

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YANGIN ALGILAMA SİSTEMLERİNDEKİ SON
TEKNOLOJİK GELİŞMELER

Makina Müh. Necati Çağatay ÜSTÜNDAĞ

F.B.E Makina Mühendisliği Anabilim Dalı Isı Proses Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

106336

106336

Tez Danışmanı

: Doç. Dr. Muhittin SOĞUKOĞLU

Prof. Dr. İsmail Taha
Doç. Dr. Muhittin SOĞUKOĞLU
Prof. Güner ZAVUZ

T.C. YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANİSYON MERKEZİ

İSTANBUL, 2001

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	v
KISALTMA LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	ix
ÖNSÖZ.....	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Yangın ve Aşamaları	1
1.2 Yangın Güvenlik Önlemleri	2
1.2.1 Pasif koruma önlemleri	4
1.2.2 Aktif koruma önlemleri	4
1.3 Yangın Güvenlik Mevzuatı	5
2. YANGIN ALGILAMA VE UYARI SİSTEMLERİ.....	10
2.1 Geleneksel / Konvansiyonel Sistemler.....	12
2.2 Adresli Sistemler	14
2.2.1 Sayısal adresli sistemler	15
2.2.2 Analog adresli sistemler	17
2.2.3 Akıllı detektör sistemleri	18
2.2.4 Kablosuz sistemler	19
2.3 Hava Örneklemeli Sistemler.....	20
3. DEDEKTÖRLER.....	23
3.1 Duman Detektörleri	24
3.1.1 İyonizasyon duman detektörü	24
3.1.1.1 İyonizasyon duman detektörünün yapısı.....	26
3.1.1.2 İyonizasyon duman detektörünün yerleştirilmesi.....	27
3.1.1.3 İyonizasyon duman detektörünün elektriksel bağlantısı.....	28
3.1.1.4 İyonizasyon duman detektörünün kullanıldığı yerler.....	29
3.1.2 Optik duman detektörü.....	30
3.1.2.1 Optik duman detektörünün yapısı	34
3.1.2.2 Optik duman detektörünün yerleştirilmesi	35
3.1.2.3 Optik duman detektörünün elektriksel bağlantısı.....	35
3.1.2.4 Optik duman detektörünün kullanıldığı yerler	36
3.1.3 Işın tipi duman detektörü.....	36
3.1.4 Optik kanal tipi duman detektörü.....	38

3.1.5	Lazer detektörü.....	38
3.2	Isı detektörleri.....	39
3.2.1	Sabit sıcaklık tipi ısı detektörü.....	39
3.2.2	Sıcaklık artış hızı tipi ısı detektörü.....	41
3.2.2.1	Isı detektörünün yapısı.....	42
3.2.2.2	Isı detektörünün yerleştirilmesi.....	43
3.2.2.3	Isı detektörünün elektriksel bağlantısı.....	44
3.2.2.4	Isı detektörlerinin kullanıldığı yerler.....	45
3.3	Alev detektörleri.....	47
3.4	Diğer Detektör Tipleri.....	48
3.4.1	Fanlı optik duman detektörü.....	48
3.4.2	Çok sensörlü detektörler.....	49
3.4.3	Gaz detektörleri.....	49
3.4.4	Basınç detektörleri.....	50
4.	YANGIN KONTROL TABLOSU (PANELİ).....	51
4.1	Yangın kontrol paneli içindeki birimler.....	52
4.1.1	Kontrol birimi.....	52
4.1.2	Ekran / haberleşme birimi.....	52
4.1.3	Başlatma birimi.....	52
4.1.4	Gösterge birimi.....	52
4.2	Yangın İhbar Ses Ünitesi.....	53
4.2.1	Uygun yangın ihbar ses ünitesinin seçimi.....	54
4.2.1.1	Ziller.....	54
4.2.1.2	Kornalar ve çakarlar.....	54
4.2.1.3	İnsan sesli kornalar.....	54
4.2.1.4	İnsan sesli sistemler.....	55
4.2.2	Yangın ihbar sistemlerinin testi ve devreye alınması.....	55
4.3	J-Y (St)Y Yangın Algılama ve Uyarı Sistemi Kabloları.....	55
4.3.1	Dış ortamlar için J-Y(St)YP kablosu.....	56
4.3.2	J-Y(ST)Y-105, 105°C'ye dayanıklı yangın algılama ve uyarı sistemi kablosu....	56
4.3.3	SIF(St)Y silikon damarlı yangın algılama ve uyarı sistemi kablosu.....	56
4.3.4	LIY (St)Y yangın algılama ve uyarı sistemi kablosu.....	56
4.3.5	N-Y(St)M yangın algılama ve uyarı sistemi kablosu.....	57
5.	YANGIN ALGILAMA VE UYARI SİSTEMİ TASARIM ESASLARI.....	58
5.1	Bölgeleme.....	58
5.2	Detektörlerin Seçimi.....	59
5.2.1	Duman detektörleri.....	60
5.2.2	Isı detektörleri.....	61
5.2.3	Alev detektörleri.....	62
5.2.4	Diğer detektörler.....	62
5.3	Detektörlerin Yerleştirilmesi.....	63
5.3.1	Korunan alan (kontrol edilen alan).....	63
5.3.2	Risk faktörünün düşünülmesi.....	65
5.3.3	Oda yüksekliğinin etkisi.....	67
5.3.4	Monitörlenmiş alan A_m 'in seçimine ait örnek.....	68
5.3.5	Havalandırma Etkisi.....	69
5.3.6	Detektörler arası maksimum uzaklık.....	70
5.3.7	Duvarlara monte edilen detektörler.....	75

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	76
KAYNAKLAR.....	77
ÖZGEÇMİŞ	78



SİMGE LİSTESİ

A	Akım
A_m	Monitörlenmiş alan
D	Bir yöndeki detektörler arası mesafe
d	Detektörler arası diğer yöndeki mesafe
D_w	Detektörün duvara bir yöndeki uzaklığı
d_w	Detektörün duvara diğer yöndeki uzaklığı
h	Yükseklik
V	Gerilim



KISALTMA LİSTESİ

AC	Alternative Current
BS	British Standards
DC	Direct Current
EN	European Norms
LED	Light Emitting Diod
NFPA	National Fire Protection Agency
RH	Relative Humidity
TSE	Türk Standartları Enstitüsü



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	Yangın üçgeni.....	2
Şekil 2.1	Yangın algılama ve uyarı sistemi genel yapısı.....	11
Şekil 2.2	Konvansiyonel yangın algılama ve uyarı sistemi (SSG, 2001).....	13
Şekil 2.3	Adresli yangın algılama ve uyarı sistemi (SSG, 2001).....	14
Şekil 2.4	Hava örnekleme sistemleri (Vesda, 2001).....	21
Şekil 3.1	İyonizasyon duman detektörü temel çalışma prensibi.....	25
Şekil 3.2	Çift hücreli algılama prensibi	25
Şekil 3.3	İyonizasyon duman detektörü algılama gösterimi.....	25
Şekil 3.4	İyonizasyon duman detektörünün montaj tabanı (SSG, 2001).....	27
Şekil 3.5	İyonizasyon duman detektörü kesiti.....	27
Şekil 3.6	İyonizasyon duman detektörünün yerleştirilmesi.....	28
Şekil 3.7	İyonizasyon duman detektörünün elektriksel bağlantısı	29
Şekil 3.8	Optik düzenleme	31
Şekil 3.9	Optik duman detektörü duman algılama prensip şeması.....	32
Şekil 3.10	Optik duman detektörünün montaj tabanı	34
Şekil 3.11	Optik duman detektörünün kesiti	34
Şekil 3.12	Optik duman detektörünün yerleştirilmesi	35
Şekil 3.13	Optik duman detektörünün elektriksel bağlantısı	36
Şekil 3.14	Işın tipi duman detektörü	37
Şekil 3.15	Işın tipi duman detektörü koruma alanı ve montaj detayı (EEC-EK, 2001)	37
Şekil 3.16	Ergir elemanlı ve hat tipi ısı detektörü	40
Şekil 3.17	Kontak çıkışlı bimetallik ısı detektörü.....	40
Şekil 3.18	Isı detektörü montaj tabanı	42
Şekil 3.19	Isı detektörü kesiti.....	43
Şekil 3.20	Isı detektörünün yerleştirilmesi	44
Şekil 3.21	Isı detektörünün elektriksel bağlantısı.....	45
Şekil 3.22	Alev detektörü koruma alanı (EEC-EK, 2001).....	47
Şekil 3.23	Fanlı optik duman detektörü (SSG, 2001).....	49
Şekil 5.1	Bir yangının tipik gelişimi.....	60
Şekil 5.2	Değişik oda yüksekliklerine göre tipik duman hareketi.....	64
Şekil 5.3	Değişik oda yüksekliklerine göre teorik duman dağılımı.....	65
Şekil 5.4	Risk faktörüne göre kontrol alanının tayini.....	66
Şekil 5.5	Çeşitli oda yüksekliklerine göre duman detektörü koruma alanları.....	68

Şekil 5.6	Oda yüksekliğine göre kontrol alanı.....	69
Şekil 5.7	Detektör kontrol alanı.....	71
Şekil 5.8	Detektörler arası maks. uzaklıklar	72
Şekil 5.9	Detektörlerin duvarlara olan uzaklığını belirleme.....	73
Şekil 5.10	Detektörlerin duvara yerleştirilmesi.....	75



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1	İyonizasyon duman detektörü çalışma akım ve gerilimleri.....	26
Çizelge 3.2	İyonizasyon duman detektörü tasarım özellikleri (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Johnson Controls, 1993).....	26
Çizelge 3.3	Optik duman detektörü çalışma akım ve gerilimleri	33
Çizelge 3.4	Optik duman detektörü tasarım özellikleri (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Johnson Controls, 1993).....	33
Çizelge 3.5	Isı detektörü tasarım özellikleri (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Johnson Controls, 1993).....	42
Çizelge 3.6	Kullanılan ısı detektörü tipine göre tavan mesafeleri ve max. ortam sıcaklığı	44
Çizelge 3.7	Isı detektörü maksimum çalışma sıcaklıkları ve ikaz verme süreleri.....	46
Çizelge 5.1	Detektörlerin kullanıma yönelik seçimleri (SSG, 2001)	63
Çizelge 5.2	Hava değişimlerine göre azalma faktörleri (Cerberus, 1990).....	70



ÖNSÖZ

Yangın Algılama ve Uyarı Sistemleri, dünyada giderek artan önemine karşın ülkemizde henüz hakettiği yere gelememiş ve ülkemizde hala referans niteliğinde eserlerin bulunamadığı bir konudur.

Hazırlamış olduğum bu çalışmanın ihtiyaç duyulacak yerde kullanılabilir nitelikte bir kaynak olmasını dilerken, bu çalışmamda notlarından ve bilgisinden faydalandığım, benden yardımını esirgemeyen kıymetli hocam Doç. Dr. Muhittin SOĞUKOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim.

Özellikle çalışmalarım sırasında anlamakta zorluk çektiğim konularda bizzat bu teknolojiyi uluslararası konjonktürde yakından takip eden SENSÖR A.Ş. firması Genel Müdürü Yekta NİZAMOĞLU Beye ve yanısıra kaynak bulmamda yardımcı olan çeşitli firmalara (AKADEMİ Elektrik, ODES ve EEC) bu vesile ile teşekkür ederim

Her şeyden önemlisi doğduğum günden bu güne maddi ve manevi hiçbir desteklerini esirgemeyen ve her türlü külfetine seve seve katlanan sevgili anne ve babama bu çalışmamda da yanımda oldukları için sonsuz minnettarım.



ÖZET

İnsan hayatındaki en büyük felaketlerden birisi olan yangınla ilgili alınan tedbirler ve güvenlik önlemleri dünyada giderek önem kazanmakta ve bunların başında yangının başlangıç aşamasında insanların can ve mal kaybını asgari düzeyde tutan yangın algılama sistemleri gelmektedir. Yangın algılama ve uyarı sistemleri başlıca üç ögeden oluşmaktadır. Bunlar giriş cihazları, değerlendirme birimleri ve çıkış cihazlarıdır. Detektör ve uyarı düğmesi gibi giriş cihazlarından gelen uyarılar kontrol panelinde toplanıp değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucu sirener gibi çıkış cihazları aracılığı ile gerekli önlemler alınır.

Geleneksel/Konvansiyonel, Adresli ve Hava Örneklemeli Sistemler olmak üzere başlıca üç çeşit yangın algılama sistemi vardır. En eski sistem olan geleneksel sistemler, bölgeler oluşturacak şekilde gruplanır ve her bir bölge tabloya ayrı bir hat olarak bağlanır. Yangının olduğu panelden görülebilir ama hangi detektörden uyarı geldiği saptanamaz. Sayısal, Analog, Akıllı Detektör ve Kablosuz Adresli Sistemler olmak üzere 4 gruba ayrılan Adresli Sistemlerde kullanılan detektörlerin her biri tabloyla sayısal iletişim kurabilme özelliğine sahiptir. Tablo, sırayla tüm detektörlerle tek tek haberleşir ve uyarı mesajı alır. Böylece yangın uyarısı veren detektörlerin yerleri kesin olarak belirlenebilir. Yeni bir algılama mantığının ürünü olan Hava Örneklemeli Sistemlerde ise algılama ortama kurulan bir borulama sistemi ile dumanı kaynağından homojen bir şekilde detektör haznesine çekilmesi ve haznede yapılan analizlere göre ayarlanan değerin üzerinde olması durumuna bağlı olarak gerçekleştirilmektedir.

Algılama Sistemlerinin en önemli cihazları olan detektörlerin, ortama bağlı olarak duman (iyonizasyon ve optik), ısı (sabit ve sıcaklık artış hızlı), alev, gaz ve basınç gibi çeşitli tipleri kullanılmaktadır.

Uygulamalarda uygun sistemin ve detektörlerin seçilmesi bakımından seçim kriterleri hayati önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yangın, algılama sistemleri, detektör, iyonizasyon, optik, ısı, kontrol paneli

ABSTRACT

The measures and protection against fire which is one of the most dangerous disaster in human life, are considerably getting of significant. Especially fire detection systems are the first priority measures, considering their vital importance in fire warning during the first phase of a fire case. These systems mainly consist of three constituents; detection, controlling and warning. Detectors and manual call points send warning signals to the central controlling unit. Upon the evaluation of the signals, the required controlling is provided and the warning equipments are activated.

There are three types of fire detection systems called as Conventional, Addressable and Aspirating Smoke Detection. Conventional fire detection system, the oldest type of the detection systems, requires grouping considering the fire zones and each fire zone is connected to the controlling unit via a separate line. While using this system, the fire can be monitored, however the detector which sent the warning signal, cannot be determined in a fire case. The Addressable Fire Detection Systems include 4 types, namely Digital, Analog, Intelligent Detector and Radio Communication types of addressable fire detection systems. In addressable detection systems, each detector can communicate digitally with the controlling unit. Thus the controlling unit can easily determine the detector(s) which sends the warning signal. The latest detection technology in detection systems is the aspiration smoke detection systems. These system require a piping system in the zone/room to aspirate the air to the detector chamber homogenously and the analysis of the smoke is performed and the fire warning is provided if exceeds the predetermined limits.

There are various types of detectors, which are the key devices of a fire detection system. These types such as smoke (ionization and optic, etc.), heat (fixed temperature and rate of rise), flame, gas and pressure should be used under a variety of selection criteria.

The selection criteria have a vital importance during the applications in order to determine the appropriate detection system and required detector types.

Keywords: Fire, detection systems, detector, ionization, optic, heat, central processing unit

1. GİRİŞ

İnsanlığı tehdit eden, zarara uğratan ve üzen bir çok olaylar güncelliklerini ve önemini devamlı korudukları halde çoğunlukla meydana gelişinden hemen sonra konu savsaklanıp unutulmakta ve alınması gereken koruyucu önlemlerin büyük bir bölümü ihmal edilmektedir.

Genellikle umursamadığımız fakat bedelini büyük maddi ve manevi kayıplarla, bazen de can kaybı ile ödediğimiz felaketlerden biri de yangındır. Özellikle ülkemizde bu umursamazlık bariz bir şekilde görülmektedir.

Yangınlar kendi hatalı tutum, bilgisizlik ve tedbirsizliğimiz sonucu olarak meydana gelmektedir. Yangın olayı ile fonksiyonel olarak ilişkisi bulunan herkesin bilinçlenmesi ve şartlara göre tedbirlerin alınması yegane ve kaçınılmaz tek çaredir. Ancak bunda da savsaklama ve ihmale sebep olan en önemli etkenin ekonomik faktör olduğu da ortadadır. Ekonomik faktör, bilgisizlik ve umursamazlık ile birleşince acısını daima duyduğumuz ve ilerde daha çok duyabileceğimiz ihmal ortaya çıkmaktadır.

Ülkemizde bir çok bölgelerde alınan yangın önlemleri, iptidailikten bazı yerlerde iaw formaliteleri yerine getirmekten öteye gitmemektedir.

Modern teknolojilerle tesis edilmiş bir çok işletmede dahi alınan önlemler yeterli görülmemekte, en önemlisi ise bu önlemlerin işlerliğini koruyup korumadıkları geçen süre içinde kontrol edilmemektedir. Bilinen şu ki, bugün dünyada, gelişmiş bir çok ülkede meydana gelen mal ve can kaybına sebep olmuş pek çok yangın, her bakımdan en iyi tesis edilmiş ve her türlü tedbirler alınmış zannedilen tesis ve binalarda meydana gelmektedir.

Yangın olayı sonuçlarına bakılarak nerede ve ne zaman meydana geleceği önceden bilinmeyen bir afettir. Bilinen tek şey ise ısı, hava ve yanıcı maddenin olduğu her yerde yangın olayının meydana gelebileceğidir. Bunun için de yangının yaratacağı tehlikeyi anlamak için yanmanın ve yangının ne olduğunu bilmek gerekir.

1.1 Yangın ve Aşamaları

Yangın ateş orijinli bir kavramdır. Yangını, yangın mühendisliğinin ilk öğretisi olan yangın üçgeninden inceleyelim (Şekil 1.1). Üçgenimizin üç yüzünde, ısı, oksijen ve malzeme yer almaktadır. Bu üçgenin yüzlerindeki elemanlardan biri eksik olursa ateş oluşmaz. Yani sadece ısı ve oksijen ya da malzeme ve oksijenin bir araya gelmesi ateşin ve dolayısı ile yangının oluşması için yeterli değildir. Ancak her üçü bir araya gelir ve yanma üçgeninin oluşturursa

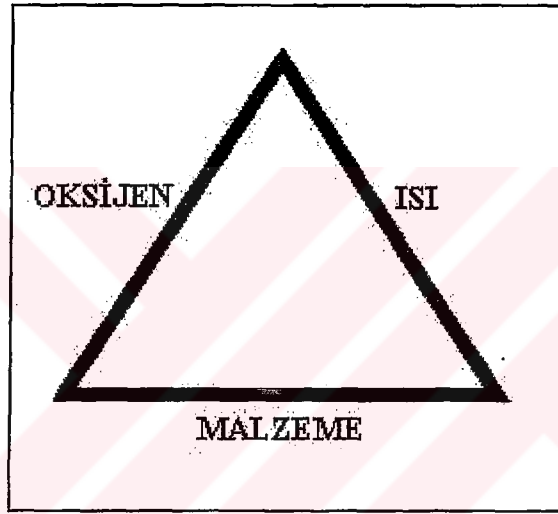
yangın ortaya çıkabilir.

Yangın her şeyi yok etmeden önce kabaca şu üç aşamadan geçer.

Başlangıç aşaması: Yangın algılama ve ihbar sistemlerinin çalışması gereken aşama, yangının henüz çok başlarıdır.

Mevcut sabit veya taşınabilir söndürücülerin kullanıldığı aşama: Yangın henüz farkedilmiş veya henüz otomatik söndürücü sistemler devreye girmiştir.

Kontrolden çıkma aşaması: Yangın artık oldukça geniş bir bölümde etkili olmakta ve profesyonel yangın söndürücü ekiplerin devreye girmesi gereken son aşama olarak değerlendirilebilir (SSN, 2001).



Şekil 1.1 Yangın üçgeni

1.2 Yangın Güvenlik Önlemleri

Yangın konu olunca akla gelen ilk temenni yangının hiç çıkmaması veya çıktığı zaman çabuk söndürülmesidir. Yangının hiç çıkmamasını sağlamak mümkün olmasa bile yatırım yapmadan veya çok az yatırımla daha az yangın çıkmasını sağlamak mümkündür. Yangından doğabilecek can ve mal kaybı gibi zararları önlemenin ve azaltmanın en başta gelen yolu yangına sebep olabilecek faktörleri ortadan kaldırmak ve yangına hemen müdahale edilebilecek tedbirleri almaktır. Yapılan incelemelerde yangın güvenlik önlemleri ne kadar yetersiz ve kontrol mekanizması ne kadar yavaşsa yangın sayısının ve doğan zararların o nispette fazla olduğu görülmüştür. Yangından önce itfaiye dışında alınacak yeterli güvenlik önlemleri alınması ve kontrol edilmesiyle;

- Yangın çıkma ihtimali azalacak,
- Yangın çıksa bile uyarma ve ilk müdahale sisteminin çalışması ile en azından yangının genişlemesi ve diğer yapılara geçmesi engellenecek,
- Söndürme ekiplerinin yangını kontrol altına almaları çabuklaşacak,
- Tahliye ve kurtarma kolaylaşacaktır.

Yangın tehlikesini mümkün olduğu kadar aza indirmek ve yangına çabuk müdahale etmek için daha binaların tasarım döneminde bir dizi tedbir düşünmek inşaat döneminde uygulamak ve işletme döneminde işlerliğini sağlamak gerekir.

Özellikle son yıllarda yangın önlemleri ve koruma alanında çok büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu ilerleme parlak teknolojik yenilikler şeklinde değil, esas olarak amaçlar, yöntemler ve anlayışlarda teknolojinin pratiğe uygulanması şeklindedir. Çok önemli diğer bir nokta da yangın açısından emin bir ortam sağlanması için öncelikle insan olarak yangın ve riskleri ile karşı karşıya gelinmesi durumunda, nasıl davranacağımızı anlamamız, bu bilince ulaşmamız gerekliliğidir.

Korunma maliyeti ne kadar yüksek olursa olsun korunmasızlıktan doğabilecek zararlardan genellikle çok daha az maliyeti olduğunu unutmamak gerekir.

