyetlerinin artması, çevre kirliliği ve konfor şartlarını iyileştirme gibi sebepler bina tasarım yaklaşımına yeni boyutların dahil edilmesini zorunlu kılmıştır. Bu durum sonucunda binalar hem akıllı hem de yüksek bina statüsünde yapılmaktadır.(Kılıç,2007)

Akıllı binalar tasarımdan kullanım aşamasına kadar farklı sistemlerin birbiriyle ilişkilerinin sağlandığı binalardır. Akıllı binalarda mekanik, elektrik ve elektronik olarak sistemlerle verilerin ölçülmesi kaydedilmesi ve analizlerinin yapılarak otomatik karar verilmesini sağlamak amaçlanmıştır. Akıllı bina tanımından sonra yüksek bina tanımı da bina yüksekliği 21.50 m’den, yapı yüksekliği 30.50 m’den fazla olan binalardır. Yüksek binalarda yangın algılama sistemi çalışma prensibi yangını algılar, yangını söndürmez ya da kontrol altına almaz. Bu nedenle yangının kontrol altına alınması için aktif yangın koruma sistemi veya pasif koruma sistemleri ile entegre edilmelidir.

Çalışma yaptığımız binada, yangın ihbar ve alarm sistemi uygulanmıştır. Bu sistem yangın paneli ve alarm ünitelerinden oluşmuştur. Yangın algılama ve uyarı sistemi sıcaklık artışı ya da duman detektörlerinin sinyal alması ile sesli ve ışıklı alarm vermesi ile sağlanmıştır. Kamera güvenlik sistemi ile entegre olarak hangi dedektörden uyarı geldiyse sorumlu kişinin ekranına görüntüsü yansıtılmaktadır. Yangın merdivenleri, yangın güvenlik holleri, pompa dairesi duvarları ve kapılar yangına dayanıklı tesis edilmiştir. Yağmurlama sistemi projeye uygun yapılmış ve duman kontrol sistemi yangın damperi ile egzozlardan sağlanmaktadır.

Araştırma neticesinde, bina genelinde yangın güvenliği ile sistem çalışabilirliğinin denetimi yapılmaktadır. Sadece yangın söndürme tüpleri ve sağlık güvenlik işaretlerinde eksikler olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:**

Yangın, Akıllı Bina, Yangın Güvenliği, Yangın Riski, Yangın Algılama Sistemleri

## **ABSTRACT**

### **‘A RESEARCH ON A SMART PUBLIC BUILDING WITH REGARDS TO THE FIRE SAFETY ‘**

Gül Işık KURTOĞLU DOĞAN

Thesis Director: Prof. Dr. Selahattin GÖKMEN

November 2016, pages 96

The human beings have been made an effort to construct safe and secure buildings protecting the privacy, making life easier and comfortable, and complying with the climatic and cultural conditions since the ancient times. on the other hand, the reasons like the population increase, the decrease of natural resources, the international competition, the increase of energy costs, the environment pollution and the amelioration of comfort conditions necessitate to consider the new ideas concerning the approach of building design. as a result of this, buildings are built in both smart and high-rise building status.(Kılıç,2007)

The smart buildings are those in which the interrelations of the different systems from the design stage to the using stage are provided. measuring and recording mechanically, electrically and electronically the data by the systems, and providing an automatic decision making by analyzing them are the basic aims of the smart buildings. after the definition of smart building, high-rise building is defined by buildings of which height is more than 21.50 m. and the constructional height more than 30.50 m. the working principle of fire detection system in the high-rise buildings do not extinguish fire and take it under control, but only detect it. for this reason, they have to be integrated with the active or passive fire protection systems in

order to take fire under control. fire damage can be only decreased with the rapid detection by the rapid intervention of fire department or automatic fire-extinguishing system.

A fire warning and alarm system has been applied in the building in which we have worked. this system consist of the units of fire panel and alarm. the fire detection and warning system works by giving sound and light alarm and warning after temperature rise or smoke detectors signaled. and, integrating with the video surveillance system, the warning that comes from any detector is reflected to the screen of the person in charge. the fire-escape stairs, the fire safety halls, the walls of the fire pump room and the doors are constructed in fire-resistant. the sprinkler system is designed to be proper to the project and in enough number. the smoke detection system is provided by the fire damper and the exhaust system.

According to the research outcome, the fire safety has been provided throughout the building and the system operability control has been carried out by various fire scenarios. some shortcomings are only detected to be in the fire extinguisher cylinders and the health safety signs.

**Keywords:**

Fire, Smart Building, Fire Safety, Fire Risk, Fire Detection Systems

# GİRİŞ VE AMAÇ

## 1.1 Giriş

İnşaat sektörü, insanların ihtiyaçları ve ekonomik şartlara bağlı olarak önemli gelişmeler göstermektedir. En çok 19.yüzyıl da “Endüstri Devrimi” ile başlayan teknolojik gelişmeler, makine gücünün kullanılmaya başlamasıyla yaşam şartlarında değişimler olmuştur. Binalar, 1970’li yılların sonunda başlayan, endüstrileşmiş ülkeler tarafından 80’lerin başı ve ortaları boyunca bilgi ve haberleşme teknolojilerinin kullanımına dayalı aktiviteleri desteklemek, yeni altyapı ve tesislere duyulan ihtiyaç amacıyla gelişmiştir.(Gann, 2000) İnsanlar teknolojinin gelişmesi ile hayatlarını kolaylaştırıcı çözümler aramaya başlamışlar ve bu noktada “Akıllı binalar” söz konusu olmuştur.

Akıllı bina; önceden kullanıcı taleplerine göre belirlenmiş senaryolar çerçevesinde, binaya yüklenmiş yazılım ve otomasyon sistemlerinin desteği ile rutin işlerin otomatiğe bağlanması, beklenmedik durumlarda gerekli güvenlik sistemlerinin devreye girmesi, bina içindeki ya da dışındaki bireyler ve elektronik cihazlar arasında iletişim sağlanması olarak açıklanmaktadır. Akıllı binalar tasarımcılara, mühendislere ve yapımcılara binaların performanslarını izleme ve kontrol etmek için yeni olanaklar sunmuştur. Bu olanaklar özellikle, iklimsel kontrol, çevresel sistemler, güvenlik ve yangın kontrolü gibi sistemlerdeki gelişmeleri içermektedir.

İlk akıllı bina 1981-1983 yılları arasında, Connecticut Hartford (Amerika)’da Technologies Corporation tarafından yapılan “City Place” dir. Sonrasında bu kavram dünyada değişik şekillerde yayılmaya başlamıştır.1980 yıllarında İngiltere ve Japonya’da 1990 yıllarında Çin ve Türkiye’de de akıllı bina kavramı gelişmeye başlamıştır.

Binaların tasarımı, yer aldığı çevrenin tasarımını ve çevreye ilişkin çok önemli sorunların çözümünü de zorunlu kılmaktadır. Su, enerji ve malzeme tüketiminin yanı sıra atmosfere emisyon yayılımı ve atıkların üretimi gibi konuların



ayrıntılı düşünülmesi, binaların verimlilikleri ve çalışma etkinlikleri için önemli kararların verilmesine neden olmaktadır. Enerji ve teknoloji girdileri sonucu akıllı bina tasarımı, geleneksel tasarım sürecinden ayrılmakta, tasarımın ilk safhasından itibaren disiplinler arası çalışmanın gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu amaç çerçevesinde, akıllı binaların, enerji etkin, yönetim etkin, çevreye duyarlı yapılaşmanın temelinde, kullanıcıların yapı içerisinde yaşama ve çalışma ortamlarında daha verimli ve üretken olmalarına etken olacak konfor standartlarını sağlayan ve yükselten, kullandığı enerji kaynakları ile çevreyle bütünleşik ve pasif ve aktif bina alt sistemlerinin entegrasyonunu sağlayan bir bütün olarak ele alınması hedeflenmektedir. Bu temel kriter, akıllı bina değerlendirmelerinin esasını belirlemektedir. Akıllı binalarda önemli konulardan bir diğeri de yangın anında insanların tahliye edilmesidir. Yangın güvenliği ile ilgili olarak, yangın öncesinde sistemler izlenir ve yangın başlangıcından sonra sistemleri devreye alacak kontrol elemanları devreye girer. Sistemlerin çalışır durumda veya normal konumlarında olup olmadıkları yangın algılama panelinden ve bina otomasyonu panelinden izlenir.

Dedektörlerin izlenmesinin yanında, sulu söndürme sistemleri ile ilgili olarak pompaların konumları ve arıza durumları, vanaların açık kapalı konumları, alarm vanaları, su akış anahtarları, su deposu seviyesi, fanların açık kapalı konumları ve fanların arıza durumları, perdelerin konumları, damperlerin konumları, kapıların konumları izlenir.

Kamuya ait akıllı bir binanın yangın güvenliği ve akıllı binalarda aktif sistemler bakımından ele alınacaktır. Günümüzde sayılarını gittikçe artan ve gelecekte, gelişen teknoloji ile yapılan akıllı binaların yönetimi, acil durumlara karşı korunması daha verimli bir şekilde yapılacak, kullananların gereksinimlerine daha iyi, hızlı ve etkili bir şekilde yanıt verilecektir. Binalarda yangın bazlı risk analizlerinin yapılması ve acil durum senaryolarının oluşturulması, tahliye sistemleri, yangın alarm sistemi, uyarı sistemlerinin projelerinin bu senaryo gereklerini yerine getirecek yeterlilikte olması gerekir. Binanın mevcut durumunu tespit ederek ilgili mevzuat gereği yangın algılama sistemleri, tahliye sistemleri, uyarı sistemleri ve yangın senaryosunun değerlendirilmesi ve uygulamasının yapılması önleyici faaliyetler olarak olası bir tehlikeye karşı hazırlıklı olmak anlamını taşımaktadır.

## **1.2 Araştırmanın Konusu**

Araştırmanın konusu; akıllı bir kamu binasının yangın bakımından incelenerek mevzuat uygunluklarının değerlendirilecektir.

## **1.3 Araştırmanın Amacı**

Kamuya ait akıllı bir binada, yangın güvenliği çerçevesinde aktif yangın önleyici sistemler incelenmiştir. Kamuya ait akıllı bir bina da yangın güvenliği ve akıllı binada aktif sistemler bakımından ele alınacaktır. Günümüzde sayılarını gittikçe artan ve gelecekte, gelişen teknoloji ile yapılan akıllı binaların yönetimi, acil durumlara karşı korunması daha verimli bir Şekilde yapılacak, kullananların gereksinimlerine daha iyi, hızlı ve etkili bir Şekilde yanıt verilecektir.

Binalarda yangın bazlı risk analizlerinin yapılması ve acil durum senaryolarının oluşturulması, tahliye sistemleri, yangın alarm sistemi, uyarı sistemlerinin projelerinin bu senaryo gereklerini yerine getirecek yeterlilikte olması gerekir. Binanın mevcut durumunu tespit ederek ilgili mevzuat gereği yangın algılama sistemleri, tahliye sistemleri, uyarı sistemleri ve yangın senaryosunun değerlendirilmesi ve uygulamasının yapılması önleyici faaliyetler olarak olası bir tehlikeye karşı hazırlıklı olmak anlamını taşımaktadır.

## **1.4 Araştırmanın Sınırları**

Bu araştırmada çalışma yeri olarak Kartal ilçesinde bulunan akıllı bir kamu binası yangın bakımından incelenmiştir.

## 2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelikte geçen yangın kavramı, acil durum tanımı, acil durum ekibi, yangın söndürme sistemler, yangın sınıfları ve bina ile ilgili tanımlamalara yer verilmiştir.

### 2.1 Yangın İle İlgili Tanımlar

**Acil Durum:** Toplumun tamamının veya belli kesimlerinin normal hayat ve faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan ve acil müdahaleyi gerektiren olayları ve bu olayların oluşturduğu kriz halini,

**Acil Durum Ekibi:** Yangın, deprem ve benzeri afetlerde binada bulunanların tahliyesini sağlayan, olaya ilk müdahaleyi yapan, arama-kurtarma ve söndürme işlerine katılan ve gerektiğinde ilk yardım uygulayan ekibi,

**Acil Durum Planı:** Acil durumlarda yapılacak müdahale, koruma, arama-kurtarma ve ilk yardım iş ve işlemlerinin nasıl ve kimler tarafından yapılacağını gösteren ve acil durum öncesinde hazırlanması gereken planları,.

**Acil Durum Asansörü (İtfaiye asansörü):** Binalarda bulunan, kullanımını doğrudan yangın söndürme ve kurtarma ekiplerinin veya itfaiyenin denetimi altında bulunan ve ek korunum uygulanmış olan özel asansörü,

**Acil Durum Aydınlatması:** Olağan aydınlatma enerjisi kesildiğinde armatürün kendi gücüyle veya ikinci bir enerji kaynağından beslenerek sağlanan aydınlatmayı devam ettirmesidir.

**Alev:** Gaz fazında, ışık yayılması ile birlikte görünen yanma bölgesidir.

**Alevsiz Yanma:** Alev olmaksızın katı durumdaki bir malzemenin yanmasıdır.

**Alev Yönlendirme Bacası:** Yangın anında alevlerin istenilen istikamete yönlendirilerek yangının genişlemesini önleyen bacalardır.

**Alevin Yüzeğe Yayılımı:** Bir malzemenin, kendi yüzeyi boyunca alev yayılımına destek verip vermeyeceğidir.

**Akıllı Bina;** Teknolojik yenilikleri kullanan, yaşanan konforu arttıran, güvenliği sağlayan, enerji giderlerini azaltan ve işletme kolaylığı sağlayan, tasarım ve üretim disiplinlerini çağdaş teknoloji ile uyum içinde olan binalara denir.

**Ani Parlama:** Tutuşabilir malzemeli bir yangının bir bölümü çevreleyen bütün yüzeye ani geçişidir.

**Basınçlandırma:** Konutlar hariç olmak üzere, bütün binalarda, merdivenin kovasının yüksekliği 30.50 metreden fazla ise, kaçış merdivenlerinin basınçlandırılması gerekir. Bodrum kat sayısı 4'den fazla olan binalarda bodrum kata hizmet veren kaçış merdivenleri basınçlandırılır. Yapı yüksekliği 51.50 m'den yüksek olan konutların kaçış merdivenlerinin basınçlandırılması şarttır.

**Bina Yüksekliği:** Binanın kot aldığı noktadan çatı yapısının en yüksek olduğu yere kadar olan mesafedir.

**Bölümlendirme:** Bir binayı, yangına dayanımlı hale getirmek için, binanın içinin, yatayda veya düşeyde olmak üzere yangına dayanımlı malzemelerle yangın bölgelerine bölmek.

**Duman:** Yanma veya piroliz olayından dolayı ortaya çıkan katı ve/veya sıvı parçacıkların havadaki gözle görülebilir süspansiyonudur.

**Duman Haznesi:** Duman toplanması amacıyla tavan kısmındaki hacimdir.

**Duman Perdeleme Potansiyeli:** Bir malzemenin yanmasıyla oluşacak ve dolayısıyla görüş azalmasına yol açacak duman düzeyidir.

**Duman Perdese:** Yükselen dumanın yanal yayılımını sınırlamak amacıyla tavanda sabit konumda, uzaktan kapatılabilen ya da dedektör uyarısıyla kapanan yangına karşı dayanıklı bölücü perdedir.

**Duman Tahliyesi:** Dumanın yapının dışına kendiliğinden çıkması ya da mekanik yolla zorlamalı olarak atılmasıdır.

**Düzenli Yangın İşlemleri:** Bir yangın çıkması durumunda alınacak sıralanmış tedbirler.

**Etkisizleştirme:** Bir ortamın yanmaya karşı koyabilmesi için bu ortama ait özelliklerin etkisiz hale getirilmesi veya kontrol altına alınmasıdır.

**EN:** “Avrupa standartlarını”

**Güvenlik Bölgesi:** Binadan tahliye edilen kişilerin güvenle bekleyecekleri bölgedir.

**Gaz Dedektörü:** İlgili standardına uygun elektrik kesilmesine karşı kendinden bataryalı algılama ve uyarı cihazını,

**Isı:** Bir maddenin bütün moleküllerinin sahip olduğu hareket enerjisinin toplamıdır. Kalorimetre (cal) ile ölçülmektedir.

**Isı iletkenlik:** Alan 1 m<sup>2</sup>, kalınlığı 1m olan bir malzeme parçasından iki yüzü arasındaki sıcaklık farkı 1 C0 iken bir saatte geçen ısı miktarıdır.

**Isı Genleşmesi:** Malzemenin boyu ile bir ısı farkı karşısında boyunda meydana gelen deformasyon arasındaki bir orandır. Birimi cm/cmC0 dir. Bu değer her malzemenin özelliğine göre değişiklik gösterir.

**Kaçış Yolu:** Oda ve diğer müstakil hacimlerden çıkışlar, katlardaki koridor ve benzeri geçişler, kat çıkışları, zemin kata ulaşan merdivenler ve bina son çıkışına giden yollar dâhil olmak üzere binanın herhangi bir noktasından yer seviyesindeki cadde veya sokağa kadar olan ve hiçbir şekilde engellenmemiş bulunan yolun tamamını

**Kaçış uzaklığı:** Herhangi bir katta bir mekân içinde durulabilen en uzak noktada bulunan bir kullanıcının kendisine en yakın kat çıkışına kadar almak zorunda olduğu yürüme yolunun uzunluğunu

**Kendiliğinden Tutuşma:** Malzemenin kendi kendine ısınmasıyla ortaya çıkan tutuşmadır.

**Kendiliğinden Tutuşma Sıcaklığı:** Özel deney şartları altında bir malzemenin ani olarak tutuştuğu en düşük sıcaklıktır.

**Korunumlu merdiven:** Yangına karşı dayanıklı bir malzeme ile düzenlenen merdivendir.

**Küllenme:** Malzemenin gözle görülebilir ışık olmaksızın, genellikle duman çıkması ve sıcaklık artışıyla yavaş yanmasıdır.

**Oksitleyici:** Diğer maddelerin oksitlenmesine veya yanmasına sebep olabilecek kimyasal element veya bileşiğe denir.

**Ortak Merdiven:** Birden çok sayıda kullanım için hizmet veren bina merdivenini açıklar.

**Önleme:** İşyerinde yürütülen işlerin bütün safhalarında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için planlanan ve alınan tedbirlerin tümüdür.

**Parçalanma:** Bir cismin bünyesindeki veya üzerindeki aşırı basınç ve/veya gerilmeye bağlı olarak şiddetle ayrılarak dağılmasıdır.

**Parlak Yanma:** Alevi olmayan ancak yanma bölgesinden ışık yayımlı katı haldeki bir malzemenin yanmasıdır.

**Parlama Noktası:** Bir sıvının özel deney şartları altında tutuşturma kaynağının uygulanması ile parlama meydana gelmesine yetebilecek alevlenebilir gazı çıkarmaya başladığı en düşük sıcaklıktır.

**Patlama:** Ani sıcaklık veya basınç veya her ikisi birlikte ortaya çıkan ani oksidasyon veya ayrışma tepkimesidir.

**Sıcaklık:** Bir maddenin ortalama hızda bulunan bir molekülünün sahip olduğu hareket enerjisidir. Türkiye’de kabul ettiğimiz değer Celsius’a göre derecelendirilmiştir.

**Yağmurlama (sprinkler) sistemi:** Yangını söndürmek, soğutmayı sağlamak ve yangını itfaiye gelinceye kadar sınırlamak için kurulan otomatik sistemidir.

**Tutuşma:** Yanmanın başlamasıdır.

**Tutuşma Sıcaklığı (Tutuşma Noktası):** Özel deney şartları altında bir malzemenin devamlı olarak yanmasının başlatılabileceği en düşük sıcaklıktır.

**Yangın:** 1. Dumanın veya alevin veya her ikisinin beraberce ısı yayması ile karakterize edilen yanma olayıdır. 2. Yanmanın zaman ve mekan olarak kontrol edilememiş bir şekilde yayılmasıdır.

**Yangına Dirençli Malzemeler:** Yapı elemanlarına yangın direnci sağlayan malzemeler.

**Yangına Engel Olma:** Bir yangının çıkmasını önlemek ve/veya etkilerini sınırlamak amacıyla alınan önlemlerdir.

**Yangına Tepki:** Özel deney şartları altında yangına maruz bırakılan malzemenin yangına katılmaya olan tepkisidir.

**Yangın Bölgesi:** Yangın durumunda, uyarı ve söndürme önlemleri diğer bölümlerdeki sistemlerden ayrı olarak devreye giren bölümdür.

**Yangın Bölmesi:** Bina içinde yangının ve dumanın ilerlemesi ve yayılmasını tanımlanan süre için durduran, yatay veya düşey konumlu elemandır.

**Yangından Korunma:** Yangınları, yapı veya insanlar üzerindeki tehlikesini azaltma amacıyla tespit eden, söndüren veya yayılmasına engel olan proje düzenlemeleri, sistemler, binalar ve diğer yapılardır.

**Yangın Direnci:** Standart bir yangın direnç deneyinde bina konstrüksiyonuna ait ana veya taşıyıcı bir elemanın belirli bir zaman diliminde gerekli kararlılığı, yangın geçirimsizliğini ve/veya ısı yalıtımını ve/veya yerine getirmesi beklenen diğer görevlerini yapabilme kabiliyetidir.

**Yangın Duvarı:** İki bina arasında veya aynı bina içinde farklı yangın yüküne sahip hacimlerin birbirinden ayrılması gereken durumlarda, yangının ilerlemesini ve yayılmasını tanımlanan süre için durduran düşey elemandır.

**Yangın Geçirimsizliği:** Bir yangın direnç deneyinde belirli bir zaman dilimi için bir tarafından yangına maruz bırakılan yapı bölme elemanının alev ve sıcak gazların

diğer tarafa geçmesini veya aleve maruz kalmayan tarafta alevlenme olmasını önleme kabiliyetidir.

**Yangın Güvenlik Rutin Kontrolü:** Yangın koruma ve yangın önleme tertibatlarının düzenli aralıklarla kontrolüdür.

**Yangın Güvenlik Holü:** Kaçış merdivenlerine yangının ve dumanın geçişini engellemek için yapılacak bölümdür.

**Yangın Hasarı:** Yangın sonucu ortaya çıkan durumdur.

**Yangını Durdurucu Malzemeler:** Yangının bir bölümden diğer bir bölüme geçişini engelleyen malzemeler.

**Yangın Kapanı:** Yangından kaçılmayacak bina.

**Yangın Kapısı:** Bir yapıda kullanıcılar, hava ya da nesnelere için dolaşım olanağı sağlayan, kapalı tutulduğunda duman, ısı, alev geçişine belirli bir süre direnecek nitelikteki kapı, kapak ya da kepenktir.

**Yangın Kararlılığı:** Standart bir yangın direnç deneyinde deney şartları altında belirli bir zaman dilimi için bina konstrüksiyonuna ait bir elemanın çökmeye dayanabileceği yük taşıma kabiliyetidir.

**Yangın Kulesi:** Yangını görüp haber vermek için beklenen kule.

**Yangın(Kaçış) merdiveni:** Yangın hâlinde ve diğer acil hâllerde binadaki insanların emniyetli ve süratli olarak tahliyesi için kullanılabilen, yangına karşı korunumu olacak şekilde düzenlenen ve tabii zemin seviyesinde güvenli bir alana açılan merdiveni,

**Yangınla Mücadele Planı:** Herhangi bir yangına karşı koyabilmek amacıyla bulundurulmuş, insan ve malzeme olanaklarının önceden planlanmasıdır.

**Yangın Riski:** Bir yangının ortaya çıkma olasılığıdır.

**Yangın Tehlikesi:** Yangın kazası ve riskini kapsayan kavramdır.



**Yanma:** Yanabilir bir malzemenin bir oksitleyici ile birlikte genellikle duman yayılması ve / veya kızıl parıltılar ve / veya alevlerle birlikte ortaya çıkmış ekzotermik tepkimedir.

**Yanma Isısı:** Bir malzemenin tüm kütlesinin tamamen yanması ile serbest kalabilen kalorik enerjisidir.

**Yanma Özelliği:** Bir malzeme, ürün ve / veya yapının yandığı veya yangına maruz kaldığı zaman ortaya çıkan tüm fiziki ve kimyevi değişikliklerdir.

**Yapı Yüksekliği:** Yapının inşa edilen bütün katlarının toplam yüksekliğini açıklar.

**Yüksek Bina:** Bina yüksekliği 21.50 m'den, yapı yüksekliği 30.50 m'den fazla olan binalardır.

**Yangın Kompartımanı:** Bir bina içerisinde, tavan ve taban döşemesi dâhil olmak üzere, her yanı en az 60 dakika yangına karşı dayanıklı yapı elemanları ile duman ve ısı geçirmez alanlara ayrılmış bölgedir.

### 3. AKILLI BİNALARIN TANIMI VE GENEL ÖZELLİKLERİ

Bu kısımda akıllı binalar konusunda literatüre geçmiş farklı kişi ve grupların yaptığı tanımlar verilmekte ve bu tanımlar doğrultusunda akıllı bina genel özellikleri ve yangın sistemleri incelenecektir.

#### 3.1 Akıllı Bina Tanımları

Akıllılık ile ilgili Britannica ansiklopedisinde yapılan tanımlamada akıllılık; kendi kendini değiştirme, çevreyi değiştirme ya da başka bir yol bulma durumlarını kullanarak çevreye etkili bir şekilde adapte olabilme yeteneği olarak belirtilmiştir. Diğer bir ifadeye göre akıllılık; neden, plan, problem çözümü, özet düşünce, karmaşık fikirleri anlama, hızlı öğrenme ve tecrübeyle öğrenme yeteneklerini içeren genel bir akılsal yetenek olarak ifade edilmektedir. (Encyclopedia Britannica, 2007)

Akıl kavramının binalarla birlikte kullanılması yani Akıllı bina terimi ilk olarak Amerika da görülmüştür. İlk akıllı bina ise Hartford'daki City Place Building olarak ifade edilmektedir. (So, A.T.P. ve Wong, K.C.2002)

Washington'da ki Akıllı bina enstitüsü tarafından yapılan Akıllı bina tanımlaması da “yatırım ve işletme maliyetlerinde tasarrufu, teknik performansı ve esnekliği maksimum yapmak için değişik sistemleri entegre edilmiş, koordine bir şekilde çalışarak kaynakların etkili olarak yönetilmesini sağlayan bina” olarak belirtilmiştir. (Derek, T. ve Clement-Croome,1997)

- Daha sonraları CIB grubu tarafından yapılan bir diğer ifadeye göre ise akıllı bina; “Dört temel bileşeni olan yer, oluşum, insan ve yönetim fonksiyonlarının sürekli etkileşimi sayesinde kullanıcılarına verimli, düşük maliyetli, uygun çevre şartlarını sağlayan dinamik ve taleplere yanıt veren yapı” olarak tanımlanmıştır. (Derek, T. ve Clement-Croome,1997)
- Avrupa akıllı bina grubu tarafından yapılan bir diğer tanımlamaya göre ise akıllı bina; organizasyonların amaçlarına ulaşmasına olanak sağlayan, çalışanların etkili çalışmasını gerçekleştiren çevreyi yaratırken kaynakları

uygun kullanarak işletme maliyetlerini minimum yapan binalardır. (Arkin, H. ve Paciuk, M,1997.)