Erken uyarı detektörlerinin gittikçe yaygınlaşan kullanımı sayesinde çok tehlikeli boyutlara ulaşabilecek bir çok yangının oldukça erken aşamalarda fark edilip kontrol altına alınması mümkün olmaktadır. Elde edilen tecrübelerin gösterdiği gibi detektörlerin işe yaramaları için öncelikle uygun yerlere yerleştirilmeleri ve bakım altında olmaları ayrıca gelen uyarılara hızlı ve bilinçli cevap verilmesi şarttır. Sprinkler sistemlerinde sağlanan teknolojik gelişmeler de aynı derecede öneme sahip ikinci noktadır.

Erken uyarı detektörü ve sprinkler sistemleri, teknolojide sağlanan gelişmelerin sadece iki örneğidir. Bahsedilen iki teknoloji de yeni değildir ve zaman içinde daha hızlı yangına müdahale için geliştirilmişlerdir.

Yangın güvenlik önlemleri 2 ana gruba ayrılabilir.

- 1) Pasif Önlemler
- 2) Aktif Önlemler

Pasif önlemler yangın çıktıktan sonra binanın dayanıklılığını belirleyen yapısal önlemler, aktif önlemler ise yangının çıkışını ve dumanın yayılışını önlemeye yönelik önlemlerdir.

1.2.1 Pasif koruma önlemleri

Bu önlemlerin genel koruma kavramı içerisinde önemli bir yeri vardır. Pasif önlemler, binanın yapısı, yapısal metotları ve binayı olabildiğince yangına dayanıklı yapabilmek için kullanılan malzemeleri içerir.

Pasif (yapısal) yangından koruma önlemlerinin başlıcaları aşağıda özetlenmektedir:

- Binanın yangın kompartımanlarına ayrılması,
- Binanın çökmesini önleyecek malzeme kullanımı,
- Yayılmayı önleyecek ve sınırlayacak yangına dayanıklı yapı elemanları kullanımı,
- Yangın yükünü azaltacak malzemelerin seçimi,
- Zehirli gazların oluşumunu engelleyecek malzeme seçimi.

Yapım aşamasındaki binalar için bu önlemlerin bir çoğunun standartlarla kesin olarak belirlenmiş olması gerekir.

Akıldan çıkarılmaması gereken husus, mevcut binalar için bu önlemlerin bir çoğunun standartlarla kesin belirlenmiş olması gerekliliğidir. Mevcut binalar için ise bu önlemlerin, büyük boyutlu yenileme işleri yapmaksızın gerçekleştirilmesi mümkün değildir.

Pasif koruma önlemlerinin yeterli olmadığı, yüksek yangın yükü bulunan binalarda alınacak yangından koruma önlemlerinin planlanmasında; bu husus öncelikle göz önünde bulundurulmalıdır.

1.2.2 Aktif koruma önlemleri

Bir binada pasif koruma önlemlerinin yeterince alınmış olması, bu binada aktif koruma önlemlerin göz ardı edilmesini gerektirmez. Aktif koruma önlemleri başlıca 4 bölüme ayrılır. Bunlar aşağıda belirtilmiştir.

İdari Tedbirler

- Tüm organizasyonlardan biri sorumlu bulunmalı,
- Personel eğitimi (önleme ve müdahale),
- Alarm ve acil durum planlarının hazırlanması,
- Yangınla mücadele teçhizatının periyodik bakımı,
- Kaçış yollarının devamlı açık ve engelsiz tutulması,
- Yangına dayanıklı dekorasyon, mobilya ve kaplama malzemesinin kullanılması.

Algılama Tedbirleri

- Otomatik algılama sistemi,
- Manuel alarm butonları,
- Otomatik sinyal iletişimi (İtfaiye).

Mücadele Tedbirleri

- Taşınabilir söndürücülerin bulunması,
- Su hortumları,
- Yağmurlama sistemleri,
- Kuru Söndürme sistemleri (hangi bölgelerde),
- Duman tahliye sistemleri,
- Otomatik yangın izole edici sistemler,
- İtfaiye ile otomatik alarm iletişimi,
- Acil telefon sistemi.

Tahliye Tedbirleri

- Kaçış yollarının belirtilmesi,
- Güvenilir bir tahliye için sesli ve ışıklı cihazların kullanımı,
- Acil aydınlatma sistemi,
- Merdiven (kaçış yollarının) sahanlıklarının pozitif basınçlandırılması.

1.3 Yangın Güvenlik Mevzuatı

Yangın tehlikesini mümkün olduğunca aza indirmek ve yangına çabuk müdahale edebilmek için bina projelerinin çağdaş kurallara göre hazırlanması, malzemelerin yangına dayanıklı seçilmesi, ve binanın iyi işletilmesi gerekir. Bunları sağlamak için de ülke genelinde yürürlükte olan yol gösterici kurallara ve zorlayıcı yöntemlere ihtiyaç vardır.

Ülkemizde yangın güvenlik önlemlerinin daha III. Murat zamanında, bundan 400 sene evvel başladığını söyleyebiliriz. Sultan Murat'ın Fermanı "İstanbul Kadısına hüküm ki," diye başlamakta ve "İstanbul ehalsinin evinde damına yetişecek bir merdiven bir büyük su fıçısı bulundurulmasını ve bunları bulundurmayanların, subaşıya teslim edilecekleri ve cezaya çarptırılacakları" belirtilmektedir. Yangın güvenlik teknolojisinde ve gelişmiş ülkelerde yangın güvenlik önlemlerinde büyük gelişmeler olmasına rağmen, ne yazık ki ülkemizde yangın önlemleri konusunda önemli bir gelişme olduğunu söylemek zordur. Yangın güvenlik önlemlerine gereken önem verilmemiş ve halkımızın yangına karşı can ve mal güvenliğinin

sağlanması için yangın önleyici önlemler şimdiye kadar yeterince belirlenmemiştir. Özellikle topluma açık yapılar, yüksek yapılar ve endüstriyel yapılar gibi yangına duyarlı yerler için yangın güvenlik önlemleri yetersiz kalmıştır.

Ülkemizde yakın geçmişe kadar, yangın denildiğinde hep itfaiye ve itfaiye denildiğinde de söndürme akla gelmiştir. İtfaiye dışında, önlem ve eğitim hep ikinci planda tutulmuştur. Binalarda bulundurulması gereken yangın önleme, algılama ve söndürme sistemleri ve halkın eğitilmesi hemen hemen hiç düşünülmemiştir.

Gelecek yıllarda yangın nedeniyle meydana gelecek maddi zararların, can kaybı ve yaralanmalarının daha da artması beklenmektedir. Bunun nedeni ülkemizdeki sanayinin gelişimi, toplu yerleşim alanlarının çoğalması, kişi başına tüketilen enerji miktarının artması, üretim tekniklerindeki yeni gelişmeler ile kullanılmaya başlanan yeni malzemelerdir.

Teknolojideki gelişmelere paralel olarak yangından korunma ve yangın söndürme tekniklerinde de hızlı bir gelişme yaşanmaktadır. Son zamanlarda yangın nedeniyle meydana gelen büyük maddi zararlar ve can kayıpları, yangın güvenliğinin önemini arttırmaktadır.

Ülkemizde, yangın güvenlik sistemlerine ilişkin kuralların belirlenmemiş ve ilgili

Yeni yönetmelikte giriş katındaki daireler hariç, 20'den fazla dairenin faydalandığı binalarda, zemin hariç 5 veya daha fazla katlı lojmanlarda ikiden fazla katı olan lojman ve büro hacmindeki okullar, hastaneler ile umuma açık binalarda, katların toplamı 600 m²'den fazla olan her türlü ofis binalarında yangın merdiveni zorunluluğu getirilmiştir. Beş kata kadar olan binalarda açık ya da kapalı yangın merdiveni istenmektedir. Ayrıca, yangın merdivenlerinin özellikleri, akülü aydınlatma sistemi ve diğer hususlar da yönetmelik içinde verilmiştir.

Çok katlı binalarda, merdiven kovalarına ve asansör kuyularına basınç sağlayan bir hava verme sistemi zorunlu hale getirilmiştir. Aynı hava santrali ile birden fazla mahalın havalandırılması veya iklimlendirilmesi yapıyorsa, bölümler arası geçişlerde, dönüş ve toplama kanallarında otomatik yangın damperi istenmiştir.

Topluma açık ahşap ve yüksek binalar, hastaneler, huzurevleri, sinemalar, tiyatrolar, spor salonları, oteller, iş hanları, iş merkezleri, eğitim ve dinlenme tesisleri, misafirhaneler ve benzerleriyle kapalı kullanım alanı 500 m²'den büyük olan her türlü alışveriş merkezi ve kapalı otoparklara detektörlü otomatik yangın ihbar ve alarm sistemleri konulacaktır. Özellikle bu madde nedeniyle algılama sistemlerinde büyük bir gelişme olacağı tahmin edilmektedir.

Yönetmeliğin çok önemli iki eksiği bulunmaktadır. Birincisi, sistemleri yaptırmayanlara herhangi bir sorumluluk yüklememesi, ikincisi de sadece kamu binaları için geçerli olmasıdır. Ülkemizde meydana gelen yangınların sayısına bakıldığında, devlet tarafından kullanılan binalarda meydana gelen yangınların sayısı toplam yangınların % 5'idir. Üstelik özelleştirme nedeniyle önümüzdeki yıllarda devlet tarafından kullanılan binaların sayısında azalma da olacaktır. Toplam yangınların sayısı göz önüne alınarak Yönetmelik tüm binaları içine alacak şekilde genişletilmeli ve yönetmeliğin adı "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" olarak değiştirilmelidir.

Binalarda yangınlardan ötürü ortaya çıkacak can ve mal kaybını en aza indirecek önlemlerin doğru ve yeterli bir şekilde alınmasını sağlamak üzere Türkiye'de geniş çaplı ilk yönetmelik, 1992'de çıkarılan "İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği"dir. Yönetmeliğin en önemli özelliği zorlayıcı hükümlerin yanında öğretici ve yol gösterici nitelikte olmasıdır. Yönetmelikte topluma açık yapılardaki yangın güvenlik önlemlerine özel bir önem verilmiştir. "İnsan hayatı her şeyden önemlidir" anlayışıyla kaçış ve kurtarma her zaman ön planda tutulmuştur.

Binalara ilişkin genel hükümlerde; imar planları, kaçış yolu özellikleri, kaçış yollarının

aydınlatılması, çıkış işaretlemesi, yangın merdivenleri zorunluluğu olan yerler ve yangın merdiveni özellikleri, kazan daireleri, sulu yangın söndürme sistemleri, yangın dolapları minimum su kapasitesi ve basıncı, yangın söndürme cihazları ve kısmen de yangın ihbar ve alarm sistemlerini kapsamaktadır.

Topluma açık yapılar, toplantı yerleri, spor ve sergi salonları, sinema konser salonları, klüpler, okullar ve öğretim kurumları, kışlalar, yurtlar, oteller, düğün salonları, lokanta ve aş evleri, hastane, huzur evleri, kreşler ve benzeri yerler ayrı bir bölüm altında verilmiştir.

On katı veya 30 m.yi geçen konut, işyeri, büro veya benzeri mekanları bulduran yüksek binalarda, yangın merdivenleri, sprinkler sistemi, algılama sistemi ve özel itfaiye asansörü zorunlulukları getirilmiştir. İşyerleri ve alışveriş merkezlerinde alınması gereken yangın güvenlik önlemleri ve yapı malzemeleri de yönetmelikte belirtilmektedir. Tehlikeli maddelerin sınıflandırılması, depolanması ve taşınmasına dair hususlar da yönetmelikte yer almaktadır.

Projelendirme kurallarının en geniş olarak ele alındığı ülkelerden birisi İngiltere'dir. BSI 5588'de her tip kullanım yeri için kurallar belirlenmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde NFPA kodlarında güvenlik önlemlerini geniş olarak bulmak mümkündür. Özellikle NFPA 101'de genel esaslar verilmiştir. TSE, son yıllarda projelendirme ile ilgili çok sayıda standart hazırlamaya başlamışsa da bu konuda çok fazla ilerleme kaydetmemiştir.

Projelendirilen sistemlerin yapılarında uyulacak esaslar, sistemlerin işlerliği ve ömrü bakımından önemlidir. BSI, NFPA ve DIN normlarında tesisatların yerleştirilme detayları verilmiştir. Ülkemizde ise en önemli konulardan biri olan sprinkler sistemleri için belirli bir kural bulunmamaktadır. Yapımcılar çoğu zaman zor durumda kalmakta, hangi kodları esas alacaklarını bilememektedir.

Tesis kuralları, Mühendis odaları ve Türk Standartları Enstitüsü tarafından hazırlanmalıdır. Tesis kurallarının olmaması nedeniyle yapılan tesislerin bir çoğu kısa sürede devre dışı kalmakta ve kullanıcıların sistemler konusunda güveni sarsılmaktadır. "Yapılsa bile çalışmaz" düşüncesi her geçen gün artmaktadır. Kullanıcılar arasında bu düşünce yıkılmazsa iyi niyetli yapımcılar da zarar görecektir. Bu konuda TSE'de hazırlık aşamasında olan tesis kuralları çalışmaları yetersizdir.

Ülkemizde yangın algılama ve uyarı cihazlarına ait hemen hemen hiçbir standart yoktur. Yangın söndürme tüpleri için TS 861 bulunmakta ve sprinkler kafaları için yeni standartlar hazırlanmaktadır. Algılama ve alarm cihazları konusunda bir başıbozukluk mevcuttur. Kaliteli

üreticiler kendilerine göre herhangi bir ülkenin standardını seçerek uygulamaktadır. Bu konudaki yurtdışı standartlar genelde ABD'nin NFPA Standartları (72. Kod), İngiltere'nin BS Standartları, Almanya'nın VdS Standartları ve Rusya'nın SNIPP standartlarıdır. Avrupa Birliği sürecinde İngiltere ve Almanya'nın standartları birleşerek European Norms altında EN54'ün ön plana çıkmasına sebep olmuştur. Türkiye'de bu konuda daha ziyade NFPA standartları dikkate alınmaktadır.

Yangınlarda meydana gelen zarar miktarının fazla olmasının en başta sebeplerinden birisi yangın algılama sistemlerinin niteliksiz olmamasıdır. Halen İstanbul'da yüz binlerce söndürme tüpü kullanılmasına rağmen basınç testi yapan, kuru toz analizi yapan, yangına dayanıklılık testinin yapılmaması ülke ekonomisi için bir kayıp olarak görünmektedir. Zira bazı beş yıldızlı oteller "Türkiye'de yangın testi yapılan malzeme bulamadıkları için yurt dışından getirdiklerini" belirtirken yapımcı firmalar "Malzemelerine yangın testi yaptırarak kuruluş bulamadıklarını" belirtmektedir.

Ülkemizde firmaların yangına dayanıklılık testi istekleri, laboratuvar eksikliğinden geri çevrilmiştir. Ülkemizde yatırım yapan uluslararası kuruluşlar standardı sağlamak için yangın güvenliği cihaz ve sistemlerini yurt dışından getirmektedir. Kurulacak donanımlı bir laboratuvarla yangın algılama cihaz ve sistemlerini test etmek ve geliştirmek mümkün olacaktır.

Yurt içinde yangın güvenliği konusundaki sınırlı mevzuat bile tam olarak uygulanmamaktadır. Kuşkusuz çok sayıda yönetmelik veya standart çıkarılsa bile uygulanmadıkça bir işe yaramayacaktır. Nitekim yönetmeliklerde yer alan bir çok hususun pratikte uygulanmadığı görülmüştür. Türkiye'de yangın güvenliğinin sağlanması için, öncelikle yangın güvenlik önlemlerini aldirmek, kontrolünü ve denetimini yaptırmak için yaptırım hükümlerinin getirilmesi gerekir. Ülke genelinde yangın güvenlik sistemlerinin uyumluluğunu sağlamadaki yangın önleme sistemlerinin kontrol ve denetimini yapmak, yangın önlemleri konusunda halkı aydınlatmak ve belediyeler arasındaki eşgüdümü sağlamak için "Yangın Önleme ve Söndürme Genel Müdürlüğü" bir an önce kurulmalıdır.

Yangın güvenlik sistemlerinin iyileşmesi, üretim teknolojisinin gelişmesi, kalitenin artması ve kullanıcıların güvenlerinin kazanılması için standartlara ve kurallara ihtiyaç vardır. Yangın güvenlik sistemlerine ilişkin projelendirme, tesis, işletme kurallarının ve malzeme, cihaz ve test standartlarının belirlenmesi gerekir. Bu konuda TSE kadar Mühendis odalarına da görev düşmektedir (İBB-YKY, 1992; KBYK, 1995; MMO-UYS, 1997; SSN, 2001).

2. YANGIN ALGILAMA VE UYARI SİSTEMLERİ

Daha ilk çağlardan beri insanlığa büyük zararlar veren ve neredeyse doğal afet grubuna sokulan yangın, insanoğlunu sürekli bir yangından koruma ve yangını önleme arayışı içine sokmuştur. Çağımızdaki teknolojik gelişmelere paralel olarak daha büyüyen ve yükselen binalar mal ve can kaybı riskini arttırmıştır. Bununla birlikte yangından korunma sistemleri de aynı gelişmelerden nasibini almıştır. Özellikle yangın algılama ve ihbar sistemleri, elektronik ve haberleşme teknolojilerindeki göz kamaştırıcı ilerlemelerden çok etkilenmiş ve son yıllarda çok gelişmişlerdir.

Yangın algılama sistemleri, mal kaybını en az tutacak başlangıç aşamasındaki bir yangını algılamak için tasarlanmış olan sistemlerdir. Yangın algılama ve uyarı sistemlerinin en önemli unsuru yangını çok kısa bir sürede hissederek tam yerini bildirmeleridir. Yangın algılama ve uyarı sistemlerinin detaylarını incelemeden önce bu sistemlerin temel yapısına göz atmakta yarar vardır. Kısaca yangın alarm sistemleri de dediğimiz bu sistemleri üç kısımda inceleyebiliriz (Şekil 2.1):

3) Giriş Cihazları

4) Kontrol Paneli / Tablosu (Değerlendirme Ünitesi)

5) Çıkış Cihazları

Giriş Cihazları; Bina geneline yayılmış olan, buldukları ortam koşullarına göre ve ortamdaki yanıcı maddelerin yanma başlangıcındaki ilk yanma ürününe göre seçilmiş olan duman ve sıcaklık detektörleri, uyarı düğmeleri gibi fiziksel verileri algılayan cihazlardır.

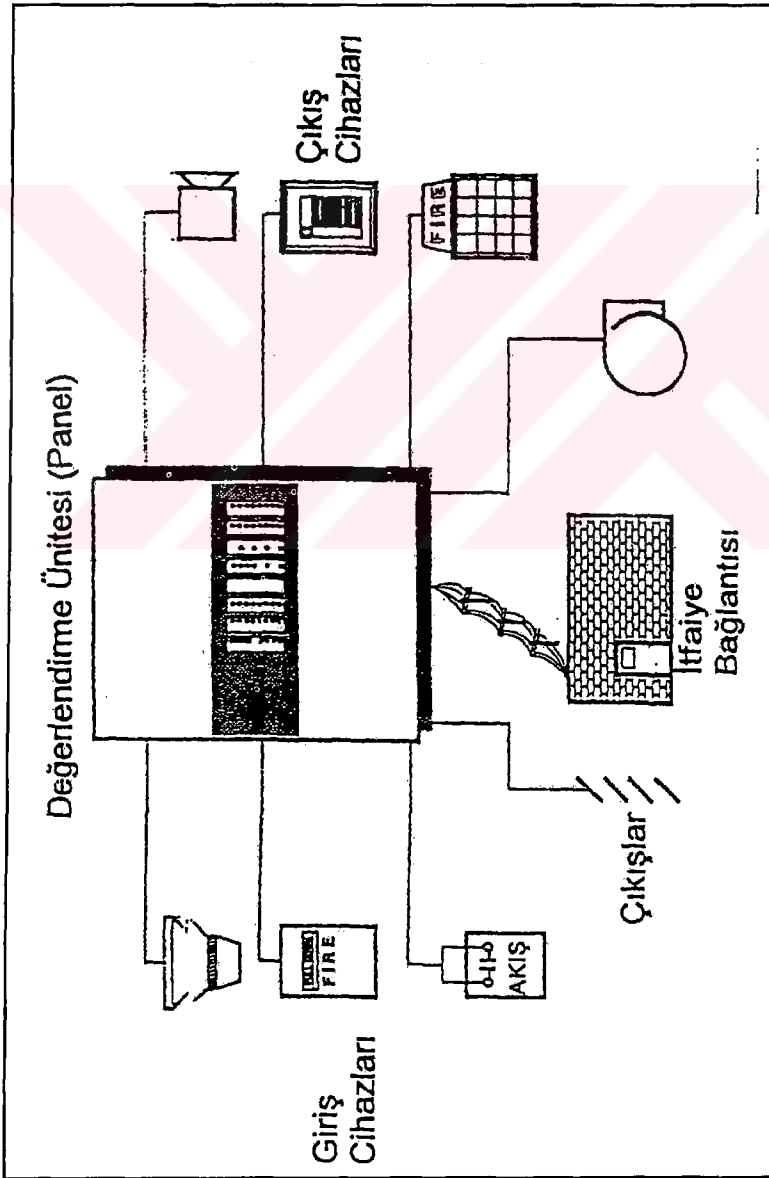
Kontrol Paneli/Tablosu; Giriş cihazlarından gelen verileri merkezi olarak bünyesinde toplayan değerlendirme ünitesidir. Tabloda tanımlı olan parametre ve programlara bağlı olarak değerlendirilen uyarılar neticesinde çıkış cihazları aracılığıyla gerekli önlemler alınır.

Çıkış cihazları; Kontrol panellerinin yönlendirmesi ile canlıları uyarmak veya gereken tedbirlerin alınması için kullanılan elemanlardır. Çıkış cihazları, sesli-ışıklı ihbar cihazları olabileceği gibi havalandırmaya kumanda eden çıkışlar, itfaiyeye telefon aracılığıyla haber ileten, yangın kapılarını kapatan elektrik enerjisini kesen cihazlar da olabilmektedir.

Yangın alarm sistemlerini bir binayı saran sinir sistemi gibi düşünmek mümkündür. detektörler sinir uçları, kontrol paneli beyin, ihbar elemanları ise, tepki veren organlar olarak düşünülebilir.

Yangın Algılama ve uyarı sistemi, herhangi bir nedenle oluşmaya başlamış bir yangını sezip, gereken önlemlerin alınması, boşaltma ve söndürme işlemlerinin yapılabilmesi için belli yerlere komut veren, programlanabilir bir kontrol sistemidir. Buna göre Yangın Algılama ve Uyarı Sistemi esas olarak aşağıdaki işlevleri yerine getirecektir:

- Otomatik veya elle çalışan ikaz cihazlarından gelen bilgiyi değerlendirmek,
- Bu işaretleri kontrol tablosu üzerinde sesli veya ışıklı olarak göstermek,
- Sistemi sürekli izlemek, arızaları kontrol paneli üzerinde sesli ve ışıklı olarak göstermek,
- Güç kaynağı ile ilgili her türlü arızayı göstermek,
- Bir ikaz işaretinin gelmesi halinde ikaz ve çıkış cihazlarını harekete geçirmek (Mc. Kinnon ve Tower, 1976; NFPA, 1991; Johnson Controls, 1993).



Şekil 2.1 Yangın algılama ve uyarı sistemi genel yapısı

Yangın algılama ve uyarı sistemleri temel olarak 3 gruba ayrılır.

- 1) Geleneksel Sistemler
- 2) Adresli Sistemler
- 3) Hava Örneklemeli Sistemler

2.1 Geleneksel / Konvansiyonel Sistemler

Geleneksel sistemlerde kullanılan detektörler iki konumlu cihazlardır. Gerilim uygulandığı sürece normal konumlarda kilitli kalır ve enerjisinin kesilerek sıfırlanması gerekir.

Geleneksel sistemlerde detektörler, bölümler oluşturacak şekilde gruplanır ve her bir bölge kontrol tablosuna ayrı bir hat olarak bağlanır (Şekil 2.2). Bu sistemde tablo, ancak bölge bazında algılama sağlayabilir. Yani yangın uyarısının kaynaklandığı bölge tabloda görülebilir ama uyarının bu bölgedeki hangi detektörden geldiği saptanamaz (Securition, 1995).

Yangın kaynağını bulmak için belirli bir bölgenin araştırılması gerekmektedir. Bu araştırmanın kısa sürede tamamlanması gerektiğinden, bölgeler oluşturulurken bazı sınırlamalara uyulması gereklidir. Esas olarak mimari bölünmelere ve bina kullanımına göre belirlenen bölgelerin oluşturulması ile ilgili olarak uluslararası standartlarda da bazı kısıtlamalar yer alır. Örneğin bir bölgede 20 detektörün üzerine çıkılmaması ya da bölge olarak belirlenecek alanın metrekare büyüklüğünün sınırlanması gibi (NFPA, 1991; Securition, 1995; Johnson Controls, 1993).

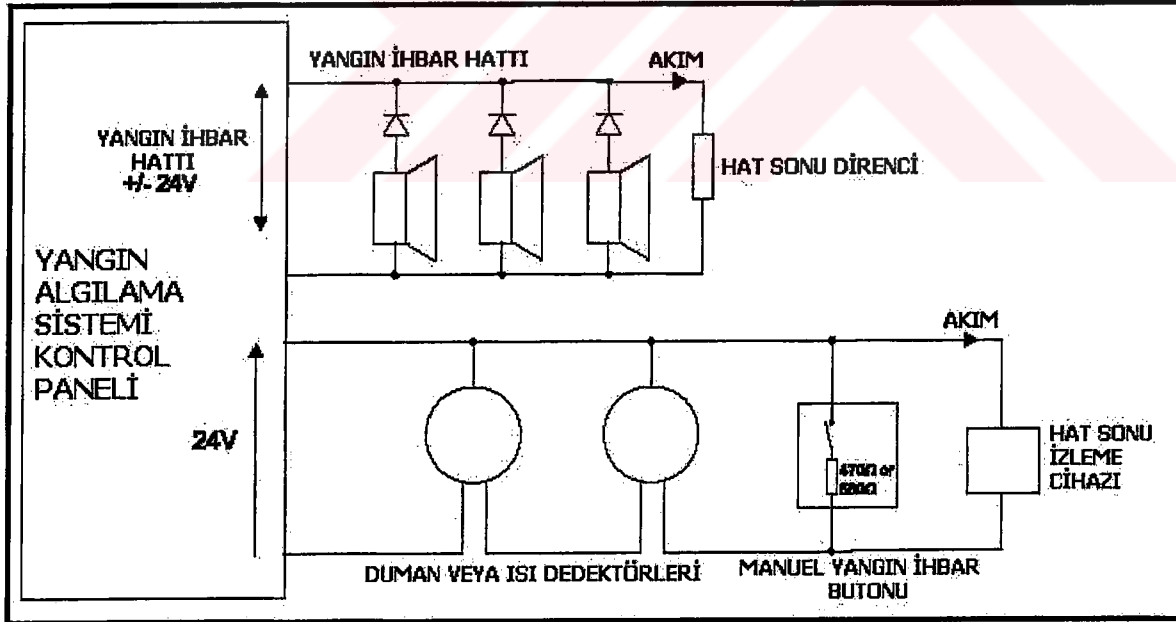
Tablonun önemli özelliklerinden biri de hatlarda oluşabilecek kısa devre veya açık devre durumlarını hissederek arıza olarak kullanıcıya bildirilmesidir. detektörler iki konumlu cihazlar oldukları halde, tabloya bölge başına normal, alarm ve arıza olmak üzere üç durum bildirirler. Tablonun hattın tümünün sürekliliğini kontrol edebilmesi için, bu hatlarda dallanma yapılmamalıdır. Bu nedenle geleneksel sistemlerin kablolarının çekilmesinde hiçbir şekilde dallanma yapılamaz, tüm cihazlar girdi-çıkıtı şeklinde birbirine bağlanmaktadır (Notifier, 1989).

Konvansiyonel yangın alarm sistemlerinde T bağlantıya müsaade edilmediği için yangın uyarısı alınan bölgedeki bazı odaların kilitli olması ihtimali yangın yerinin belirlenmesini geciktirebilmektedir. Bu nedenle ofis binası gibi tesislerde, her odanın kapısına dıştan görülecek şekilde paralel ihbar lambaları yerleştirilmelidir. Oda içindeki detektöre ya da detektörlere ek bir kablo ile bağlanan bu lambalar sayesinde odalara girmeye gerek kalmadan uyarıcı detektörün yeri saptanabilmektedir.

Sistem, her zonda birbiri ardına paralel olarak bağlanmış algılama elemanlarından oluşur. Sistem zon bazında hat kontrolünü hat sonuna bağlanmış olan Hat Sonu Direnci diye tabir ettiğimiz bir direnç sayesinde sürekli olarak devrede dolaşan bir akım yoluyla yapar. Herhangi bir nedenle hat kesilir, detektörlerden herhangi biri yerinden sökülürse, bu akım devrede dolaşmadığı için ilgili zonda arıza ihbar verilir. Böylece hat açık devreye karşı korunmuş olur.

Alarm durumunda ise sistemler arasında bazı farklılıklar olmakla birlikte temel yapı aynıdır. Zon başına bir akım sınırlayıcı mevcuttur. Algılama elemanları ihbar durumunda zon hattını kısa devre ederler. Hattan akan akım sınırlayıcı devre tarafından belirli bir limitte tutulur, aynı zamanda yangın ihbarı gerçekleşir. Konvansiyonel sistemlerde sirenlerin ayrı bir çıkışı vardır. Alarm durumunda basit bir lojik devre ile sirenler ya da ilgili çıkışlar devreye sokulur.

Özel gazlı ve sulu söndürme paneli de bu grupta yer alır. Temel yapı olarak söndürme bölgesinde iki algılama zonu bulunur. Her iki zondan da yangın ihbarı alındığında basit bir lojik devre ile söndürme çıkışı devreye sokulur. Sistemde ayrıca doğrudan gazı boşaltabilmek için "Bekletme Butonu" yer almaktadır. Zonlardan gelen ilk ikaz zil ile, ikincisi ise flaşörlü sirenle ihbar edilir (SSG, 2001; SSN, 2001).



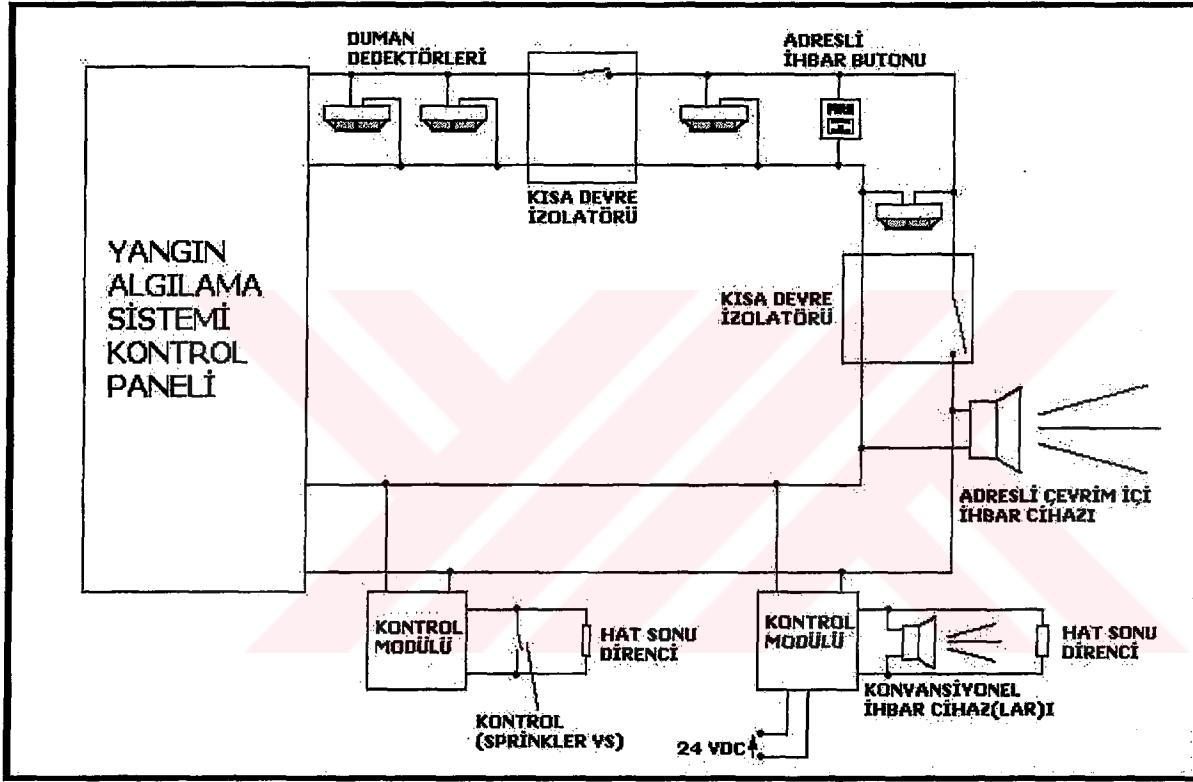
Şekil 2.2 Konvansiyonel yangın algılama ve uyarı sistemi (SSG, 2001)

Yangın kaynağının detektör bazında değil, bölge bazında belirlenmesine ek olarak geleneksel sistemlerin önemli bir dezavantajı da kullanılan iki konumlu detektörlerin zaman içinde oluşan toz birikimi neticesinde hassasiyetlerinin artmasıdır. Periyodik bakımları yapılarak

düzenli olarak temizlenmesi gereken konvansiyonel algılama sistemi detektörleri belli bir süre sonra yanlış alarmlara yol açmaya başlar. Geleneksel detektörlerin en önemli avantajı ve kullanımlarının devam etmesinin nedeni, ufak ve orta boylu binalarda daha basit ve maliyeti düşük bir çözüm oluşturulmalarıdır (Pyrotronics, 1993; Johnson Controls, 1994).

2.2 Adresli Sistemler

Adresli sistemler, geleneksel sistemlerle mukayese edildiğinde teknolojik olarak daha üstün bir aşamayı temsil etmektedirler (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Adresli yangın algılama ve uyarı sistemi (SSG, 2001)

Adresli sistemler mikroişlemci çatlı bir yapıya sahiptir. Günümüzde en çok tercih edilen yangın alarm sistemleridir. Bu sistemlerde, her algılama elemanının bir adresi vardır. Panel ile tüm elemanlar arasında sürekli bir haberleşme mevcuttur. Bu sayede her bir algılama elemanının durumu panele sürekli olarak bildirilir.

Algılama elemanları ile panel arasında bir haberleşme olmasının getirdiği bir avantaj da kablolamada karşımıza çıkar. Kablolamada T bağlantı diye tabir edilen bağlantıların yapılabilmesi sayesinde kablo maliyeti ve işçiliğinde bir miktar ekonomi sağlanabilmektedir. Sistemlerin çok gelişmiş ve esnek yazılımları vardır. Bu sayede işleyiş açısından bir çok

değişiklik kolayca yapılabilmektedir. Ayrıca, sistemler online bilgisayar kontrolüne de girebilmektedirler.

Adresli sistemler, üçüncü bölümde ele alınan algılama elemanlarının yanı sıra, yardımcı diğer sistemlerden bilgi toplamak veya ilgili sistemleri devreye almak ya da çıkarmak için çeşitli ek saha malzemeleri ile desteklenmektedirler. Örneğin yangın söndürme sisteminin pompalarının, akış anahtarlarının ve hat kesme vanalarının konumlarının, yangın damperlerinin izlenmesi vb. için izleme modülleri ya da asansörlerinin giriş katına indirilmesi, duman egzoz tahliye fanlarının devreye alınması, yangın kapılarının kapatılması, ihbarın bölgesel olarak yapılabilmesi vb için kontrol modülleri kullanırlar.

Adresleme işlemi sistemden sisteme değişmekle birlikte genelde Detektör üzerinde bulunan elektronik kart, döner anahtarlar, on-off DIP anahtarlar özel soketler ya da adresleme için üretici firma tarafından yapılmış olan özel cihazlarla yapılabilmektedir. Bu farklı adresleme yöntemleri sistemin kurulması ve kullanılması aşamasında çok önemli olmaktadır.

Adresli sistemlerin en önemli avantajları yukarıda da belirtildiği gibi yangın yerinin kesin olarak (dedektör bazında) saptanmasını sağlamalarıdır. Geleneksel sistemlere oranla, malzeme açısından daha yüksek maliyetlerine karşın, hat çekimi maliyetleri açısından tasarruf getirmekte ve paralel uyarı lambalarını gerektirmemektedirler.

Adresli sistemlerin önemli avantajlarını kaybetmeden maliyeti düşürmek amacıyla grup adresli olarak tanımlanan bir ara çözüm de kullanılmaktadır. Örneğin büyük bir toplantı salonu ya da uzun bir koridor gibi birden çok detektörün yer aldığı ancak bölünme olmayan mahallerdeki detektörler tek bir adres olarak tabloya bağlanabilmektedir. Kimi sistemlerde özel bir adresli detektöre geleneksel detektörler bağlanarak sağlanan bu çözüm, kimi sistemlerde de birden çok geleneksel detektörün bağlanabildiği özel adresleme birimleri sayesinde sağlanmaktadır (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Cerberus, 1990; Johnson Controls, 1994; Securition, 1995, Johnson Controls, 1993; SSG, 2001; SSN, 2001).

Veri iletim şekillerine göre aşağıdaki gruplara ayrılırlar.

2.2.1 Sayısal adresli sistemler

Bu sistemlerde kullanılan detektörlerin her biri tabloyla sayısal iletişim kurabilme özelliğine sahiptir ve kendisini tabloya tanıttığı özel bir kodu yani adresi vardır. Tablo sırasıyla tüm detektörler ile tek tek haberleşir ve uyarı mesajını alır. Bu sayede yangın uyarısına yol açan detektörlerin yeri, kesin olarak belirlenebilir ve yangına çok daha hızlı müdahalede

bulunulabilir. Bir hat üzerinde kullanılacak Detektör sayısı farklı üreticilerin sistemlerine göre 50 ile 128 arasında değişebilmektedir. Her bir detektörün panelle bağımsız olarak haberleşmesi sayesinde hat çekimi yapılırken bölgeleme dikkate alınmak zorunda değildir. detektörlerin belli bölgelere göre gruplanması, tablo programlanırken yazılımda tanımlanır. Tablonun tüm detektörleri sırayla taraması sayesinde hat kopukluğu nedeniyle tabloyla bağlantısı kesilmiş detektörler de anında saptanmış olur. Bu sayede herhangi bir kopukluk olması durumunda hattın kesildiği nokta tam olarak belirlenebilir. Hat sürekliliğinin kontrolünün de sayısal haberleşme ile sağlanması neticesinde hat çekiminde dallanma yapma olanağı doğmaktadır. Sayısal adresli sistemlere has olmak üzere, bazı üreticiler farklı haberleşme protokolleri nedeniyle T bağlantıya müsaade edememektedir.

Temel itibari ile konvansiyonel algılama elemanlarına eklenmiş bir haberleşme kartı ve bilgileri toplayıp değerlendirecek bir panelden oluşur. Bu sistemlerde veri sayısal hızla yani 1 ve 0'larla iletilir. Bir hat veri iletiminde, iki hat da cihazların beslenmesi için gerekli olan enerjiyi taşımakta kullanılır. Yani üçlü ve ekranla çevrelenmiş bir kablo kullanılır. Panel detektörün adres ve durum bilgisini alır, gelen bilgiye paralel olarak daha önce yazılımla belirlendiği şekilde davranır. Sistem sürekli olarak detektörlerini taradığından oluşabilecek açık devrelerde, bu noktadan sonraki cihazlarla haberleşemediğinden arıza sinyali verir. Adreslenebilir sistemlerde sirenler direkt olarak beslenebilmektedir (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Cerberus, 1990; Johnson Controls, 1994; Securition, 1995, Johnson Controls, 1993);.

Bu sistemlerin en avantajlı yanı, adresli sistemlerin genelinde olduğu gibi, yangın mahalinin tam olarak belirlenebilmesidir. Bununla birlikte gönderilen veri, elektromanyetik dalgalardan etkilenebilmekte ve bozulabilmektedir. Bu yüzden, sayısal adresli sistemlerde ekranlı ve ekranı çok iyi bir şekilde topraklanmış kablo kullanılması şiddetle önerilmektedir. Buna rağmen, yangın hattı yakınından geçen bir yüksek gerilimli kablonun yaydığı elektromanyetik dalgalar, verilerdeki 1 ve 0'ların bozulmasına neden olabilmektedir. Bozularak 1 gibi algılanan bir 0, kodlamadaki yerine göre, panel tarafından yangın ikazı olarak algılanabilecektir. Paneller bu veri bozulmasına karşı süzgeçlerle korunsa bile zaman zaman bu tür hatalar meydana gelmektedir.

Sayısal adresli sistemlerdeki 1 ve 0 mantığında yangın olduğunu düşünmek bir çok varyasyonu dikkate aldığımızda gelişen teknoloji ile birlikte bu sistemlerin tercih edilmemesine sebep teşkil etmektedir (SSN, 2001).

2.2.2 Analog adresli sistemler

Gerek geleneksel, gerekse sayısal adresli sistemlerde detektörler tabloya ikaz durumunda olduklarını bildirirler. Analog adresli sistemlerde ise tamamen farklı bir yaklaşım kullanılmaktadır. Bu sistemde; detektörler, tabloya ölçtükleri duman ya da sıcaklık miktarlarını iletirler. Tablo sırayla her bir detektörle haberleşerek ölçtüğü duman miktarını toplar ve yazılımındaki değerlerle mukayese eder. Her Detektör için ayrı bir eşik seviyesi belirlenebilir. Örneğin sigara içilen mahallerde yanlış ikazlara yol açmamak için düşük hassasiyet kullanılırken, bilgisayar odası gibi temiz mahallerde yangını erken aşamada algılayabilmek için yüksek hassasiyet seçilebilir. Bu sayede sistemin yanlış ikazlardan etkilenme ihtimali azalmaktadır. Günün belli saatlerinde kullanılan ofis binalarının boş olduğu saatlerde tablonun detektör hassasiyetlerini otomatik olarak arttırması ile etkili bir koruma düzeyi sağlanmaktadır. Ölçülen duman, ikaz seviyesine ulaşmadan önce ön ikaz uyarısı almak mümkündür. Kullanıcı olağan dışı bir duman olduğundan haberdar olur ve bina içindeki sesli/işıkli uyarı cihazları devreye girmeden bu uyarının doğruluğunu kontrol etme olanağı doğar. Tablonun ölçülen analog değeri takip etmesi sayesinde tozlanma dolayısıyla değişen ölçüm değerleri de tablo tarafından hissedilen bir bakım uyarısı verdiğinden, az sayıda detektörü temizlemek yeterlidir. Bu özellik çok sayıda detektörün olduğu binalarda kullanıcıya büyük kolaylık sağlamaktadır.

Bu önemli avantajlar nedeniyle analog adresli sistemler kısa bir sürede çok yaygın kullanıma ulaşmıştır. Belli başlı tüm üreticilerin analog adresli sistemlerinin piyasaya sunması ile birlikte maliyetler de, sayısal adresli sistemler seviyesine düşmüştür. Bazı üreticiler, analog adresli sistemler bünyesinde de maliyeti düşürmek için kısmi olarak grup adresli çözümler kullanıyorlarsa da, bu çözümler, geleneksel detektörlerin bahsedilen avantajlarını sağlayamamaları nedeniyle tercih edilmemektedir.

Bu sistemlerde de her bir detektörün adresi vardır ve haberleşme analog bazlı olarak yapılmaktadır. Özetle diğer sistemlerden farklı olarak panele gelen ikaz detektörünün adresini, durumunu ve bulunduğu ortamdaki duman seviyesine göre değerlendirmesi panelde yapılmaktadır. Gelen bilgi daha önce yazılımla panele yüklenmiş olan değerlerle mukayese edilir, eğer ortamda paneldeki ayarlanmış değerden daha yüksek bir duman varsa, bu alarm ikazı olarak değerlendirilir. Sistemlerde, üretici firmalara göre farklılık göstermekle birlikte yukarıda bahsedilen hassasiyet dereceleri için 3 veya 4 algılama seviyesi vardır. İstendiğinde yazılımla ön-alarm, gecikmeli alarm gibi alternatifler seçilebilmektedir.