- Amerika ve Avrupa’da yapılan akıllı bina tanımlamaları arasında çelişkili bir yorum ortaya çıkmaktadır. Amerika’da yapılan tanımlamalarda daha çok teknoloji odaklılık gözlenmekteyken, Avrupa’da kullanıcı gereksinimlerinin karşılanması üzerinde durulmuştur. (Wong, J.K.W., Li, H. ve Wang, S.W,2005)
- Clement Croome’a göre; Uygun fiziksel, çevresel ayarları sağlayan, çalışanın verimliliğini, iletişim olanaklarını, geniş kapsamlı memnuniyetini gerçekleştiren, teknolojik adaptasyonu kolay ve yenilikçi bir yapıdır. (Clement-Croome, D.J,2001)
- Sharples’ a göre Akıllı bina; kullanıcı konforunu, enerji tüketimini, güvenliği ve diğer fonksiyonel işlemleri en uygun hale getirip bina yönetimini gerçekleştirmek için bilgisayar teknolojilerini kullanan bina olarak tanımlanmıştır. (Sharples, S., Callaghan, V. ve Clarke,1999)
- Leifer’e göre ise; Mevcut ağı sayesinde alt sistemleri arasında bilgi alışverişi sağlayan, kullanım, bakım ve diğer bilgileri değerlendirerek otomatik kontrolü sağlayan yapı olarak tanımlanmıştır. Akıllı binalar, sürdürülebilir, sağlıklı, teknolojik bilgiyle donatılmış, kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayan, değişiklikler doğrultusunda adapte olabilen esnek bir yapıya sahip olan binalardır. (Leifer,1988)
- Akıllı Bina Enstitüsü (IBI) Washington D.C. tarafından akıllı binalar için yapılmış en geniş tanım ise şöyledir: Bir akıllı bina, dört temel elemanın, yapı, sistemler, servisler ve yönetimin, optimizasyonu ile verimli ve maliyet etkin bir çevre sağlamalı ve bu dört elemanın birbirleri arasındaki ilişkiyi gerçekleştirmelidir. Akıllı binalar bina sahiplerine, bina yöneticilerine ve kullanıcılarına, maliyet, enerji yönetimi, konfor, rahatlık, güvenlik, uzun süreli esneklik ve görsellik konularındaki hedeflerini gerçekleştirmelerini sağlamaktadırlar. Bir akıllı bina, bilgi haberleşme ağına sahip olan iki veya daha fazla servis sistemlerinin otomatik olarak kontrol edildiği, bina bilgileri ve kullanımına dayalı tahminlerle kılavuzluk eden, entegre data temeli içerisinde oluşturulmalıdır. (Oğuz, 2007)

- 1995 tarihli CIB Çalışma Grubu WO98 raporunda yer alan tanım aşağıdaki gibidir: Bir akıllı bina, dinamik ve değişen çevre koşullarına göre adapte olabilen bir mimari olup her bir kullanıcıya verimli, maliyet etkin ve çevresel olarak kabul görmüş koşulları sürekli bir şekilde 4 temel elemanın birbirleriyle olan etkileşimi ile sağlamaktadır; mekanlar (kaba yapı, strüktür, tesisler); metotlar (otomasyon, kontrol, sistemler); insanlar (servisler, kullanıcılar); yönetim (bakım, performans) ve bunlar arasındaki ilişki temel noktalardır. (CIB Working Group W098, 1995)
- 1992 DEGW /Technibank'ın Avrupa'daki Akıllı Binalar isimli araştırma projesi, bir akıllı binayı değişen iç ve dış koşullara göre kendini adapte edebilen, iş hedeflerini gerçekleştiren, organizasyon yapısıyla birlikte etkili ve destekleyici akıllı ortamları oluşturan binalar olarak tanımlamıştır.
- ABD'deki Akıllı Bina Enstitüsü (I.B.I.)'ya göre bir akıllı bina, yönetimi ve bağlantıları/karşılıklı ilişkiler aracılığı ile üretken ve düşük maliyetli bir ortam sağlayan binadır.
- Merkezi İngiltere'de bulunan Avrupa Akıllı Bina Grubu, akıllı binayı, "binada yaşayanların etkinliğini maksimize eden bir ortam yaratırken aynı zamanda en az donanım ve tesis maliyeti ile birlikte kaynakların verimli kullanılmasını sağlayan bina" olarak tanımlamışlardır.
- Asya'da Kullanılan Akıllı Bina Tanımları ise Singapur kamu işleri departmanı, bir akıllı binanın (IB) üç koşulu yerine getirmesi gerektiğini belirtmektedir:
  - 1) Bina, içinde yaşayanlar için konforlu bir çalışma ortamı sunmak amacıyla; havalandırma sistemi, ısı, ışık, güvenlik, yangın sistemleri dahil olmak üzere çeşitli sistemleri takip etmek için ileri teknolojiye sahip otomatik kontrol sistemlerine sahip olmalıdır.
  - 2) Bina, katlar arasında veri akışını sağlamak için iyi bir ağ altyapısına sahip olmalıdır.
  - 3) Bina, yeterli telekomünikasyon tesislerine sahip olmalıdır.

- USA'daki Akıllı Bina Enstitüsü (IBI)'ne göre akıllı bina, strüktür, sistem, servis ve yönetim elemanlarının hem kendileri hem de birbirleriyle olan ilişkilerinde optimizasyon sağlanarak verimli ve maliyet-etkin bir çevre yaratma kapsamlarını içermektedir. (Oğuz, 2007)
- Avrupa Akıllı Bina Grubu'nu (EIBG) esas alan UK, akıllı binayı “yaşam süresi boyunca minimum maliyetli donanım ve araçlarla kaynakların verimli yönetimine olanak tanıyan sistemlerle bina kullanıcılarının verimlerini maksimum ölçüde artıran çevreler yaratmak” olarak tanımlamaktadır. Bu tanıma dayanarak, bina yapımcıları ve girişimcileri hem kazançlı hem de kullanıcıların gittikçe artan karmaşık ihtiyaçlarına cevap verebilecek gelişmeler için ne çeşit binalar tasarımları gerektiğini kesin olarak belirlemelidirler.
- Japonya'daki akıllı binalar, Japon kültürel yapısına uygun tasarlanmalıdır. Japonya'da geçerli olan akıllı bina tanımı aşağıdaki faktörleri barındırmaktadır: (Oğuz, 2007)

1) Alıcı ve verici ile etkin yönetim desteği için servisler

2) Çalışanlar için yeterli ve konforlu koşullar,

3)Düşük maliyetle daha dikkatli bir yönetim yaratmak için bina yönetiminin rasyonel çalışması (akıllı yönetim),

4)Sosyal, çevresel, farklı ve karmaşık ofis çalışması ve iş stratejilerin değişimine cevap verebilen hızlı, esnek ve ekonomik çözümler.

Yukarıdaki incelemeler sonucunda, Japonya'da kullanılan akıllı bina parametrelerinin kullanıcılara daha çok önem verdiği söylenebilmektedir. Japonya'da yapılmış araştırma sonucu oluşturulan akıllı bina tanımının, özellikle Asya, ve hatta tüm dünya için evrensel bir tanım oluşturması yönünde uygun olduğuna inanılmaktadır.

“Akıllı bina, uzun süreli bir bina değerini oluşturmak için, uygun bina işletmelerinin planlanmasıyla kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap verebilecek çevre kalite modüllerinin uygun seçimi üzerine tasarlanmalı ve inşa edilmelidir”

Türkiye’de Akıllı Bina Tanımları incelendiğinde ülkemizdeki akıllı bina örnekleri üzerine mimarlar ve mühendislerle yapılan görüşmeler birbirinden farklı pek çok yaklaşımı ve tanımı ortaya çıkarmıştır. (Oğuz, 2007)

- Doğan Tekeli (Metrocity Milenium Tower mimarı) binalarda akıllılığı su şekilde tanımlıyor; “Bir karar alabilme ve duruma uyma yeteneğidir”
- M. Konualp’e (Sabah Tesisleri mimarı) göre akıllık; “Verilen veya edinilmiş programa göre veya yüklenmiş veya yüklenilmiş performansı yardım almadan kendiliğinden yapmaktır”,
- E. Anıl’a (Ankara Aktif Otel mimarı) göre; “Binanın kendi kendine bir müdahaleye ihtiyaç duymadan, normal ve rutin çalışmasını sürdürebilme yeteneği”,
- Bektaş C. “ Akıllı bina kirletmeyen, aynı zamanda kirletmenin karşılığında ödeten yapı” olarak tanımlanıyor.

Tüm bu tanımlamalar ışığında akıllılık bina bazında; önceden kullanıcı taleplerine göre belirlenmiş senaryolar çerçevesinde, binaya yüklenmiş yazılım ve otomasyon sistemlerinin desteği ile rutin işlerin otomatiğe bağlanması, beklenmedik durumlarda gerekli güvenlik sistemlerinin devreye girmesi, bina içindeki ya da dışındaki bireyler ve elektronik cihazlar arasında iletişim sağlanması olarak tarif edilmektedir Birkaç sensör takılması ile bir binanın akıllı olması yada bu şekilde tanımlanması mümkün değildir. Akıllı bir bina için akıllı tasarım, akıllı entegre sistemleri ve akıllı bir ekibe ihtiyaç vardır. Akıllı bina; farklı sistemlerin tek bir merkezden birbirlerine entegre edilerek çalıştırılabilmesidir. Bu farklı sistemler HVAC, aydınlatma, motorlu perde-panjur, yangın algılama, güvenlik, giriş-çıkış sistemleridir. Akıllı bina kullanıcılarına tasarruf, konfor ve güvenlik sunabildiği sürece gerçek amacına hizmet etmiş olur.

Genel olarak akıllı binaların tanımlanmasında genellikle telekomünikasyon, güvenlik, otomasyon ve bina kontrol sistemlerindeki en son ürünlerin tanıtılması ve anlatılmasıyla açıklama yapılmıştır. Akıllı bina için iyi bir tanımlama yapılacak

olursa su şekilde bir ifade kullanılabilir: Akıllı bina süregelen organizasyonel ve teknolojik hareketleri destekleyen, bireysel ve bütünsel performansı, insan sağlığını konforunu ve motivasyonunu arttırmak için fiziksel, çevresel ve organizasyonel ortamı ayarlayan en uygun şartları sağlayan aktif bir binadır.



## **4. AKILLI BİNALARDA AKTİF YANGIN GÜVENLİĞİ PLANLAMASI**

Yapılarda yangın yönünden alınacak aktif güvenlik önlemleri, genellikle yangını başlangıç anında algılayıp büyüyüp yayılmasına müsaade etmeden sınırlandırıp, kurtarma ve müdahale etme faaliyetlerini kolaylaştırmaya insanları güvenle yangının olduğu yapı ve bölümlerden tahliye etmeye ve yangını söndürmeyi amaçlayan güvenlik önlemlerinin tümünü içerir. Akıllı binalarda tasarım aşamasında dikkate alınması gereken önemli bir konu yangın güvenliği planlamasının tam yapılmasıdır.

Yangın güvenliği planlamasında;

1. HVAC Isıtma-Havalandırma-İklimlendirme Sistemleri
2. Aydınlatma Sistemleri,
3. Yangın Algılama Ve Uyarı Sistemleri,
4. Yangın Söndürme Sistemleri
5. Duman Kontrol Sistemleri ile ilgili diğer yangın güvenlik sistemleri birbirleriyle entegre olacak şekilde tasarlanmıştır.

### **4.1 Isıtma-Havalandırma-İklimlendirme Sistemleri (HVAC)**

Binalarda kurulacak olan HVAC sistemlerinin amacı, insanların buldukları ortamda konfor şartlarını sağlamaktır. HVAC sistemleri, kapalı bir bölmenin sıcaklığının, nemliliğinin ve hava hareketlerinin, dışarıdaki koşullardan bağımsız olarak denetlemede kullanılmaktadır.

HVAC sistemlerinin tasarımında birçok koşulun göz önüne alınması gerekmektedir. Sistem seçiminde göz önüne alınması gereken pek çok kistas vardır. Bunlar, konfor, servis bakım sıklığı ve kolaylığı, işletme kolaylığı, çevre faktörü, sistem maliyeti, binanın kullanımı, binanın tipi olarak sıralanabilir.

Akıllı binalarda, özellikle yüksek yapılarda tesisat sistemlerinin tasarımı, uygulanacak havalandırma ve soğutma sistemlerine bağlıdır.



#### 4.1.1 HVAC sistem tipleri

Günümüz teknolojisinde kullanılan başlıca sistemler şunlardır,

1. Tüm Havalı Sistemler,
2. Fan-coil Sistemler,
3. Değişken Soğutucu Debili (VRV) Sistemlerdir. (Akaryıldız, E, 2000)

##### 4.1.1.1 Tüm havalı sistemler

Klima santralinde şartlandırılan havanın kanallar yardımıyla iklimlendirilecek yere gönderilmesidir. Özellikle büyük mahallerin iklimlendirilmesinde kullanılır. Merkezi klima santrali; karışım hücresi, filtre, aspiratör, vantilatör, ısıtıcı batarya, soğutucu batarya ve nemlendirici hücrelerden meydana gelmektedir. (Mangan, 2003)

Tüm havalı sistemlerin avantajları aşağıda belirtilmiştir:

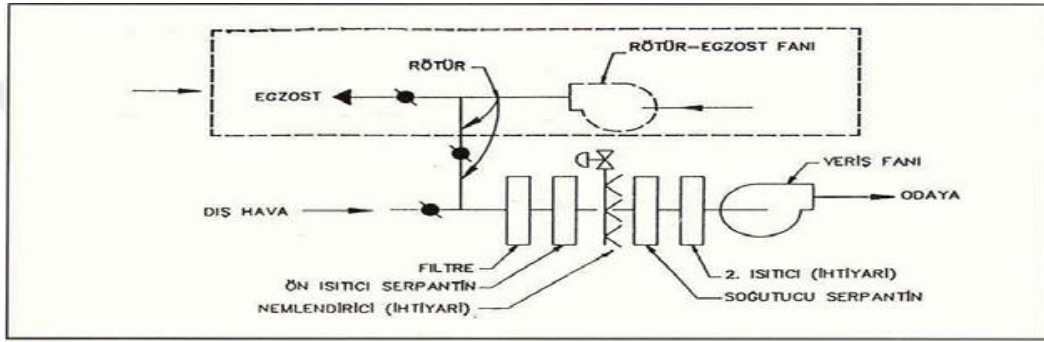
- Merkezi klima cihazının, yerleşim alanları dışında makine dairesinde tesis edilmesi ve filtrasyon, koku, ses kontrollerinin ve ısı, nem kontrollerinin istendiği şekilde daha rahat yapılmasını sağlamaktadır.
- Dış havanın oda sıcaklıklarından düşük olduğu zamanlarda, soğutucu cihazları devre dışı bırakarak dış hava ile soğutma olanağı sağlamaktadır.
- Mevsimsel değişim yapılması ve otomatik kontrol uygulanması çok kolay olmaktadır.
- Isı geri kazanım olanaklarının kullanılması imkanı sağlamaktadır.
- İyi bir hava dağılımı yapılmasına imkan sağlamaktadır.
- Büyük miktar egzost gerektiren tasarımlarda, çok rahatlıkla dış hava temini imkanı getirmektedir.
- Kışın nemlendirme yapılması uygundur.

Tüm havalı sistemlerin dezavantajları ise aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

- Kanal için de ilave bir yükseklik gerektiğinden, binanın yükselmesine neden olmaktadır.
- Çevre zonların ısıtılması için kullanım saatleri dışında da fanların çalışmasını gerektirmektedir.
- Kanallarda hava balansının yapılması zor bir işlemdir.

#### 4.1.1.1.1 Sabit havalı tek kanallı tek zonlu sistemler

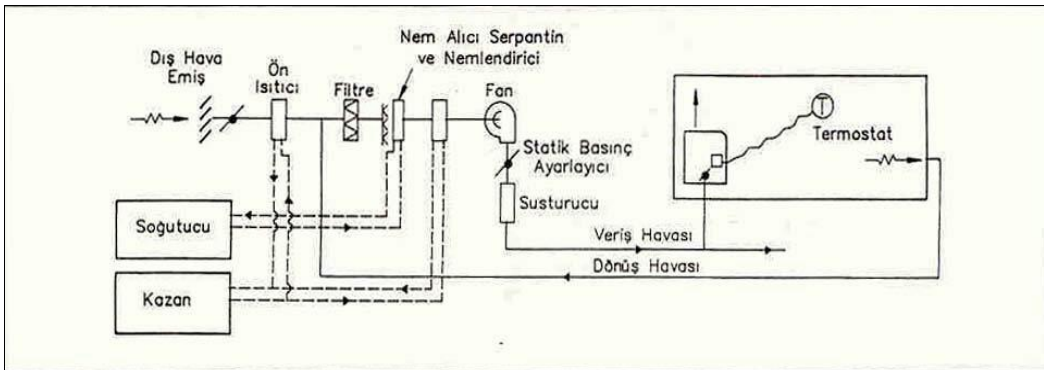
Tek bir zona hizmet eden, sıcaklık kontrolü yapan sistemdir. Sistem istenildiğinde, komşu sistemlere zarar vermeden durdurulabilmektedir. Sisteme egzost fanı ilavesiyle, ara mevsimlerde uygun dış sıcaklıklarda, dış hava ile soğutma yapması sağlanabilmektedir. Dönüş-egzost fanı kullanılmazsa bu olanaktan yararlanılmaz. Hava miktarı, birden çok mahal olması halinde her odanın maksimum hava debileri toplanarak bulunmaktadır. Soğutma yükü ise blok yüküdür. Yani, maksimum yük saatinde oluşan her odaya ait, o saatteki yükler toplamıdır.



Şekil 4-1 Tek kanallı sistem (Mangan, 2003)

#### 4.1.1.1.2 Değişken hava debili havallı sistemler (VAV)

VAV sistemlerinde odaya beslenecek hava bir merkezi santralde şartlandırılır (ısıtılır veya soğutulur) ve orta basınçlı bir kanal sistemi ve VAV kutuları yardımı ile odalara beslenir. Odaya verilen hava miktarı VAV kutuları vasıtasıyla değiştirilerek değişken yükler karşılanmaktadır. Yaz-kış bütün yıl boyunca santral çıkışında hava yaklaşık 16°C mertebesinde sabit bir sıcaklıktadır. Soğutma gerekiyorsa odaya bu hava üflenir. Dış hava sıcaklığı düşükse, damper ayarı ile dışardan daha fazla soğuk hava alarak bedava soğutma yapmak mümkündür. (Mangan, 2003)



Şekil 4-2 Tek kanal VAV (Mangan, 2003)

Sistemin avantaj sağlayan özellikleri aşağıda belirtilmiştir:

- İşletme maliyeti, enerji gideri sabit debili konvansiyonel sisteme göre azdır.
- Çok zonlu sistemlerde başarı ile kullanılabilir.
- Yüksek ısı konfor sağlamaktadır.
- Esnek uygulanabilme ve yerleştirilebilme kabiliyeti vardır.
- Kullanılabilir döşeme alanı oranı yüksektir.
- Sistem hava dengelemesini kendi kendine yapabilmektedir.
- Değişen yüklere etkin bir biçimde cevap verebilmektedir.
- Bina otomasyon sistemine bağlanabilmektedir.

Sistemin dezavantajları olarak belirlenmiş maddeler aşağıda belirtilmiştir:

- Yatırım maliyeti daha yüksektir.
- Dış hava oranı değiştirilemediğinden, düşük yüklere taze hava beslenmesi problem olmaktadır.
- Belirli bir asma tavan yüksekliği gerekmektedir.

#### **4.1.1.2 Fanlı ısıtma soğutma sistemleri (Fan Coil Sistemleri)**

Fan-coil sistemi; içerisinden ısıtıcı ve soğutucu akışkanın geçtiği serpantin ile mahal arasındaki ısı transferi sonucu mahalın ısıtma ve soğutma yüklerinin alınarak istenilen mahal sıcaklığının sağlanması olarak açıklanabilir. Fan-coil cihazı, diğer adıyla üfleli konvektör veya salon tipi sıcak hava cihazı, kanatlı borulardan serpantini üstte, altta ise hava hareketini sağlayan radyal fan ve filtresi bulunan bir ısıtma, soğutma elemanıdır. Fan-coil sistemi; fan-coil cihazı, primer hava sistemi ve kanallaması, hava filtresi, egzost sistemi ve kanallaması, üfleme ve emiş menfezleri, otomasyon sistemi, soğutma ısıtma suyu dağıtım sistemlerinden oluşur.

Fan tarafından filtreden geçerek emilen hava serpantin yüzeyini yalayarak ortama üflenir. Fan-coil üniteleri kasetli veya ksetsiz tip olarak imal edilmekte olup, pencere önüne, asma tavan içine veya pencere önünde bir kase içine yerleştirilebilmektedir. Çok katlı ofis binaları, oteller, moteller ve hastanelerde kullanılmaktadır. Fan-coil sistemlerinin ana problemi, taze hava ihtiyaçları karşısında çaresiz kalmaları ve de ses seviyeleridir.

Dış ortamla yapılacak kontrolsüz bir fiziksel bağlantı yerine, ihtiyaç duyulan taze havayı merkezi olarak şartlandıran ve mahallere dağıtan bir primer

havalandırma sisteminden bahsetmek daha doğru olacaktır. Fan coil sistemi 2 borulu, 4 borulu ve çok zonlu otomasyonlu fan-coil sistemleri çeşitleri aşağıda anlatılmaktadır.

#### **4.1.1.2.1 İki borulu fanlı ısıtma soğutma sistemleri**

2 borulu fan coil sistemi mevsime göre sistemi ya ısıtır, ya da soğutur. Yüksek binalarda, duvarlara delik açılarak taze hava alınması tavsiye edilmemektedir. Rüzgarla veya infiltrasyonla hava miktarı değişecektir. (Akaryıldız, E, 2000)

İki borulu fan coil sistemi mevsimsel olarak tepki verir.

Sistemin avantajları aşağıda belirtilmiştir:

- Her mekan bağımsız kontrol edilebilmektedir.
- Her mekandaki hava sirkülasyonu sadece o mekana özgü olup, diğer mekanların havası birbirine karışmamaktadır.

Sistemin belirlenmiş dezavantajları aşağıda belirtilmiştir:

- Bütün sulu sistemler, diğer havalı sistemlere göre daha çok bakım gerektirmektedirler. Ayrıca bu bakım işlemi, kullanım alanı içinde yapılmaktadır.
- Hava filtreleri sıkça temizlik istemektedir.
- Yazın bağıl nem miktarı fazla olmamaktadır. Özellikle iki yollu oransal kontrol kullanılırsa nem kontrolü güçleşmektedir.
- Ara mevsimlerde istenen konforu (sabah ısıtma, öğleden sonra soğutma gerektiğinden) sağlayamamaktadır.

#### **4.1.1.2.2 Dört borulu fanlı ısıtma soğutma sistemleri**

Dört borulu fan-coil sisteminde soğuk su gidiş, soğuk su dönüş, sıcak su gidiş, sıcak su dönüş olmak üzere dört boru mevcuttur. Terminal ünitelerde, genelde biri ısıtıcı biri de soğutucu olmak üzere iki ayrı serpantin mevcuttur. Primer taze hava bütün yıl boyunca sabit sıcaklıkta kalacak şekilde, bir santralde hazırlanarak kanallarla mekanlara beslenmektedir.

#### **4.1.1.2.3 Çok zonlu otomasyonlu fanlı ısıtma soğutma sistemleri**

Bu sistem, birden fazla ortama hitap edebilen bir iklimlendirme sistemidir. Her bir iç üniteyi ayrı ayrı kontrol edebilme yeteneğine sahiptir.. Taşınma işleminde pompalar, vanalar ve yüksek debili borular kullanıldığı için tesisat gürültüsü yoktur. İleri teknoloji ürünü büyük çaplı fanlar sayesinde düşük ses seviyesi ile konforlu bir iklimlendirme sağlar. Bu sistem boyler, pompa, su boruları ve tanklar gibi büyük hacimli elemanlar içermediği için sadece ona ayrılmış bir hacme gereksinim duymaz.

#### **4.1.1.3 Değişken soğutucu debili sistem(VRV)**

VRV sistem, günümüz akıllı binalarının ihtiyacını tam olarak karşılayabilmek amacıyla geliştirilen bir sistemdir. Modüler yapısıyla çok katlı bir binadan, bir tek villaya kadar her türlü yapıda tam bağımsız kontrol imkanı vermektedir. Değişken gaz debisi ile enerji tasarrufunu sağlamaktadır.

VRV sisteminin üç çeşidi bulunmaktadır. Birincisi Heat-Pump VRV sistemi, ısıtma-soğutma işlemlerini ayrı ayrı gerçekleştirebilmektedir. İkincisi Heat-Recovery Serisi VRV sistemi aynı bina içerisinde aynı anda bir tarafta ısıtma yapılırken, diğer bir kısımda soğutma ihtiyacını karşılamaktadır. Üçüncüsü ise ısı geri kazanımlı havalandırma anlamına gelen HRV Sistemi ile dış ortamdan alınan hava, iç ortamdan çekilen hava ile ısı transferine sokularak içeriye belli bir seviyeye kadar ısıtılmış veya soğutulmuş olarak verilir. Böylece enerji tasarrufu sağlayarak istenen tam konforlu ve sağlıklı iç ortamlara ulaşmak mümkün olmaktadır.

#### **4.1.2 HVAC kontrol sistemleri**

Günümüzde HVAC sistemlerini otomatik kontrolsüz olarak düşünmek imkansızdır. Artık otomatik kontrol, sistemin tasarım aşamasında düşünülmesi gereken bir parçadır.

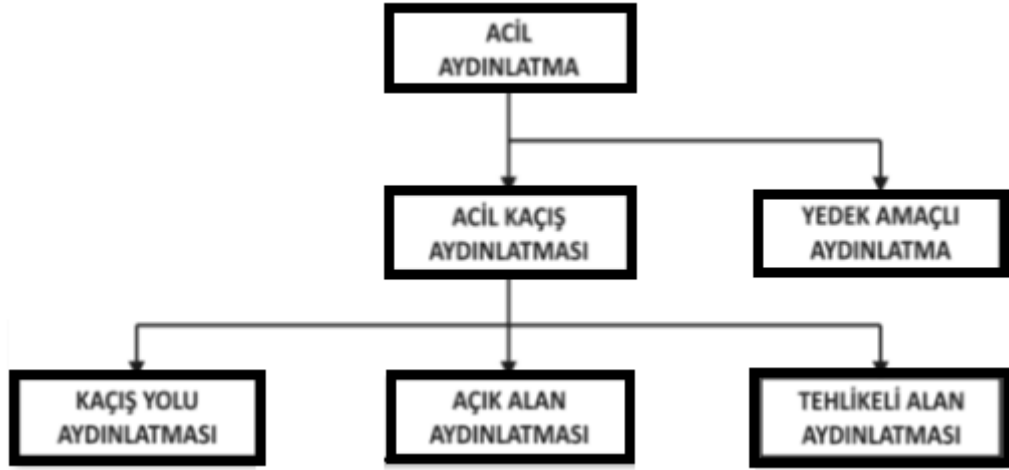
Optimal HVAC sistemi, kullanılan kontrol stratejileri yardımıyla sıcaklık ve akış miktarı arasında en iyi kombinasyonu oluşturarak toplam işletme giderlerinde azalma sağlamayı amaçlamaktadır. Bu amaçla sistemde kullanılan kontrollere ait algoritmalar kullanılır ve böylece istenilen şartlar ile bu şartların oluşması için gereken süreler arasında gerekli bağıntılar elde edilir. Optimal kontrolün amacı, hedeflenen kontrol şartlarından taviz vermeden sistemi çevre koşullarından faydalanarak istenilen verimde çalıştırmaktır. Bu işlemi gerçekleştirmek için;

ortamdaki canlılar, hassas cihazlar, ya da üretim süreci için gerekli şartları sağlayabilecek, soğutma sezonu boyunca en yüksek sıcaklığı ve ısıtma sezonu boyunca en düşük sıcaklığı seçmek, işletme giderlerini azaltmak için, soğutma ve ısıtma işlemlerini mümkün olduğu kadar eşzamanlı yapmamak, mümkün olan yerlerde minimum ya da hiç şartlandırma uygulamamak, ısıtmadan soğutmaya geçilirken, oda sıcaklığının bir limit değerden diğerine kadar yüzmesine izin vermektir. Akıllı binalarda kullanılan optimal başlangıç algoritmaları yardımıyla, belirlenen zamanda ekipmanlar çalıştırılarak, zonların kullanılmaya başlandığı anda istenilen şartlara ulaşma imkanı sağlanmaktadır. Bu algoritmaların amacı, ön koşullandırma zamanını minimize etmektir.