Her bir gönderilen işaretin bir genişliği vardır ve panel gelen işaretin genişliğine göre

değerlendirme yapmaktadır. Bu işaretlerde dış bozucu etkiler nedeniyle bozulma olsa bile etkisi sayısal sistemlerdeki kadar yanıltıcı olmaz. Son zamanlarda geliştirilen süzücü devreler sayesinde bazı üreticiler ekranlı kablo kullanımına bile gerek duymamaktadır. Sistemde ikili kablo kullanılır. Analog adresli sistemlerde hat kontrolü sayısal adresli sistemlerdekine benzer mantıkla yapılmaktadır. Üretici firmalarda çeşitlilik göstermekle birlikte kablolama geri dönüşlü veya dönüşsüz olarak yapılabilmektedir (NFPA Class A-B).

Panel her detektörden gelen raporu kaydeder ve bunu sürekli olarak daha sonra gelenlerle mukayese eder. Bu sayede detektörde oluşan kirlilik kolayca tespit edilebilir.

Çok büyük sistemlerde birden fazla panel bir merkeze bağlanarak çalışabilmektedir. Böylece 300.000 noktaya kadar algılama ve ihbar yapılabilmektedir (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Cerberus, 1990; Johnson Controls, 1994; Securition, 1995, Johnson Controls, 1993; SSG, 2001; SSN, 2001).

2.2.3 Akıllı detektör sistemleri

Akıllı detektör sistemleri son yıllarda geliştirilen sistemlerden biri olup yeni yeni dünya piyasasında yer almaya başlamıştır.

Akıllı detektör sistemlerinin en büyük avantajı; detektörlerin bağımsız bir mikroişlemciyle donatılmalarıdır. Böylece her bir detektör, bir data bank şeklinde çalışabilmekte ve buldukları ortamda yangın olup olmadığını değerlendirip karar vererek, kontrol paneline bildirmektedirler. Böylece kontrol üniteleri, detektör ve modül arasındaki data alışverişini azaltması neticesinde gerçek bir yangın durumunda yangın bilgisi biraz daha hızlı bir şekilde kontrol paneline iletilmektedir.

Akıllı detektör sistemlerinde, detektörler kontrol paneli ile haberleşmelerini hem yayın hem de tarama yöntemi ile yapabilmektedir. Her bir detektör değişik yangın algılama algoritmasına sahip olabilmekte ve yangın algılama algoritması, detektörlerin sensöründe ölçülen değerleri dijital sinyallere çevirerek bu değerlerin zamana bağlı değişimlerini değerlendirebilmekte, karşılaştırabilmekte ve filtre edebilmektedir. Detektörler tarafından ölçülen değerler, detektörün mikroişlemcisinde yangın olarak belirlenen limitlerin üstüne çıkınca da yangın kararını kontrol paneline bildirmektedirler.

Detektör ile çevrim içi kontrol modülü arasında bir haberleşme hatası olursa detektör, stand-alone (kendi kendine) çalışma modu'na geçmekte ve bu modda çalışırken mikroişlemcisine yüklenmiş olan hassasiyet ve çevresel dengeleme bilgilerini değerlendirmeye devam

etmektedirler.

Temel özelliği yukarıda belirtildiği gibi Loop (Çevrim içi) hattından bağımsız olarak bir süpervizyon akımı ile karar verebilen detektörler, kendi kendine karar vermesi ile azalttığı veri akışı sayesinde sistemin yanıt süresini kısaltmakta ve detektörlerin yanıt verme süresi 0,5 s'den az olabilmektedir.

Detektörler, 32 adet arıza tipini ayırdedebilmektedir. Arıza bilgileri sistemin bakımı sırasında panelden alınabilmekte ve bu bilgiler aynı zamanda detektör hafızasında saklanmaktadır.

Detektörlerin mikroişlemcisinde bir çevresel dengeleme algoritması bulunmakta ve bu algoritma ile sistem saatte yaklaşık altı defa bulunduğu ortamın çevresel değerlerine kendini adapte edebilmektedir. Mikroişlemcide set edilen hassasiyet ile çevre şartlarına göre kompanze edilen yeni hassasiyet arasındaki farkı sabit tutacak şekilde detektör kendi hassasiyetini kaydırmaktadır. Detektörlerin seçilebilir 5 ayrı hassasiyet seviyesi vardır.

Akıllı detektör sistemlerinde, detektör, modüller ve kontrol üniteleri arasındaki haberleşme yoğunluğu az olduğundan, detektör ve modüllerin bağlandığı çevrim hattında blendajsız 2x0,8 NYM kablo kullanılabilir (EEC-TŞ, 2001).

Diğer sistemlere göre bilgi akışlarının biraz daha hızlı olmasına karşılık bu sistemler maliyet açısından % 30-40 gibi çok daha fazla maliyet götürüsü olan sistemlerdir. Ayrıca bu sistemlerdeki akıllı detektörlerinin bir diğer dezavantajı da iç ortamı değişken olabilen mahallerde yeni ortama sürekli uyum süreci geçirmek bunun neticesi olarak da bu tür ortamlarda daha yüksek oranda hata yapma olasılığına sahip olabilmesidir. Yani stabil olmayan ortamlarda sorun görülebilme riski artmaktadır.

Piyasada interaktif olarak isimlendirilen bu sistemler, her ne kadar kendi başına yangına karar verebilme özelliğine sahip ise de, ihbar cihazlarını devreye sokabilmeleri gene kontrol panelleri aracılığıyla olabilmekte, bu da sistemin fazla en büyük avantajını işletim şartlarında etkisiz kılabilir (SSN, 2001).

2.2.4 Kablosuz sistemler

Bu sistemler için Telsiz Genel Müdürlüğü'nden frekans tahsisi yaptırarak, detektörlerin, kontrol paneli ile aralarındaki haberleşmeyi ufak bir verici sayesinde tek yönlü ve özel frekanslı telsiz dalgaları ile gerçekleştirilmesi sağlanır. Her detektörde bir verici vardır ve panele durumu ile ilgili bilgi gönderir. Panelde ise bir alıcı vardır. Tüm bilgileri alır ve

yazılımına paralel olarak değerlendirir. Bu detektörlerde güç kaynağı olarak pil kullanılması zorunludur.

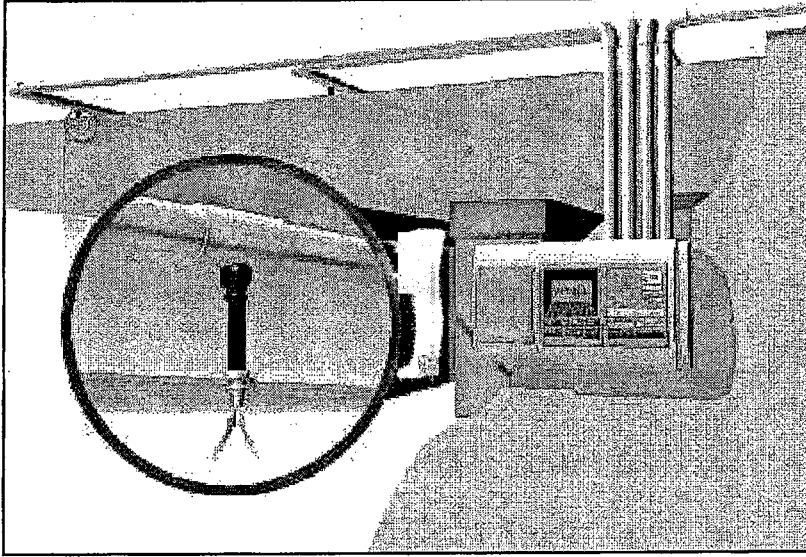
Kablosuz sistemlerin, yüksek maliyetlerine karşın cihaz yerleşiminde getirdikleri kolaylık nedeniyle bazı yerlerde kullanılmaları gerekmektedir. Çok büyük sistemler kurulamamakla birlikte kablo çekiminin yapılamadığı tesislerde, hat çekmenin bina dokusuna verebileceği zarardan dolayı değerli binalarda kablosuz sistemlerin kullanılması kaçınılmaz olabilmektedir. Tipik bir örnek olarak tarihi binalar verilebilir.

Malzeme maliyeti çok yüksek olmakla birlikte kablo çekimi gerekmediğinden montaj ve devreye alma süresi çok kısadır (Mc. Kinnon ve Tower, 1976; SSN, 2001).

2.3 Hava Örneklemeli Sistemler

Bu sistemler yeni bir algılama mantığının ürünüdür. Konvansiyonel ve Adresli Algılama Sistemleri noktasal tip detektörlerden aldıkları veriler sonucunda değerlendirmenin yapıldığı sistemlerdir. Yani bu algılama sistemlerinde dumanın algılayıcıya gelmesi ve gerekli yoğunluğa ulaşması gerekir. Hava Örneklemeli Sistemlerin mantığı ise dumanı kaynağından Detektör haznesine çekmesi ve bu şekilde daha sağlıklı bir değerlendirmenin yapılması üzerine kuruludur (Şekil 2.4).

Bu sistemler, oda içine kurulan PVC temelli bir borulama ve oda içinde her noktadan homojen olarak örnek toplayabilmek amacıyla bir hidrolik akış hesabıyla tespit edilen çeşitli çaplarda boru üzerine açılan delikler ve merkezdeki aspirasyon ve algılama ünitesinden oluşur. Aspiratör çalıştığında ortamdan çekilen hava algılama haznesine gelir. Algılama haznesinde duman analizleri yapılır ve duman, ayarlanan değer üstündeyse yangın ihbarı verilir.



Şekil 2.4 Hava örneklemeli sistemler (Vesda, 2001)

Bu sistemlerde, mahale yerleştirilen çeşitli uzunluklardaki borulardaki emme deliklerinden dumanın bir pervane yardımı detektör haznesine çekilmesi, noktasal tip duman detektörlerinde olduğu gibi dumanın detektör haznesinde belirli bir yoğunluğa ulaşmasına kadar geçen zamanı azaltmaktadır. Böylece yangın çok daha hızlı algılanmakta ve oluşabilecek zarar riskini azaltmaktadır. Algılama hassasiyeti açısından uygulamadan uygulamaya geçmekle birlikte, noktasal detektörlü sistemlere göre, ortalama olarak 1000 kez daha hassas olduğu ve 15000 kez daha hızlı algılama yeteneği olduğu deneylerle tespit edilmiştir. Borulardan havanın yer yer iki defa filtre edilerek çekilmesi sayesinde sistemin sadece mal kaybının azaltmasını sağlamakla kalmayıp aynı zamanda hatalı alarmların da oldukça azaltmaktadır. Böylece de algılama sistemlerin kontrolünde çalıştırılan halojen hidrokarbon içerikli söndürme sistemlerin ozona verebileceği muhtemel zararları da azaltmaktadır.

Her ne kadar ayrı bir algılama sistemi olsa da sadece duman algılama mantığına dayalı olan bu sistemlerde genelde duman detektörü olarak lazer detektörü tercih edilmektedir. ABD'de iyonizasyon duman detektörü de kullanılmakla beraber özellikle iyonizasyon duman detektörünün radyoaktif madde içeriğinden dolayı Avrupa'da bırakılması, optik duman detektörü çalışma prensibiyle çalışan ama hassasiyeti daha iyi olan lazer detektörlerini bu sistemde tercih edilir hale getirmiştir.

Bu tip detektörleri üreten çeşitli firmalar duman analizi için farklı yöntemler kullanmaktadırlar. Xenon lambası, lazer ışını ile duman testi yapan sistemlerin yanısıra klasik

kanal tipi yüksek hava hızlarından algılama yapabilen detektörlerin kullanıldığı basit sistemler de söz konusudur.

Bu sistemler algılamanın zor olduğu geniş iç avlulu çarşılarda, geniş ve yüksek hol ve depolarda, çok hassas algılamanın istendiği bilgi işlem odaları, temiz odalar gibi uygulamalarda daha ziyade tercih edilmektedir. Özellikle hassas algılamanın gerekli olduğu tarihi binalarda, müzelerde, sanat galerilerinde kullanılması idealdir. Çimento, tütün vs. gibi fabrikalarda normal detektörler tıkanabildiği ve bu sistemler havayı çekerken filtreleme yaptıkları için, bu tip algılama sistemleri olan detektörler iyi bir alternatif teşkil etmektedir. Çok kirli ortamlarda detektörler belli periyotlarla kirlenebilmektedir. Buradaki dikkat edilmesi gereken nokta; bu tip şartlarda kanalların açılması için hidrolik hesapların çok iyi yapılması gerekliliğidir.

Bu sistemler maliyet açısından daha pahalı olmakla beraber bir çok noktasal tip duman detektörünün kullanılmasının gerektiği yerlerde borulamanın yapılabilmesi sonucu tek bir detektörün kullanılması yeterli olacağından hem daha ucuza mal olabilmektedir hem de daha güvenilir bir algılama sağlamaktadır (Air Sense, 1999; Vesda, 2001; SSN, 2001).

3. DEDEKTÖRLER

Bir yangın başlar başlamaz, çıktığı ortamda çeşitli şekillerde fark edilebilmesini sağlayacak değişiklikler yaratır. İnsanlar, görme, dokunma ve koku alma duyularının özelliğiyle çok iyi bir yangın algılayıcı olarak kabul edebilir. Bunun yanı sıra, insanlar bu duyuları vasıtasıyla algıladıklarını, deneyimleri ile karşılaştırarak tehlikeli ya da önemsiz yangınları ayırabilmelerini sağlar. Fakat, buna rağmen, insan algılayıcılarına her zaman güvenmek mümkün değildir. Bu yüzden bahsedilen çevredeki değişiklikleri fark edecek bazı mekanik, elektrik ve elektronik sistemler geliştirilmiştir. Yangının fark edilebilecek en yaygın belirtisi, ısı, duman ve ışık radyasyonudur. Fakat bütün yangınlarda bu belirtilerin görülmemesi, ayrıca yangın olmamasına rağmen benzer çevre koşullarının ortaya çıkabilmesi, algılama olayı meselesini biraz karıştırmaktadır. Yangın sırasında, çevrede ne tür değişikliklerin olabileceği ve bunlardan hangilerinin yangın olmadan da ortaya çıkabileceği, algılama sistemini seçip yerleştirecek olan yangın emniyet mühendisinin görevidir. Ayrıca bir yangında, bu belirtilerin, hangi boyutlarda ortaya çıkabileceği de kesin olarak bilinmelidir. Hangi belirtinin daha önce meydana geleceği de önemli bir konudur. Bu kısımda, çeşitli otomatik yangın algılayıcılarının çalışma prensipleri incelenecektir.

Yanma olayında yukarıda belirtildiği gibi, ısı ve çoğu zaman da duman ile ışığın oluşturduğu kimyasal bir reaksiyon söz konusudur. Detektör diye isimlendirdiğimiz algılayıcılar, bu etkileri tespit etmeye çalışırlar. Bu etkiler duman, ısı, alev olabileceği gibi gaz ve basınç gibi etkiler de olabilmektedir.

Detektörler yukarıda saydığımız yangının etkilerini algılamaya çalışırlar. Ama hiçbir detektör bütün uygulamalar için ideal değildir. Zaman zaman değişik tipte detektörlerin bir karışımını kullanmak gerekli olabilmektedir. Bu bölümde detektör tipleri 4 ana başlık altında özetlenecektir (SSN, 2001; SSG, 2001; EEC-EK, 2001):

- 1) Duman detektörleri
- 2) Isı detektörleri
- 3) Alev detektörleri
- 4) Diğer detektör Tipleri

3.1 Duman Detektörleri

Duman detektörleri en çok tercih edilen detektörlerdir. Yangın sırasında ortamda oluşan dumanı algılayan elemanlardır. Özellikle için için yanma süresinin parlama süresinden daha uzun zaman alacağı mahallerdeki (bürolar, evler, otel odaları, hastaneler, genel amaçlı depolar, vb.) algılamada son derece hızlıdır. Ayrıca yangında can kayıplarının en çok dumandan boğulma nedeniyle olacağı düşünülürse, hayat korumaya yönelik algılamada duman etkisinin daha önemle ve hızla bildirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Çalışma ilkelerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılırlar:

- 1) İyonizasyon duman detektörü
- 2) Optik duman detektörü
- 3) Işın tipi duman detektörü
- 4) Optik kanal tipi duman detektörü
- 5) Lazer detektörü

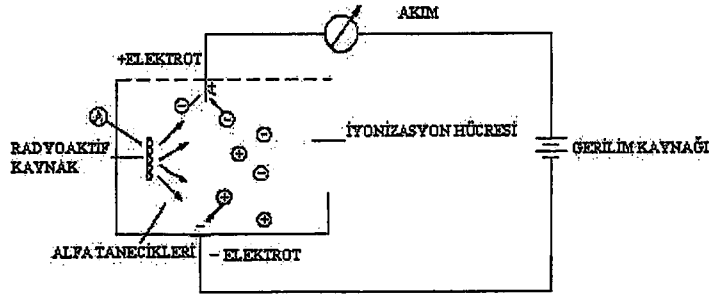
Kullanım alanı, maliyeti, tesisatı ve bakımı yönünden İyonizasyon ve Optik duman detektörleri en çok tercih edilenleridir. Bu sebeple bu detektörlere ayrıntılı olarak değinilecektir (SSN, 2001; SSG, 2001; EEC-EK, 2001).

3.1.1 İyonizasyon duman detektörü

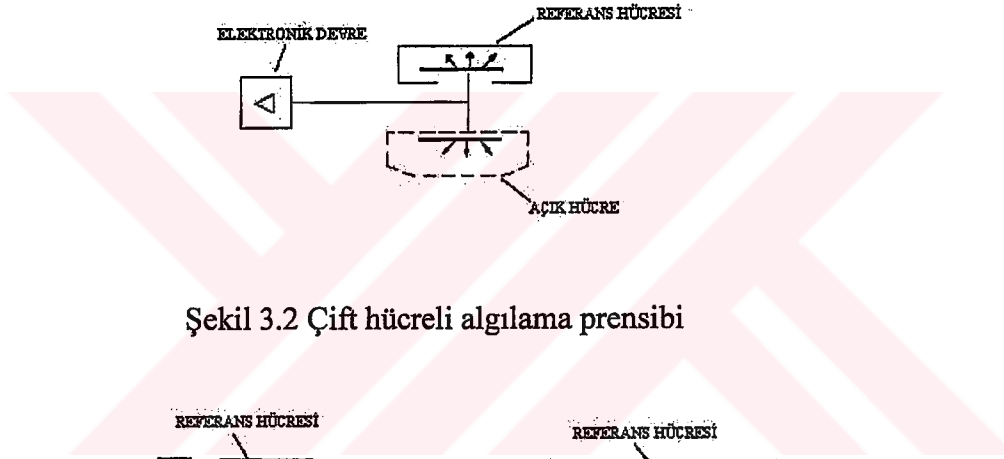
Bu tip detektörlerin bünyelerinde radyoaktif madde bulunan bir hazne vardır. Bu hazne içindeki hava, radyoaktif maddenin ışıması suretiyle iyonize olur. Alfa veya beta radyasyon kaynağına sahip olan iyonizasyon haznesinde, pozitif ve negatif iyonlar bulunur. Radyasyon kaynağı olarak genellikle Amerikanyum 241 (Şekil 3.1) kullanılır. Yarılanma ömürleri çok uzun olan bu elementlerin (100-200 yıl) yok olması diye bir durum söz konusu değildir.

Şekil 3.1'de bir iyonizasyon duman detektörünün çalışma haznesi ve hazne içinde bulunan elektrotlar görülmektedir. İyonize olan hava içindeki oksijen ve nitrojen iyonları, hazne içindeki ortamı iletken hale getirir. Bu sebeple elektrotlar arasında, mikron mertebesinde bir akım oluşur. Normal hava konsantrasyonu, yanma sonucu meydana gelen duman partikülleri tarafından bozularak; havanın iletkenliğini azaltırlar. İletkenlik belirli bir değerin altına düştüğü zaman duman detektörü aktive olur ve bağlı olduğu sisteme yangını bildirir. Bu detektörler, dumanı gözle görülmeyen en küçük parçacıklardan oluştuğu evrede algırlar. Duman parçacıklarının sayısına bağlı bir hızla devreye girerler. Klasik yangınları en hızlı bildiren detektör tipidir. Fakat duyarlılıkları fazla olduğundan, hatalı alarm durumları

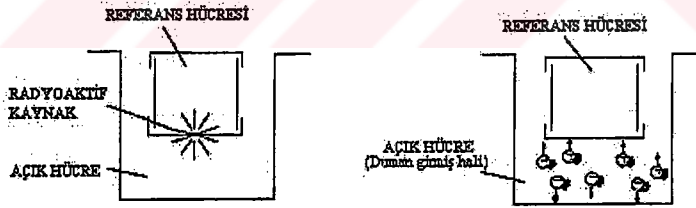
görülebilmektedir. Bu gibi oluşumları engelleyebilmek için, düzenli bakım ve ayar yapılması gerekmektedir (Notifier, 1989; Johnson Controls, 1993; SSN, 2001; SSG, 2001; EEC-EK, 2001).



Şekil 3.1 İyonizasyon duman detektörü temel çalışma prensibi



Şekil 3.2 Çift hücreli algılama prensibi



Şekil 3.3 İyonizasyon duman detektörü algılama gösterimi

İyonizasyon duman detektörleri için genelde kullanılan çalışma akım ve gerilimleri, Çizelge 3.1'de gösterilmektedir. Çizelge 3.2 ise bir İyonizasyon duman detektörü için tasarım özelliklerini vermektedir.

Çizelge 3.1 İyonizasyon duman detektörü çalışma akım ve gerilimleri

Besleme Gerilimi V	Normal Çalışma Akımı μA	Alarm Çalışma Akımı μA
28	38	65
24	26	55
18	8	40

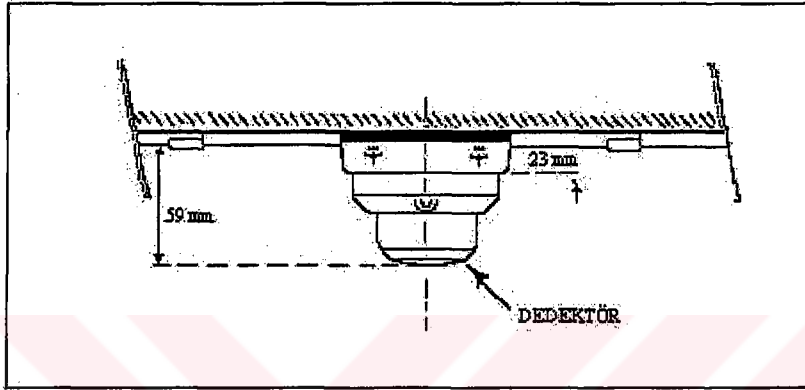
Çizelge 3.2 İyonizasyon duman detektörü tasarım özellikleri (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Johnson Controls, 1993)

Besleme Gerilimi	17-28 V DC
Radyoaktif Kaynak	Americium 241, 0.9 microcuries
Normal Uyarı Akımı	65 mA, 28 V DC
Uyarı Gerilimi	5-28 V DC
Normal Çalışma Akım ve Gerilimi	5V, 10 mA
Uyarı Yüğü	510 Empedans ve 2 V
Paralel Uyarı LED'i çıkışı	Max. 80 mA
Besleme Hattı	İki telli besleme hattı
Max. çalışma sıcaklığı	60 °C
Min. çalışma sıcaklığı	0 °C
Nem oranı	%0 - %90 RH
Rüzgar oranı	10 m/s

3.1.1.1 İyonizasyon duman detektörünün yapısı

İyonizasyon duman detektörü, detektör tabanı ve detektör kafası olmak üzere iki kısımdan oluşur (Şekil 3.5, Şekil 3.4). Algılama hattı bağlantısı, detektör tabanındaki klemenslere yapılır ve detektör tabanı istenen yere monte edilir. Detektör kafası ise bu tabana vidalanarak monte edilir. Detektör yanmaz polikarbondan yapılmıştır (SSN, 2001).

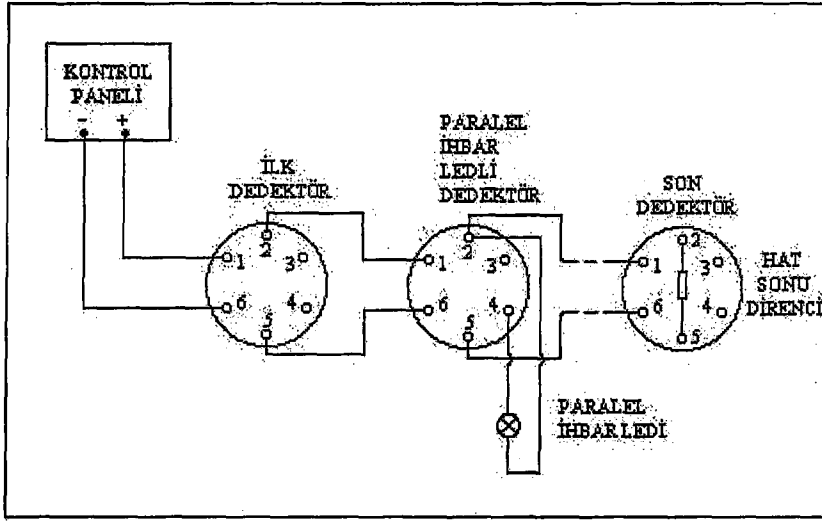
m'yi geçmemelidir. Odanın yüksekliği yangın algılamasında önemli rol oynar. Bu nedenle 10 m'den yüksek odalarda detektörler daha sık yerleştirilmelidir. Oda yüksekliği 3 m'den daha az olan mahallerde sigara dumanına dikkat edilmelidir. Zira yoğun sigara dumanında detektör yanlış alarm verebilir. Detektör tabanı direkt olarak tavana monte edilmelidir. Bu yerleştirmede algılama hücresi yüzeyden 70 m daha aşağıdadır. (Şekil 3.6). Bu mesafe 150 mm'yi aşmamalıdır. Detektör tavan içinde, duvar veya dikey yüzeylere, ayrıca ters pozisyonda monte edilmemelidir (NFPA, 1991; Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Johnson Controls, 1993).



Şekil 3.6 İyonizasyon duman detektörünün yerleştirilmesi

3.1.1.3 İyonizasyon duman detektörünün elektriksel bağlantısı

İyonizasyon duman detektörleri kontrol tablosuna şekilde görüldüğü gibi iki telli sistemde seri olarak bağlıdır (Şekil 3.7). İki telli seri bağlı sistemde bir hat başı ve bir hat sonu vardır. Hat başı kontrol tablosuna bağlanır hat sonu ise hat sonu direnci ile sonlandırılır. Böylece hat başında yani kontrol tablosundan bir hat direnci görülür. Detektörlerden veya hattan kaynaklanan bir kısa devre - açık devre halinde bu direnç değişecektir. Bu değişiklik kontrol tablosundan algılanarak bir hata sinyali üretilmesine neden olacaktır. İki telli sistem 2x1.5 mm²'lik yanmaz kablo ile tesis edilmelidir (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Johnson Controls, 1993).



Şekil 3.7 İyonizasyon duman detektörünün elektriksel bağlantısı

3.1.1.4 İyonizasyon duman detektörünün kullanıldığı yerler

İyonizasyon duman detektörü genellikle alevsiz yavaş gelişen yangınların ilk safhasında oluşan görünmeyen duman partiküllerinin algılanmasında kullanılır. Küçük partiküllü siyah dumana ve yanma gazlarına özellikle duyarlıdır. En geniş çapta kullanılan tip duman detektörüdür. Bu tip yangınlara en iyi örnek kağıt, ağaç, kauçuk, doğal ve sentetik fabrika ürünleri olan plastik ve genel sıvı hidrokarbonlarıdır. İyonizasyon duman detektörü PVC gibi bazı plastik ürünlerin yanması halinde oluşan büyük duman partiküllerini algılayamaz. Alkol ve diğer dumansız sıvı yangınların algılanmasında da bu tip detektörler kullanılmaz.

Otomatik duman detektörleri yangının mümkün olan en erken zamanda algılanmasını sağlar. Genel olarak duman detektörleri ısı detektörlerinden daha hızlı yangını algılar. Bunun yanında yangın halinde mahalın duman seviyesi ısı seviyesine göre hayati açıdan çok daha tehlikelidir. Bütün bu nedenlerden dolayı ısı detektörü yerine duman detektörü tercih edilir.

Duman detektörlerinin yangın algılama süresi pek çok faktöre bağlıdır. Bunlardan bir kaç tane yanan maddelerin cinsi, oranları, mahalın ölçü ve şekli, havalandırma oranı ve detektörün yangına olan uzaklığıdır.

Bir yangın algılama sistemi dizayn ederken bütün bu faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Detektör duman partiküllerinin yayılım ve taşınım yolu ile ölçme hücrelerine girdikten sonra algılanmasında sorumludur. Bu nedenle detektörün yerleştirilmesi hızlı bir algılamada önemli rol oynar.

İyonizasyon duman detektörünün en çok tercih edildiği yerler: Otel odaları, koridorlar, ofisler vb yerlerdir.

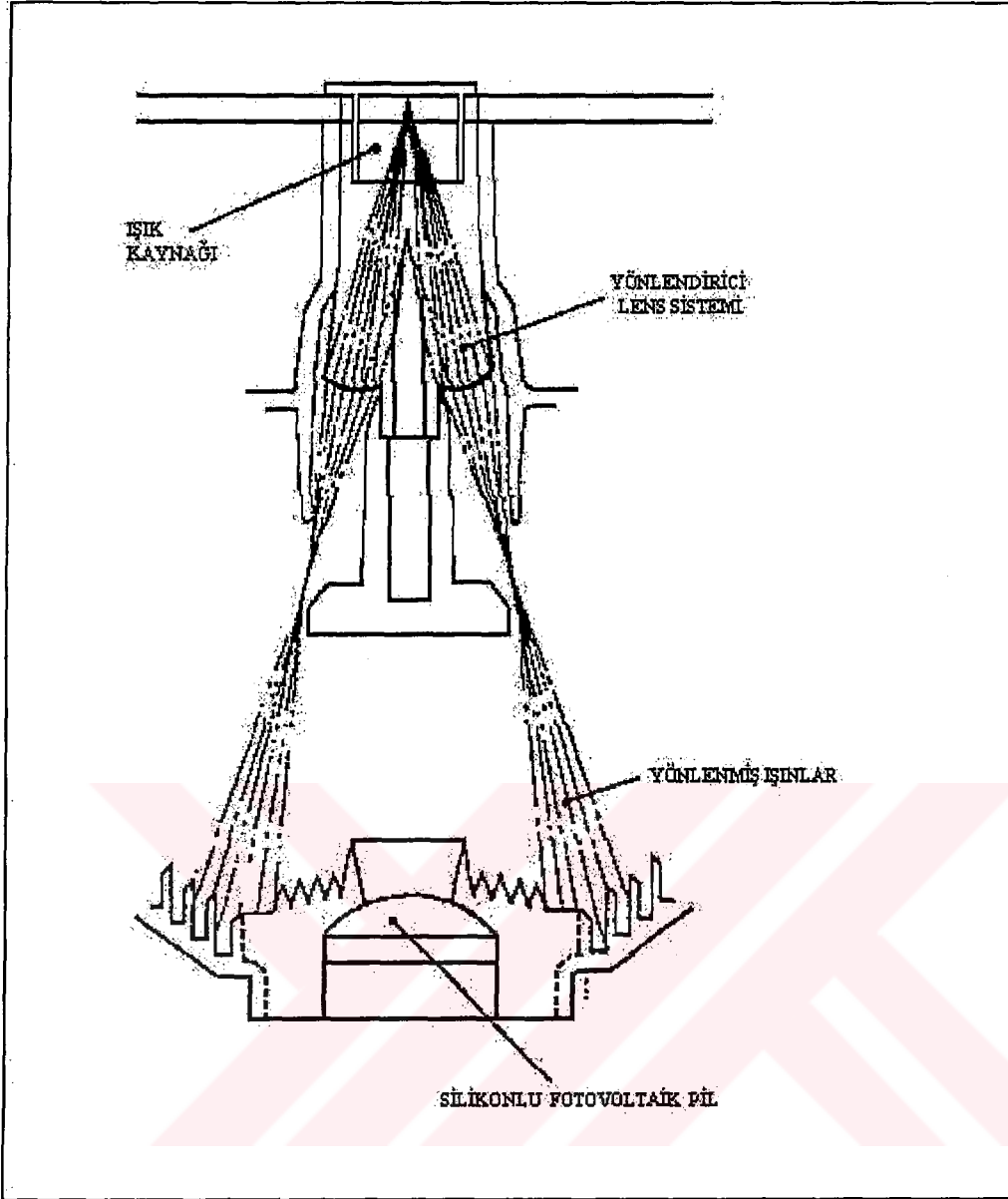
İyonizasyon duman detektörünün radyoaktivite düzeyi çok düşük olmasına rağmen özellikle Avrupa'da çevresel yönlerden dolayı vazgeçilmekte ve bunun yerine optik duman detektörleri tercih edilmektedir. Bununla beraber hassasiyetinden dolayı ABD ve bir takım ülkelerde kullanılmaya halen yaygın olarak devam edilmektedir (SSN, 2001; SSG, 2001; EEC-EK, 2001).

3.1.2 Optik duman detektörü

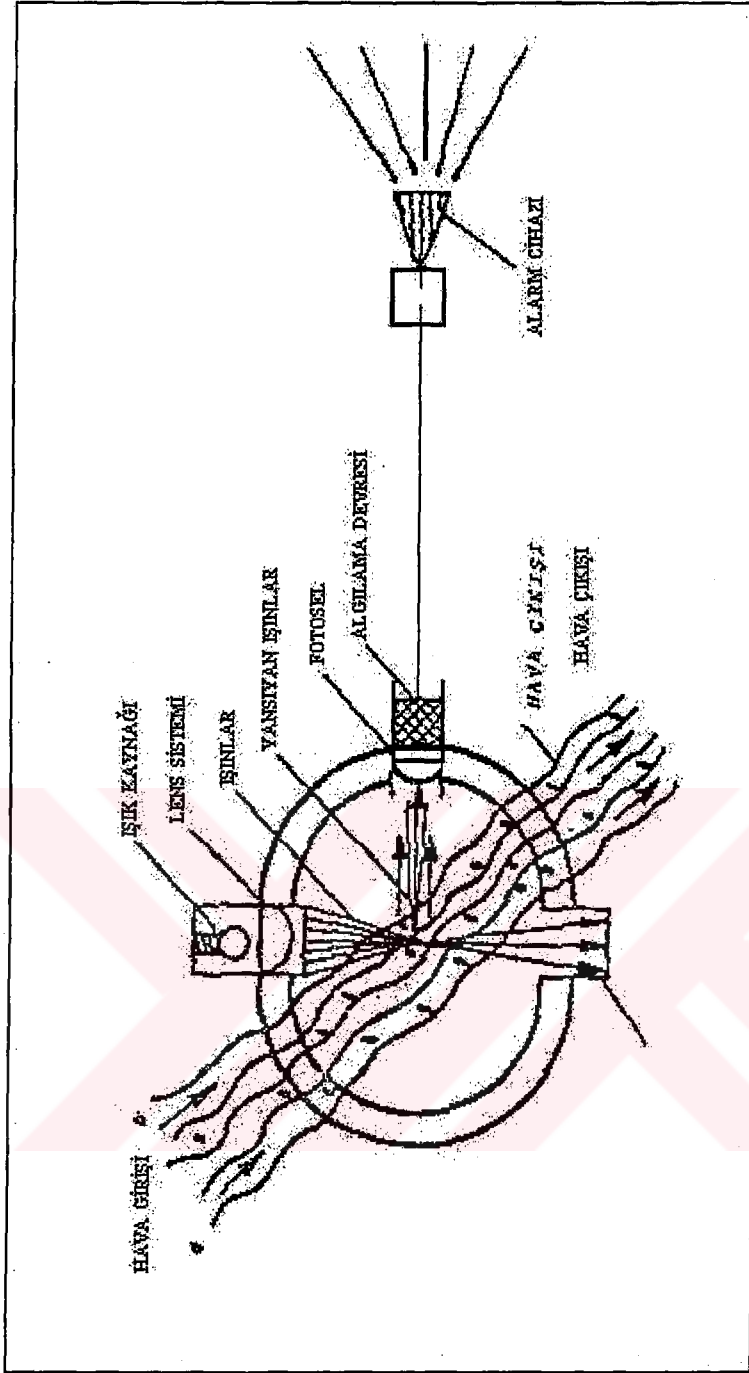
Bu detektörler ışığın duman tarafından dağıtılması veya absorbe edilmesi prensibine göre çalışırlar (Şekil 3.8 ve Şekil 3.9). Detektörün bünyesinde bir ışık kaynağı ve bu ışığı algılayabilecek ışığa duyarlı eleman (foto-diyot, fotosel, foto rezistans vb.) bulunur. Bu hissedici elemanlar üzerlerine düşen ışığın şiddetiyle orantılı olarak üzerlerinden geçen elektriğin gerilimini veya bünyesindeki direnci değiştirirler.

İşığın absorbe edilmesi prensibine göre çalışan foto-elektrik duman detektörlerinde, normal çalışmada ışık algılayıcı eleman üzerinde devamlı olarak ışık bulunmaktadır. Yanma sonucu oluşan partiküller hazne içinden geçerken bu ışığın şiddetini azaltacaklarından algılayıcı elemanın elektriksel değeri değişecektir. Bu da alarm sisteminin aktif hale gelmesine sebep olur. Şekilde bu tür bir detektörün iç yapısı görülmektedir.

İşığın dağıtılması prensibine göre çalışan optik duman detektörlerinde, normal çalışmada ışık algılayıcı eleman üzerinde ışık yoktur. Mevcut hazneye duman girişi ile ışık kaynağından çıkan ışık ışınları duman partikülleriyle çarpışarak yön değiştirir. Yön değiştiren ışığın ışık hissedici elemana ulaşması sonucu Detektör bağlı bulunduğu alarm sistemine, ortamda duman dolayısıyla yangın olduğunu bildirir. Şekilde ışığın dağılımı prensibi ile çalışan bir optik duman detektörünün çalışma prensibi şematik olarak gösterilmiştir. Optik duman detektörleri; dumanın içindeki parçacıkların büyüklüğüne bağlı olarak devreye girdiğinden, biraz daha kaba dumanlı yangınların beklendiği uygulamalarda tercih edilir. Ancak çoğu ortamlarda, yandığı zaman hem kaba duman hem de ince duman meydana getiren malzemeler birlikte olabildiğinden, iyonizasyon duman detektörlerinin kullanılabileceği hemen her yerde kullanılabilirler. Hatalı alarm verme durumu daha az olan foto-elektrik duman detektörlerinin bakımı da daha kolay ve ucuzdur (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Johnson Controls, 1993, SSG, 2001; SSN, 2001; EEC-EK, 2001).



Şekil 3.8 Optik düzenleme



Şekil 3.9 Optik duman detektörü duman algılama prensip şeması

Optik duman detektörleri için genelde kullanılan çalışma akım ve gerilimleri, Çizelge 3.3'de gösterilmektedir. Çizelge 3.4 ise bir Optik duman detektörü için tasarım özelliklerini içermektedir.

Çizelge 3.3 Optik duman detektörü çalışma akım ve gerilimleri

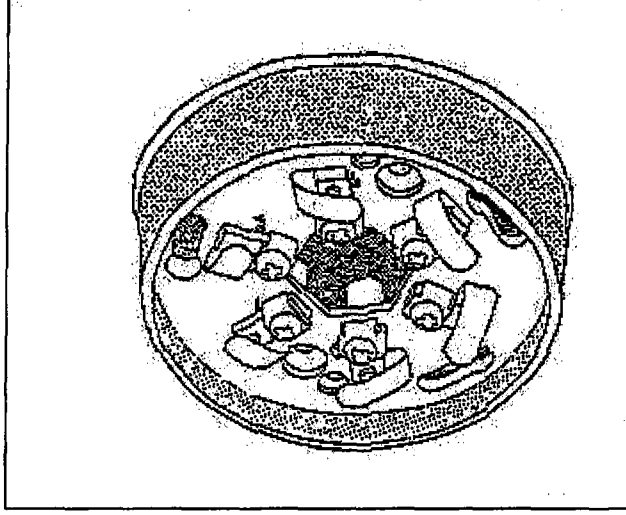
Besleme Gerilimi V	Normal Çalışma Akımı μA	Alarm Çalışma Akımı μA
28	50	66
24	50	58
18	50	43

Çizelge 3.4 Optik duman detektörü tasarım özellikleri (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Johnson Controls, 1993)

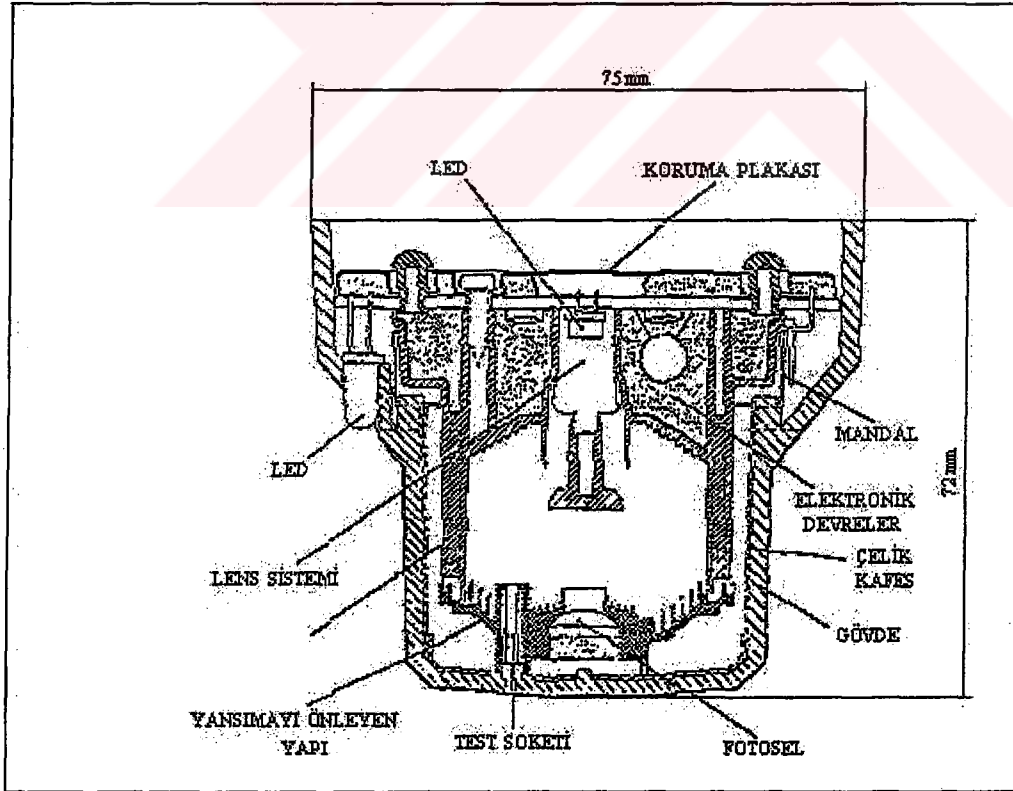
Işık Kaynağı	Infrared LED
Fotosel	Silikonlu fotovoltajik pil
Örnekleme frekansı alarmı	Her 8 saniyede bir
Örnekleme frekansı	Her saniyede bir
Besleme Gerilimi	17-28 V DC
Normal Çalışma Akımı	50 μA
Uyarı Çalışma Akımı	68 mA, 28 V DC 27 mA, 17 V DC
Uyarı Gerilimi	5-28 V DC
Normal Çalışma Akım ve Gerilimi	5V, 10 mA
Uyarı Yüktü	510 ohmluk seri bağlı direnç 2 V SCR gerilim düşümü
Detektör LED fonksiyonları	a) Normal çalışmada her 30 saniyede bir b) Hata halinde Detektör LED'i 30 saniye aralarla parlamaz c) Alarm halinde Detektör LED'i devamlı olarak parlar
Duyarlılığı	Her metrede % 6 gri duman yoğunluğuna alarm verir
Çalışma Sıcaklığı	Max. 50 °C, Min. 0 °C
Nem oranı	%0 - %95 RH
Havalandırma	Rüzgar ve havalandırmadan etkilenmez

3.1.2.1 Optik duman detektörünün yapısı

Optik duman detektörü, detektör tabanı ve detektör olmak üzere iki kısımdan (Şekil 3.10, Şekil 3.11) oluşur. Algılama hattı bağlantısı Detektör tabanındaki klemenslerle yapılır ve detektör tabanı istenen yere monte edilir. Detektör ise bu tabana yerleştirilir (SSN, 2001).