Koşullandırmanın yapıldığı süre içinde, mahal şartları zaten tipik olarak oda set değerine ayarlanmıştır. Burada kullanılacak kontrolörlerin elde edilen sonuçları sürekli yenilenecek şekilde kontrol uygulaması, sistemin performansı ve en optimum sürenin bulunması açısından faydalıdır. Dinamik bina kontrolü metotları, binanın termal yükünü izleyerek konfor sınırlarını kabul edilebilir sınırlarda tutmaya çalışırken aynı zamanda elektrik ihtiyacını sınırlamaya ve olası dış hava etkilerine ya da ekstra yük ihtiyaçlarına karşılık günlük işletme giderlerini azaltmaya çalışırlar. Binanın normal yükünün altında bulunduğu akşam saatlerinde ve hafta sonlarında, set değeri noktasının ısıtma sırasında azaltılmasına ve soğutma sırasında artırılmasına gece veya hafta sonu ayarlaması denir. Yapılan araştırmalarda, bu yöntem sayesinde hafif binalarda %12, ağır binalarda %34 oranında enerji tasarrufu sağlandığı görülmüştür. HVAC ekipmanları daima koşullandırılacak zonun yüküne ve meşguliyetine bağlı olarak çalışmaya başlarlar. Eğer oda sıcaklığı, oda yükünü oluşturacak insan ya da cihazlar çalışmaya başlamadan konfor şartlarına ulaşırsa bu durum enerji sarfiyatına neden olur. Aynı şekilde bu şartların oluşması, cihaz ya da insanların mahale gelmesinden sonra olur ise bu durumda da istenilen konfor şartlarına uygun zamanda erişilmediği için zon içerisinde bulunanlar bu durumdan rahatsız olur. Optimum kontrolör yardımıyla oda şartları istenilen şartlara, yükü oluşturan cihaz ya da insanlar odaya dönmeden ve mümkün olan en kısa zaman içerisinde gerekli şartları oluşturmak kaydıyla ekipmanlara kumanda edilir. ( Yakut, A.K., Kuru, M., Şencan, A., 2001)

## 4.2 Aydınlatma Sistemleri

İnsan unsurunun olduğu tüm binalarda acil aydınlatma sisteminin tesis edilmesi ve periyodik testlerinin yapılması zorunludur. TS EN 1838 Aydınlatma uygulamaları -Acil Aydınlatma, Şekil 4,3'deki gibi sınıflandırmaktadır.



Şekil 4-3 Acil Aydınlatmanın Sınıflandırması (Benlioğlu, 2015, s.133)

**Acil Aydınlatma:** Normal aydınlatma sistemi kesildiğinde otomatik devreye girerek asgari ölçüde aydınlatma sağlayan armatürdür.

**Yedek Amaçlı Acil Aydınlatma:** Elektrik kesintilerinde devreye giren acil aydınlatmadır.

**Acil Kaçış Aydınlatması:** Acil durumda insanların alanı güvenli bir şekilde tahliye etmek için kaçış güzergâhını gösteren işaretli aydınlatma sistemidir.

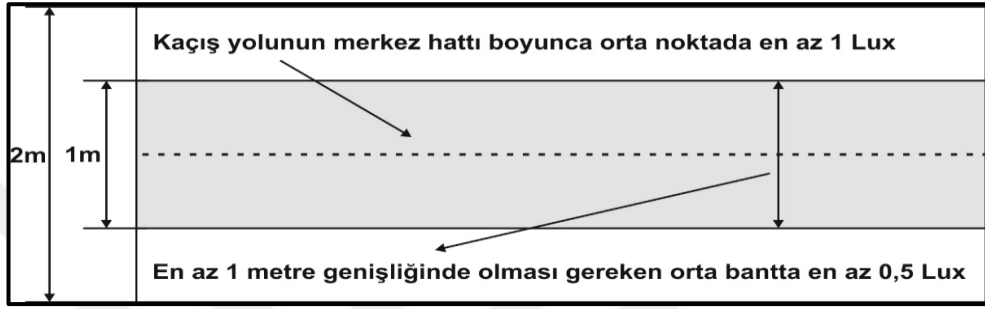
**Açık Alan Aydınlatması:** Tanımlanmış olan kaçış yollarına ulaşılmasını sağlayan acil aydınlatma türüdür.

**Yüksek Riskli Çalışma Alanı Aydınlatması:** Tehlikeli çalışmaların yapıldığı yerlerde güvenliği sağlayan acil aydınlatma türüdür.

### 4.2.1 Kaçış Yollarında Acil Aydınlatma

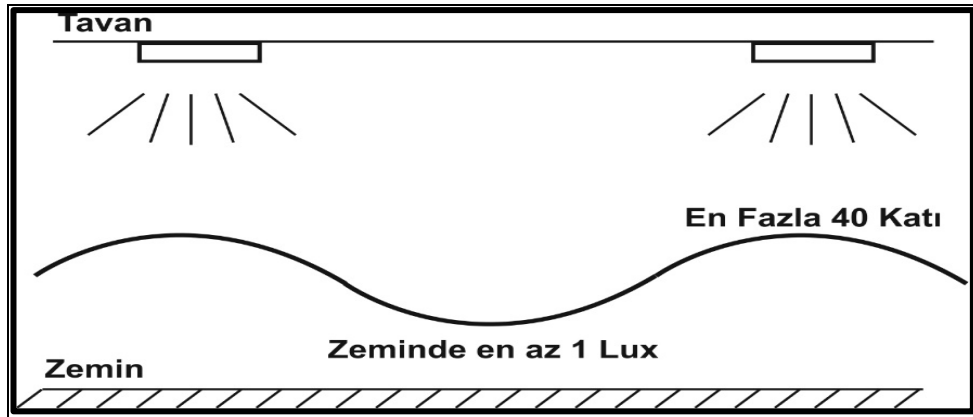
Kaçış yolu, acil bir durumda tahliye için belirlenmiş olan yola denir. Gerçek bir kaçış yolu, bir yapının herhangi bir noktasından yer seviyesindeki caddeye kadar olan devamlı ve engellenmemiş kaçış yolunun tamamıdır. Kaçış yolları kapsamına bir bütün olarak; oda ve diğer bağımsız mekanlardan çıkışlar, her kattaki koridor ve benzeri geçitler, kat çıkışları, zemin kata ulaşan merdivenler, zemin katta merdiven

başından aynı kattaki binanın son çıkışına götüren yollar ve son çıkış, dahildir. Asansörler kaçış yolu olarak kabul edilemez. Yangın merdivenleri de kaçış yolunun bir bölümüdür. 2 metre genişliğine kadar olan kaçış yollarında, kaçış yolunun merkez hattı boyunca, döşeme seviyesi üzerinde, herhangi bir noktada acil aydınlatma seviyesi en az 1 lux olmalıdır. Kaçış yolu genişliğinin yarısından az olmaması gereken orta bant ise en az 0,5 Lux ile aydınlatılmalıdır. 2 metreden geniş kaçış yolları yan yana 2 metrelik kaçış yolu açık alan olarak tasarlanmalıdır.



Şekil 4-4 Kaçış Yolunda Acil Aydınlatma Gereksinimleri(Benlioğlu, 2015, s.134)

Kaçış yolunun merkez hattı boyunca en az ve en fazla aydınlatılan noktalar arasındaki oran 40:1'den daha fazla olmamalıdır. Acil aydınlatma seviyesi açısından olması gereken değer 5 saniye, tamamı ise 60 saniye içinde sağlanmalıdır.

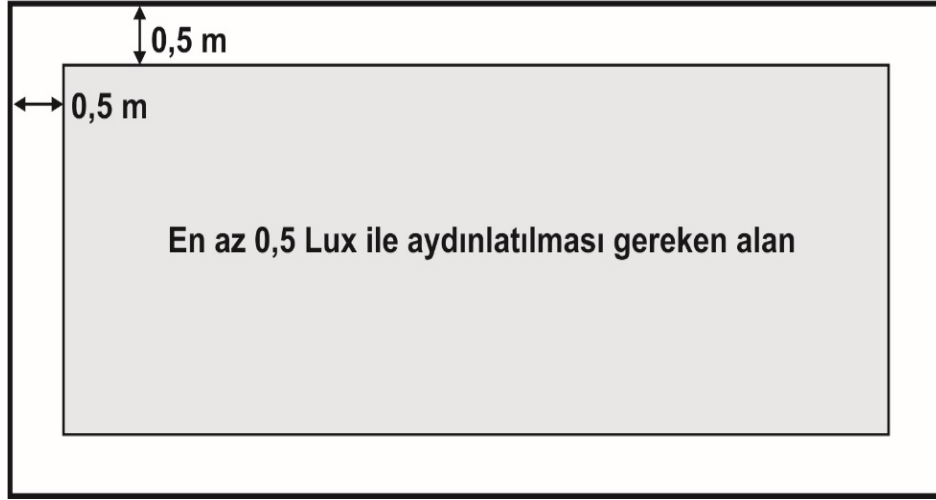


Şekil 4-5 Kaçış Yolunda Acil Aydınlatma Gereksinimleri(Benlioğlu, 2015, s.134)

#### 4.2.2 Açık Alanlarda Acil Aydınlatma

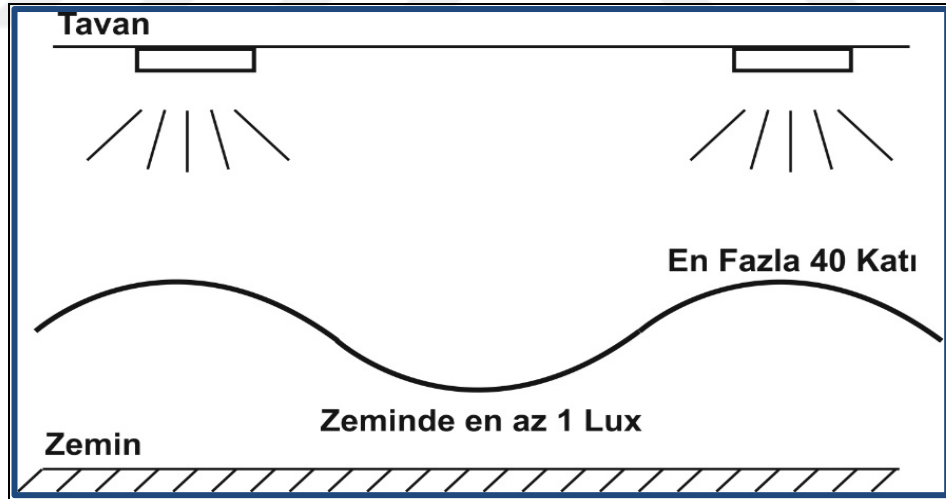
Açık alanlarda, döşeme seviyesi üzerinde aydınlatma şiddeti en az 0.5 Lux olmalıdır. Alanın 0.5 metre çevre kenarları aydınlatma kapsamına dahil değildir.





Şekil 4-6 Açık Alanlarda Acil Aydınlatma Gereksinimleri (Benlioğlu, 2015, s.135)

Açık alanlarda en fazla ve en az aydınlatılan noktalar arasındaki oran 40:1'den daha fazla olmamalıdır. Acil aydınlatma seviyesi açısından olması gereken değerlerin yarısı 5 saniye, tamamı ise 60 saniye içinde sağlanmalıdır.



Şekil 4-7 Açık Alanlarda Acil Aydınlatma Gereksinimleri (Benlioğlu, 2015, s.135)

İlkyardım teçhizatı, yangın alarm, yangın söndürme, yangına dolabı ve yangın uyarı butonu gibi cihazlar kaçış yolu veya açık alan içinde değilse döşeme seviyesinde aydınlatma şiddeti en az 5 lux olmalıdır.

### 4.2.3 Yüksek Riskli - Tehlikeli Alanlarda Acil Aydınlatma

Elektrik kesildiğinde kapatılarak devreden çıkarılması gereken cihazlar, enerji dağıtım, üretim ve endüstriyel proses kontrol odaları veya kazan, kimyasal banyo, hareketli makine, elektrik kesildiğinde derhal durmayan bir konveyör vb. yerler yüksek riskli ve tehlikeli alan sınıfına girerler.

Tehlike riski yüksek alanlarda acil aydınlatma seviyesi çalışma alanında en az 15 lux olmak üzere, normal aydınlatma seviyesinin %10'undan az olmamalıdır. Ayrıca hareketli makinelerin (örneğin pervane, torna vb.) duruyormuş gibi görünmesine yol açan stroboskopik (göz yanılması) etki oluşmamalıdır. Bu tür alanlarda en az ve en fazla aydınlatılan noktalar arasındaki oran 10:1'den daha büyük olmamalıdır. Acil aydınlatma seviyesi açısından olması gereken değer 0.5 saniye içinde sağlanmalı ve risk devam ettiği sürece acil aydınlatma devam etmelidir. (Benlioğlu, 2015)

### 4.2.4 Acil Durum Aydınlatma Sisteminde Yerleşim Esasları

Acil aydınlatma sisteminde, yönlendirme ve aydınlatma sağlayan cihazların kullanımını aşağıda anlatılmaktadır;

**Ana Çıkış Kapısının Üzerinde:** Ana çıkış kapısının üzerinde yönlendirme işareti olmalıdır.

**Son Çıkış Kapısının Dışında:** Son çıkış kapısının üzerinde veya dışında bir aydınlatma cihazı bulunmalıdır.

**Koridorlarda:** Koridorlarda da kolay tahliye sağlanması için aydınlatılmış olması gerekir.

**Koridorların Dönüş Noktalarında:** Tahliye sırasında dönüş kısımları varsa tahliye hızını aksatmamak için aydınlatma cihazı ve yönlendirme işareti olmalıdır.

**Koridorların Kesişme Noktalarında:** Koridorların kesişme noktasında farklı yönlerden gelen kimselerin doğru yöne devam etmeleri açısından aydınlatma cihazı olmalı ve yönlendirme işareti konulmalıdır.

**Her Işıksız Yönlendirme İşaretinin Yanında:** Işıksız yönlendirme işaretleri de acil aydınlatma cihazı ile aydınlatılmalıdır.

**Döşeme Seviyesinin Değiştiği Yerlerde:** Binalarda, döşeme geçişlerinin olduğu yerlerde aydınlatma cihazı bulunmalıdır.

**Merdivenlerde:** Acil aydınlatma cihazı, merdivenin alt kısmına yakın bir yere yerleştirilmelidir.

**Yangın Merdivenlerinde:** Yangın merdivenleri de normal merdivenlerde olduğu gibi acil aydınlatma cihazı konulmalıdır.

**Yürüyen Merdivenlerde:** Yürüyen merdivenlerde de elektrik kesintisinde normal merdiven haline geldiğinden aydınlatma sağlanmalıdır.

**Yangın Söndürme Cihazının Bulunduğu Yerlerde:** Yangın söndürme tüplerinin ve yangın dolabının olduğu kısımlarda acil aydınlatma sistemi tesis edilmelidir.

**Yangın Alarm Butonunun Bulunduğu Yerlerde:** Alarm sistemi olan binalarda, yangın alarm butonları görülecek şekilde acil aydınlatma cihazı bulunmalıdır.

**İlkyardım Malzemelerinin Bulunduğu Yerlerde:** Yaralıya derhal müdahale edilmesi açısından ilkyardım teçhizatının görünür durumda olması gerekmektedir.

**İlkyardım Odalarında:** Yaralanan kimselere acil müdahale edilmesi açısından ilkyardım odalarının görünür durumda olması gerekmekte ve oda içinde acil aydınlatma da yapılmalıdır.

**Bina Yerleşim Şemasının Bulunduğu Yerlerde:** Bina yerleşim ve tahliye planını gösteren şemaların bulunduğu noktaların görünür durumda olması gerekmektedir.

#### **Engelli Tuvaletleri İle 8m<sup>2</sup>'den Büyük Tuvaletlerde**

Bu tür alanlarda insanların kaçıışı daha sorun yarattığı için acil aydınlatma cihazı bulunmalıdır.

**Jeneratör Odalarında:** Elektrik üretim mahallerinde gerektiğinde elektrik sistemine kontrol ve kumanda edilmesi açısından acil aydınlatma cihazı bulunmalıdır. Tehlikeli alan olarak değerlendirilmeli ve buna göre acil aydınlatma yapılmalıdır.

**Elektrik ve Kumanda Odalarında:** Elektrik dağıtım mahallerinde gerektiğinde elektrik sistemine kontrol ve kumanda edilmesi açısından acil aydınlatma cihazı bulunmalıdır. Tehlikeli alan olarak değerlendirilmeli ve buna göre acil aydınlatma yapılmalıdır.

#### **4.2.5 İşaretler ve parlaklık seviyeleri**

Acil aydınlatma işaretleri için ISO 3864 serisi standartlar kullanılmaktadır. Grafik işareti kesinlikle kullanılmalı, gerekirse grafik işaretin yanına Çıkış, Acil Çıkış Çıkış/Exit yazı ilave edilebilir.

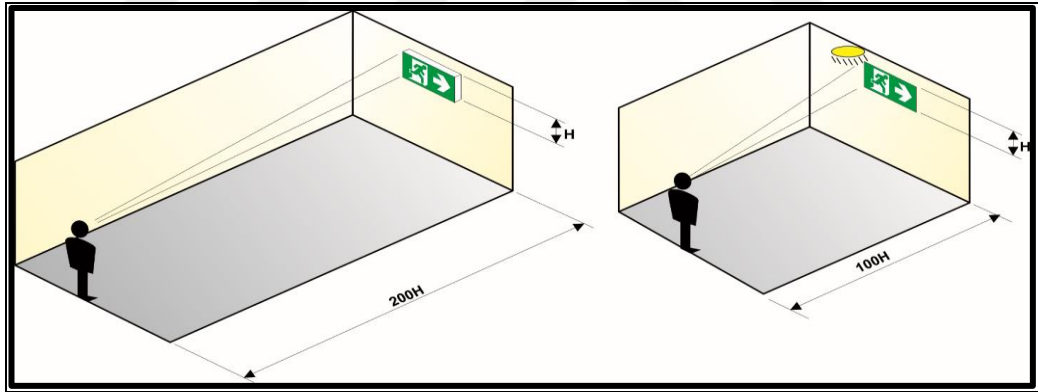


Şekil 4-8 Acil Aydınlatma Sisteminde Yönlendirme İşareti(Benlioğlu, 2015, s.137)

İşaretin kolay görülmesi için, yeşil alan en az 2 Cd/m<sup>2</sup> olmalı, gerek yeşil gerek beyaz alanda en çok ve en az parlak noktalar arası oran 10:1'den fazla olmamalı, beyaz ve yeşil işaret arası kontrast da 1:5 ile 1:15 arasında olmalıdır.

#### 4.2.6 Azami görüş uzaklıkları

Kullanılan yönlendirme işaretleri içeriden veya dışarıdan aydınlatılan tipte seçilebilir. Azami görüş uzaklığı, içeriden aydınlatılan işaretler için işaret yüksekliğinin 200 katı iken, dışarıdan aydınlatılan işaretler için 100 katıdır.



Şekil 4-9 Azami Görüş Uzaklıkları(Benlioğlu, 2015, s.137)

#### 4.2.7 Çalışma süresi seçimi

Şebeke geriliminin normal sınırlarının altına düşmesi veya kesilmesi durumunda acil aydınlatma devreye girmelidir. EN 1838 Acil aydınlatma uygulama standardına göre; kaçış yollarında ve açık alanlarda, tahliye amaçlı acil aydınlatma süresi en az 1 saat olmalıdır.” Ülkemiz için geçerli olan Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik gereği acil aydınlatma süresi en az 1 saat olup

kullanıcı yükü 200'den fazla olan binalarda en az 2 saat olmalıdır. Binanın tehlike riski yüksek bölgelerinde ise risk devam ettiği sürece acil aydınlatma sağlanmalıdır.





#### 4.2.8 Çalışma modu seçimi

Acil aydınlatma ve yönlendirme armatürleri yaygın olarak iki tipte çalışırlar.

**Kesintide Yanan:** Şebeke gerilimi normal durumda iken sönmük halde olup, arıza durumunda yanmaya başlar. Kullanıcılar binaya yabancı değilse bu tip seçilebilir.

**Sürekli Yanan:** Arıza durumunda da, normal şebekede elektrik varlığında da lamba yanmaya devam eder. Toplumla açık binalarda bu tür çalışma modu seçilmelidir.

ÇALIŞMA MODU	KESİNTİDE YANAN	SÜREKLİ YANAN
ŞEBEKE NORMAL	⊗ LAMBA SÖNÜK	⊗ LAMBA YANIYOR
ŞEBEKE ARIZASI	⊗ LAMBA YANIYOR	⊗ LAMBA YANIYOR

ÇALIŞMA MODU	Kesintide Yanan	Sürekli Yanan
Şebeke Gerilimi Normal		
Şebeke Gerilimi Kesik veya Düşük		

Şekil 4-10 Çalışma Modları (Benlioğlu, 2015, s.138)

#### 4.2.9 Otomatik test özelliği

**Fonksiyon Testi:** Cihaz içinde bulunan parçaların doğru çalıştığını kontrol etmek için yapılan testtir. Fonksiyon testi ayda bir kere yapılmalıdır.

**Süre Testi:** Cihazın acil durumda ne kadar çalışıp çalışamayacağını kontrolü için yapılan testtir. Cihaz çalışmaya başladıktan sonra rasgele ve otomatik olarak yapılabilir.

**Testlerin Manuel Olarak Yapılması:** Kullanıcı, sistemin performansını görmek istediğinde bu testi manuel olarak yapabilmektedir.

**Test Sonuçlarının Gösterilmesi ve Kayıt Yapılması:** Otomatik test sistemi bütün test sonuçlarının göstermelidir. Merkezi sistemlerde test sonuçları görsel bir uyarı

veya arızanın görsel ve işitsel olarak uyarılması ile elektronik olarak hafızada depolanmalıdır

Akıllı binalarda acil durum aydınlatması yapılırken;

a) Acil durum aydınlatma sistemi; şehir şebekesi veya benzeri bir dış elektrik beslemesinin kesilmesi,

b) Yangın, deprem gibi nedenlerle bina ya da yapının elektrik enerjisinin güvenlik amacıyla kesilmesi,

c) Bir devre kesici veya sigortanın açılması nedeniyle normal aydınlatmanın kesilmesi durumunda otomatik olarak devreye girerek yeterli aydınlatma sağlayacak şekilde düzenlenecektir.

Akıllı binalarda acil durum yönlendirmesi yapılırken; bina kullanıcılarının kolaylıkla çıkışı bulabilmeleri için acil durum yönlendirmesi yapılmalıdır. Acil durum çıkış işaretleri, bina içinden tahliyeyi kolay sağlayabilmek için çıkış yolunun görülebilecek yere yerleştirilmesi gerekir.

### **4.3 Algılama ve Uyarı Sistemleri**

İlk yangın algılama ve uyarı sistemini 1851 yılında William Channing ve Moses G. Farmer Amerika Boston Eyaletinde kurmuşlardır. Temelinde mors alfabesini kullanan bu sistem yangın alarm merkezini 40 alarm kutusuna ve 19 alarm çanına bağlayan yaklaşık 65 km uzunluğundaki telgraf teliyle kurulmuştur. Sistemin aksaklıklarının giderilmesinin ardından ilk yangın alarm sinyali 30 Nisan 1852 günü yangın merkezine iletilmiştir. (Sucuoğlu, 2015)

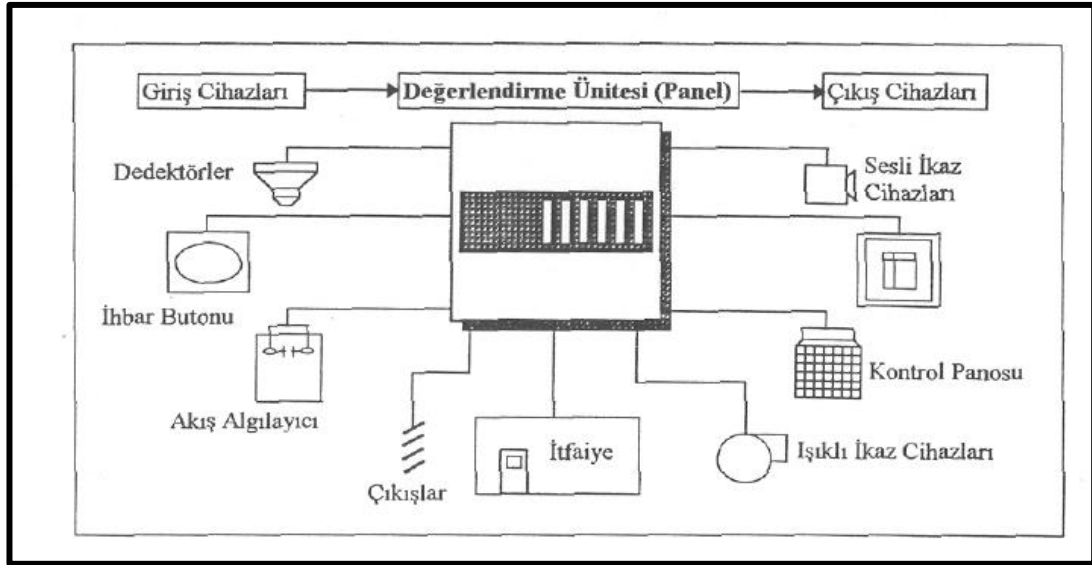
Yangın algılama sistemleri, yangının kısa sürede algılanarak yangına hızlı müdahale edilebilmesini sağlayarak olası can ve mal kayıplarının önüne geçilebilmesi adına oldukça etkili bir önlemdir. BYKHY 2015'e göre Madde 75 Ek-7'de belirtilen "Binalar da özellikle orta ve büyük ölçekli endüstriyel tesisler ile kullanım alanı 5,000 m<sup>2</sup>'yi geçen tüm büro tarzı binalarda yangın algılama sistemi kurulması zorunludur."

Tablo 4-1 BYKHY 2015 Ek-7: Otomatik algılama sistemi gereken binalar (T.C Resmi gazete 09.07.2015, sayı: 29411)

Ek-7 Otomatik Algılama Sistemi Gereken Binalar		
	Yapı Yüksekliği (m)	Bina toplam kapalı alanı (m <sup>2</sup> )
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 tesisleri	>21,50
4. Büro Binaları	>30,50	>5000
5. Ticaret Amaçlı Binalar <sup>(1)</sup>	>12,50	>2000
6. Endüstriyel Amaçlı Yapılar <sup>(2)</sup>	>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

<sup>(1)</sup> Sebze ve meyve halleri, balık halleri, et borsaları, metal yedek parça bulanan yerler ile benzeri yangın riski olmayan yerler hariç.  
<sup>(2)</sup> Metal işleme ve montaj vb yangın riski olmayan yerler hariç.

Yangın algılama sistemlerinin kullanımı ehil kişiler tarafından yapılmaması nedeniyle hatalı uygulama sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Duman ve ısı dedektörlerinin tavana montajının ne kadar mesafede yapılması ön plana çıkmaktadır. Tüm katı madde yangınlarında geçerli olduğu üzere ısınan havanın yoğunluğu düşeceğinden sıcak hava ve duman öncelikle tavanda birikecek sonrasında bu sıcak hava ve gazlar aşağıya doğru inerken dedektörler algılama yapmaya başlayacaktır. Uygulama da gerek ısı gerekse duman dedektörlerinin tavandan en fazla oda yüksekliğinin % 5'i kadar aşağıya monte edilebilmesine izi verilmektedir.



Şekil 4-11 Yangın Algılama Sistemi Genel Yapısı (Tenker,1995,s;21)

### **4.3.1 Yangın İhbar Butonları**

Yangını fark eden kişinin ihbar butonunun camını kırılması, düğmesine basması, kolunun çekilmesi gibi hareketlerle devreyi kapatarak yangının, yangın paneli tarafından algılanmasını sağlamaktadır. İhbar butonları çıkış yollarında, özellikle merdiven sahanlıklarında ve açık havaya açılan kapıların yanlarında yerleştirilmelidir.

Genel olarak BYKHY göre; Bir yangın ihbar butonuna ulaşmak için mesafe 30 metreyi geçmemelidir. Yangın uyarı butonları, yerden en az 110 cm ve en fazla 130 cm yüksekliğe yerleştirilir.

Aşağıda belirtilen binalarda yangın uyarı butonlarının kullanılması mecburidir:

- a) Konutlar hariç, kat alanı 400 m<sup>2</sup>'den fazla olan iki kat ile dört kat arasındaki bütün binalarda,
- b) Konutlar hariç, kat sayısı dörtten fazla olan bütün binalarda,
- c) Konutlar dâhil bütün yüksek binalarda

### **4.3.2 Yangın dedektörleri**

Dedektörler çeşitlerine göre bir veya birkaç veride algılama yaparak santrale bilgi gönderir. Kullanım yerinin özelliğine göre uygun dedektör seçimi yapılmalıdır. Bazı alanlarda tek bir çeşit algılama yeterli olmayabilir. Örneğin, mutfaklarda hem ısı kontrol edilmeli hem de olası bir gaz kaçağı için gaz algılama gerçekleştirilmelidir.

Günümüzde cihazlar temel olarak aşağıdaki gibi gruplandırılabilir;

- 1)Optik alev dedektörleri
- 2)Duman dedektörleri
- 3)Sıcaklık algılama dedektörleri
- 4)Gaz dedektörleri

Otomatik yangın algılama sistemlerinde kullanılan dedektör tipleri aşağıda belirtilmiştir.

#### **4.3.2.1 Optik alev dedektörleri**

Yangın algılama sistemlerinde en önemli dedektör çeşidi optik alev dedektörüdür. Günümüz teknolojisinde kıvılcım dedektörleri 0,01 mm<sup>2</sup> ölçüsündeki bir kıvılcımı 65 m mesafeye kadar algılayabilmektedir. Özellikleri bakımından diğer



detektörlere göre yangını daha çabuk algırlar. Optik kıvılcım detektörleri özelliklerine göre aşağıdaki gibi kategorize edilir;

- Ultraviyole
- Kızılötesi
- Ultraviyole / Kızılötesi
- Çiftli kızılötesi
- Üçlü kızılötesi

**Ultraviyole Alev Detektörleri;** Yangın alevi spektral dalga boyu aralığı 100-400 nm arasında olan bazı kıvılcımlar saçar. Işınım ile oluşan spektral desen 3-4 ms gibi çok kısa bir sürede algılanabilir. Bu teknoloji ile ultraviyole detektörler yangını kolaylıkla tespit edebilirler. Dış ortamda bulunan atmosferik unsurlardan kaynaklanan ultraviyole ışınım, yangın alevi kıvılcımlarının sebep olduğu ışımaya karışarak yanlış alarmlara sebep olabilir. Bu tip detektörler genellikle kapalı alan uygulamalarında tercih edilmektedir. (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu, Bögrekci,2015)

**Kızılötesi Alev Detektörleri;** Alevin yaydığı kıvılcımı ve gazların spektral desenini kolayca algılayabilirler ve bu sebeple de detektörün yanlış alarm vermesine sebep olabilir. Bunlardan en yaygını dar band kızılötesi sinyal filtresidir. Bu metotta detektörler sahip oldukları filtre sayesinde 4,1-4,6 µm dalga boyunda kızılötesi sinyalleri süzerler ve bu aralıktaki değerler için yangın alarmı verirler.

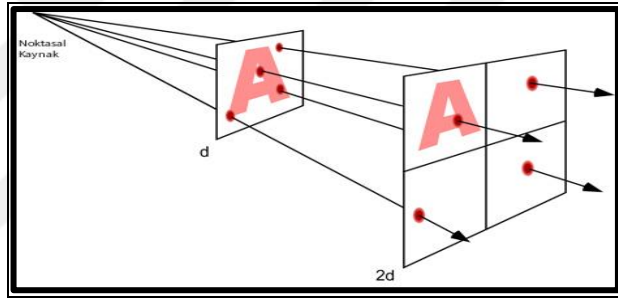
**Ultraviyole / Kızılötesi Alev Detektörleri;** Ultraviyole detektörlerde, X-ray ve güneş ışınması gibi kaynakların yaratacağı yanlış alarm durumlarını engellemek için 4,1-4,6 µm dalga boyunda çalışan bir kızılötesi algılama kanalı ultraviyole sensörüne yardımcı olarak görevlendirilir. Bu sistem açık ve kapalı alanlarda özellikle orta mesafe uygulamaları için etkili olarak kullanılmaktadır. (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu, Bögrekci,2015)

**Çiftli Kızılötesi Alev Detektörleri;** Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) gazının yaydığı hidrokarbonlar yakın kızılötesi, 0,9-3,0 µm dalga boyunda ve 4,3-4,5 µm seviyesinde pik yapan ışımaya sebep olurlar. Bu özellik çiftli kızılötesi algılamanın temelini oluşturmaktadır. Bu tip detektörlerde 0,9 ve 4,3 µm dar bandında ya da kısa (0,8 -

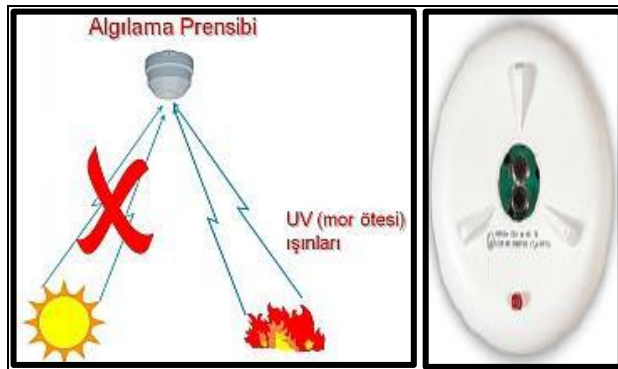
1,1µm ) ve uzun (14-25 µm) dalga boylarında algılama yapan sensör çiftleri kullanılmaktadır.

**Üçlü Kızılötesi Alev Detektörleri;** Üçlü kızılötesi algılama teknolojisinde kullanılan sensörlerin bir adedi karbondioksit gazının kıvılcım ışınmasını algılarken diğer iki sensör arka plan ışınımlarının algılanmasını sağlar. Böylece diğer kaynakların sebep olduğu yanlış alarmlar en aza indirgenmiş olur.

Optik alev dedektörlerin de algılama mesafesi; Algılamada hassasiyet ve yangın alevi boyutuyla doğrudan ilişkilidir. Algılanabilir alev boyutu ters kare kanuna göre belirlenmektedir. Bu kurala göre algılama mesafesi iki katına çıktığında alev ışığının %25'i detektöre ulaşabilir. Örneğin; 1m<sup>2</sup> alev boyutunu 10 m mesafeye kadar algılama yeteneğine sahip bir detektör, 20 m mesafedeki bir alev kaynağını algılayabilmek için 4 m<sup>2</sup> boyuta ihtiyaç duyar.



Şekil 4-12 Yangın alevi algılama mesafesi (Ters kare kanunu) (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu,Bögrekci,2015, s.142)



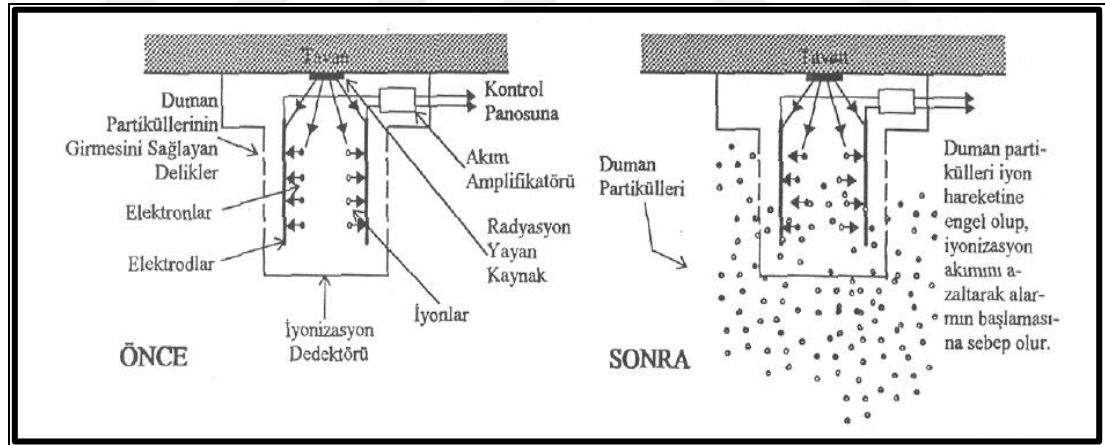
Şekil 4-13 Alev dedektörü ve çalışma prensibi (MEB, Yangın Algılama ve İhbar Sistemleri Bağlantı Montajı, 2012)

#### 4.3.2.2 Duman dedektörleri

Duman dedektörleri en yaygın olarak kullanılan yangın denetleme ve algılama teknolojisidir. Bu dedektörler; iyonizasyon, foto-elektrik, optik ışın ve aspirasyon olmak üzere 4 ana grupta kategorize edilirler. Duman dedektörleri; hava akışıyla yangın dumanını algılama üzerine tasarlanırlar. En önemli iki parametresi, bir yangın alevi büyüme hızı ve kıvılcımdır.

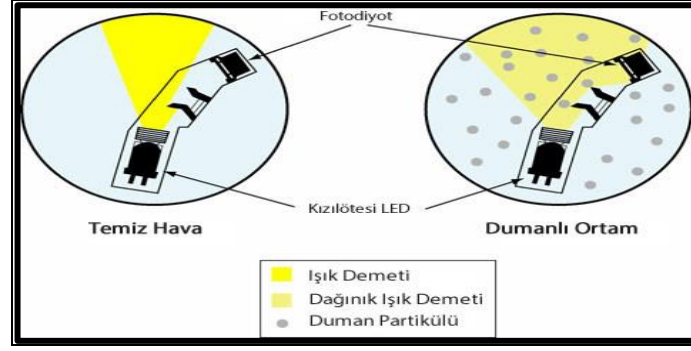
**İyonizasyon Duman Detektörleri;** İyonizasyon, yangın dumanı algılama için geliştirilen ilk metottur. Bu dedektörün çalışma prensibi aşağıda özetlenmiştir:

Dedektör içindeki amerikyum radyoaktif elementi tarafından iyonize edilir. Oda içerisindeki elektrotlar arasında bağımsız, eşit miktarda elektron akışı sağlanır. Duman partiküllerinin odaya nüfuz etmesi durumunda bu elektron akışı bozulur ve alarm devreye girer. (Tenker,1995) Görünmeyen yangın ürünlerinin algılanması amacıyla kullanılan ve algılama prensibi açısından şimdilik en yaygın olarak kullanılan dedektör tipidir. Küçük partiküllü siyah dumana ve yanma gazlarına özellikle duyarlıdır.



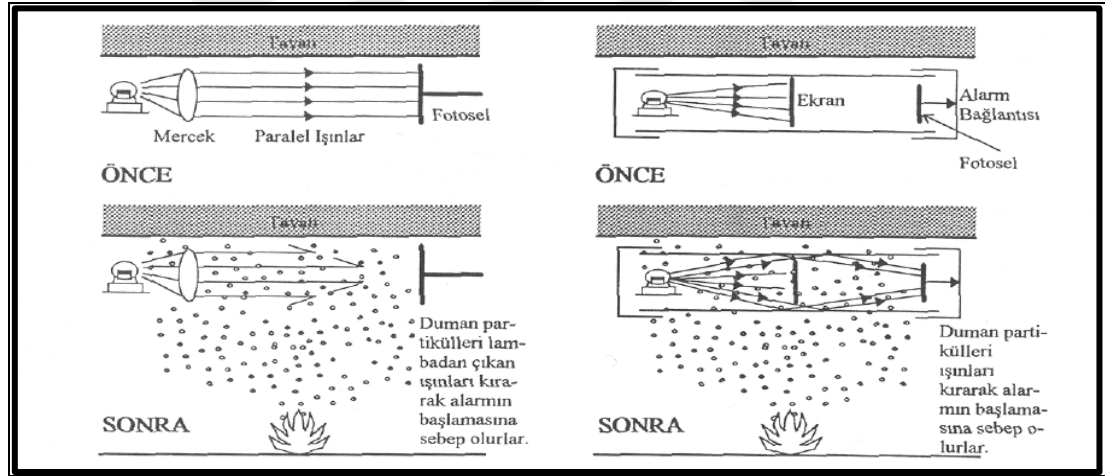
Şekil 4-14 İyonizasyon Duman Dedektörü Şeması (Tenker,1995,s;22)

**Foto-elektrik Duman Detektörleri;** Foto-elektrik dedektöründe, montajlanmış optik alıcı ve verici bulundurulur. Verici odaklanmış ışın yayar ve bu ışın alıcıyı uyarmadan oda duvarı tarafından absorbe edilir. Duman partikülleri oda içerisine girdiği zaman, yayılan ışın kırılır ve alıcı tarafından algılanır. Böylece alarm sistemi aktive edilir.



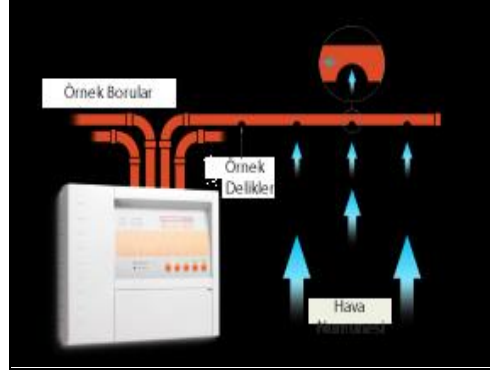
Şekil 4-15 Foto-elektrik duman dedektörü çalışma prensibi (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu, Bögrekci,2015, s.143)

**Optik Işın Duman Dedektörleri;** Bu dedektör de, optik alıcı-verici ve geri yansıtıcı prizma kombinasyonu kullanılır. Bu dedektörler karartma prensibine göre çalışırlar. Dedektör içerisindeki ışığın, duman partikülleri tarafından yayılmasının engellenmesi durumunda sistem aktif olur ve alarm konumuna geçer.



Şekil 4-16 Optik Işın Duman Dedektörü Şeması ( Tenker,1995,s;23)

**Aspirasyon Duman Dedektörleri;** Aspirasyon duman dedektörlerinin çalışma prensibi foto-elektrik dedektörler ile benzerdir. Duman partiküllerinin algılama odasına girmesi durumunda sistem içerisindeki duman dağılır ve alıcıyı aktive eder. Aspirasyon metodu genellikle ani ve hızlı algılamalarda kullanılır. Sistem; dumanın nüfuz edebileceği deliklere sahip boru hattı, kalibre edilmiş aspiratör, partikül filtresi ve kalibre edilmiş duman algılama sensörü olmak üzere 4 temel bileşenden oluşmaktadır.



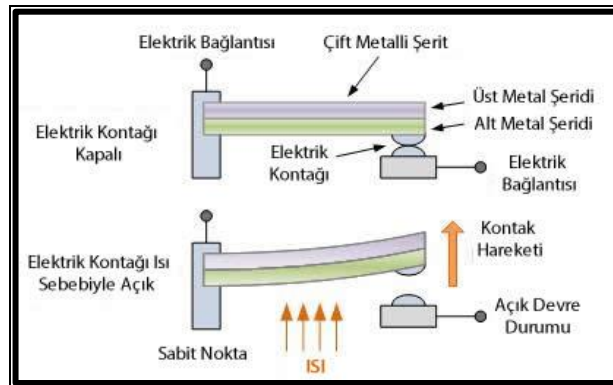
Şekil 4-17 Aspirasyon duman detektör sistemi bileşenleri (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu, Bögrekci,2015, s,143)

### 4.3.2.3 Sıcaklık algılama dedektörleri

Sıcaklık algılama dedektörleri, iki farklı metoda göre çalışmaktadırlar. Birinci grup; ortam sıcaklığı önceden belirlenen seviyede aktive olurlar. İkinci grup ise ortam sıcaklığının artışı önceden belirlenen orana eşit veya daha fazlaysa alarm durumuna geçerler.

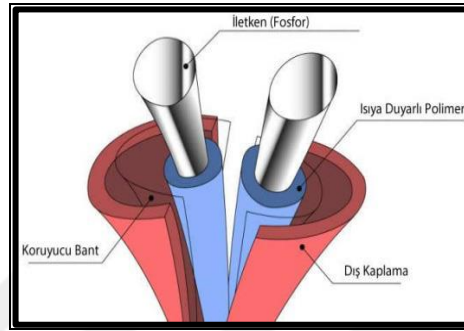
Bu dedektörler çalışma prensiplerine göre elektromekanik, optomekanik, elektropnömatik ve elektronik olmak üzere dört grupta kategorize edilirler.

**Elektromekanik Sıcaklık Detektörleri;** Elektromekanik detektörler temel olarak sıcaklık değişimiyle oluşan mekanik hareket ve bu hareketin elektronik devre üzerinde oluşturduğu elektrik akımıyla algılama prensibine göre çalışırlar.



Şekil 4-18 Elektromekanik sıcaklık detektörleri çalışma prensibi (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu, Bögrekci,2015, s.144)

**Optomekanik Sıcaklık Detektörleri;** Optomekanik dedektörler elektromekanik dedektörlerin modern versiyonudur. Sistem içerisine sıcaklığa duyarlı yalıtkan maddelerle ayrılmış fiber optik kablolar yerleştirilir. Odaklanmış ışık sinyali kablolar üzerinden düzenli olarak geçirilir. Ortamda belirlenen seviyenin üzerinde sıcaklık değişimi oluştuğunda katı yalıtkan madde ergiyerek faz değiştirir. Bu değişiklik ışık sinyalinin hareketinde değişikliklere sebep olur ve dedektörü aktive ederek alarm durumuna getirir.



Şekil 4-19 Optomekanik sıcaklık detektörünün yapısı (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu, Bögrekci,2015, s.144)

**Elektropnömatik Sıcaklık Detektörleri;** Elektropnömatik dedektörlerin içerisinde diyaframlı hava odası bulunur. Ortamdaki sıcaklık değişim oranına göre oda içerisindeki basınç değişiklik gösterir ve diyaframı hareket ettirir. Sıcaklık değişimi önceden belirlenen değerlerin üzerindeyse diyafram hareketi hızlanır ve devre üzerinde elektrik akımı oluşturur. Böylece dedektörü aktive ederek yangın uyarı durumuna getirir. (Sucuoğlu, Akkoyun, Demircioğlu, Bögrekci,2015)

**Elektronik Sıcaklık Detektörleri (Termistörler):** Termistörler, sıcaklık değişimine göre direnç değeri değişen elektronik direnç elemanıdır. Sıcaklık(term) ile direnç(rezistör) kelimelerinden oluşur. Sıcaklık ile direnç arasındaki ilişki doğrusal olduğu varsayıldığında;

$$\Delta R = K * \Delta T$$

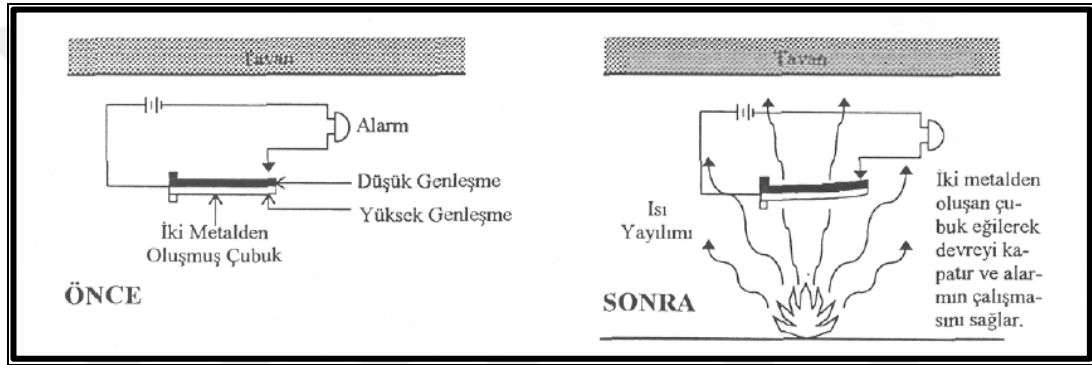
$$\Delta R = \text{direnç değişimi}$$

$$\Delta T = \text{sıcaklık katsayısı}$$

$$K = \text{sıcaklık değişimi}$$

Termistör işaretine bağlı sonuç ikiye ayrılır. Eğer pozitif(+) ise, sıcaklık arttıkça direnç artar ve bu tür aletlere pozitif ısıl katsayılı termistör veya pozistör denir. Eğer negatif ise, sıcaklık arttıkça direnç azalır ve bu tür aletlere negatif ısıl katsayılı termistör denir.

**Sabit Sıcaklık ve Isı Artışı Hızı Dedektörleri:** Isının belli bir sıcaklığın üzerine çıkmasıyla veya ortam sıcaklığının ani yükselişlerinde çalışan tipte bir dedektördür. Bu iki özelliği bir arada barındıran bu dedektör; sıcaklık artış dedektörü ile hızlı şekilde gelişen yangınlara çabuk karşılık vermekte sabit sıcaklık dedektörü ile yavaş gelişen yangınlara yanıt vermektedir.



Şekil 4-20 Sabit Sıcaklık Dedektörleri Şeması ( Tenker,1995, s,24)

#### 4.3.2.4 Gaz Dedektörleri

Doğalgaz, metan, propan, hidrojen, aseton gibi yanıcı ve patlayıcı gazların buldukları ortamlarda alarm vererek muhtemel patlama ve yangını engelleyen dedektörlerdir. Bir gaz dedektörü ve sistemi şu ana elemanlardan oluşur:

- Algılayıcı Sensör,
- Elektronik Değerlendirme/ Gösterge/ Kontrol Panosu,
- Sesli/ Işıklı Uyarı Düzenekleri,
- Otomatik Gaz Kesme Ventili.

**a) Algılayıcı Sensör:** Sistemin en önemli elemanıdır. Gaz kaçağı riski bulunan mahale yerleştirilip, gaz kaçağı halinde kendi bünyesinde oluşturduğu elektriksel

değişimi kontrol panosuna aktaran bir ünedir. Bu nedenle kullanıldığı yöntem güvenilir bir sistem oluşturması açısından çok önemlidir.

**b) Elektronik Değerlendirme/ Gösterge/ Kontrol Panosu:** Sistemin bu elemanı sensörler ile görülür uyarı ve otomatik gaz kesme valfleri arasında bir merkezi işlemci fonksiyona sahiptir.

**c) Sesli- Işıklı Uyarı Düzenekleri:** Uyarı fonksiyonunu yerine getiren ışıklı ya da ışiksiz siren/ korna olarak adlandırılan elemanlardır.

#### **d) Otomatik Gaz Kesme Ventili**

Solenoid vana olarak adlandırılan elektirikli gaz kesme vanalarıdır. Ancak gaz güvenlik sisteminin bir parçası olarak kullanılan bu solenoid vananın gaz yolu armatürlerinde kullanılan vanadan farklı olarak elle kurmalı tip olması tavsiye edilir. Belirli bir uygulamada hangi tip dedektörün daha etkili olacağı riskin niteliğine bağlıdır.

### **4.4 Yangın Söndürme Sistemleri**

Yangın üçgenini oluşturan bileşenlerden birinin ortadan kaldırılmasıyla kimyasal reaksiyon sona erer ve yangın söner. Açık bir alandaki yangın tüm yanıcılar yanıp tükeninceye kadar sürebilir. Ancak bir yapıda tüm kullanıcılar yapıyı terk etseler bile yapısal hasarı azaltmak için yangının söndürülmesi zorunludur. En bilinen söndürücü maddeler su, köpük, karbon dioksit, kuru toz alternatifi gazlardır.

Yüksek yapılarda kullanım amacına bağlı olarak bir yangın söndürme sisteminin tesisi oldukça önemlidir. Yüksekliği sebebiyle dışarıdan müdahalenin zor olduğu yüksek binalar, yangın söndürme sistemlerinin otomatik olması ve son kata en kısa sürede ulaşılabilmesi, göz önüne alınacak hususlardan bazılarıdır.(Yavuz ,2003)

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



#### 4.4.1 Sabit boru-hortum sistemleri

A sınıfı yangınları önlemek amacıyla bina içinde yerleştirilen sabit boru tesisatı, yangın dolapları ve hortumları sabit boru-hortum sistemlerini oluştururlar. Özellikle yüksek binaların üst katlarında hem etkili hem de en kısa zaman içinde sıvı akımı elde etmenin en güvenilir yollarından biridir.

Sabit boru-hortum sistemlerinin belli başlı uygulama yerleri olarak okullar, resmi binalar, oteller, sanat ve kültür merkezleri, spor salonları, iş hanları, satış mağazaları, sanayii tesisleri sayılabilir.

Sabit boru-hortum sistemleri aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır;

**a) Islak sabit boru-hortum sistemleri:** Bu sistemde su kaynağı ile sistem arasındaki her an basınçlı su bulunmaktadır.

**b) Otomatik beslenen sabit boru-hortum sistemleri:** Bu sistemde hortum vanası açıldığında, devre otomatik olarak su ile beslenir.