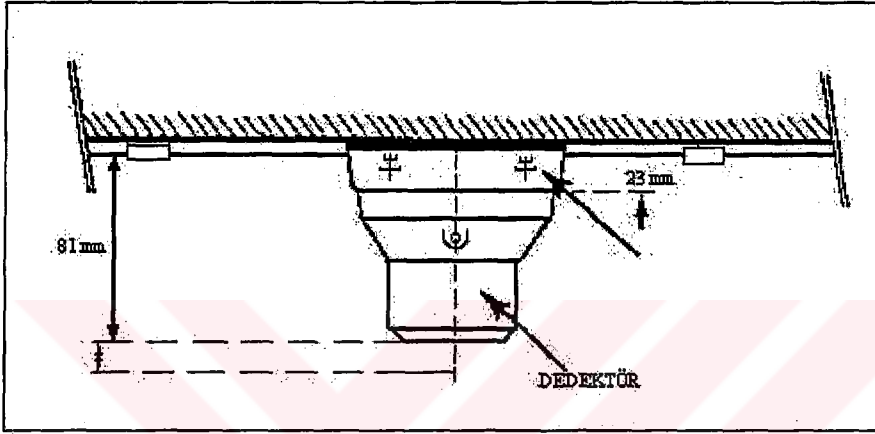
Şekil 3.10 Optik duman detektörünün montaj tabanı



Şekil 3.11 Optik duman detektörünün kesiti

3.1.2.2 Optik duman detektörünün yerleştirilmesi

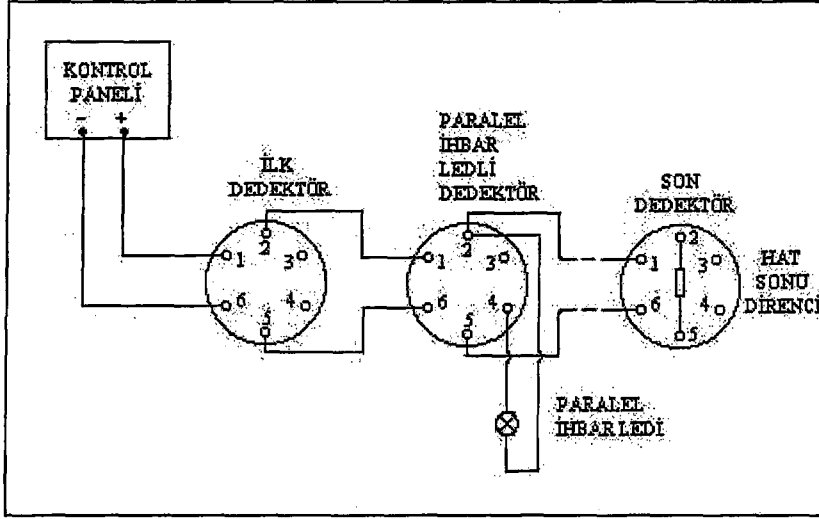
Detektör direkt olarak tavana monte edilmelidir. Bu durumda algılama hücresi 80 mm aşağıdadır. Bu mesafe 150 mm'yi geçmemelidir. detektörlerin tavan içine, duvar veya dikey yüzeylere monte edilmesi uygun değildir. Detektörler asla ters pozisyonda monte edilmemelidir. Detektörlerin herhangi bir duvar ile mesafesi 500 mm'den az olmamalıdır. Oda yüksekliği detektörün yangının algılamasında çok önemlidir. Oda yüksekliğinin 12 m'yi aştığı yerlerde optik duman detektörleri daha sık yerleştirilmelidir. Oda yüksekliği 3 m'den az olan yerlerde sigara dumanına dikkat edilmelidir (NFPA, 1991; Notifier, 1989; Cerberus, 1990).



Şekil 3.12 Optik duman detektörünün yerleştirilmesi

3.1.2.3 Optik duman detektörünün elektriksel bağlantısı

Optik duman detektörleri, Şekil 3.13'de görüldüğü gibi kontrol paneline iki telli sistemde seri olarak bağlanır. İki telli bu sistemde hat başı kontrol tablosuna, hat sonu ise hat sonu direnci ile sonlandırılır. Böylece hat başında yani kontrol tablosunda bir hat direnci görülür. Hatta kısa devre ve açık devre arızası oluşması halinde bir direnç değişikliği hasıl olacak bu değişikli kontrol panelinden algılanarak bir hata sinyali üretilmesine neden olacaktır. İki telli sistem 2x1.5 mm'lik yanmaz kablo ile tesis edilecektir (Notifier, 1989; Cerberus, 1990).



Şekil 3.13 Optik duman detektörünün elektriksel bağlantısı

3.1.2.4 Optik duman detektörünün kullanıldığı yerler

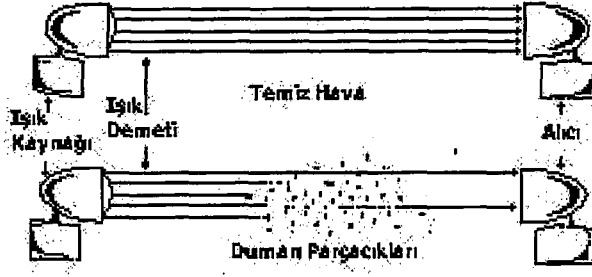
Detektörün yangını algılama süresi, yanan maddenin cinsi, yanma oranı, odanın şekil ve ölçüler, havalandırma oranı ve detektörün yangından olan uzaklığı olmak üzere pek çok faktöre bağlıdır. Bu tip detektörler ile yapılan deneyler göstermiştir ki, her metrede %6'lık gri duman algılanmasını başarıyla yapmıştır. Büyük partiküllü, beyaz dumana daha duyarlıdır ve PVC yalıtım malzemesi gibi özellikle bu tip duman çıkaran maddelerin bulunduğu yerlerde kullanılır. Bu tip detektörler çok çeşitli yangınların algılanmasında kullanılabilir. Genellikle yavaş alevsiz yanan yangınların ilk safhasında oluşan ve görülebilen duman partiküllerinin algılanmasında kullanılabilir. Bu tip yangınlar 250 °C'den daha fazla ısıda oluşturulan plastik maddelerin yanması sonucunda oluşur. Fakat dumansız yangınların kullanılmasında tavsiye edilmez.

Bu sebeplerle en çok BİM, elektrik odaları, kablo shaftları, jeneratör odaları, vb. yerlerde tercih edilir (SSG, 2001; SSN, 2001; EEC-EK, 2001).

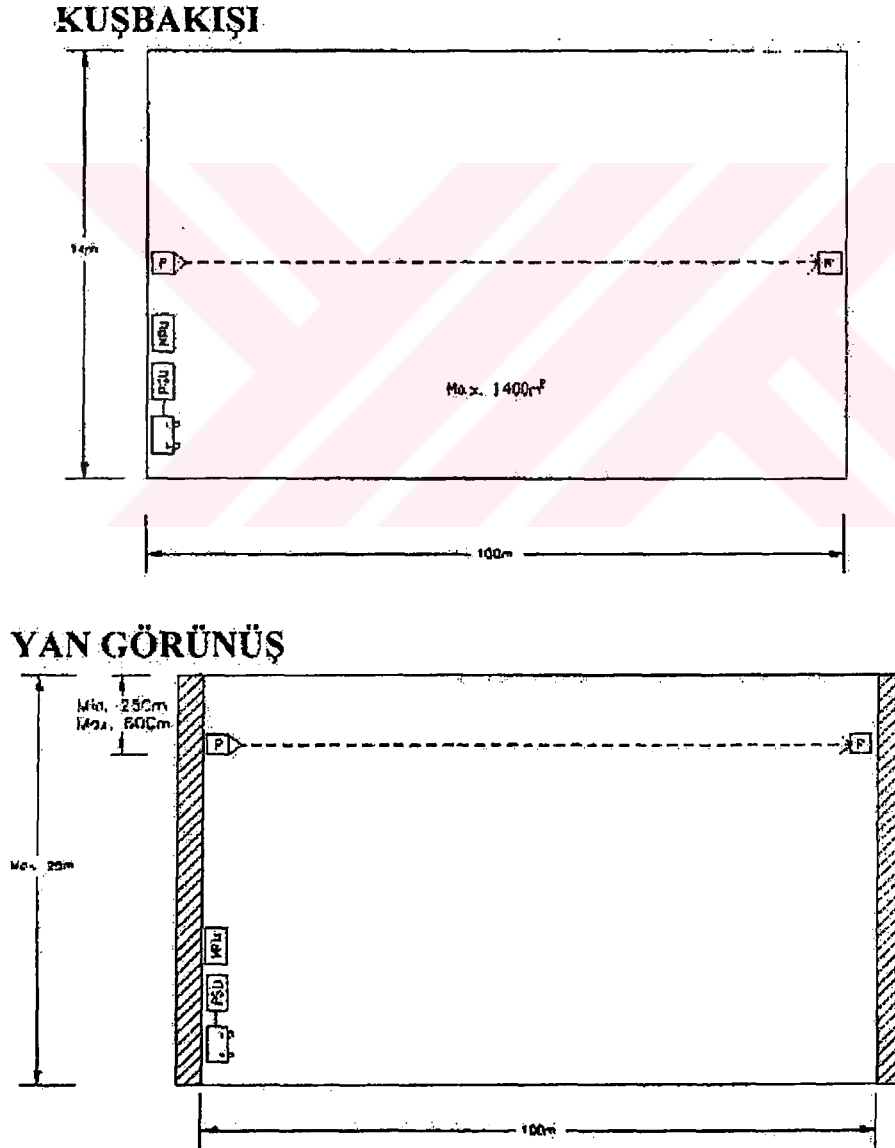
3.1.3 Işın tipi duman detektörü

Yine ışığın absorbe edilmesi prensibine göre çalışan ve doğrusal duman detektörü diye tanımlanan duman detektörü tipidir. Modüle edilmiş bir infrared ışın yayınlayan bir verici ve bunu algılayacak şekilde ayarlanan bir alıcıdan oluşur. Verici ve alıcı kısımları birbirinden ayrı olarak imal edilmiştir. Kontrol edilecek ortam içinde ayrı yerlere karşılıklı olarak yerleştirilen bu detektörlerin arasında devamlı olarak ışık akışı mevcuttur. Işık geçişinin duman tarafından engellenmesi alarm olarak algılanır. Korunması düşünülen alana göre,

çalışması düzleminden yukarıdaki noktalara yerleştirilir. (Şekil 3.14).



Şekil 3.14 Işın tipi duman detektörü



Şekil 3.15 Işın tipi duman detektörü koruma alanı ve montaj detayı (EEC-EK, 2001)

Işına giren duman alıcıya giden infrared ışın miktarının azalmasına neden olur ve cihaz alarm durumuna geçer.

24 V ile beslenen ışın tipi detektörlerde alıcıların ayrı bir mikroişlemcisi bulunur ve alıcıya gelen sinyaldeki toz vb. sebeplerle gerçekleşen küçük değişimler kompanze edilir. Bu detektörlerde bakım vb. sebeplerle bir anda ışının bloke olması halinde, duman oluşumundaki gibi ışını azaltan değil kesen bir durum söz konusu olduğundan bu sadece bir arıza durumu olarak panele bildirilir. Noktasal tip duman detektörleri, tavan yüksekliği arttıkça dumana karşı hassasiyetlerini kaybettiklerinden ışın tipi duman detektörleri özellikle bu tip montaj ve bakımın çok zor olduğu geniş hacimli ve yüksek tavanlı bölgeler için çok kullanışlı olmaktadır.

Bu tip detektörler, tavan seviyesinin hemen altında monte edilir ve menzili 100 m'ye kadar ulaşabilir. Genellikle atrium, yüksek ve büyük depolar, hangarlar, üretim holleri, saraylar, tarihi yapılar gibi noktasal türde detektörlerle algılama yapmanın zor olduğu yerlerde tercih edilmektedir (SSG, 2001; SSN, 2001; EEC-EK, 2001).

3.1.4 Optik kanal tipi duman detektörü

Havalandırma kanalına monte edilir ve kanala giren dumanın algılanmasını sağlar. Havalandırma nedeniyle noktasal tip detektörlerin iyi performans gösteremeyeceği tesislerde kullanılabilmeyle birlikte hava akımının yoğun olduğu kanallarda bulunması sebebi ile hatalı sinyal verebilmesi, pek tercih edilmemesine sebep olmaktadır (EEC-EK, 2001; SSN, 2001).

3.1.5 Lazer detektörü

Bilgi İşlem merkezleri veya telekomünikasyon odaları gibi bazı önemli mahallerde çıkabilecek yangının getireceği zarar çok büyük boyutlarda olacağı için çok hızlı algılama önem kazanmaktadır. Yakın bir zamandan bu yana gereken bu hızlı algılamayı sadece hava örnekleme sistemleri sağlayabilmektedir. Optik Duman detektörler ile aynı prensipte çalışan lazer detektörleri, optik duman detektörlerine göre ışık yoğunlukları daha fazla olduğu için daha güvenilir ve hassas bir algılama yapabilmektedir. Bu detektörlerin daha pahalı olması sebebiyle daha ziyade hava örnekleme sistemleri ile birlikte kullanılmaktadır. Bu sayede maliyet açısından dezavantajı azalmakta ve hassasiyet ve hızlı algılamanın gerekli olduğu mahallerde tercih edilir hale gelmektedir (SSG, 2001; SSN, 2001).

3.2 Isı detektörleri

Bu detektörler yangın sırasında oluşan ısı etkisini izleyerek belli sıcaklıkta ve ısınma durumlarında alarm bilgisini, bağlı oldukları kontrol elemanlarına bildirirler. Duman detektörlerine göre daha geç kalmakla birlikte hatalı alarm durumu çok daha az görülür ve daha güvenilirlerdir. Duman detektörlerinin kullanılmadığı tozlu, dumanlı üretim hollerinde, ya da ilk yanma ürününün duman olmadığı yerlerde ve duman detektörünün çalışmasını engelleyecek düzeyde sürekli yüksek nem ve ısı olan mahallerde kullanılması tercih edilir. Isı detektörleri maliyetleri açısından duman detektörlerine göre nispeten daha pahalıdır ve daha ziyade Sprinkler Sistemlerinin aktif hale gelmesinde tercih edilirler.

Malzemelerin ısıya karşı gösterdikleri tepkiler oldukça farklıdır. Kimi malzemelerin ısı karşısında boyu uzar, ya da direnci değişir. Bazı akışkanların ise hacimleri değişir. Isı algılama şekli ne olursa olsun, fonksiyonları açısından temelde iki tip ısı detektörü bulunmaktadır (SSG, 2001; SSN, 2001).

- 1) Sabit sıcaklık tipi ısı detektörü
- 2) Sıcaklık artış hızı tipi ısı detektörü

3.2.1 Sabit sıcaklık tipi ısı detektörü

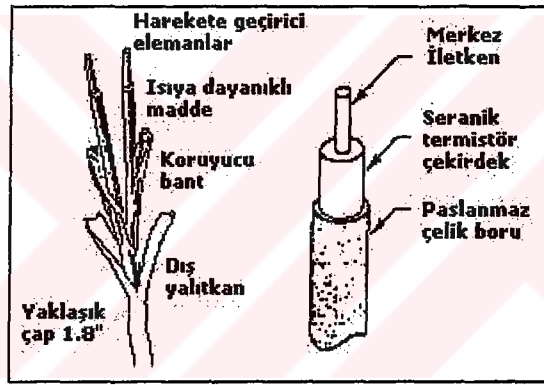
Bu detektörler, ortam sıcaklığı daha önceden belirlenmiş bir değere ulaştığı zaman aktif hale geçerler. Bu ayar sıcaklığı mahalın normal sıcaklığının 30-40 °C üstünde bir sıcaklıktır. Kullanılan ısı elemanlarına göre çeşitli tipleri vardır.

Eriyen elemanlı ısı detektörleri; bünyelerinde ortam sıcaklığı ayar değerine ulaştığında eriyen bir eleman ile ve bu erime sonucunda kontrol sistemine ikaz veren bir mekanizma bulunduran ısı detektörleridir. Şekil olarak duman detektörlerine benzemelerine rağmen sadece bir alarm için kullanılabilirler. Bazı tipleri ayar edilip yeniden ergir eleman ilavesiyle tekrar kullanılabilir.

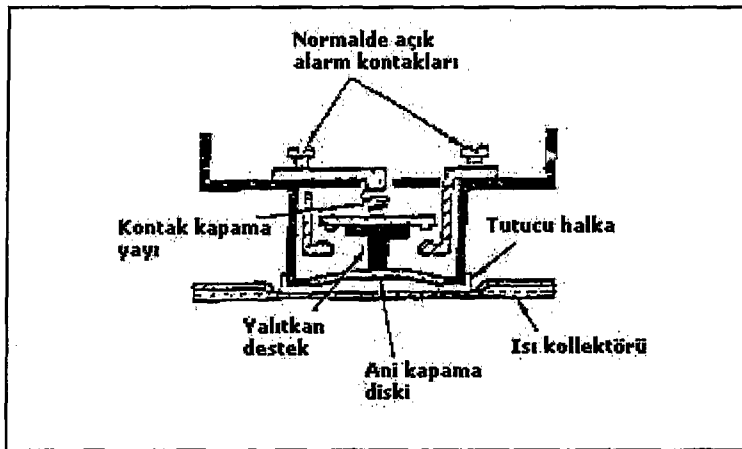
Hat tipi detektörler temelde bir çift iletken ve ısıya dayanıklı (daha çok çelik) kablodan oluşurlar. Bu kablolar normalde birbirlerinden ısı karşısında eriyen bir koruyucu tabaka ile ayrılmışlardır. Ortam sıcaklığı belirlenen değere ulaştığında koruyucu tabaka erir ve teller birbirine değerek kısa devre oluşturur. Bu kısa devre sistemde alarm olarak algılanır. Bir alarmdan sonra sistemin tekrar kullanılabilmesi için erimiş olan bölge bulunup yerine yeni kablo parçası takılmalıdır. Fazla kullanışlı bir sistem olmadığı için son zamanlarda pek tercih edilmemektedir. Kablo türü hat detektörlerinin yerini bakır borulu ısı detektörleri almıştır.

İnce bir bakır boru korumak istediğiniz alanda uygun şekilde dolaştırılır. Montaj uygun ısı yalıtımlı malzemelerle yapılır. Yangın anında boru içinde ısınan havanın hacmi hızla genişler. Bu ani değişim merkezdeki kontrol paneli tarafından algılanır. Bu sistem günlük yavaş ısı değişimlerini kompanze edecek şekilde üretilmiştir. Bu sayede yanlış ikaz ihtimali minimumdur. Daha çok tünel gibi yerlerin kontrolünde kullanılır. Şekil 3.16'de ergir elemanlı ve hat tipi ısı detektörleri bir arada gösterilmiştir.

Sabit sıcaklık tipi ısı detektörlerinden en yaygın olarak kullanılan tipi ise bimetal elemanlı ısı detektörleridir. Daha önce incelendiği gibi bimetal elemanlar ısı karşısında farklı davranışlar gösteren farklı iki metal elemanın birleşmesinden meydana gelir. Bu özellik ise bu detektörlerde alarmin verilmesi için kullanılır. Diğer ısı detektörlerine göre üstünlükleri ise; ayar ısı değerinin daha doğru ve güvenilir olarak verilebilmesi ile alarmdan sonra ortam sıcaklığının azalmasını takiben detektörün eski konumuna gelmesidir. Şekil 3.17'de kontak çıkışlı bimetal bir ısı detektörünün iç mekanizması görülmektedir.



Şekil 3.16 Ergir elemanlı ve hat tipi ısı detektörü



Şekil 3.17 Kontak çıkışlı bimetal ısı detektörü

Sabit sıcaklık tipi ısı detektörleri, sonuç itibari ile çevresindeki hava sıcaklığı belli bir değere ulaştığında alarm verir. Bu tip ısı detektörleri hassasiyet derecelerine göre üçe ayrılır (SSN, 2001).

1. sınıf ısı detektörleri en hassas ısı detektörleri olup ufak sıcaklık değişimlerini algılayan detektörlerdir. Bu tip detektörler set edilen sıcaklık değerini aşılması halinde veya sıcaklık artış hızının set edilen değeri geçmesi halinde ikaz verir.

2. sınıf ısı detektörlerinin çalışma prensibi, 1. sınıf detektörlerin çalışma prensibi ile aynı olup tek farkı 2. sınıf detektörlerinin daha az hassas oluşudur.

3. sınıf ısı detektörleri, 2. sınıf detektörlerden daha az hassas olup üst limit sıcaklık derecesi daha yüksektir. Normal şartlarda yüksek çevre sıcaklığı ve hızlı çevre sıcaklığı değişimi görülen kazan daireleri, ticari mutfaklar vb. yerlerde kullanılabilir. Aynı zamanda bu tip yerlerde çok buhar ve toz bulunduğundan iyonizasyon ve optik duman detektörlerinin kullanılması uygun değildir.

85°C ve 95°C yüksek sıcaklık detektörleri de mevcuttur. Bu detektörler sıcaklık artış oranını geniş bir alan üzerinde değişmesini algılayacak devreye sahiptir (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Johnson Controls, 1993).

3.2.2 Sıcaklık artış hızı tipi ısı detektörü

Bu detektörler çevrelerindeki sıcaklık değeri ne olursa olsun ani ısı artışlarında alarm sinyali verirler. Bu detektörlerin çalışması kısaca şöyledir: Dış muhafaza ısınınca boyuna uzayan bir metalden yapılmıştır. Isı belirli bir değere ulaştığında uzama miktarı cihazın içindeki kontakların kapanmasına sebep olur. Düşük hızdaki sıcaklık artışlarında az genişleyen uçlarda uzayacağından kontaklar kapanmamaktadır. Isı artışı hızlı olunca ise içteki metal henüz ısınıp uzayamadan dıştaki malzeme uzayacak ve kontağı kapatacaktır. Bu tip detektörler de çevre ısı azalınca eski konumlarına geçerler.

Bu detektörlerin avantajlı yanı sabit ısıda devreye giren detektörlere göre çok daha hızlı olmalarıdır. Ancak ortam sıcaklığı normal çalışma koşullarında çok hızlı değişen yerlerde yanlış ikazlara neden olabilmektedir.