**c) El ile çalışan sabit boru sistemleri:** Bu sistemde el ile kumandalı cihazın çalıştırılması ile suyun devreyi beslemesi sağlanır.

**d) Kuru sabit boru-hortum sistemleri:** Bu sistemde devrede su yoktur. Bu sistem özellikle ısıtması olmayan düşük sıcaklıklara maruz kalabilecek mahallerde tercih edilir.

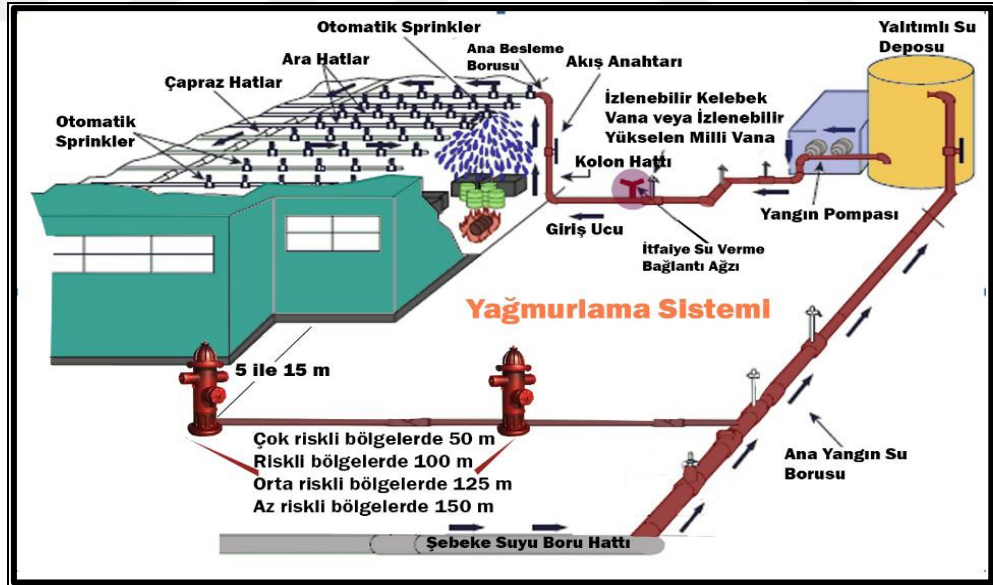
#### 4.4.2 Yağmurlama (sprinkler) sistemi

Amerika'da 1800'lü yılların sonunda kullanılmaya başlanmasına rağmen yağmurlama (sprinkler) sisteminin ülkemizde tesis edilmeye başlaması net olarak belirtilmese de 1950'lili yılları bulduğu söylenebilir. Yağmurlama sistemi, yangın çıktığında anında kendiliğinden devreye giren ve alevlerin üzerine su püskürterek söndüren veya yayılmasını önleyen sistemlerdir. Sprinkler sistemi, yangın yayılıp tehlikeli hal almadan hızla yangına müdahale etmesi ve su ile alevi söndürerek havanın yangını büyütmesini engellemesi açısından oldukça avantajlı sistemlerdir.

BYKHY göre Madde 96'ya göre aşağıda belirtilen yerlerde ve koşullarda yağmurlama sistemi kurulması zorunludur;

- Yapı yüksekliği 30.50 m'den fazla olan konut haricindeki bütün binalarda,
- Yapı yüksekliği 51.50 m'yi geçen konutlarda,

- Alanlarının toplamı 600 m<sup>2</sup>'den büyük olan kapalı otoparklarda ve 10'dan fazla aracın asansörle alındığı kapalı otoparklarda,
- Birden fazla katlı bir bina içerisindeki oda sayısı 100'ü veya yatak sayısı 200'ü geçen otellerde, yurtlarda, pansiyonlarda, misafirhanelerde ve yapı yüksekliği 21.50 m'den fazla olan bütün yataklı tesislerde,
- Toplam alanı 2000 m<sup>2</sup>'nin üzerinde olan katlı mağazalarda, alışveriş, ticaret ve eğlence yerlerinde,
- Toplam alanı 1000 m<sup>2</sup>'den fazla olan, kolay alevlenici ve parlayıcı madde üretilen veya bulundurulmuş yapılar.
- Yanıcı malzeme içermeyen ve yanıcı malzeme depolanmayan ıslak hacimlere, yanıcı malzeme ihtiva etmeyen ve yangına dirençli yapı elemanları ile ayrılan yangın merdiveni yuvalarına, asansör kuyusuna ve gazlı, kuru toz, su sprey ve benzeri diğer otomatik söndürme sistemleri ile korunan mahallere yağmurlama sistemi yapılmaz.
- Su ile genişleyen veya reaksiyona girerek yangının büyümesine sebep olabilecek maddelerin bulunduğu mahallere yağmurlama sistemi yapılmaz.



Şekil 4-21 Yağmurlama Sistemi (www.gloranyangin.com/urun/53/sulu-yanigin-sondurme-cihazlari-(water-extinguishers, Erişim Tarihi; 15/08/2016)

#### **4.4.2.1 Islak borulu sprinkler sistemleri**

Islak borulu sprinkler sistemlerinde, otomatik sprinkler bir su kaynağına bağlı bulunan ve içinde su bulunan boru sistemlerine tespit edilmiştir. Bu sistemlerde yangın sebebiyle oluşan ısının etkisiyle sprinkler açılır ve hemen suyun yanan maddelerin üzerine boşalmaya başlamasını sağlarlar.

Sisteme bağlı herhangi bir sprink yangından oluşan ısının etkisi harekete geçirerek suyun akışını sağlar. Serbest kalan su jeti sprinklerde ki yansıtıcıya çarparak dağılır ve yangın mahalline düzgün bir yağmurlama şeklinde boşalması sağlanır. Kullanım alanındaki şartlara bağlı olarak, sprinkler 40°C ile 350°C arasında belirlenen bir sıcaklık değerinde aktif hale geçmek için dizayn edilirler. Sprinklerin çoğu yaklaşık olarak dakikada 70 ile 100 litre arasında suyun yangın mahalline boşalmasını sağlarlar.

Islak borulu sprinkler sistemlerinde boru şebekesi su ile dolu bulunduğu için ortam sıcaklığı 4°C den fazla olan mahallerde kullanılmalıdır. Küçük bir kısmı düşük sıcaklıklara maruz ise bu kısımlarda boruların içini antifrizli solüsyon ile doldurulması mümkündür.

#### **4.4.2.2 Kuru borulu sprinkler sistemleri**

Kuru borulu sistemlerde boru içerisine su yerine valfi kapalı tutacak düzeyde basınçlı hava yada nitrojen gazı ile doldurulur. Hava basıncı şebeke girişine yerleştirilen bir araç ile otomatik olarak kontrol edilir. Yangından açığa çıkan ısı herhangi bir sprinkleri aktif duruma getirdiğinde, boru şebekesindeki basınç hızla düşecektir. Bu basınç azalması kuru boru şebekesi girişindeki valfi açılmasına neden olacak böylece borular su ile dolacak ve açık bulunan sprinklerden su yangın mahalline boşalacaktır.

#### **4.4.2.3 Deluge (selleme) sprinkler sistemleri**

Deluge sprinkler sistemlerinin yapısı ıslak ve kuru borulu sistemlere benzer fakat bu sistemlerden başlıca iki yönden farklıdır:

a) Standart sprinkler kullanılır, fakat hepsi açıktır. Sprinkleri harekete geçiren elemanı içermezler, bu nedenle boru şebekesi girişindeki kontrol valfi açıldığında su bütün sprinklerden yangın mahalline boşalır ve mahal su ile boğulur.

b) Kontrol valfi normal olarak kapalı tutulur. Valf ayrı bir yangın algılama sistemi vasıtasıyla harekete geçerek açılır. Deluge sistemler hızlı bir şekilde genişleyen yangınların kontrol altına alınmasında kısa sürede bol miktarda suyun gereksinim duyulduğu mahallerde kullanılırlar.

#### **4.4.2.4 Ön hareketli sprinkler sistemleri**

Bu sistemler deluge sistemlere benzerler, fakat bu sistemdeki sprinkler eriyebilen birleşme elemanı yada cam ampuller vasıtasıyla kapalıdır. Deluge sistemlerdeki kontrol valfi burada ön hareket valfi vazifesi görür. Yangın algılama sisteminin harekete geçmesiyle ön hareket valfi açılır ve boru şebekesi su ile dolar, sistem ıslak borulu sprinkler sistemi haline dönüşür. (Kılıç, 2003)

#### **4.4.3 Köpüklü söndürme sistemleri**

Köpük-su sprinkler sistemleri de deluge sprinkler sistemlerinin benzeridir, fakat bu sistemlerde söndürücü akışkan olarak su yerine fizkiyelerden köpük akıtırlar. Köpük konsantrisinin suyla istenilen oranda karışmasını sağlamak için belli orandaki köpük konsantrisi suya enjekte edilir. Sistem otomatik olarak kontrol vanasının açılmasıyla aktif hale geçirilir. Bu sistemlerin uygulama alanları genel olarak parlayıcı ve yanıcı sıvıların (petrol depoları, uçak hangarları gibi) tehlike oluşturduğu mahallerdir.

#### **4.4.4 Gazlı söndürme sistemleri**

##### **4.4.4.1 NAF-S-III yada FM-200 gazlı yangın söndürme sistemleri**

Bu sistemlerde söndürücü akışkan NAF-S-III, FM-200, NOVEC-1230 gaz akışkanlarıdır. Binada sabit boru tesisatı ve söndürücü gaz akışkan deposundan oluşmaktadır. Belli başlı uygulama yerleri, kontrol ve bilgisayar odaları, parlayıcı ve yanıcı sıvı depoları, kablo kanalları ve odaları, elektrik ve motor odaları, boyama fırınları gibi yerlerdir.

Halojenli söndürücülerin bileşimdeki gazların ozon tabakasına yaptıkları olumsuz etki nedeniyle üretimlerini ve kullanımına kısıtlamalar getirilmiştir. Halojenli söndürücülerin yangın mahalline boşaltılmasıyla oluşan yeniden yapılanma ürünleri zehirlidir. Bu nedenle bu söndürücülerin kullanıldığı mahallerde can

güvenliği göz önüne alınmalıdır. Günümüzde halojenli söndürme sistemleri yerlerini söndürücü akışkan olarak NAF-S-III, FM200 ve NOVEC-1230 gazı kullanan sistemlere bırakmaktadırlar.

#### **4.4.4.2 Karbondioksit Yangın Söndürme Sistemleri**

Bu sistemler basınç altında yüksek basınç tüplerinde yada alçak basınç tüplerinde bulunan söndürücü akışkan karbon dioksit içerirler. CO2 kaynaklar sabit boru sistemlerine ve lüle ya da hortumlarına bağlıdır. Kapalı hacimlerde bu sistemler buldukları hacmi tamamen CO2 ile doldurmak üzere tasarlanırlar. CO2 elektriği iletmediği için çoğu zaman elektrikli aletlerin korunmasında kullanılır. Gaz halinde bir yangın söndürücü olması nedeniyle elektrik ve elektronik aletlerin korunması ve yanıcı sıvı yangınlarında CO2 söndürücülerin kullanılması uygundur. Karbondioksit sistemleri elle yada otomatik olarak aktif hale getirilir.

Ortamdaki CO2 hacimsel olarak %5 değerinden fazla olduğunda insanlar için tehlikelidir. Bu nedenle kullanım anında insanların bölgeyi terk etmeleri gerekir. Belli başlı kullanım alanları elektrikli ve elektronik alet ve teçhizatın bulunduğu mekanlar, sprey boyama odaları, kömür siloları, motorlar, gemi hangarları, parlayıcı sıvı depoları, kurutma odaları v.b. yerlerdir.

#### **4.4.5 Portatif(Seyyar) söndürme sistemleri**

Her yangının başlangıcında ilk kullanılmak istenen ve kullanılması gereken aygıt, seyyar yangın söndürücüdür. Seyyar yangın söndürücülerle ilgili ilk standart 1985 yılında TS-862 mecburi standart olarak yayınlanmıştır. İlk çıkan standartta göre üreticilerin sahip olması gereken sadece TSE uygunluk belgesi ve imalat yeterlilik belgesi iken, bu günün standardı olan TS 862-7 EN 3-7 Avrupa Birliği uyum yasalarının karşılar niteliktedir.

Seyyar yangın söndürücüler, çalışma sırasında 20 kg' dan daha fazla olmayan bir ağırlığa sahip, el ile taşınabilecek ve çalıştırılabilecek şekilde tasarlanmış bir yangın söndürücüdür. Bir seyyar yangın söndürücü ihtiva ettiği yangın söndürme maddesinin tipi ile tanımlanır.

Buna göre de tipler şöyledir:

- Su bazlı, köpüklü yangın söndürücüler

- Tozlu yangın söndürücüler
- Karbondioksit gaz tipi yangın söndürücüler
- Halon alternatifi gaz ihtiva eden söndürücüler
- Leke bırakmayan modellenli yangın söndürücüler.

Seyyar yangın söndürücülerin yerleşimi ve seçimi çalışma ortamına uygun olmalıdır. Taşınabilir söndürme cihazlarının tipi ve sayısı, mekânlarda var olan durum ve risklere göre belirlenir. BYKHY göre;

Düşük tehlike sınıfında her 500 m<sup>2</sup>, orta tehlike ve yüksek tehlike sınıfında her 250 m<sup>2</sup> yapı inşaat alanı için 1 adet olmak üzere, uygun tipte 6 kg'lık kuru kimyevî tozlu veya eşdeğeri gazlı yangın söndürme cihazları bulundurulması gerekir. Otoparklarda, depolarda, tesisat dairelerinde ve benzeri yerlerde ayrıca tekerlekli tip söndürme cihazı bulundurulması mecburidir. Söndürme cihazlarına ulaşma mesafesi en fazla 25 m olur ve yüksekliği yaklaşık 90 cm'yi aşmayacak şekilde montaj yapılır. Söndürme cihazlarının standartlarda belirtilen hususlar doğrultusunda yılda bir kez yerinde genel kontrolleri yapılır ve dördüncü yılın sonunda içindeki söndürme maddeleri yenilenerek hidrostatik testleri yapılır.

#### **4.4.6 Yangın pompaları**

Yapılarda, yangını söndürmede yangın pompalarına önemi büyüktür. Yangın başladığı anda güvenliği sağlamak için pompaların hemen devreye girmesi gerekmektedir.

##### **4.4.6.1 Çalışma prensibi**

Yangın pompaları prensip olarak, su temininde kullanılan santrifüj pompalardan farklı değildir. Genel amaçlı su temini yapan pompalar, ekonomik ve verimli çalışmalarına göre tasarlanırken, yangın pompaları ise maksimum güvenilirlik ve net çıkış basınç değerini sağlamaya yönelik olarak tasarlanıp imal edilen pompa gruplarıdır.

Santrifüj pompalar, çalışma koşullarına göre yangın sistemlerinde kullanılabilir tek pompa türüdür. Yangın pompaları, içerisinde bulunan çark ya da çarkların, motor tahriki ile milleri ekseninde dönel hareketle suya kazandırdığı santrifüj kuvvet sayesinde etki ettiği suya salyangoz gövde formu içerisinde basınç kazandırır. Bu

sebeple yangın pompaları, basınç kazandırdığı suyu gerekli olan noktalara transferini sağlayan çeşitli yapılardaki temel hidrolik makinalardır.(Aytaç, 2015)

#### **4.4.6.2 Yangın pompası tipleri**

##### **4.4.6.2.1 Uçtan emişli yangın pompaları**

Uçtan emişli, salyangoz gövdeli, yatay milli, tek kademeli santrifüj pompalar.

##### **4.4.6.2.2 Çift girişli yangın pompaları**

Çift girişli, aksenel ayrılabilir gövdeli, yatay milli santrifüj pompalar.

##### **4.4.6.2.3 Hat tipi yangın pompaları**

Dikey milli tek kademeli santrifüj pompalar.

##### **4.4.6.2.4 Çok kademeli pompalar**

Yatay milli, çok kademeli yüksek basınçlı santrifüj pompalardır.

Yangın pompası; seçiminde temel şart hidrolik değerlerdir. (Aytaç, 2015)

#### **4.4.6.3 Yangın pompası odaları özellikleri**

Tesis ve yapılarda yangın pompası odaları, yangın anında söndürme sistemlerine su pompalayan düzeneklerin bulunduğu korunaklı yerlerdir. Yangın pompası, hizmet verdiği tesis içinde ve yapılarda meydana gelecek olumsuzluklardan etkilenip çalışamaz hale gelmemeleri için yangın pompalarının da tehlike izolelerine azami ölçüde ihtiyaçları vardır. Yangın pompası odası, korunmak istenen ana yapıdan ayrı bir alanda olması güvenlik açısından önem arz eder. Özellikle dizel motor tahrikli yangın pompalarının korunaklı ve yanmaz yapıda bir oda içerisinde bulunması gerekir. Bu şekilde bir koruma yöntemi sağlanması durumunda, pompa odası, tesis ve yapılardaki tehlikelerden izole edilmeli ve yangın pompası tesiste başka görevleri olan diğer pompalardan ayrı tutulmalıdır.

Oda, yakıt tankı, pompa, dizel motor gibi kritik ekipmanlardan akacak sıvılar ya da su kaçaqları için zeminde gerekli önlemler alınmalıdır. Oda havalandırması azami ölçüde sağlanmalıdır. (Aytaç, 2015)

#### 4.5 Duman Kontrol Sistemleri

Duman tahliye ve kontrol sistemlerinin; kaçış yollarının güvenli olarak muhafaza edilmesi ve can güvenliğinin sağlanması, itfaiyenin yangın yerini kolayca tespiti ve zamanında müdahalesine imkân vermesine olanak tanıyacak süre içerisinde dumanı sürekli dışarıda atmak veya dışarıda tutmak ana amaçtır.

BYKHY Madde 85'e göre; Duman tahliyesinde kullanılacak fanların ve basınçlandırma fanlarının besleme kablolarının yangına en az 60 dakika dayanıklı olması ve jeneratörden beslenecek şekilde tesis edilmesi gerekir. Doğal duman tahliyesi yapılabilecek yerlerde duman çekiş bacaları, duman kesicileri ve duman bölmeleri kullanılır. Havalandırma ve duman tahliye kanallarının yangın kompartımanı duvarlarını delmemesi gerekir. Kanalin yangına 120 dakika dayanıklı bir yangın kompartımanı duvarını veya katını geçmesi hâlinde, kanal üzerine yangın kompartımanı duvarını veya katını geçtiği yerde 120 dakika ve üzerindeki yangın zonu geçişlerinde yangın damperi konulması veya şönt baca veya özel kelepçe gibi yangın geçişini engelleyen önlemler alınması gerekir.

Yapı yüksekliği 51.50 m'nin üzerinde olan binaların hol ve koridor gibi ortak alanlarında duman kontrol sistemi yapılması mecburîdir. Toplam alanı 2000 m<sup>2</sup>'yi aşan kazan dairelerinde, kapalı otopark alanlarında ve bodrum katlardaki depolarda mekanik duman tahliye sistemi yapılması mecburidir. Duman tahliye sisteminin, binanın diğer bölümlerine hizmet veren sistemlerden bağımsız olması ve saatte en az 10 defa hava değişimi sağlaması gerekir.

Doğalgaz, LPG veya tehlikeli maddeler ile çalışılan yerlerde fanların ve havalandırma motorlarının patlama ve kıvılcım güvenli (ex-proof) olması gerekir. Kablo ve pano tesisatlarının da kıvılcım güvenli olması şarttır. Duman algılama sistemiyle otomatik olarak algılama sonrasında aktif duruma geçebilecek pnömatik veya elektrik tahrikli çeşitli üniteler kullanmak mümkündür. Yangının yayılımının sınırlanması duman perdeleri ile oluşturulan duman hazneleri yoluyla sağlanır.

Yüksek yapılarda duman tahliyesinde özellikle mekanik duman boşaltım sistemleri ve yangın damperleri kullanılmaktadır.(Kars, 4.Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi)



## 5. AKILLI BİR KAMU BİNASININ İNCELENMESİ

Bina; İstanbul'un Kartal ilçesinde bulunan katlı otopark olarak inşa edilen daha sonra kullanım amacı ve mimari fonksiyonu değiştirilerek bina yüksekliği 36.50 metre, 21.400 metrekare alana kurulan yeşil bina özelliğine sahiptir. Yapı 2 bodrum kat,1 zemin kat ve 5 normal kattan oluşmaktadır.

Tablo 5-1Bina hakkında genel bilgiler

		<b>Yapının Bulunduğu İl:</b> <b>İnşaat Yapım Yılı:</b> <b>İnşaat Bitim Yılı:</b> <b>Fonksiyonu :</b> <b>Kat Sayısı:</b> <b>Bodrum Kat Adedi:</b> <b>Yapı Yüksekliği:</b> <b>Bina Yüksekliği:</b> <b>Tipik Kat Yüksekliği:</b> <b>İnşaat Alanı:</b> <b>Yapı Kabuğu Sistemi:</b> <b>Yapı Kabuğu Malzeme:</b> <b>Genel Taşıyıcı Sistem:</b>	İstanbul, Kartal 2009 2011 Kamu binası 8 kat 2 21.50 metre 36.50 metre 3.50metre 21.400 m2(brüt) Giydirme cephe Alüminyum, cam Betonarme
YANGIN PASİF	YANGIN GÜVENLİĞİ	Bina Tehlike Sınıfı	Orta Tehlike-1 NFPA 13'e göre büro binaları Düşük Tehlikeli Grupta
		Bina Kullanım Sınıfı	Binaların yangından korunması yönetmeliğine göre büro binalarıdır
YANGIN PASİF	YANGIN GÜVENLİĞİ	Dış Müdahale İmkamı	Var
		Yangın Merdiveni	Var
		Acil Çıkış Kapıları	Acil çıkış kapıları dışarı yönlü açılmaktadır.
		Uyarı Levhaları	Var
YANGIN AKTİF	YANGIN GÜVENLİĞİ	Sprinkler	Tüm bina sprink sistemi vardır.
		Su Deposu ve Pompa	Su deposu var.2 adet yangın pompası 1 adet jokey pompa var
		Merkezi Kontrol	Var
		Merdiven ve Kaçış Yolu Basınçlama	Merdiven basınçlandırma yok
		Duman ve Isı Algılayıcıları	Var
		Alarm	Var
		Yangın Damperi	Var
		Yangın Tüpü	Yeterli sayıda yok temin edilmektedir
Yangın Dolapları	Var		

## Bodrum kat

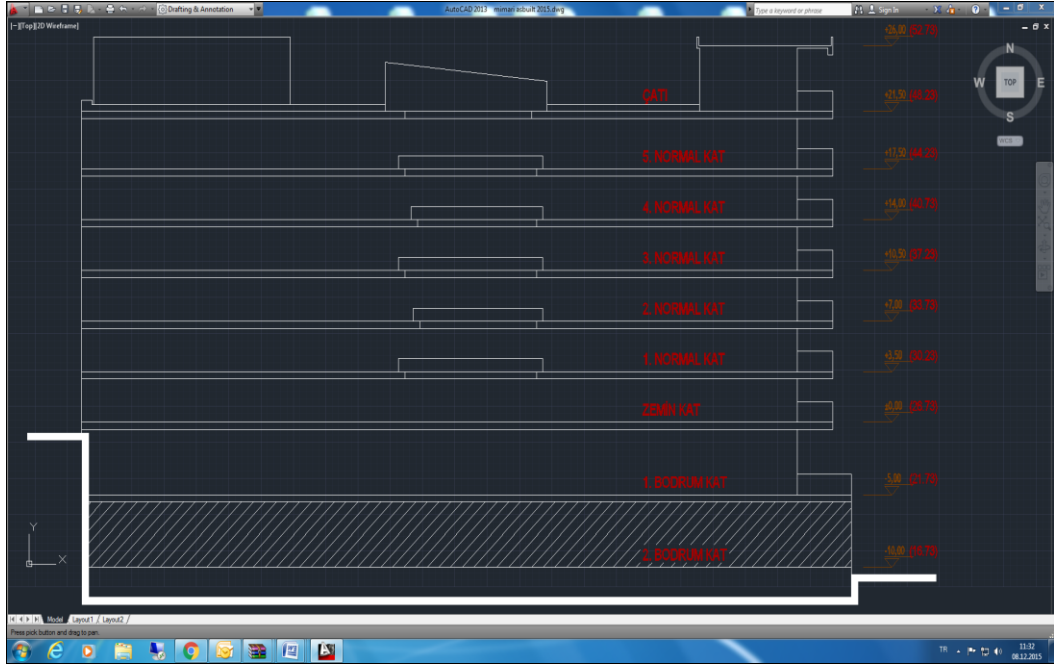
Binada iki adet bodrum katı vardır. Kullanıcıların tahliyesi için bodrum kat 1'de direk dışarı açılan kaçış kapısı, bodrum kat 2'de ise 2 adet kaçış çıkış kapısı mevcuttur. Her katta yangın güvenlik holü vardır. Bodrum katı otopark olarak kullanılmaktadır. Kat yüksekliği 5 metredir

## Zemin kat;

Zemin katta kullanıcıların tahliyesi için 2 adet acil çıkış bulunmaktadır. Bina ana girişi bu katta bulunmaktadır. Asansörlerin bulunduğu kısımda konumlandırılmış yangın merdiveni vardır.

## Normal katlar;

Tüm katlar; ofis ortamı şeklinde olup, her katta 2 adet acil çıkış 1 adet normal merdiven vardır. Ayrıca en üst katta 3 adet acil çıkış bulunmakta bunlardan biri yemekhaneden zemin kata tahliye sağlanan konumlandırılmış merdivene açılmaktadır.



Şekil 5-1 Bina kat dağılımı

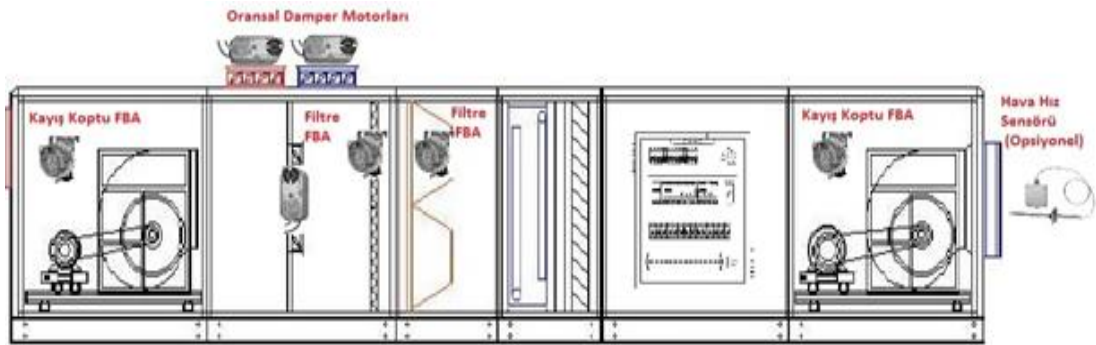
## 5.1 Örnek Olan Akıllı Binanın Sistemsel Olarak İnceleme

Akıllı bina içinde barındırdığı ileri teknoloji sistemlerini tek merkezden izler, kontrol eder, ayar ve diğer yönetim fonksiyonları ile beraber tüm sistemi yönetir. Böylece hizmette kalite, zamandan tasarruf, konforlu çalışma mekanı sağlanır. Ana hatları ile izleme, kontrol, yönetme ve raporlama işlemleri yapılır. Bu işlemler teknolojik sistemlerin uygun seçilmesi ve kurulması ile gerçekleşir. Bu sistemleri ve temel işlevlerini alt başlıklar halinde sıralarsak;

### 5.1.1 Havalandırma sistemi:

Taze hava, insanın her zaman ihtiyaç duyduğu ve oksijen oranı belirli bir seviyede olan sağlıklı havadır. İnsanların çalışma şartlarının içinde performansını etkileyen önemli faktörlerden biri olan taze hava sistemleri kamu binalarında olmazsa olmaz sistemlerden birisidir. Ayrıca çalışanların bazı hastalıklardan korunabilmesi için çalışılan mekan uygun şartlarda havalandırılmalıdır.

Binamızda kurulu olan taze hava sistemine eklenen sensörler vasıtası ile hava kalitesi ölçülerek, binanın içine gerekli miktarda taze havayı göndermeyi sağlayan yazılım ve ekipmanlar kullanılmaktadır. Cebri havalandırmada binanın içine taze hava iletimini sağlayan fanlar yüksek enerji harcamaktadır. Sensörlerin ve fan sürücülerini kontrol eden yazılımların kullanılması ile taze havanın binaya sadece binanın ihtiyaç duyduğu kadarının iletilmesi ile konfor şartlarından ödün verilmeden enerji tasarrufu sağlanmaktadır.



Şekil 5-2 Binada bulunan havalandırma sistemi

### **5.1.2 Yangın algılama ve ihbar sistemi: Yangın odası**

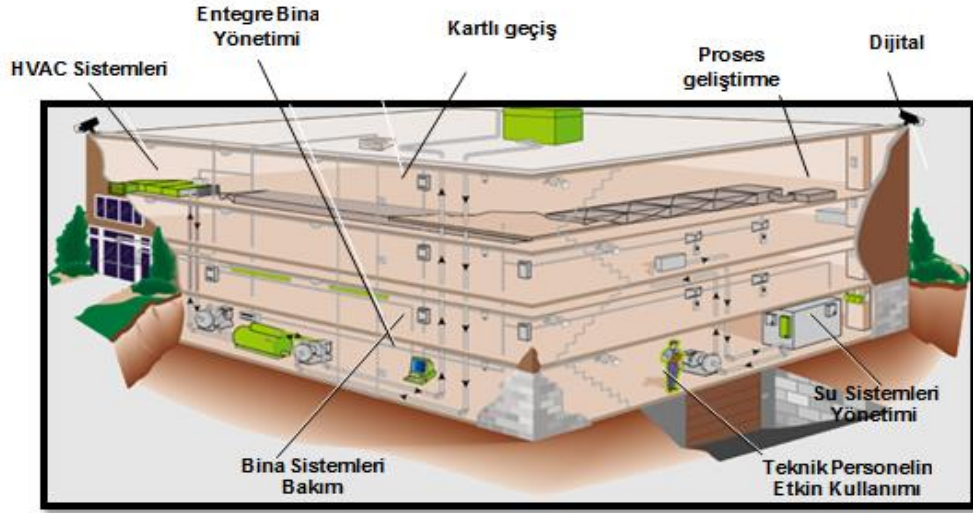
Yangın algılama sistemi binanın yangından korunması, can ve mal güvenliğini korumak için hayati önem arz etmektedir. Sistem, adresli detektörle yangın çıkan bölgeyi doğru olarak tespit ederek hızlı müdahaleye olanak sağlayacak şekilde tesis edilmiştir. Ayrıca yangın güvenlik sistemi kamera güvenlik sistemiyle iletişime geçerek yangının çıktığı bölgedeki kameranın ekran görüntüsüyle alarm bilgisini karşılaştırarak alarmın doğruluğunu ve büyüklüğünün operatörün ekranına yansıtılabilecektir.

Yangın algılama ve ihbar sistemi acil durum senaryolarına göre çalışması gereken diğer sistemler (mekanik otomasyon, kartlı geçiş, acil anons sistemi, asansör yönetimi) ile entegre çalışacaktır. Binamızda bulunan yangın algılama sistemi ile entegre olan sistemler;

- Acil Anons ve Seslendirme Sistemi
- Kartlı geçiş Sistemi
- Duman Tahliye ve Kontrol Sistemi
- Entegre Bina Yönetim Sistemi Sistemi
- Asansör Yönetimi
- Mekanik Otomasyon Sistemi
- Sprinkler Sistemi
- Karbon monoksit Algılama Sistemleri'dir.

### **5.1.3 Giriş/çıkış kontrol ve güvenlik sistemleri:**

Kartlı geçiş sistemi entegre bina yönetim sistemine uygun şekilde çalışmaktadır. Tüm açılır kapanır kapıların kontrolü entegre bina yönetim sisteminden izlenmektedir. Yetkisiz girişler, geçiş ihlalleri ve alarm durumlarında kapalı kamera sistemi ile entegre çalışarak, ilgili kamera ile kayıt altına alınarak raporlanacaktır. Otopark girişlerinin kontrolü için araç giriş ve çıkışları takip edilerek, aynı zamanda araç sürücülerinin yetkilendirilmesi ve takibi yapılacaktır. Giriş ve çıkış yapan araçlar için aktif okuyuculu sistem ile takibi yapılarak, kayıt altına alınmaktadır. Sistem deprem ve yangın gibi acil durum senaryolarına da cevap verecek yapıda kurulmuştur.



Şekil 5-3 Akıllı bir binanın sistemsel olarak inceleme

#### 5.1.4 Aydınlatma sistemi

Aydınlatma otomasyon sistemi entegre bina yönetim sistemine tam uyumlu olarak dizayn edilmiştir. Zamanlama programıyla değişik senaryolar tanımlanabilen ayrıca personelin mahallerden manuel olarak ta kumanda edebildiği aydınlatma anahtarları ile tesis edilmiştir. Ayrıca mahallere konulmuş olan gün ışığı sensörlerinin vasıtası ile aydınlatma şiddeti en uygun lükste tutularak enerji tasarrufu sağlanmıştır.

#### 5.1.5 Bina bakım/onarım ve alarm sistemi

Bina içi arızalı bölgeleri veya arızalı sistemleri bakım birimlerine ve operatörüne zamanında bilgi vermek için alarm yönetim sistemi kurulmuştur. Bu sistem ile alarm noktalarının gözlenecek ve sistemde herhangi bir arıza durumunda önem sırasına göre grafiksel ortamda bilgi vermektedir. Bakım personeli tarafından sistem resimleri üzerinden arızanın olduğu noktaya müdahale edilerek, arızalar giderilmektedir. Alarmlar ancak operatörün “Seçtiğim Alarmları Onayladım” gibi alarmı gördüğünü belirten seçenekleri işaretlemesiyle susturulabilmekte ve silinebilmektedir. Belirlenen alarmların yazıcıdan çıktısı alınmaktadır. Ekranda bir sisteme ait grafik aktif durumda iken başka bir sisteme ait noktadan alarm gelmesi durumunda, ilgili sisteme ait ekran resmine geçilmesi sağlayan sembol otomatik olarak renk değiştirecek, yanıp sönerek ilgili operatörü uyaracaktır.

## 5.1.6 Mevzuat İle Saha Uygulamasının Değerlendirilmesi

Tablo 5-2: Akıllı Binanın Yangın Güvenlik Önlemlerine Göre Kriterleri ve İncelenmesi

KISIM	ÖZELLİKLER	GEREKLİLİKLER	YAPIDA İNCELENEN UYGUNLUĞU
GENEL BİLGİLER	<b>BİNA KULLANIM SINIFI</b>	Karışık Amaçlı Kullanım: Kullanımların iç içe olduğu bir çok farklı kullanımdan oluşur. (NFPA 101, Madde 6.1.14.2.2) Bina yüksekliği 23 m den fazla olan binalar yüksek binalardır. (NFPA 101, Madde 3.3.36.7)	İncelenen yapı BYKHY göre büro binalarıdır. Büro binaları; ticaret amaçlı binaların kapsamına giren işler hariç olmak üzere, iş amacı ile her türlü büro hizmetlerinin yürütüldüğü, hesap ve kayıt işlemlerinin ve benzeri çalışmaların yapıldığı binalardır. (BYKHY-Madde 8) Binamızın yapı yüksekliği 36.50 metredir ve yüksek bina sınıfına girer. Kullanım amacı olarak ilk olarak otopark olarak tasarlanmış daha sonra mimari özelliği değiştirilerek akıllı bina formuna döndürülmüş bir kamu binasıdır
	<b>BİNA TEHLİKE SINIFI</b>	Binada veya bir bölümünde söndürme sistemleri ve kompartıman oluşturulurken, tasarım sırasında aşağıdaki tehlike sınıflandırması dikkate alınır: a) Düşük tehlikeli yerler: Düşük yangın yüküne ve yanabilirliğe sahip malzemelerin bulunduğu, en az 30 dakika yangına dayanıklı ve tek bir kompartıman alanı 126 m <sup>2</sup> 'den büyük olmayan yerlerdir.	BYKHY Ek/1B' ye göre büro binaları; Orta Tehlike-1 NFPA 13'e göre büro binaları Düşük Tehlikeli grupta yer almaktadır.
	<b>KULLANICI YÜKÜ KATSAYISI</b>	Kullanıcı yükü hesabı BYKH Yönetmelik ek 5/A 'da Buro binaların metrekarede 10 kişi düşmektedir.	UYGUNDUR.
	<b>BİNANIN YERLEŞİMİ</b>	İtfaiye araçlarının yaklaşabildiği son noktadan binanın dış cephesindeki herhangi bir noktaya olan yatay uzaklık en çok 45 m olabilir. [BYKHY Madde 22-(2)]	UYGUNDUR.
	<b>TAŞIYICI SİSTEM</b>	Bina taşıyıcı sistem ve elemanlarının gerek bir bütün olarak ve gerekse her bir elemanı ile yangın sırasında insanların tahliyesi ve söndürme süresinde rijitliğini korumalıdır. Paspayı kolonlarda en az 35 mm , kirişlerde 25mm ve döşemelerde en az 20 mm kalınlığında beton ile kaplanmış olması gerekir. [BYKHY, Madde 23-(5)]	UYGUNDUR.

Tablo 5-3: Akıllı Binanın Yangın Güvenlik Önlemlerine Göre Kriterleri ve İncelenmesi (Devamı)

<b>İÇ TASARIMI</b>	<b>YANGIN DUVARLARI</b>	Yangın duvarlarında delik ve boşluk bulunamaz. Duvarlarda kapı ve sabit ışık penceresi gibi boşluklardan kaçınmak mümkün değil ise, bunların en az yangın duvarının direncinin yarı süresi kadar yangına karşı dayanıklı olması gerekir. Kapıların kendiliğinden kapanması ve duman sızdırmaz özellikte olması mecburidir. [BYKHY Madde 25-(2)]	UYGUNDUR.
	<b>ÇATILAR</b>	Çatı taşıyıcı sistemi ve çatı kaplamalarının yanmaz malzemeden, olması gerekir. [BYKHY Madde 28-(3)]	Yapıda çatı, teras çatı özelliğindedir. Ve yanmaz malzemeler kullanılmıştır.
	<b>CEPHELER</b>	Dış cephelerin, bina yüksekliği 28.50 m'den fazla olan binalarda zor yanıcı malzemeden ve diğer binalarda ise en az zor alevlenici malzemeden olması gerekir. Alevlerin bir kattan diğer bir kata geçmesini engellemek için iki katın pencere gibi korumasız boşluklar arasında, düşeyde en az 100 cm yüksekliğinde yangına dayanıklı cephe elemanı ile dolu yüzey oluşturulur veya cephe iç kısmına en çok 2 m aralıklarla cepheye en fazla 1.5 m mesafede yağmurlama başlıkları yerleştirilerek cephe otomatik yağmurlama sistemi ile korunur.[BYKHY Madde 27-(1)]	Dış cephe alüminyum giydirme şeklinde yapılmıştır. Kat ve cephe arası boşluklar kısmi olarak betonla kullanılarak kapatılmıştır.
<b>DÜŞEY BOŞLUKLARIN KORUNMASI</b>	<b>YANGIN DAYANIMI</b>	Yüksek binalarda, çöp, haberleşme, evrak ve teknik donanım gibi, düşey tesisat shaft ve baca duvarlarının yangına en az 120 dakika ve kapaklarının en az 90 dakika dayanıklı ve duman sızdırmaz olması gerekir. [BYKHY Madde 30-(3)]	Pasif yangın durdurucular tarafından shaft kısımlarında bulunan kablo yangın tesisat boruları ve havalandırma kanalları etrafı dumana ve yangına karşı kapatılmıştır.
		Düşey açıklıklar döşemeden döşemeye veya döşemeden tavana kadar kesintisiz korunmalıdır. (NFPA 101, Madde 8.6.2)	Mekanik ve elektrik odalarında tavana kadar kesintisiz yangına karşı koruma yapılmasına rağmen ofis ve çalışma alanlarında bu kadar yalıtım yapılmamıştır.
		4 katlı veya daha yüksek yeni binalarda döşemelerdeki açıklıklar için minimum yangın dayanımı en az 2 saat yangın dayanımı olmalıdır. (NFPA 101, Madde 8.6.5)	Yapı genelinde döşeme açıklıkları yangın dayanımına uygundur.
		Yapı yüksekliği 51.50 m'den fazla olan binalarda shaft içinde bus-bar sisteminin bulunması mecburidir. [BYKHY Madde 68-(2)]	Bina içinde elektrik tesisatı bus-bar sistemiyle imal edilmiştir.
		Havalandırma ve duman tahliye kanallarının yangın kompartıman duvarlarını delmemesi gerekir ve delindiği durumlarda yangın damperi, şönt baca veya özel kelepçe ile yangın geçişini önlemelidir. havalandırma kanalı, korunmuş shaft içinden geçiyorsa shaft giriş ve çıkışta yangın damperi kullanılmalıdır. [BYKHY Madde 87-(8)]	Havalandırma ve duman tahliye kanalları yangın kompartıman duvarlarını delerek imalat yapılmıştır. Kompartıman üstünde kırmızı alçıpan kullanılarak yangın dayanımı artırılmıştır.

Tablo 5-4: Akıllı Binanın Yangın Güvenlik Önlemlerine Göre Kriterleri ve İncelenmesi (Devamı)

KAÇIŞ YOLLARI (KAPILAR)	<b>YERLEŞİMİ</b>	Kaçış merdiveni yuvasına ve yangın güvenlik holüne elektrik ve mekanik tesisat kapakları açılmaz, kombi kazanı, klendirmeye dış ünitesi, sayaç ve benzeri z konulamaz. [BYKHY Madde 41-(9)]	Kaçış merdiven yuvaları ve güvenlik holünde engel olacak hiçbir konumlandırma yapılmamıştır.
	<b>DÖNER KAPILAR</b>	Kaçış yolu kapılarında eşik olmaması gerekir. Döner kapılar ile turnikeler, çıkış kapısı olarak kullanılmaz. [BYKHY, Madde 47- (1)]	Bina girişindeki döner kapılar yangın çıkışı olarak kullanılmamaktadır.
	<b>AÇILIŞ YÖNÜ/ KAÇIŞ KAPI YANGIN DAYANIMI</b>	Kapılar katlarda kaçış yönüne doğru açılmalıdır. Mekanlardaki çıkış kapılarının kaçış yönüne doğru açılması şarttır. Kaçış yolu kapılarının el ile açılması ve kilitle tutulmaması gerekir. Merdivenden tabii zemin seviyesinde güvenli bir alana açılan bütün kaçış yolu kapıları ile bir kattaki kişi sayısının 100'ü geçmesi hâlinde, kaçış merdiveni, kaçış koridoru ve yangın güvenlik holü kapıları, kaçış yönünde kapı kolu kullanılmadan açılabilir şekilde düzenlenir. [BYKHY, Madde 47- (2),(5)]	Katlarda kapıların kaçış yönü yangın ihbar sistemine bağlı olarak konumlandırılmış manyetik kilitler mevcuttur. Bu kilitler yangın esnasında sistem tarafından otomatik olarak açılacağı gibi aynı zamanda manyetik kilit enerjisi KIRBAS BUTONU üzerinden de geçirilmiştir. Olay esnasında kırbas butonu basarak yangın halinde kaçış sağlanır.
	<b>YERİ DÜZENLENMESİ VE</b>	Kaçış merdiveni ve yangın güvenlik holü kapılarının; duman sızdırmaz ve 4 kattan daha az kata hizmet veriyor ise en az 60 dakika, bodrum katlara ve 4 kattan daha fazla kata hizmet veriyor ise en az 90 dakika yangına karşı dayanıklı olması şarttır. Kapıların, kendiliğinden kapanan düzenekler ile donatılması ve itfaiyecilerin veya görevlilerin gerektiğinde dışarıdan içeriye girmelerine imkân sağlayacak şekilde olması gerekir. [BYKHY, Madde 47- (3)]	Kaçış merdiven ve yangın güvenlik holü kapıları duman sızdırmaz ve yangına dayanıklı yapılmıştır ama zamanla kapı fitilleri deforme olması sonucu duman sızdırmaz işlevini sağlayamamaktadır.
	<b>BASINÇLANDIRMA</b>	Kaçış merdivenlerinin kapasite ve sayı bakımından en az yarısının doğrudan bina dışına açılması gerekir.[BYKHY, Madde 41- (1)] Kaçış merdivenlerinde her döşeme düzeyinde 17 basamaktan çok olmayan ve 4 basamaktan az olmayan aralıkla sahanlıklar düzenlenir. Bina yüksekliği 15.50 m'den veya bir kattaki kullanıcı sayısı 100 kişiden fazla olan binalarda dengelenmiş kaçış merdivenlerine izin verilmez.[BYKHY, Madde 41- (3)]	5.kattan zemin kata sadece yemekhaneden tahliye sağlanması için dengelenmiş merdiven yapılmıştır.
KAÇIŞ YOLLARI (MERDİVENLER)	<b>YERİ DÜZENLENMESİ VE</b>	Kaçış merdivenlerinin kapasite ve sayı bakımından en az yarısının doğrudan bina dışına açılması gerekir.[BYKHY, Madde 41- (1)] Kaçış merdivenlerinde her döşeme düzeyinde 17 basamaktan çok olmayan ve 4 basamaktan az olmayan aralıkla sahanlıklar düzenlenir. Bina yüksekliği 15.50 m'den veya bir kattaki kullanıcı sayısı 100 kişiden fazla olan binalarda dengelenmiş kaçış merdivenlerine izin verilmez.[BYKHY, Madde 41- (3)]	5.kattan zemin kata sadece yemekhaneden tahliye sağlanması için dengelenmiş merdiven yapılmıştır.
	<b>BASINÇLANDIRMA</b>	Konutlar hariç olmak üzere, bütün binalarda, merdiven kovanının yüksekliği 30.50 m'den fazla ise, kaçış merdivenlerinin basınçlandırılması gerekir. Bodrum kat sayısı 4'den fazla olan binalarda bodrum kata hizmet veren kaçış merdivenleri basınçlandırılır. Yapı yüksekliği 51.50 m'den yüksek olan konutların basınçlandırılması şarttır.	Yapı genelinde merdivenlerde basınçlandırma yapılmamıştır.



Tablo 5-5: Akıllı Binanın Yangın Güvenlik Önlemlerine Göre Kriterleri ve İncelenmesi (Devamı)

<b>KAÇIŞ YOLLARI (MERDİVENLER)</b>	<b>ÇIKIŞA OLAN MESAFE</b>	Kaçış merdiveninin, zemin düzeyindeki dışarı çıkışın görülebildiği ve engellenmediği hol, koridor, fuaye, lobi gibi bir dolaşım alanına inmesi hâlinde, kaçış merdiveninin indiği nokta ile dış açık alan arasındaki uzaklık, kaçış merdiveni bir kattan daha fazla kata hizmet veriyor ise 10 m'yi aşamaz. Yağmurlama sistemi olan yapılarda bu uzaklık en fazla 15 m olabilir.	Binada kaçış merdivenleri çıkışa kolay erişimi olacak mesafede ve açıkça görülebilecek şekildedir. Kullanıcı sayısına göre dışarı açılacak kapı sayısı yeterlidir.
	<b>KORKULUKLAR</b>	Korkuluk ve küpeşterler merdiven boyunca sürekli olmalıdır. Yeni merdivene dönüşlerde sahanlıkta korkuluk iç kısımda devam etmelidir. (NFPA 101, Madde 7.2.2.4.2) Yeni merdivenler için, kaçış genişliklerinin tüm kısımlarında korkuluk 760 mm olmalıdır. (NFPA 101, Madde 7.2.2.4.1.2-(1)) Merdiven ve rampaların iki tarafında korkuluk olmalıdır. (NFPA 101, Madde 7.2.2.4.1.1)	Korkuluklar merdiven boyunca sürekli olarak yapılmıştır. Merdivenlerin korkulukları 90cm'dir. Korkuluk monte edilirken duvara sağlam şekilde monte edilmiştir.
		Merdiven ve rampaların iki tarafında korkuluk olmalıdır. (NFPA 101, Madde 7.2.2.4.1.1)	Merdivenlerde korkuluk iki tarafında yapılmıştır.
	<b>BODRUM KAT MERDİVENLERİ</b>	Bir yapının bodrum katına hizmet veren herhangi bir kaçış merdiveninin, kaçış merdivenlerinde uyulması gereken bütün şartlara uygun olması gerekir. Merdiven, bodrum katlar dâhil 4 kattan çok kata hizmet veriyor ise, konutlar için özel durumlar hariç olmak üzere, bodrum katlarda merdivene giriş için yangın güvenlik holü düzenlenir. Herhangi bir acil durumda üst katları terk eden kullanıcıların bodrum kata inmelerini önlemek için, merdivenin zemin düzeyindeki sahanlığının bodrum merdiveninden kapı veya benzeri bir fiziki engel ile ayrılması veya görülebilir uygun yönlendirme yapılması gerekir. [BYKHY, Madde 46-(1)]	Binada 2 bodrum katı mevcuttur. Bodrum kat1'de direk dış alana açılacak şekilde kapı yapılmıştır. Bodrum kat2'de de 2 tane dış alana açılan kapı vardır. İç alanda yangın çıkma durumu olursa bir tane kapı direk yangın merdivenine diğeri de kaçış merdivenine çıkan kapı bulunur.
	<b>YANGIN GÜVENLİK HOLLER</b>	Yangın güvenlik hollerinin duvar, tavan ve tabanında hiçbir yanıcı malzeme kullanılmaz ve bu hollerin, yangına en az 120 dakika dayanıklı duvar ve en az 90 dakika dayanıklı duman sızdırmaz kapı ile diğer bölümlerden ayrılması gerekir. (BYKHY, Madde 34-(2)) Yangın güvenlik holleri merdivenle aynı yangın dayanımına sahip olmalıdır. (NFPA 101, Madde 7.2.6.3)	İncelenen yapıda her katta yangın güvenlik holü mevcuttur. Ve yangına 90 dakika dayanıklı duman sızdırmaz kapı ile ayrılmıştır. Yangın güvenlik holü alanı yönetmeliğe uygun yapılmıştır.
<b>YANGIN KOMPARTIMANLARI</b>	Bina yüksekliği 21.50 m'den fazla olan konut harici binalarda ve bina yüksekliği 30.50 m'den fazla olan konut binalarında belirtilen yüksekliklerden daha yukarıda olan katlarında en çok üç kat bir yangın kompartımanı olarak düzenlenir. (BYKHY Madde 24)	Yapı yüksekliği 21.50 metre olduğu için zemin kat harici tüm katlarda yangın kompartımanı vardır.	