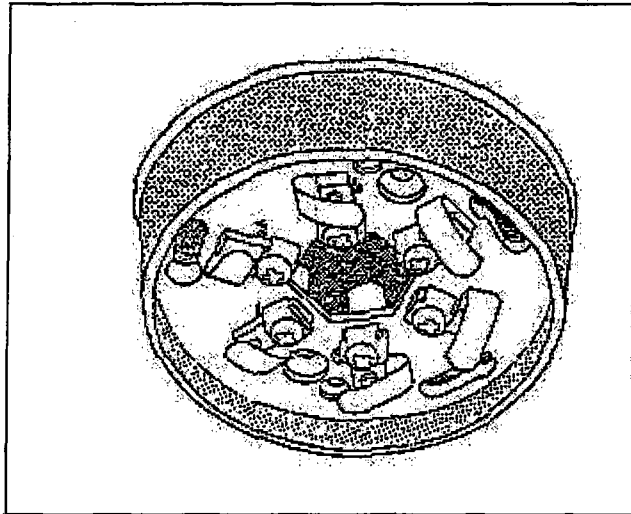
Sıcaklık artış hızı tipi ısı detektörleri sonuç itibari ile çerçevesindeki hava sıcaklığının belirli bir zaman aralığındaki artışını ölçerek, bu artışın normalin üzerinde olması durumunda alarm veren bir detektördür (SSN, 2001).

Çizelge 3.5 Isı detektörü tasarım özellikleri (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Johnson Controls, 1993)

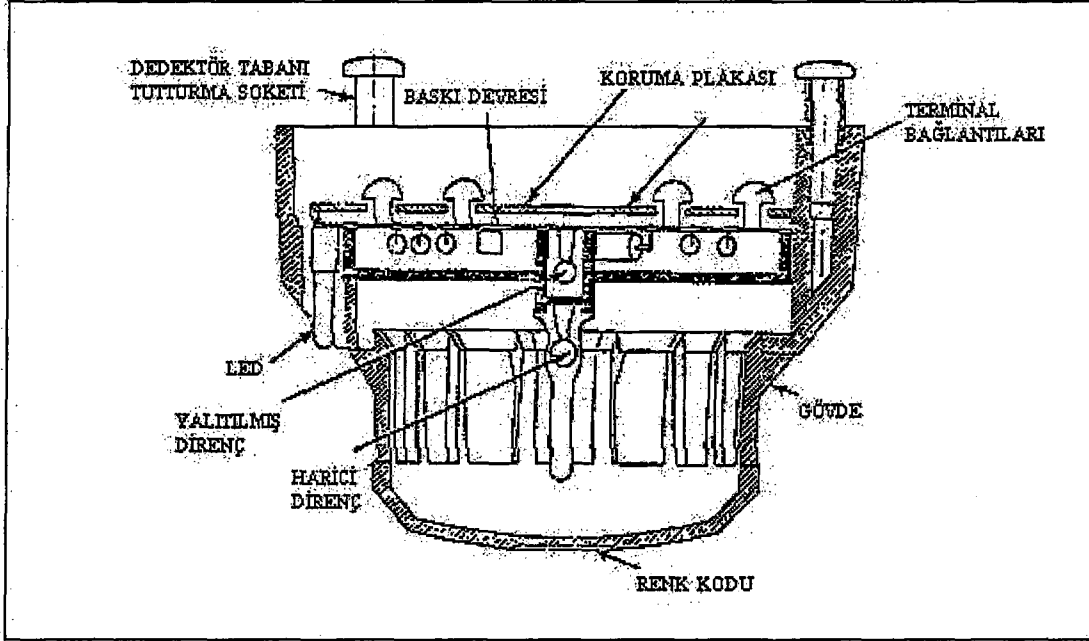
Detektör tipleri	Sabit sıcaklık ve sıcaklık artış hızı detektörleri
Çalışma prensibi	İki eş termistör ve sıcaklık farkı algılanması
Besleme Gerilimi	17-28 V DC
Normal Çalışma Akımı	50 - 70 μ A, 24 VDC, 20 °C
Uyarı Gerilimi	5-24 V DC
Uyarı Akımı	54 mA, 24 V DC 24 mA, 12 V DC
Paralel İhbar LED'i	80 mA max. akımı olmak üzere 47 ohm
Ayarlama	Fabrikada ayar edilir, ayarlanmaz
Çalışma Sıcaklığı	Max. 50 °C Min. -20 °C
Nem oranı	%0 - %95 RH

3.2.2.1 Isı detektörünün yapısı

Isı detektörleri, detektör tabanı ve asıl detektör olmak üzere iki kısımdan oluşur (Şekil 3.18, Şekil 3.19). Detektör tabanında 6 klemens bulunur. Bu klemenslere detektör algılama hattı veya paralel ihbar LED'i bağlanır. Sonra bu detektör tabanı istenen yere monte edilir. Detektör ise bu tabana vidalanarak yerleştirilir. Detektör gövdesi yanmaz polikarbondan yapılmıştır (Johnson Controls, 1993).



Şekil 3.18 Isı detektörü montaj tabanı



Şekil 3.19 Isı detektörü kesiti

3.2.2.2 Isı detektörünün yerleştirilmesi

Isı detektörlerinin montajı Şekil 3.20'de gösterildiği gibi yapılmalıdır. Detektörün yüzeye mesafesi en az 25 mm ve en fazla 150 mm'den az olmamalıdır. Herhangi bir yüzeye mesafesi 500 mm'den daha az olmamalıdır. Detektör koruma alanı 550 mm^2 'yi geçmemelidir. Açık alanlarda tavana yerleştirilen detektörlerde herhangi bir cisme olan mesafe 5.3 m'yi aşmamalıdır.

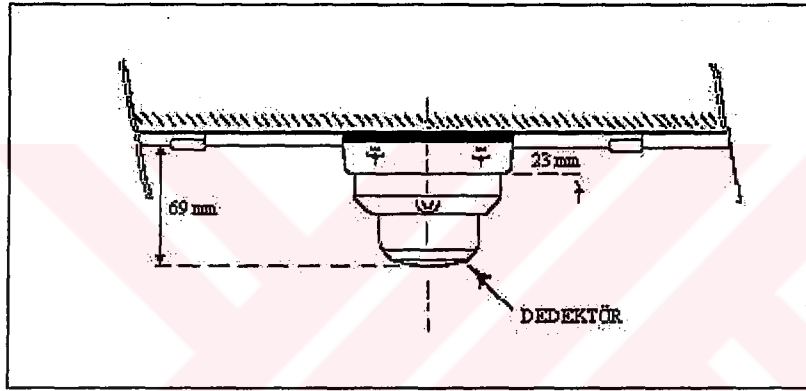
Korunacak mahalin tavan yüksekliği çok önemlidir. Yüksek tavanlarda alçak tavanlara nazaran daha geç yangın algılanır. Kullanılan Detektör tipine göre tavan mesafeleri ve max. ortam sıcaklığı Çizelge 3.6'da verilmektedir;

Yerleştirme mahalindeki hava akımları çok önemlidir. Çünkü yangın halinde oluşacak ısı hava akımı hızı 0.8 m/s 'yi aşmamalıdır. Aşması halinde ya hava akımı kesilmeli ya da detektör sayısı artırılmalıdır.

Bir yangın halinde ısı algılandığı zaman Detektör LED'i yanar, kontrol tablosuna yangın olduğunu belirtilir ve paralel ihbar LED'i parlar. Detektör yeniden normal olarak 1 dakikada normal çalışma koşullarına getirilebilir (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Johnson Controls, 1993).

Çizelge 3.6 Kullanılan ısı detektörü tipine göre tavan mesafeleri ve max. ortam sıcaklığı

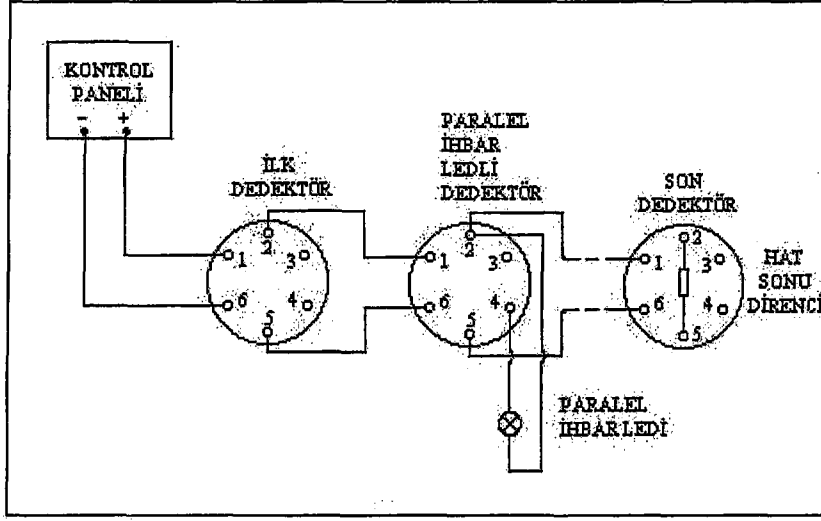
Detektör Tipi	Tavan Yüksekliği		Max. ortam Sıcaklığı °C
	Normal m	Max. m	
1. Sınıf (60 °C)	9	13.5	45
2. Sınıf (60 °C)	7.5	12.0	45
3. Sınıf (75 °C)	6	10.5	60
Yüksek Sıcaklık 85 °C	6	10.5	70
Yüksek Sıcaklık 95 °C	6	10.5	80



Şekil 3.20 Isı detektörünün yerleştirilmesi

3.2.2.3 Isı detektörünün elektriksel bağlantısı

detektörler Şekil 3.21'de görüldüğü gibi kontrol paneline iki telli sistemde seri olarak bağlanır. Hat başı kontrol tablosuna, hat sonu ise dirençle sonlandırılır. Böylece kontrol tablosu hattın açık devre ve kısa devre arızalarını gözler (Johnson Controls, 1993).



Şekil 3.21 Isı detektörünün elektrikselsel bağlantısı

3.2.2.4 Isı detektörlerinin kullanıldığı yerler

Duman detektörleri ısı detektörlerinden daha hızlı yangını algılar. Buna rağmen çok hızlı ısı değişimlerinde ve çok az duman oluşan yangınlarda ısı detektörleri kullanılır. Duman detektörleri, ısı detektörlerinden daha çok kullanılır. Çünkü mahaldeki duman seviyesi ısı seviyesinden daha çabuk ve daha fazla oluşur. Ayrıca yangında çıkan toksik gazların ve boğucu dumanın algılanması, insan hayatı için çok daha önemlidir. Isı detektörleri endüstriyel proseslerde, pişirme ve dumanlı ortamlarda, duman detektörlerinin yanlış ikaz verebileceği mahallerde kullanılır. Isı detektörleri kullanılırken tahmini max. ortam sıcaklığı ve ortam sıcaklığı artış hızı bilinmelidir. Ayrıca detektör seçerken bütün bunlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Çizelge 3.7'de çeşitli tip detektörlerin çalışma sıcaklığı ve tipik ikaz verme süreleri ile ısı artış hızları verilmiştir. Bu sonuçlar ideal süreli ortam sıcaklığı 25°C'de doğrusal sıcaklık artışında ve 0.8 m/s sürekli hava akımında elde edilmiştir. Bu sonuçlar tamamen endüktiftir. Gerçekte yangın halinde çok daha çeşitli sonuçlar elde edilebilir. Fakat yaklaşık bir değerle max. sıcaklık ve artış hızı bilindiği zaman detektör seçiminde önemli kolaylık sağlanır.

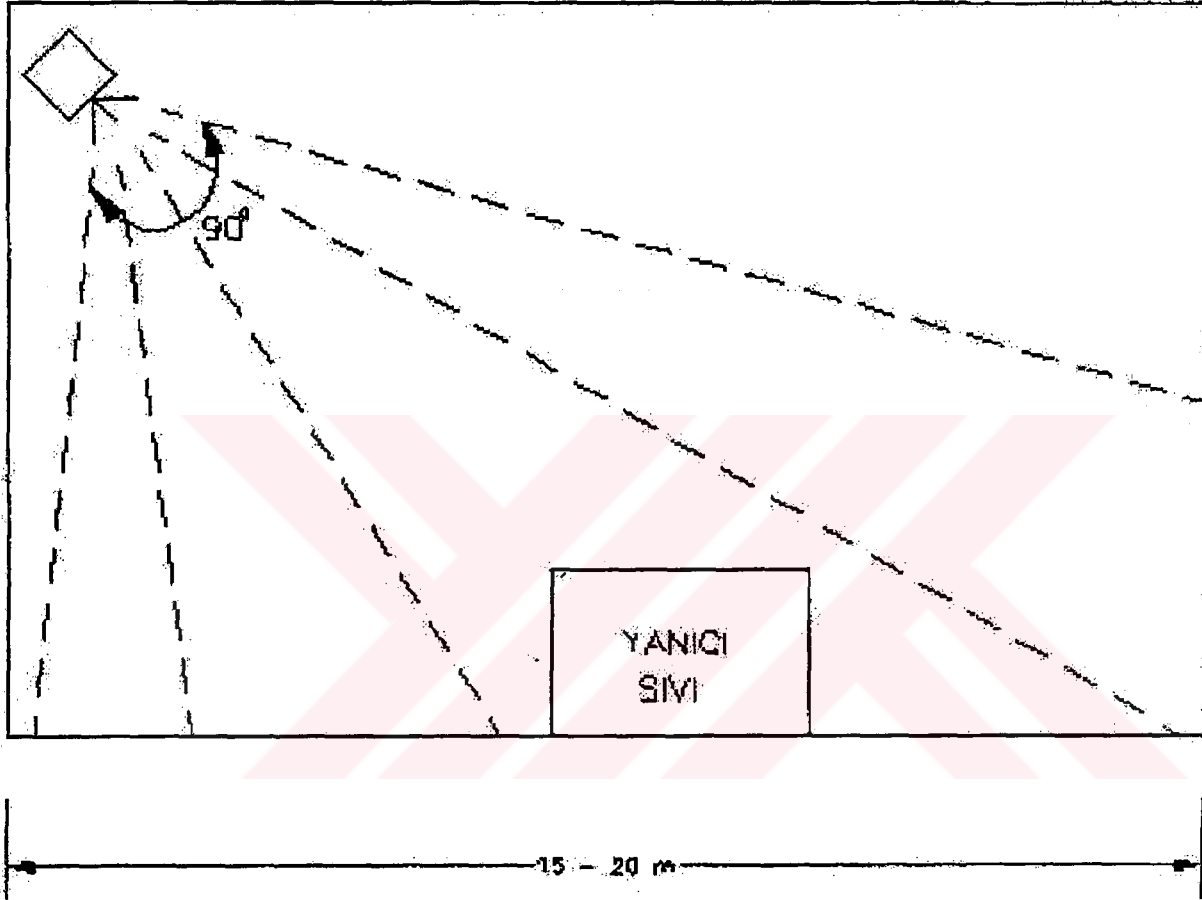
Duman detektörlerinin kullanılmadığı tozlu, dumanlı üretim hollerinde, ya da ilk yanma ürününün duman olmadığı yerlerde ve duman detektörünün çalışmasını engelleyecek düzeyde sürekli yüksek nem ve ısı olan mahallerde kullanılması tercih edilir. Bu alanlara örnek olarak; Kazan daireleri, mutfaklar, ütü odaları, mutfaklar, garajlar, çamaşırhaneler, makine ve tesisat daireleri verilebilir.

Çizelge 3.7 Isı detektörü maksimum çalışma sıcaklıkları ve ikaz verme süreleri

ISI ARTIŞ HIZI °C/min	ISI DEDEKTÖRLERİNİN MAKSİMUM ÇALIŞMA SICAKLIKLARI VE ALARM VERME SÜRELERİ														
	1. SINIF DEDEKTÖRLER			2. SINIF DEDEKTÖRLER			3. SINIF DEDEKTÖRLER			YÜKSEK ISI 85 °C			YÜKSEK ISI 85 °C		
	Min	S	°C	Min	S	°C	Min	S	°C	Min	S	°C	Min	S	°C
1.0	32	39	58	32	27	63	51	22	76	63	20	88	71	5	96
3.0	9	45	54	12	15	62	16	31	75	20	59	88	23	40	96
5.0	5	33	53	7	16	61	9	14	71	11	39	83	13	20	92
10.0	2	53	54	3	47	63	4	22	69	5	38	81	5	30	90
20.0	1	43	59	2	5	67	2	18	71	2	54	83	3	25	92
30.0	1	20	65	1	36	73	1	47	79	2	9	90	2	33	101

3.3 Alev detektörleri

Ültraviyole ve/veya infrared ışınımı algılar. Doğrudan yangını gören bir detektördür. Infrared ışınımı algılayarak çalışan detektörlerin, güneş gibi diğer infrared ışınım kaynaklarından etkilenmemesi için kırışmayı algılama vb. teknikleri ihtiva etmeleri gerekir. Örn. Yanıcı sıvı ve patlayıcı madde depoları, uçak hangarları, akaryakıt dolun tesisleri.



Şekil 3.22 Alev detektörü koruma alanı (EEC-EK, 2001)

Ültraviyole ışınımını duman tarafından emilerek zayıfladığında özellikle yoğun duman çıkararak başlayan yangınlarda ultraviyole alev detektörleri etkisiz kalabilirler. Alev detektörlerinin bakış açısı 80-90° civarındadır ve 30 m. uzaklıktaki çakmak ateşini dahi görebilmektedir. Bir dezavantajları da güneş ışınından etkilenebilmeleri ve dolayısı ile yanılabilmektedirler. Ama bu negatif etkiler de Solar Blind tiplerinde giderilmiştir (EEC-EK, 2001; SSN, 2001).

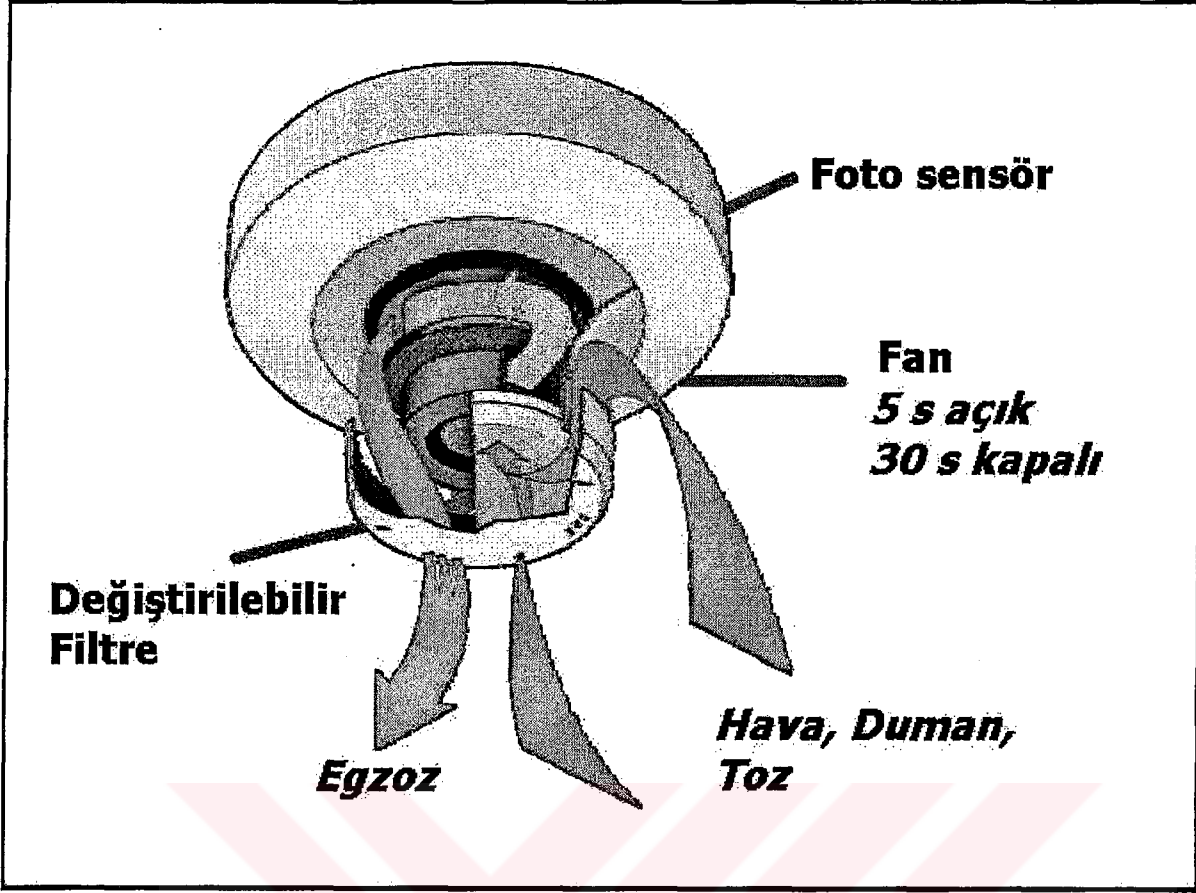
3.4 Diğer Detektör Tipleri

Bunlar yaygın olarak kullanılan duman, ısı ve/veya alev detektörlerinin tek başlarına yeterli gelmediği ya da hassas durumlar için özel olarak üretilen detektör tipleridir. Fazla uygulaması olmamakla birlikte daha ziyade yüksek güvenlik gerektiren yerlerde tercih edilirler. Maliyet açısından diğerlerine nazaran daha pahalıdırlar (SSN, 2001).

3.4.1 Fanlı optik duman detektörü

Prensip olarak optik duman detektörü ise de noktasal tip duman detektörlerine yeni bir boyut getirmesi ve kirli ortamlarda kullanılmaya imkan tanınması gibi sağladığı büyük avantajları bakımından farklı bir detektör olarak dikkate almak gerekmektedir. Normal duman detektörleri nispeten temiz yerlerde kullanılabilen, tozlu ve kirli ortamlarda hatalı alarmlara sebebiyet vermektedir. Bu sebeple tozlu ve kirli fabrika vb. alanlarda buna çözüm olarak ısı detektörleri tercih edilmektedir. Bunlar ise algılamada geç kalabilmektedir. Hava örneklemeli sistemler ise hassasiyet ve algılama hızı bakımından avantajlı olmakla beraber birden çok noktasal tip duman detektörünün konulmasının gerekmeyeceği yerlerde maliyet açısından yük getirmektedir. Bu sebeple de fanları ve filtreleri sayesinde tozlu ve kirli ortamlar için bu tip detektörler kolaylıkla kullanılabilen ve 25 mikrona kadar parçaları süzebilmektedir. Ayrıca dumanın detektör haznesinde yoğunlaşmasını beklemeden fanları sayesinde çekeceğinden dolayı da algılama hızı artmaktadır.