Tablo 5-6: Akıllı Binanın Yangın Güvenlik Önlemlerine Göre Kriterleri ve İncelenmesi (Devamı)

K A Ç İŞ YOLLARI(İŞARETLEMELERİ)	<b>YERİ VE DÜZENLENMESİ</b>	Her çıkışın açıkça görünecek şekilde yapılması, ayrıca, çıkışa götüren yolun, sağlıklı her kullanıcının herhangi bir noktadan kaçacağı doğrultuyu kolayca anlayabileceği biçimde görünür olması gerekir. Çıkış niteliği taşımayan herhangi bir kapı veya bir çıkışa götüren yol gerçek çıkışla karıştırılmayacak şekilde düzenlenir veya işaretlenir.[BYKHY, Madde 30- (5)]	<p>Acil durum aydınlatması; Yangın merdivenler ilk kaçış koridorları, elektrik dağıtım, emniyet ekipmanları bulunduğu yerler, yangın uyarı butonları, yangın dolapları, yangın söndürme tüpleri bulunduğu yerler acil durum aydınlatması yapılacaktır.</p> <p>Acil durum aydınlatma sistemi; Şehir şebekesi kesilmesi, yangın, deprem vb. sebeple normal aydınlatmanın kesilmesi durumunda otomatik olarak devreye girerek yeterli aydınlatma sağlamaktadır. Acil durum aydınlatması normal aydınlatma kesilmesi halinde en az 2 saat süreyle aydınlatma sağlamaktadır. Acil durum aydınlatmanın sağlanması, şehir şebekesi bir enerji kaynağından diğer bir enerji kaynağına aktarılması 10 saniyeyi geçmeyecektir. Normal aydınlatma amacıyla kullanılan aydınlatma armatürleri, doğrudan armatür muhafazasının içerisinde veya hemen yakınında acil duruma dönüşürme kitleri monte edilerek ve gerekli bağlantılar yapılarak bağımsız acil durum aydınlatma armatürlerine dönüştürülebilir.</p>
		Kapı açıklıklarının kaçış tarafında arkasıyla kontrast olarak kolayca görülebilen ve dayanıklı yazı karakterlerinin yüksekliği 25 mm'den az olmayan yazı olmalıdır. (NFPA 101, Madde 7.2.1.9.1.3)	
		İşaretlemeler, veya tamamlayıcı bir malzeme, her basamağın ön kenarının tüm genişliği boyunca, sürekli bir bant gibi kaplanmalıdır. İşaretlemeler her bir sahanlığın uç noktasının tam genişliği boyunca sürekli bir bant olarak veya tamamlayıcı bir malzeme ile kaplanır. İşaretleme bandı genişliği 25mm ve 51 mm aralığındadır. (NFPA 101, Madde 7.2.2.5.4.3)	
		<p>Birden fazla çıkışı olan bütün binalarda, kullanıcıların çıkışlara kolaylıkla ulaşabilmesi için acil durum yönlendirmesi yapılır. Acil durum hâlinde, bina içerisinde tahliye için kullanılacak olan çıkışların konumları ve bina içerisindeki her bir noktadan planlanan çıkış yolu bina içindekilere gösterilmek üzere, acil durum çıkış işaretlerinin yerleştirilmesi şarttır. Acil durum yönlendirmesinin normal aydınlatmanın kesilmesi hâlinde en az 60 dakika süreyle sağlanması gerekir. Kullanıcı yükünün 200'den fazla olması hâlinde, acil durum yönlendirmesinin çalışma süresinin en az 120 dakika olması şarttır. Yönlendirme işaretleri; yeşil zemin üzerine beyaz olarak, ilgili yönetmelik ve standartlara uygun sembolleri ve normal zamanlarda kullanılacak çıkışlar için «ÇIKIŞ», acil durumlarda kullanılacak çıkışlar için ise, «ACİL ÇIKIŞ» yazısını ihtiva eder. Yönlendirme işaretlerinin her noktadan görülebilecek şekilde ve işaret yüksekliği 15 cm'den az olmamak üzere, dışarıdan veya kenarından aydınlatılan yönlendirme işaretleri için işaret boyut yüksekliğinin 100 katına, içeriden ve arkasından aydınlatılan işaretlere sahip acil durum yönlendirme üniteleri için işaret boyut yüksekliğinin 200 katına eşit olması gerekir.</p> <p>Acil durum yönlendirmesi; İnsanların çıkışlara kolaylıkla ulaşabilmesi için acil durum yönlendirmesi yapılmıştır. Acil durum yönlendirme üniteleri sürekli yanan ve normal aydınlatmanın kesilmesi halinde en az 2 saat süreyle yanmaya devam eden tipten seçilmiştir. Yönlendirme işaretleri yeşil zemin üzerine beyaz olarak TSE standartları veya TSE tarafından eş değerliği kabul edilen standart ve yönetmeliklere uygun yapılmıştır. Yönlendirme işaretinin azami görülebilirlik uzaklığı, işaret boyut yüksekliğinin 200 katına eşit olan uzaklık olacak, bu uzaklıktan sonrada yönlendirme işareti ilave edecek şekilde yerleştirilmiştir.</p> <p>.Yangın güvenlik holleri kapılarına ve önünde yangın güvenlik holü olmayan merdiven kapılarına bataryalı acil durum yönlendirme cihazları konulmuştur. .Yönlendirme işaretleri hem aydınlatma, hem de acil durum aydınlatma durumlarında kaçış yolu üzerinde tüm erişim noktalarından görülebilir olacak şekilde ayarlanmıştır. Işıklı acil durum yönlendirme armatürlerinde aydınlatma şiddeti 54 lux olacak ve en az 0,5 değerinde bir kontrast oranına sahip olacak şekilde seçilmiştir.</p>	

Tablo 5-7: Akıllı Binanın Yangın Güvenlik Önlemlerine Göre Kriterleri ve İncelenmesi (Devamı)

<b>KULLANIMLAR (KONUT-BÜRO)</b>	<b>YANGIN DAYANIM</b>	<p>Konutlarda kaçış yollarına erişilen koridorlara açılan kapılar bölüm 8.3'egöre en az 20 dk yangına karşı dayanıklı olmalıdır. (NFPA 101, Madde 30.3.6.2.1) Konut birimlerinden bütün çıkışların, kaçış merdivenlerine veya güvenli bir açık alana doğrudan erişim imkânı sağlayacak şekilde olması gerekir. [BY-KHY, Madde 48- (3)] Apartmanlarda , bina yağmurlama sistemiyle korunuyorsa ve tek bir çıkışta konut birimlerine giriş veya çıkışlarda yüksek tehlikeli yerlerden geçilmi-yorsa tek bir giriş çıkışa izin verilir. (NFPA 101, Madde 30.1.3.2.1)</p>	<p>Bina genelinde camlı kapılar 90 dakika camekanlı alanlar 120 dakika yangına dayanıklı yapılmıştır.</p>
		<p>Çoklu konutlarda bir tane konut harici alan kullanımına izin verilmesi için çıkışların en az 1 saat yangına karşı dayanıklı olmalıdır ve otomatik yağmurlama sistemiyle korunmalıdır. (NFPA 101, Madde 30.1.3.3.)</p>	
	<b>KAÇIŞLAR</b>	<p>Kaçış yollarına erişilen koridorlara açılan kapılar kendiliğinden kapanan ve kilitlenen düzenekte olmalıdır. (NFPA 101, Madde 30.3.6.2.3)</p>	UYGUNDUR.
	<b>OTOPARK</b>	<p>Acil durum aydınlatması. acil durum aydınlatması Bölüm 7.9'a uygun olmalıdır. 4 veya daha fazla kat yüksekliğinde olan mesafelerde veya 12'den fazla konut birimi varsa acil durum aydınlatması gereklidir. Her konut birimi bitmiş zemin kotundan dışarıya direk açılıyorsa acil durum aydınlatmasına gerek yoktur. (NFPA 101, Madde 30.2)</p>	<p>Yapıda acil durum aydınlatmaları ve elektrik kesildiğinde acil aydınlatmanın enerjisini alacağı sistem kurulmuştur.</p>
		<p>Yangın bariyerleri otopark alanını binanın diğer kısımlarından ayırır. En az 2 saat yangına karşı dayanıklı olmalıdır. [BYKHY, Madde 48- (7)], (NFPA 101, Madde 38.1.3.2.1,- 36.1.3.2.1)</p>	<p>Otopark alanı -2. Katta ve 2 saat yangına dayanıklıdır.</p>
	<b>YÜKSEK BİNALAR</b>	<p>Bina yüksekliği 21.50 m'den, yapı yüksekliği 30.50 m'den fazla olan binalara denir. Yüksek binalarda kaçış yollarının ve merdivenlerin genişliği 120 cm'den az olamaz. Genişliği 200 cm'yi aşan merdivenler, korkuluklar ile 100 cm'den az olmayan ve 160 cm'den fazla olmayan parçalara ayrılır. Kaçış yolu koridoru yüksekliği 210 cm'den az olamaz. [BYKHY, Madde 33- (2)]</p>	<p>Yapı yüksekliği 36.50 metre olduğu için yüksek bina sınıfındadır. Kaçış yolları ve merdiven genişlikleri 120 cm'dir.</p>

Tablo 5-8: Akıllı Binanın Yangın Güvenlik Önlemlerine Göre Kriterleri ve İncelenmesi (Devamı)

YÜKSEK BİNALARDA SÖNDÜRME SİSTEMLERİ	YAĞMURLAMA SİSTEMİ	<p>Yağmurlama sistemini besleyen borular üzerinde kesme vanaları bulunur. Boru hatlarında bulunan vanaların, bölgesel kontrol vanalarının ve su kaynağı ile yağmurlama sistemi arasında bulunan bütün vanaların devamlı açık kalmasını sağlayacak tedbirlerin alınması gerekir. (BYKHY, Madde 96)</p> <p>Sistemde basınç düşürücü vana kullanılması hâlinde, her bir basınç düşürücü vananın önüne ve arkasına 1'er adet manometre konulur. (BYKHY, Madde 96)</p> <p>.Yapı yüksekliği 30.50 m'den fazla olan konut haricindeki bütün binalarda, .Yapı yüksekliği 51.50 m'yi geçen konutlarda, .Alanlarının toplamı 600 m<sup>2</sup>'den büyük olan kapalı otoparklarda ve 10'dan fazla aracın asansörle alındığı kapalı otoparklarda, yağmurlama sistemi kurulması zorunludur.</p>	<p>Sprinkler başlıklarının patlamasından sonra, olay kontrol altına alınır alınmaz fazla suyun mahalle zarar vermemesi için suyun akışını açma kapatma vanasından kolaylıkla kesebilecek şekilde, vanalar kolay ulaşılabilir şekilde yerleştirilmiştir. Kontrol merkezinden vanaların açık veya kapalı konumunda olduğunu takip edebilmek için, bütün kat vanaları izlenebilir (süpervizör anahtarlı) kelebek vana olacak ve algılama ve uyarı sistemi paneline bağlanmıştır. Başlıklardan akış olması halinde, akışın hangi bölümde olduğu kontrol merkezindeki panelden görülebilecektir (akış anahtarları -flow switch- yangın algılama ve uyarı sistemi paneline bağlanacaktır). Yapı yüksekliği 30.50 metreyi geçtiği için binada otomatik yağmurlama sistemi tesis edilmiştir.</p>
		<p>Su deposu hacmi, düşük tehlike için 30 dakika, orta tehlike için 60 dakika ve yüksek tehlike için 90 dakika esas alınarak bulunur.(BYKHY Madde-92)</p>	<p>Su deposu ve yangın pompa dairesi, bina geneli sulu söndürme sistemlerinin tamamına hizmet verecek şekilde tasarlanmıştır. Yapıda 2 adet yangın pompası 1 adet jokey pompa mevcuttur. Yangın pompa dairesi diğer bölümlerden yangına en az 2 saat dayanıklı duvardan yapılmıştır.</p>
	YAĞMURLAMA SİSTEMİ	<p>Yağmurlama başlıklarının yerleştirilmesi Düşük Tehlike ve Orta Tehlike-1 kullanım alanlarında, bir adet standart yağmurlama başlığı en çok 21 m<sup>2</sup> alanı koruyacak şekilde yerleştirilebilir.</p>	<p>Sprinkler başlığı sınıfı için en fazla 12m<sup>2</sup> en fazla 21m<sup>2</sup> (duvar tipi başlıklar için en fazla 18m<sup>2</sup>) alanı koruyacak şekilde yerleştirilmiş ve sprinkler başlıkları aralarındaki mesafeler en az 1.8 m, en çok 4.6 m ve duvardan mesafe ise en çok 2.3 m olacaktır.</p>
	İTFAYE SU VERME BAĞLANTISI	<p>Yüksek binalarda veya bina oturma alanı 1000 m<sup>2</sup>'den büyük binalarda veya cephe genişliği 75 m'yi aşan binalarda, itfaiyenin sisteme dışarıdan su basabilmesi için, sulu yangın söndürme sistemlerine en az 100 mm nominal çapında itfaiye su verme bağlantısı yapılması şarttır. İtfaiye su verme bağlantısında 2 adet 65 mm storz tip rakor ve sistemde çek valf bulunur ve çek valf ile itfaiye bağlantısı arasındaki borulardaki suyun otomatik olarak boşalmasını sağlayacak elemanlar konulur. İtfaiye araçlarının bağlantı ağzına ulaşma mesafesi 18 m'den fazla olamaz. [BYKHY, Madde 97- (1)]</p>	<p>İtfaiye geldiği zaman dış kısımdan içeriye su verebilmesi için, itfaiye araçlarının yanaşabileceği dış kısma 2½" boyutunda itfaiye normlarına uygun iki çıkış ağzı konulmuştur. Bu çıkış ağzlarına bağlı bir bağlantı borusu doğrudan binanın sulu yangın söndürme sistemleri hattına bağlanmış, hatta verilen su, yangına müdahale için kullanılabilir. İtfaiye bağlantı ağzında çek valf ve damlatma vanası bulunacak, sisteme bağlanan boru çapı en az 4" olacaktır. Bağlantı ağzı çıkışı korunmuş bölgede olacak ve itfaiye aracı en az 18 m yaklaşabilecektir. İtfaiye su verme ağzı tanımlama tabelasına sistem basma yüksekliği değeri yazılacaktır.</p>
DUMAN TAHLİYE SİSTEMİ	<p>Yapı yüksekliği 51.50 m'nin üzerinde olan binaların hol ve koridor gibi ortak alanlarında duman kontrol sistemi yapılması mecburidir.</p>	<p>Yapı yüksekliği 51.50 metrenin üzerinde olmadığı için duman kontrol sistemi mecburi değildir.</p>	

Tablo 5-9: Akıllı Binanın Yangın Güvenlik Önlemlerine Göre Kriterleri ve İncelenmesi (Devamı)

YÜKSEK BİNALARDA SÖNDÜRME SİSTEMLERİ	<b>SESLİ UYARI CİHAZLARI</b>	<p>Bir binanın kullanılan bütün bölümlerinde yaşayanları yangından veya benzeri acil hâllerden haberdar etme işlemleri, sesli ve ışıklı uyarı cihazları ile gerçekleştirilir. Yangın uyarı butonunun mecburi olduğu yerlerde uyarı sistemi de mecburidir. Yerden 150 cm yükseklikte ölçülecek ve ses seviyesi ortalama ortam ses seviyesinin en az 15 dBA üzerinde olacak şekilde yerleştirilir. Sesli uyarı cihazlarının 3 m uzaklıkta en az 75 dBA ve en çok 120 dBA ses seviyesi elde edilecek özellikte olması şarttır.(BYKHY Madde-81)</p> <p>Sesi yangın uyarı cihazları 51.50'nin üstündeki tüm yüksek binalarda yapılması mecburidir. (BYKHY, Madde 75)</p> <p>Yapı inşaat alanı 5000 m<sup>2</sup>'den büyük olan veya toplam kullanıcı sayısı 1000 kişiyi aşan topluma açık binalarda, alışveriş merkezlerinde, süpermarketlerde, endüstri tesislerinde ve benzeri binalarda, Yapı yüksekliği 51.50 m'yi geçen bütün binalarda, anons sistemi zorunludur.(BYKHY, Madde 81)</p>	<p>Binada uyarılar paniğe neden olmamak için zon bazında devreye girmektedir. Anons sistemi; bina katlarında herhangi noktadan duyulabilecek şekilde yerleşimi yapılmıştır. Bu amaçla seçilecek hoparlörler yerleşeceği ortama ses seviyesi 15Dba üzerinde ses seviyesine ulaşacak sıklıkta monte edilmiştir.</p> <p>Acil anonslar güvenlik merkezine konulan mikrofon ile istenilen kata manuel anons yapma imkanı bulunacaktır. Acil anons kabloları yangına en az 1 saat dayanıklı olacak şekilde seçilmiştir. Acil anons sistemi arızası veya hat kopukluğu alarm paneli tarafından izlenecektir.</p>
	<b>SABİT BORU TESİSATI- YANGIN DOLAPLARI</b>	<p>Yüksek binalar ile kat alanı 1000 m<sup>2</sup>'den fazla olan alışveriş merkezlerinde, otoparklarda ve benzeri yerlerde ıslak veya kuru sabit boru sistemi üzerinde, itfaiye personelinin ve eğitilmiş personelin kullanımına imkân sağlayan bağlantı ağzları bırakılması ve bu bağlantı ağzlarının kaçış merdiveni veya yangın güvenlik holü gibi korunmuş mekânlarda olması şarttır. Bir boyutu 60 m'yi geçen katlarda yangın dolabı ve itfaiye su alma ağzı yapılması gerekir. Herhangi bir noktadan su alma ağzına olan mesafe 60 m'den fazla olamaz.</p> <p>Yangın dolaplarının tesisinde aşağıdaki şartlara uyulur:</p> <p>.Yüksek binalar ile toplam kapalı kullanım alanı 1000 m<sup>2</sup>'den büyük imalathane, atölye, depo, konaklama, sağlık, toplanma amaçlı ve eğitim binalarında, .Alanlarının toplamı 600 m<sup>2</sup>'den büyük olan kapalı otoparklarda ve ısı kapasitesi 350 kW'ın üzerindeki kazan dairelerinde yangın dolabı yapılması mecburidir. .Yangın dolapları, her katta ve yangın duvarları ile ayrılmış her bölümde aralarındaki uzaklık 30 m'den fazla olmayacak şekilde düzenlenir. Yağmurlama sistemi varsa bu mesafe 45 metreye kadar çıkabilir.(BYKHY Madde-94)</p>	<p>Yapı genelinde -2. katta itfaiye su verme ağzı mevcuttur. İtfaiye araçları bağlantı ağzına ulaşma mesafesi 23 metredir. Ve bağlantıda 65mm starz tip rekor ve cekvalf bulunur. Binanın her katında da itfaiye su alma ağzı vardır. Ayrıca itfaiye su ağzı olmasına rağmen her katta 3 'er adet yangın dolabı montajı da yapılmıştır. Yangın dolapları arası mesafe yağmurlama sistemi mevcut olduğu için 43 metre aralıklarla yerleştirilmiştir. Yangın dolapları dizayn debisi en az 100 l/dak olacak ve akış halinde lans girişinde 4 bar basınç olacak şekilde tasarlanmıştır. İtfaiye su alma ağzlarında yassı hortum ucundaki lans girişinde, akış halinde basınç 6 bardır. Yangın dolapları içerisinde hortum olarak; kirlenme, çürüme ve küflenme göz önüne alınarak kurutmaya da gerek olmayan, basınca dayanıklı, 1" çapında 20 m uzunluğunda kauçuk hortumlar kullanılmıştır. Yangın dolapları hortum makarası orta noktası yerden 80 cm ila 120 cm yükseklikte yerleştirilmiştir. Yangın dolapları 1.5 mm saçtan mamül, makaradan gövde içerisine su girişi yapabilecek tipte yapılmıştır.</p>

Tablo 5-10: Akıllı Bina'nın Yangın Güvenlik Önlemlerine Göre Kriterleri ve İncelenmesi (Devamı)

	<p><b>HİDRANT SİSTEMİ</b></p>	<p>Hidrant sistemi dizayn debisinin en az 1900 l/dak olması şarttır. Debi, binanın tehlike sınıfına göre artırılır. Hidrant çıkışında 700 kPa basınç olması gerekir.</p> <p>Hidrantlar arası uzaklık çok riskli bölgelerde 50 m, riskli bölgelerde 100 m, orta riskli bölgelerde 125 m ve az riskli bölgelerde 150 m alınır. Normal şartlarda hidrantlar, korunan binalardan ortalama 5 ilâ 15 m kadar uzağa yerleştirilir.</p> <p>Borunun çapının 100 mm olması gerekir. Binaların taban alanları toplamının 5000 m<sup>2</sup>'den büyük olması halinde dış hidrant sistemi yapılması mecburîdir. (BYKHY Madde-95)</p>	<p>Bina çevresinde meydana gelebilecek yangınlara müdahale edilebilmesi, dışarıdan içeriye hortum serilerek su verilebilmesi ve itfaiye geldiği zaman su alabilmesi için hidrant sistemi kurulmuştur. Bina girişlerine ve köşe başlarına yakın yerlere hidrant yerleşimi yapılmıştır. Hidrant sistemi dizayn debisi en az 1900 l/dak alınacak ve hidrant çıkışlarında akış halinde 7 bar basınç olacak şekilde hidrolik hesaplamalar yapılmıştır. Sistemde kullanılan borular hem mekanik hasarları önlemek hem de donmaya karşı tedbir almak amacı ile en az 100 cm derinlikte toprak altına yerleştirilecektir. Hidrantlar binadan 5 ilâ 15 m açığa konulacaklardır. Sistemde kullanılacak hidrantlar yer üstü yangın hidrantları olacaktır. Hidrant sisteminde, hidrant yenilenmesini ve bakım işlemlerinin yapılmasını kolaylaştıracak şekilde, projede işaretlenen noktalara hat kesme vanaları yerleştirilecektir. Hidrantların otomatik çalışan bir boşaltma düzeni olacak, hidrant vanası açıkken bu sistem kapalı olup, hidrant vanası kapatıldığında gövdede kalan su otomatik olarak boşalacaktır. Hidrant ayakları taş veya beton düz bir zemin üzerine oturtulacak olup, hidrant gövdesindeki suyun drenajı için kullanılacak otomatik tahliye donanımının çevresi küçük çakıl taşları ile doldurulacaktır. Hidrant üzerindeki hortum bağlantı ağzlarının yerden yüksekliği en az 45 cm olacak şekilde yerleştirilmiştir.</p>
	<p><b>TAŞINABİLİR SÖNDÜRME CİHAZLARI</b></p>	<p>Düşük tehlike sınıfında her 500 m<sup>2</sup>, orta tehlike ve yüksek tehlike sınıfında her 250 m<sup>2</sup> yapı inşaat alanı için 1 adet olmak üzere, uygun tipte 6 kg'lık kuru kimyevî tozlu veya eşdeğeri gazlı yangın söndürme cihazları bulundurulması gerekir. Otoparklarda, depolarda, tesisat dairelerinde ve benzeri yerlerde ayrıca tekerlekli tip söndürme cihazı bulundurulması mecburîdir. Zeminden 90 cm yükseğe montajı yapılır.(BYKHY Madde-99)</p>	<p>Yapı incelendiğinde hiçbir katta yönetmelik gereği olması gereken yangın söndürme tüpleri mevcut değildir.</p>

## 6. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

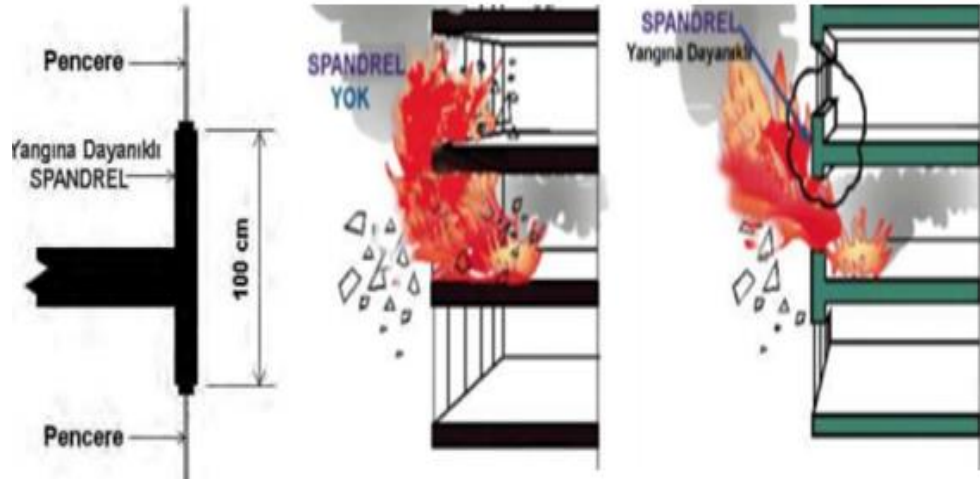
Bu çalışma da İstanbul ilinin Kartal ilçesinde bulunan kamuya ait akıllı bir yüksek bina yangın güvenliği bakımından incelenmiştir. Yapı bakımından Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmeliğe ve NFPA standardına göre değerlendirilmiş yapılan tespitlerin sonuçları ana hatlarıyla açıklanmıştır.

### 1.Tespit Edilen Olumlu Taraflar

- Yapı genelinde adreslenebilir algılama ve uyarı sistemi mevcuttur.
- Bu sistem yangın paneli ile yangın ihbar ve alarm ünitelerinden oluşmaktadır. Yangın algılama ve alarm sistemi, sıcaklık artışı ve duman gibi yangın başlangıç belirtilerini algılayan ve kombine dedektörlerden ve el ile alarm verilmesini sağlayan ihbar butonlarından gelen uyarı sinyallerini değerlendirerek sesli ve ışıklı alarm verilmesini sağlanmıştır. Ayrıca yangın güvenlik sistemi kamera güvenlik sistemiyle iletişime geçerek yangının çıktığı bölgedeki kameranın ekran görüntüsüyle alarm bilgisini karşılaştırarak alarmın doğruluğunu ve büyüklüğünü operatörün ekranına yansıtabilecek özelliكتedir.
- Yangın ihbar sistemi oluşturan tüm kablolar, iletişim maksadıyla kullanılan tüm hatlar kopukluk, kısa devre ve toprak kaçağı gibi durumlar için sürekli denetim altında tutulmuştur.
- Yangın merdivenleri, yangın güvenlik holleri, yangın kaçış koridorları, elektrik ve mekanik tesisat odası, otoparklar, jeneretör odası yangın pompa dairesi duvar ve kapıları yangına dayanıklı olacak şekilde tesis edilmiştir.
- Bina genelinde acil çıkış sayısı yeterli sayıdadır.
- Çatı, teras şeklinde yapılmış olup, yanmaz malzeme kullanılmıştır.
- Pompa dairesinde 2 adet yangın pompası 1 adet jokey pompa vardır.
- Binada söndürme sistemi bazı bölümlerde en az 12 metrekare bazı bölümlerde ise en çok 21 metrekareyi kapsayacak şekilde yağmurlama sistemi ile tasarlanmıştır.



- Yangın ihbar butonları arası 30 metredir ve yerleri projeye göre tesis edilmiştir.
- Havalandırma ve duman tahliye kanalları yangın kompartıman duvarını delerek imalat edilmiştir. Kompartıman üstünü de kırmızı alçıpan kullanılarak yangın dayanımı sağlanmıştır.
- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğe göre zorunlu olmadığı halde duman kontrol sistemiyle ilgili motorlu yangın damperleri ve en üst katta duman çekişini sağlayan egzozlar vardır. Otopark katında ise duman algılandığında kepenkler kapanıp egzoz fanları devreye girerek duman tahliye edilir.
- Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik madde 27'e göre; Alevlerin bir kattan diğer bir kata geçmesini engellemek için iki katın pencere gibi korumasız boşlukları arasında, düşeyde en az 100 cm yüksekliğinde yangına dayanıklı cephe elamanıyla dolu yüzey oluşturulmasını hükmetmiştir. Mevcut binada dış cephe cam seviyesi altında taş yünü ile spandrel panel oluşturulmuştur.

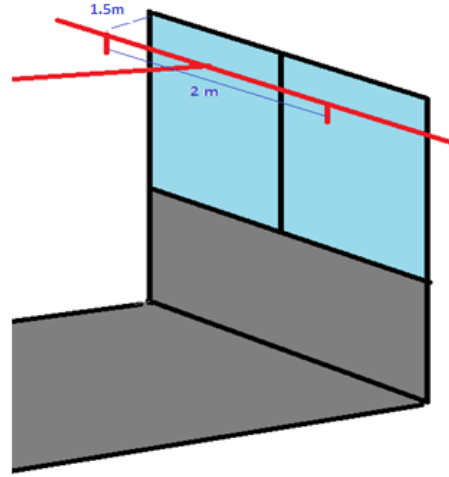


Şekil 6-1:Spandrel yüksekliği ve alevin yayılışı

- Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik madde 27'e göre; Bir önce ki maddedeki uygulamanın olmaması durumunda “... veya cephe iç kısmına en çok 2 m aralıklarla cepheye en fazla 1.5 m mesafede yağmurlama başlıkları yerleştirilerek cephe otomatik yağmurlama sistemi ile



korunması” şeklinde hükmetmiştir. Mevcut binada ayrıca dış cepheye 1,5 metre mesafede ve 2 metre aralıklarla yağmurlama sistemi tesis edildiği görülmüştür.



Şekil 6-2 Yağmurlama sistemi tesisi

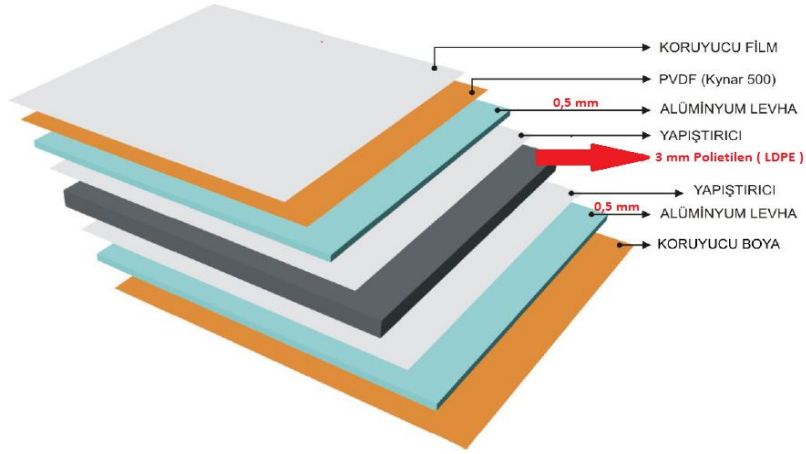
- Garaj katındaki karbonmonoksit (CO) dedektörleri yeterli mesafe de montajı yapılmıştır ve sensörler paneline bağlanmıştır. Karbonmonoksit dedektörleri 50 ppm seviyesine ulaştığında sesli ve görsel alarm vermektedir.

## 2.Tespit Edilen Olumsuz Tarafları

- Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik madde 27’ e göre; Dış cephelerin, bina yüksekliği 28.50 m’den fazla olan binalarda zor yanıcı malzemedен ve diğer binalarda ( 28.50 m’den az ) ise en az zor alevlenici malzemedен olması gerekir.

İncelediğimiz bina 28.50 metreden fazla olduğundan dolayı dış cephe panelleri zor yanıcı ( A2 sınıfı) olması gerekirken zor alevlenici ( B1 sınıfı ) kompozit panel kullanılmıştır.

Kompozit Panelin Özellikleri: Binada bulunan dış cephe kompozit paneller; yüksek kaliteli PVDF boyalı alüminyum levha ve LDPE reçine ile TS EN 13501 standardı doğrultusunda “Zor alevlenici “ sınıfına giren B1 ürününde kullanılan Al(OH) 3 alüminyum hidroksit hammaddeleri kullanılarak üretilmiştir.



Şekil 6-3 Kompozit panelin yapısı

- Yapı genelinde 500 metrekareye bir yangın tüpü şeklinde hesapladığımızda normal katlara 28 yangın tüpü otoparka da 4 adet tekerlekli tipte yangın söndürücü olması gerekmektedir.(Ancak binada yangın tüpü yoktur ve siparişler verilerek temin edilecektir.)
- Bina genelinde sağlık ve güvenlik işaretleri bulunmakla birlikte yeterli değildir.(Bununla ilgili düzenlemeler yapılmaktadır.)
- Zemin kat harici her katta yangın kompartmanı mevcuttur.
- Binanın 5. Katındaki yemekhaneden zemin kata tahliye sağlanması için BYKHY göre olmaması gereken dengelenmiş merdiven mevcuttur.
- Egzoz fanı çalıştığında garaj kapısı otomatik olarak kapanmaktadır. Ama garaj kapısındaki sızdırmazlık elemanlarının yıpranmış olmasından dolayı duman sızdırmazlık özelliğini kaybetmiştir. Bununla ilgili tespit ve değişim işlemleri yapılacaktır.
- Benzer şekilde tüm acil çıkış kapılarının sızdırmazlık özelliği kaybetmesi dolayısı ile bunlarında değişmeleri gerekmektedir.

Bunların dışında, olumsuz yönleri bakımından incelenen binada mevcut yönetmeliklerde belirtilenlerin dışında başka bir olumsuzluğa rastlanmamıştır.

## 7. KAYNAKLAR

Arpacioğlu, Ü.,(2005) Eriç, M., Yangın Olgusu Ve Yüksek Binalarda Yangın Güvenliği, Yangın Güvenlik Dergisi, 90: 62-75.

Akar yıldız, E.,(2000) Engin, G., HVAC Sistemleri, Tesisat Dergisi, İstanbul; 58,

Anonymous, Desu Product Information Guidance, Frequently Asked Questions About Flame Detection, 2009.

Ariyawansal, R., Udayanthika G., Living in high-rise: An analysis of demand for condominium properties in Colombo”,International Journal of Sociology and Anthropology ,Kolombo: 4(1), 31-37,2012

Benlioğlu, K.,(2015) Acil Aydınlatma Uygulama Standartları İle Sistem Tasarımı, Tüyak Yangın Ve Güvenlik Sempozyumu ve Dergisi, 15: 133-138

BECEREN, K.,(2011) Yağmurlama Sistemleri Yeni Tasarım Kriterleri, X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ,İzmir, 13/16 Nisan

Bekem, İ, Çavuş, M, Demirel,F.,(2011) Türkiye Ölçeğinde Yangın İstatikleri Üzerine Bir Araştırma, Tüyak Yangın ve Güvenliği Sempozyumu ve Dergisi,105,109

Caffrey, R., 1985, The Intelligent Building-An ASHRAE Opportunity, ASHRAE Technical Data Bulletin, Vol.4, No.1.

CIB Working Group W098, 1995, Intelligent and Responsive Buildings, Rotterdam: CIB. <http://w78.civil.auc.dk> ,Ocak, 2006.

Clements-Croome, D.J., Intelligent Buildings: Design, Management and Operation, Thomas Telford Publishing, London, 2004.

Derek, T. ve Clement-Croome, D.J., 1997, What do we mean by intelligent buildings?, Automation in Construction, 6, 395-400.

Encyclopedia Britannica, 2007, Definition of intelligence, Britannica Online, <http://www.britannica.com/eb/article-9106318/intelligence>.

EN 1838 Standardı, Aydınlatma Uygulamaları, Acil aydınlatma (Lighting applications, Emergency lighting)

EN 50172 Standardı, Acil Kaçış Aydınlatma Sistemleri (Emergency Escape Lighting Systems)

EN 62034 Standardı, Bataryadan Beslenen Acil Kaçış Aydınlatması İçin Otomatik Test Sistemleri (Automatic Test Systems for Battery Powered Emergency Escape Lighting)

Encyclopedia Britannica, 2007, Definition of intelligence, Britannica Online, Fire Protection Handbook, NFPA, 1999

Gönüllüoğlu, S.(2008), Yangınla İlgili Mevzuatlar Çerçevesinde Yüksek Ofis Binalarında Kaçış Yollarının Analizi Ve Bir Örnek Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Prof . Dr. Füsün Demirel, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara,

Haukur, I., Heimo, T., Anders, L.,Industrial fires An Overview, Brandforsk Project, 2010.

<http://www.eec.com.tr/kurdugumuz-sistemler.4.yangin-algilama-ve-alarm-sistemleri.aspx> (Erişim tarihi 14.10.2015)

<http://www.britannica.com/eb/article-9106318/intelligence> (Erişim tarihi 12.06.2016)

Kılıç, A.,(1994),Yüksek Binalarda Yangın Güvenliği Önlemleri, Tesisat Mühendisliği, Cilt 1, Sayı 6,s. 50-53.

Kılıç, M,(2003), Yapılarda Yangın Güvenliği ve Söndürme Sistemleri, Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 8, Sayı 1.

Kılıç, H.,(2007) Akıllı Binalar, Kurulması ve İşletilmeleri, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Leifer, D.,(1988). Intelligent buildings: a definition, Architecture Australia, 77, 200-202.

D.MANGAN, Akıllı Binalarda Alt Sistem Değerlendirmesi: İstanbul Örneği, İstanbul Teknik Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü,2006, İstanbul (Danışman: Prof. Dr .G.ORAL)

MAS-DAF – YP Serisi Yangın Pompaları Teknik Dokümanı, 2014.

NFPA 25: Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems Best Practices.

NFPA 20 - Standard For The Installation Of Stationary Pumps For Fire Protection, 2010.

NFPA 101, Life Safety Code, Minneapolis, USA, (2003),2012.

NFPA 10, Standart For Portable Fire Extinguishers.

NFPA 11, Foam Extinguishing Systems, Low Expansion.

NFPA 11A, Foam Systems, Medium-and High-Expansion.

NFPA 12, Carbon Dioxide Extinguishing Systems.

NFPA 13, 13D, 13R, Installation of Sprinkler Systems.

NFPA 14, Standpipe and Hose Systems.

NFPA 16, Foam-Water Sprinkler and Spray Systems.

NFPA 17, Dry Chemical Extinguishing Systems.

NFPA 90, Air Conditioning and Ventilating Systems.

ISO 3864-1 Standardı, Grafik semboller - Güvenlik ile ilgili renk ve işaretler – 1. Bölüm: İş yerleri ve halka açık alanlardaki güvenlik işaretleri için tasarım prensipleri (Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs and safety markings).

ISO 3864-4 Standardı, Grafik semboller – Güvenlik renkleri ve güvenlik işaretleri – 4. Bölüm: Güvenlik işareti malzemelerinin kalorimetrik ve fotometrik özellikleri (Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials).

Isısan Çalışmaları,, Mimarın Tesisat El Kitabı, İstanbul, 1999.

International Association of Fire and Rescue Services, World Fire Statistics, 2015.

Oğuz, O. Akıllı Bina Kavramı Ve Akıllı Bina Değerlendirme Metotları. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2007(Danışman: Prof. Dr. Z Yılmaz)

Oral Koçlar, G., “Güneş Enerjisinden Yararlanmada Pasif Sistem Tasarımı Bildirisi”, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı, MMO Yayın No: E/2003/321. Mersin, 2003.

Özgür, A., E., Üçgül, D., Selbas, R.,(1999), Radyant Soğutma Tesisatı, IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, İzmir,

ÖZGÜNLER, M.,(1994) Pasif Yangın Güvenlik Önlemlerinde Etkili Olan Tasarım Değişkenleri ve İlgili Mevzuatın İrdelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü, Şubat.

Puchovsky, M.T., Isman, K.E., "Fire Pump Handbook", NFPA, 1998 .

Porteous, Working Principles of Heat and Smoke Detectors, [http://firewize.com], 2011.

PerouseJ, F., Daniş, A. D.,(2005), Zenginliğin Mekanda Yeni Yansımaları: İstanbul'da Güvenlikli Siteler, Toplum ve Bilim Dergisi, 104- 93-,92-123,

Rabianski, J.,Mixed-Use Development: A Review of Professional Literature, N AIOP Research Foundation,ABD: 2-23,2007.

Richard D.A., (1994), The meaning and measurement of intelligence, *The Wall Street Journal*, US.

Şenkal, F.,( 2003). Cam Yapı Kabuğunda Yangın Korunumu ve Güvenlik, Best Dergisi, 29, Bileşim Yayıncılık, İstanbul.

So, A.T.P. ve Wong, K.C., 2002. On the quantitative assessment of intelligent buildings, *Facilities*, 20, 208-216.

Sharples, S., Callaghan, V. ve Clarke, G., 1999, A multi-agent architecture for intelligent building sensing and control, *Sensor Review*, 19, 135-140.

www.sinerjiyangin.com/(Erişim tarihi 18.06.2016)

Tenker S., (1995), "Yüksek Otellerde Yangın Korunum ve Kaçış Yollarının İrdelenmesi" YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

TS 10545, "Yangından Korunma - Yapılarda Duman Engelleri", T.S.E., Ankara, 1992.

VRV Sistemlerinin tanıtımı, 2000. *Tesisat Dergisi*, Teknik Yayıncılık, İstanbul.

Yakut, A.K., Koru, M., Şencan, A., 2001. HVAC Sistemlerinde Kontrol Yöntemleri ve Enerji Tasarrufu, [teskon.mmo.org.tr/bildiri/2001-35.pdf](http://teskon.mmo.org.tr/bildiri/2001-35.pdf).

Wayne, D.M. ,Fire Alarm System Research-Where it's been and where it's going. Fire Suppression & Detection Research Application Symposium, 2006.

Yavuz G.,(2003), Yapılarda Yangın Güvenliği, (Yayınlanmamış Ders Notu), Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Yavuz G.,(2003), Isı+ Ses+ Yangın İzolasyon , Yangın Yalıtımı , İstanbul, s213-250.



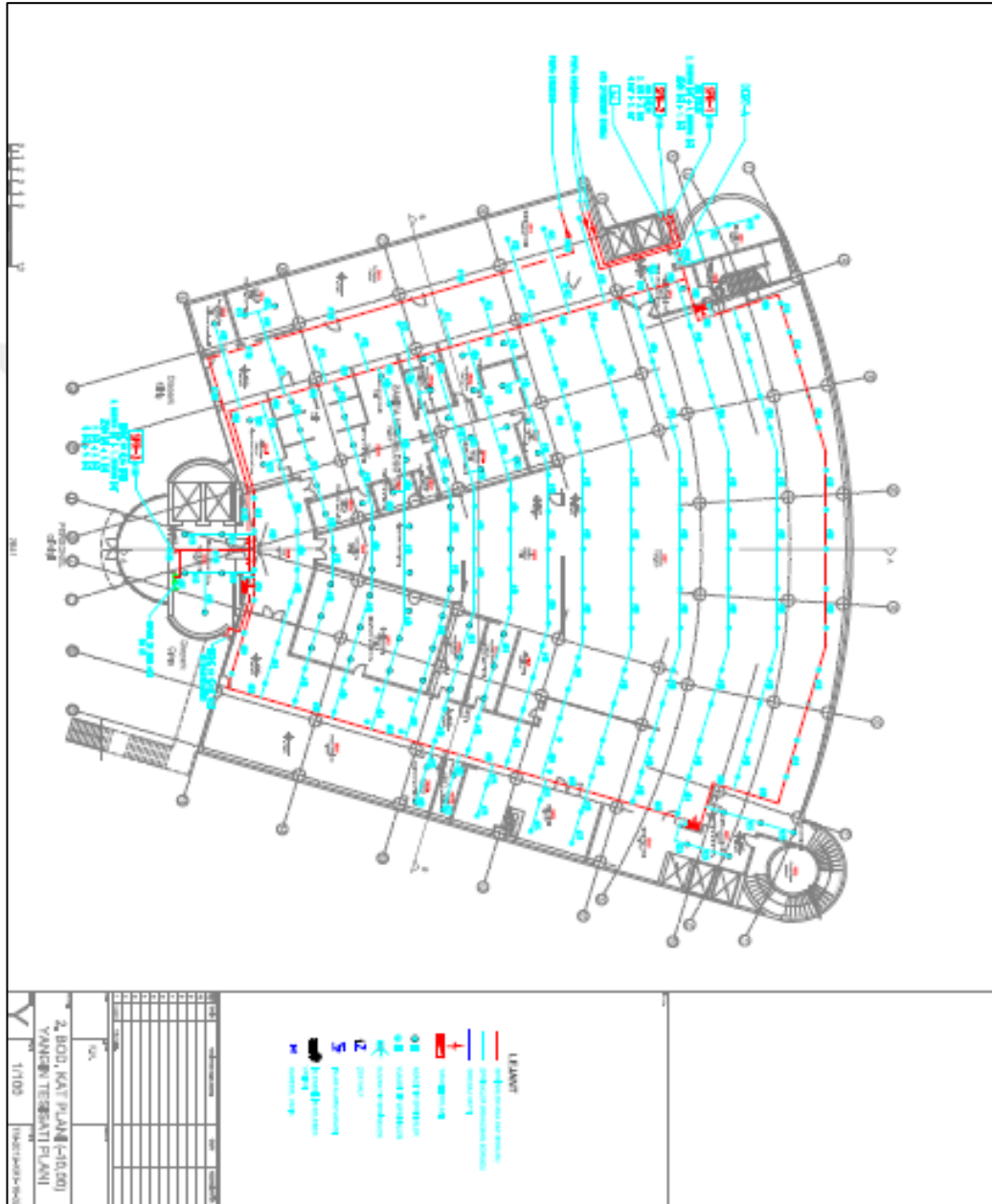




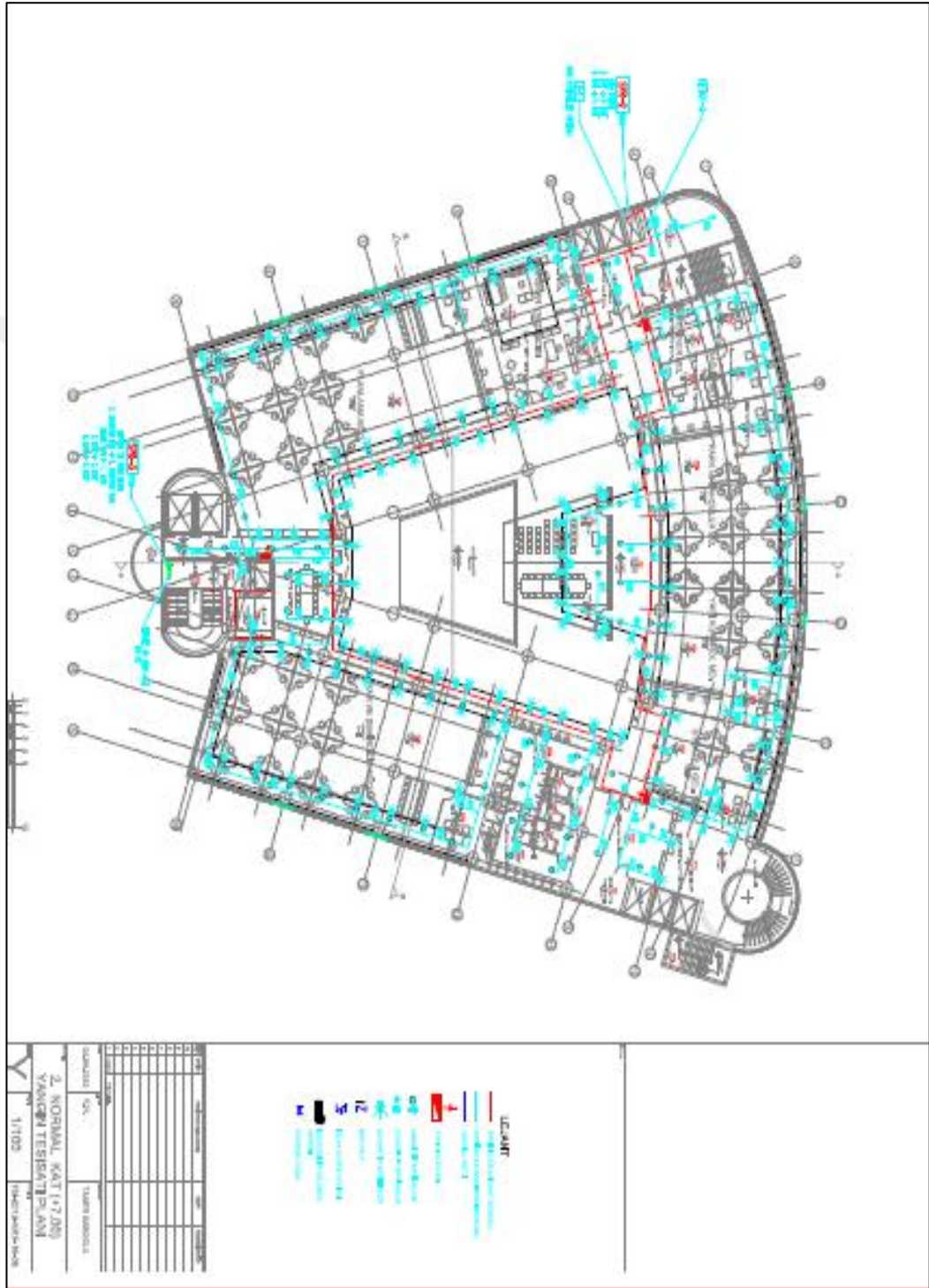




EK-E KAT -2 YANGIN TESISAT PLANI

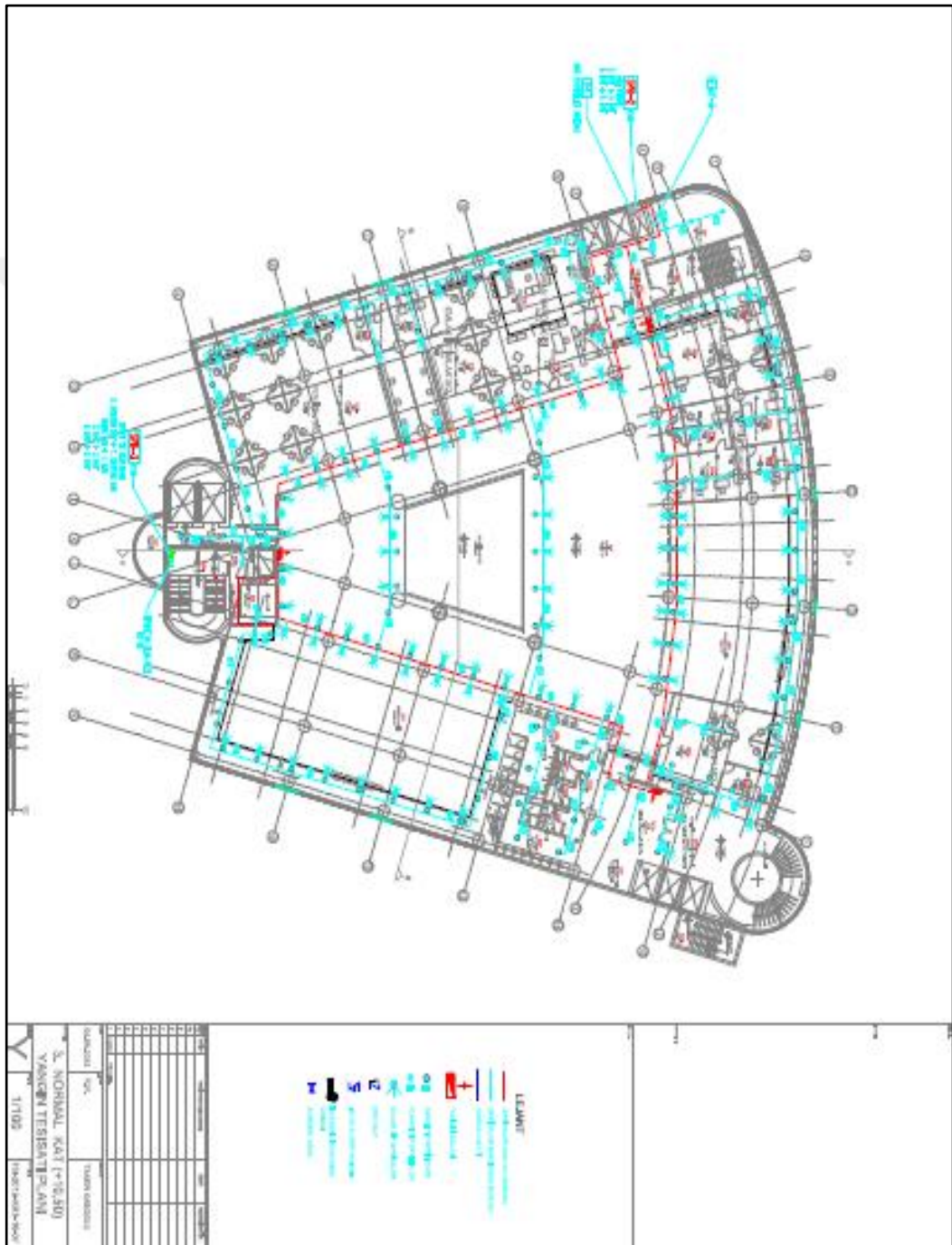


EK-F KAT 2 YANGIN TERISAT PLANI

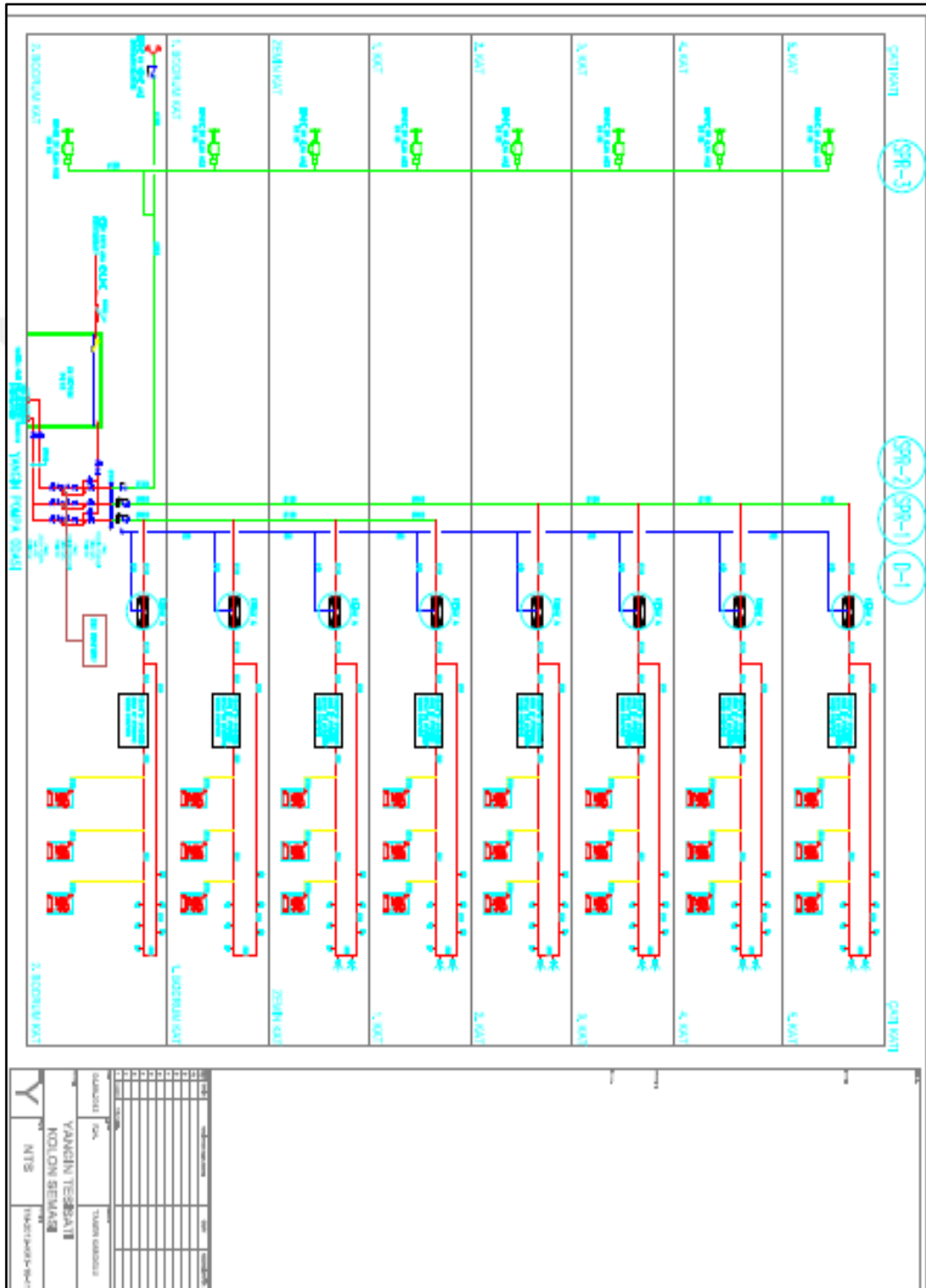




### EK- G KAT 3 YANGIN TESISAT PLANI



# EK -H YANGIN TESISATI POMPA ODASI





## 9. ÖZGEÇMİŞ

<b>Adi</b>	Gül Işık	<b>Soyadi</b>	KURTOĞLU DOĞAN
<b>Doğum Yeri</b>	Kartal	<b>Doğum Tarihi</b>	30.06.1989
<b>Uyruğu</b>	T.C	<b>Telefon</b>	
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:kurtoglu.1989@hotmail.com">kurtoglu.1989@hotmail.com</a>		
	<b>Mezun Olduğu Kurum Adı</b>		
<b>Yüksek Lisans</b>	Gedik Üniversitesi		Halen
<b>Lisans.1</b>	Kocaeli Üniversitesi/Mühendislik Fakültesi		2012
<b>Lisans.2</b>	Anadolu Üniversitesi/İşletme Fakültesi		2013
<b>Lise</b>	Maltepe Süper (Ydal) Lisesi		2007
<b>Görevi</b>	<b>Kurum</b>		<b>Süre/Yıl</b>
Mühendis/Koordinatör	İstanbul Su ve Kanalizasyon İşleri Daire Başkanlığı/İSKİ		4 yıl/Halen devam etmekte.