Bünyesinde bulunan iki fandan birincisi vakum olarak kullanılırken ikincisi off durumunda kalmakta ve kirlilik halinde on durumuna geçerek ters akımla süzgeçteki kirlenmeyi gidermektedir (Şekil 3.23). Bu da muhtemel hatalı alarm risklerini azaltmaktadır. Sonuç olarak hızlı ve güvenli bir algılama seçeneği sunmaktadır (SSG, 2001; SSN, 2001).



Şekil 3.23 Fanlı optik duman detektörü (SSG, 2001)

3.4.2 Çok sensörlü detektörler

Bu detektörler iyonizasyon ve/ya optik ile ısı detektörlerinin birleştirilmiş halidir. Çok hassas ve diğer detektörlerin özellikle hassasiyeti yüksek olan lazer detektörlerinin kullanılmayacağı kadar değişken ve kirli ortamlarda, kimyasal fabrikaları gibi yerlerde tercih edilmektedir. Bu detektör tiplerinde panelden algılama hassasiyeti ayarlanabilmektedir. Örneğin kağıt yangınlarının oluşabilmesi ihtimaline karşın iyonizasyonun seviyesi yükseltilirken, daha tozlu ortamlarda ısı detektörünün seviyesi yükseltilebilmektedir. Çok sensörlü detektörlerde kullanılan ısı özelliği sıcaklık artış tiptedir (SSG, 2001; SSN, 2001).

3.4.3 Gaz detektörleri

Yangından korunmanın diğer yolu da yangına neden olan yukarıda bahsedilen yangın üçgeninin kenarlarını bir araya getirmemektir. Bu amaçla, doğalgaz, metan, propan, hidrojen, aseton gibi yanıcı ve patlayıcı gazların buldukları ortam için tespit edilen limit değerlerin aşılması durumunda alarm vererek muhtemel patlama ve yangınları engelleyen detektörler

kullanılır. Her gazın limit patlama değeri farklıdır. Bu yüzden her gaz için ayrı olarak imal edilirler. Bünyelerinde yarı iletken bir gaz algılayıcısı birimi bulunur. Gaz detektörleri özel üretimler için yapılmakta ve zamanla önem kazanmaktadır. Yangınlara ve patlamalara karşı ex-proof şekilde imal edilirler ve maliyetleri oldukça yüksektir (SSN, 2001).

3.4.4 Basınç detektörleri

Yangın önlemede gaz detektörlerinin kullanılmasındaki mantığın bir benzeriyle, kapalı hacimlerde, kanal veya kazanlardaki basınç yükselmelerini kontrol sistemine bildiren detektörlerdir. Belli basınç değerinden sonra patlama tehlikesi taşıyan gazların bulunduğu yerlerde kullanılırlar. Çalışma ilkeleri basınç ölçüm elemanlarındaki gibidir. En önemli özellikleri ex-proof (patlamaya karşı dirençli) olmalarıdır (SSN, 2001).



4. YANGIN KONTROL TABLOSU (PANELİ)

Bir yangın algılama ve uyarı sistemi, detektörler, kontrol tablosu, ikaz ve kontrol cihazlarından oluşur. detektörler yangın algılanacak mahaldeki (bölge, zon) değişiklikleri (ısı seviyesi, duman seviyesi vs.) algılayan ve kontrol sinyalleri (akım değişimi) gönderen elemanlardır. Kontrol tablosu iki telli sistem ile detektörlerden alınan kontrol sinyalini değerlendirilir ve değerlendirme sonucuna göre düzenleyici değişken (ikaz sinyali) gönderen elemanlardır. İkaz ve kontrol cihazları ise kontrol panelinden alınan düzenleyici değişkenlere göre çalışan elemanlardır (korna, servomotor, kontaktör vs.)

Kontrol tablo detektörlerden aldığı sinyalleri değerlendirmesi sonucunda 3 hal oluşabilir

- 1) Yangın Algılama ve Uyarı Sistemi denge halindedir
- 2) Yangın Algılama ve Uyarı Sistemi arıza halindedir
- 3) Yangın Algılama ve Uyarı Sistemi ikaz halindedir

Yangın Algılama ve Uyarı Sistemi denge halinde ise kontrol edilen mahallerin ısı ve duman seviyesinde değişme yok demektir. Bu durum kontrol tablosunda bir LED ile belirtilir ve kontrol tablosu, sistemi kontrol etmeye devam eder.

Eğer Yangın Algılama ve Uyarı Sistemi arıza halinde ise detektörlerde, Detektör hatlarında veya kontrol panelinde bir arıza (kısa devre veya açık devre) var demektir. Bu durum kontrol tablosunda LED'li ve sesli uyarıcılar ile belirtilir. İkaz sistemi susturularak arıza tespit edilir ve giderilir. Sistem yeniden düzenlenerek kontrol tablosunun sistemi yeniden kontrol etmesi sağlanır.

Eğer yangın algılama ve uyarı sistemi ikaz halinde ise kontrol edilen mahallerin birinde veya birkaçında yangın çıkmış demektir. Bu durumda kontrol tablosu düzenleyici sinyaller getirerek aşağıdaki fonksiyonları yerine getirir.

- Kontrol tablosunda hangi bölgede yangın çıktığı LED'li uyarıcılarla belirtilir.
- Hem kontrol tablosunda hem de gerekli mahallerde sesli ve ışıklı uyarıcılar çalıştırılır.
- Yangının çıktığı bölgedeki söndürme sistemini harekete geçirecek kontaktör çalıştırılır.
- Yangın kapılarını kapatacak kontaktör çalıştırılır.
- Havalandırma sistemini kapatacak kontaktör çalıştırılır.
- Kanal tipi duman tutucuları açacak kontaktörler çalıştırılır.
- Otomatik telefon ve telsiz sistemi ile ilgili kişiler (polis, itfaiye, vs.) uyarılır.

Bunun gibi istenen pek çok fonksiyonlar yerine getirilebilir. Bütün bu fonksiyonlar istenirse

belirli bir gecikme ile de yapılabilir. Yangın tehlikesi ortadan kalktığı zaman sistem susturulur ve yeniden başlangıç koşullarına getirilerek kontrol tablosunun sistemi kontrol etmesi sağlanır (Mc. Kinnon ve Tower, 1976; NFPA, 1991; Johnson Controls, 1994; Securition, 1995; Johnson Controls, 1993).

4.1 Yangın kontrol paneli içindeki birimler

Bu birimler ön yüzeylerinde kullanıcıya bir takım bilgiler verebilmek için LED'ler bulunan devre kartlarıdır. Her birinin ayrı bir işlevi vardır ve bir araya gelerek kontrol tablosunun ana devre kartlarını oluştururlar. Kontrol tablosu birimleri algılama elemanlarının izleme kontrolü, yangın uyarı ve ikaz sistemlerinin aktif hale getirilmesi ve çeşitli kontrol işlevlerinin yerine getirilmesini sağlar. Bu birimleri kontrol birimi, ekran/iletişim birimi ve işlevsel birimleridir (Mc. Kinnon ve Tower, 1976; NFPA, 1991; Johnson Controls, 1994).

4.1.1 Kontrol birimi

Kontrol birimi kontrol tablosunun beynidir. Tüm tablo işlevlerini izler kontrol eder ve yönlendirir. Panel konfigürasyonu ve çalışma bilgileri silinmez hafızasında saklar. Kontrol modülü ayrıca LED'lerle kullanıcıya sistem durumunu gösterir ve üzerindeki anahtarlarla çeşitli panel işlevlerinin yerine getirilmesine imkan verir. Kontrol modülünün görevleri arasında paneldeki herhangi bir arızayı ve toprak hatasını bildirmek de vardır. Bazen panel üzerindeki anahtarların uzaktan kumanda edilmesi gerekebilir. Bunun için kontrol modülünün başka bir yerden kontrol edilmesinin sağlayacak girişleri vardır.

4.1.2 Ekran / haberleşme birimi

Adres birimi olarak da adlandırılabilen bu devre kartı paralel bağlı tüm cihazların adreslerini, durumlarını sayısal olarak ve LED'lerle belirtir.

4.1.3 Başlatma birimi

Başlatma birimi yangın algılama cihazları, elle çalışan ikaz düğmeleri gibi cihazların durumunu izler ve belirtir. Her zon için ikaz ve arıza LED'leri vardır. Bu LED'lerle kullanıcıya bilgi verilir.

4.1.4 Gösterge birimi

Bu birim çeşitli ikaz duyurma cihazlarının kontrolü ve yangın durumuna aktif hale getirilmesi

görevini yerine getirir.

Genel olarak bir kontrol tablosu üzerinde aşağıdaki elemanlar bulunur.

1) LED'ler (Light Emitting Diod)

- Yangın algılama hattının normal çalıştığını gösteren LED
- Her yangın algılama bölgesi LED'ler
- Yangın algılama hattının alarında olduğunu gösteren LED
- Yangın algılama bölgesinde söndürme sisteminin çalıştığını gösteren LED

2) Kontrol tablosuna aşağıdaki giriş ve çıkışları sağlayacak elektriksel bağlantı noktaları

- Tabloya şebeke girişi (220V AC)
- Tabloya enerji girişi (24V DC)
- Kontrol tablosuna yedek akü girişi
- Algılama hatları girişi
- İkaz hatları çıkışı
- Kontrol hatları çıkışı
- Söndürme hatları çıkışı

3) Genel Kontrol Düğmeleri

- Sistemi susturma düğmesi
- Sistemi yeniden kurma düğmesi
- Sistemi açma kapama düğmesi
- Gece gündüz düğmesi
- İkaz ve söndürme çıkışını geciktirme anahtarı

4) Kontrol panelinde enerji besleme veya akü beslemede meydana gelecek arızaları gösteren LED'ler

4.2 Yangın İhbar Ses Ünitesi

Yangının algılanması kadar ihbar edilmesi de önem taşıyan bir husustur. Bunun için de doğru yerde doğru olan ses ünitesini seçmek, düzgün çalıştığını kontrol etmek ve kontrol paneli ile düzgün iletişimini ve haberleşmesini sağlayarak yangın sırasındaki olası can kaybına engel olmak gerekmektedir.

4.2.1 Uygun yangın ihbar ses ünitesinin seçimi

Yangın durumunda mekanı boşaltmak için en uygun ve ekonomik alarm sinyalinin, seçimi korunacak olan yerin büyüklüğü ve bu mekanda yapılan işlere yapıldığına bağlıdır.

Acil durumlarda verilebilecek sinyaller dört çeşittir:

- 1) Ziller
- 2) Kornalar ve çakarlar
- 3) Önceden ses kaydedilebilen kornalar.
- 4) İnsan sesli alarm sistemleri

Personelin iyi eğitilmiş olduğu küçük mekanlarda ve iş yerlerinde bir zil veya elektronik bir korna çoğunlukla yeterlidir. Halka açık büyük yerlerde ise insan sesli uyarıcıların istenmesi daha büyük bir olasılıktır. Bu isteği karşılamak için ise iki çeşit seslendirme çeşidi vardır önceden ses kaydedilebilen insan sesli kornalar veya insan sesli sistemler.

4.2.1.1 Ziller

Uyarı sinyali vermek amacıyla kullanılan ziller, endüstride ve ticari ortamlarda hala yaygındır. Zillerin avantajı, ucuz ve duyulabilir yüksek bir ses çıkarmalarıdır. Ana dezavantajları ise diğer sistemlere nazaran daha yüksek bir akım çekmeleri ve insanlara ne yapacaklarını bildirmemeleridir. Yüksek akım çekmeleri yangın sistemlerinde kullanılan akü değerlerinin yükseltilmesini gerektirebilir.

4.2.1.2 Kornalar ve çakarlar

Kornalar 70 dB den 120 dB yi geçen değerlere kadar ses çıkışı sağlayabilmektedirler. Kornalar ekonomiktir, az akım çekerler ve çakarlar ile uyumlu çalışabilirler. Çakarlar aşırı yüksek sesli ortamlarda ve duyma zorluğu olan kişilerin bulunduğu yerlerde büyük avantaj sağlar. Bu cihazların patlayıcı veya yanıcı gaz olan bölgelerde çalışabilir olanları da mevcuttur.

4.2.1.3 İnsan sesli kornalar

İnsan ses kapasiteli bazı kornalar piyasalarda görülmeye başlanmıştır. Bu cihazlar sıradan alarm sesleri çıkarırken araya insan sesli uyarılarda koyabilirler.

Bu tip elektronik kornalar halihazırdaki sistemler ve yangın ihbar panelleriyle ile

uyumludurlar. Ticari açıdan bakılırsa, insan sesli elektronik kornalar mevcut sistemlerin genişletilmesi veya modernize edilmesi için ekonomik bir seçenek sunarlar. Bu kornalar, eski kabloları veya tesisatı kullanabilirler hatta eski Detektör tabanların kullanılması bile mümkün olabilir.

4.2.1.4 İnsan sesli sistemler

İnsan sesli alarm ve boşaltma sistemleri önceden kaydedilebilir elektronik kornaların geliştirilmesi ile ortaya çıkmış sistemlerdir. Bu sistemler, özellikle orta ve büyük binalar için uygundur. Bu sistemin yetenekleri ile, büyük bir binanın istenen bir bölgesini uyararak mümkündür, böylece binanın tamamında paniğe yol açmadan bölge bölge anonslar yapılarak binayı boşaltmak mümkün olur.

4.2.2 Yangın ihbar sistemlerinin testi ve devreye alınması

- 1) Her bir Detektör ve alarm butonu, teker teker görevlerini yerine getirip, getirmediğini anlamak için kontrol edilmelidir. Bu kontrol yapılırken sistemin geri kalan kısmını oluşturan yangın ihbar panelinin alarmlarının alıp almadıkları doğru yerler için alarm verip vermediği kontrol edilmelidir. Bu özellikle bilgisayarların kullanıldığı büyük sistemler için daha da önemlidir. Klasik alarm sistemlerinde yeni detektörlerin eklenmesi durumunda bunları uygun bir şekilde bağlamak yeterli olacaktır. Ancak bilgisayarlı büyük sistemlerde detektörlerin sisteme tanıtılması gerekebilir.
- 2) Kornaların ve çakarların, istenen ses ve görünürlük seviyelerinde olup olmadıkları kontrol edilmelidir. Bu işlem mümkün olduğu kadar, sistemin kurulduğu binanın eşyanın yerleşmiş olduğu hatta normal çalışma şartlarında yapılmalıdır.
- 3) Telsiz haberleşmeli (Kablosuz Adresli Algılama Sistemleri) kullanıldı ise, sinyal seviyesi kontrolü ilerideki zayıflamalar da göz önünde tutularak kontrol edilmelidir.
- 4) İtfaiye otomatik çağırma sistemi kurulu ise bu sistem de itfaiye ile koordineli bir şekilde kontrol edilmelidir.

4.3 J-Y (St)Y Yangın Algılama ve Uyarı Sistemi Kabloları

Yangın Algılama ve Uyarı Sistemi tesisatını oluşturan cihazlar kadar bunlar arasındaki sinyal iletişimini sağlayan, sistemin can damarı olan kabloların iyi seçilmesi de önemlidir. Bu seçim yapılırken yüksek hızla sinyal iletebilme kabiliyeti, kayıpların en aza indirgenmiş olması yani

ekranlamanın standardına uygun olarak yapılmış olması gibi özelliklere dikkat edilmesi gerekir. Yangın ihbar sistemlerinde kablolar genellikle tavan içinden, kablo kanallarından, kablo tavalardan, besleme, aydınlatma, havalandırma ve kontrol tabloları arasından geçmekte olup, bu tip kablolardan (genellikle ekransız olduğundan) çalışma esnasında etrafa elektriksel gürültü yaymaktadır. Bu yüzden yangın ihbar sistemi kablolarının tesisat içindeki elektriksel alanlardan bir enterferansın karışmaması, endüktif ve kapasitif kublajlardan etkilenmemesi için kesinlikle ekranlı olması gerekmektedir.

VDE 0815 standardına uygun olarak imal edilen JY(St)Y kablolar ekranlı konstrüksiyonları ile modern yangın algılama ve ihbar tesisatlarında tüm dünyada güvenle kullanılan kablo tipidir. Yangın, ihbar, güvenlik, otomasyon, ses yayını, interkom, diyafon vb. tesisatlarda bina içinde sabit tesis kablosu olarak kullanılırlar.

Som veya kalaylı elektrolitik bakır tel üzeri termoplastik malzeme ile izole edilmiş ve iki düzende bükülmüş (iki çifte yıldız dördü) damar üzerine, polyester bant sarılır. Kalaylı ekran teli ilavesiyle, polyester bant sarılır. Kalaylı ekran teli ilavesiyle, polyester laminasyonlu alüminyum folyo sarıldıktan sonra, kırmızı renkli PVC dış kılıf çekilerek kablo imalatı tamamlanır (NFPA, 1991; Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Cerberus, 1990; Johnson Controls, 1994; Securition, 1995; Johnson Controls, 1993).

4.3.1 Dış ortamlar için J-Y(St)YP kablosu

J-Y(St)Y tipi kablonun üzerinin, su ve güneş ışınlarına karşı dirençli siyah renkli polimetrik malzeme ile kaplanmış şeklindedir. Hem açıkta, hem de yer altında kullanılabilir (Kullanım sıcaklığı: $-10^{\circ}\text{C}/+80^{\circ}\text{C}$)

4.3.2 J-Y(ST)Y-105, 105°C 'ye dayanıklı yangın algılama ve uyarı sistemi kablosu

Damar izolasyonu ve dış kılıfı 105°C 'ye dayanıklı özel termovin malzemedan üretilmiş yangın ihbar sistemi kablosudur. (Kullanım sıcaklığı: $-40^{\circ}\text{C}/+105^{\circ}\text{C}$)

4.3.3 SIF(St)Y silikon damarlı yangın algılama ve uyarı sistemi kablosu

İletkeni çok telli, damar izolesi silikon, alüminyum folyo ekranlı, termovin malzemedan ısıya dayanıklı yangın ihbar sistemi kablosudur. (Kullanım sıcaklığı: $-60^{\circ}\text{C}/+200^{\circ}\text{C}$)

4.3.4 LIY (St)Y yangın algılama ve uyarı sistemi kablosu

Çok telli, kalaylı iletkenli, PVC damar izolasyonlu, alüminyum folyo ekranlı, folyo telli,

termoplastik dış kılıflı yangın ihbar sistemi kablosudur. LIYCY kablunun benzeri olup, örgü ekran (blendaj) yerine alüminyum folyo, toprak teli vardır. Arzu edilirse hem folyo hem de örgü ekranlı LIYC(St)Y tipi imal edilebilir.

4.3.5 N-Y(St)M yangın algılama ve uyarı sistemi kablosu

NYM tipi Yangın Algılama ve Uyarı Sistemi kablosu olup, tek telli iletkenler üzeri PVC izoleli, yuvarlatıcı dolgu üzeri folyo telli ve alüminyum folyo sarılı, PVC dış kılıflı yangın ihbar sistemi kablosudur.



5. YANGIN ALGILAMA VE UYARI SİSTEMİ TASARIM ESASLARI

5.1 Bölgeleme

Korunacak bina uygun büyüklük ve sayıda kolayca ayırd edilebilen bölgelere ayrılmalı ve her bölgeye kontrol panelinin bulunduğu yerden ulaşma imkanı bulunmalıdır. Türkiye'deki mevzuat bu konuda belirleyici bir rol oynamadığı için bu konulardaki uygulamalar ilgili firmanın inisiyatifi dahilinde, uluslararası normlar gözetilerek veya gözetilmeksizin gerçekleştirilmelidir. Bölgelerin belirlenmesinde uyulması gereken hususlar aşağıdaki gibidir:

- 1) Eğer bir binanın toplam taban alanı 300 m^2 'den az ise, tüm bina tek bir yangın bölgesi olarak kabul edilebilir.
- 2) Birden fazla kullanıcısı olan binalarda her bir kullanıcı tarafından işgal edilen alan en azından bir yangın bölgesi olarak tanımlanmalıdır.
- 3) Eğer binanın toplam taban alanı 300 m^2 'den fazla ise, her kat ayrı bir yangın bölgesi olarak tanımlanmalı, herhangi bir kat birden fazla yangın bölgelerine bölünmüş ise bunların her biri ayrı bir yangın bölgesi olarak kontrol edilmelidir.
- 4) Özel yangın riski bulunan yerler ayrı yangın bölgeleri olarak tanımlanarak yangın yerlerinin hızla belirlenmesi sağlanmalıdır.
- 5) Herhangi bir yangın bölgesinin alanı 2000 m^2 'yi aşmamalıdır.
- 6) Bir yangın bölgesi dahilinde, yangın yerinin belirlenmesi için bir kişi tarafından katedilmesi gereken yol, 30 m 'yi geçmemelidir.
- 7) Çok sayıda küçük yangın bölgeleri gerekliliğini azaltmak için paralel ihbar lambaları kullanılabilir. Yangın bölgesi içindeki mekan ya da odacıkların kapı üzerlerine paralel ihbar lambası konulursa yangın çıkan mahal daha hızlı bulunabilir. Kilitli tutulan ya da kilitlenme olasılığı bulunan depo vb. yerler için bu ünitelerden kullanılmamalıdır.
- 8) Toplam taban alanı ne olursa olsun birbirinden ayrılmış her bina en az bir yangın bölgesi olarak tanımlanmalıdır (EEC-EK, 2001).

Bu adımlar ışığında bir yangın algılama sistemindeki en önemli husus, yangın ikazı başladığında kontrol tablosunun ikazın yerini kesin olarak gösterebilmesidir. Zira birkaç alarm cihazı aynı hatta grup olarak bağlanabilirler. Bu bakımdan bölgeleme yangın algılama ve uyarı sistemlerinin düzgün çalışmasında dikkat edilmesi gereken önemli kriterlerden birini

teşkil etmektedir. Bölgeleme yapılırken ayrıca aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Hiçbir bölge, bir yangın bölgesinden daha fazlasını içermemelidir.
- Misafir odaları, ofisler ve acil çıkış yolları aynı bölge içinde karşılaştırılmamalıdır.
- Bir yangın bölgesi için (özellikle tehlikeli bir yer için) hazırlanmış yerdeki Detektör ile daha düşük riskli yerdeki detektörler bir bölgede birbiriyle karıştırılmamalıdır.
- Adreslenemeyen algılama cihazları kullanılan sistemlerde hiçbir bölgede 25 detektörden fazlasını içermemelidir.
- Adreslenebilir yangın algılama cihazları içeren sistemlerde bir hat en fazla 50 detektör içerebilir. Bu kontrol ünitesinden bölgeye acilen herhangi bir detektör yerleştirilebilmesine imkan sağlar.

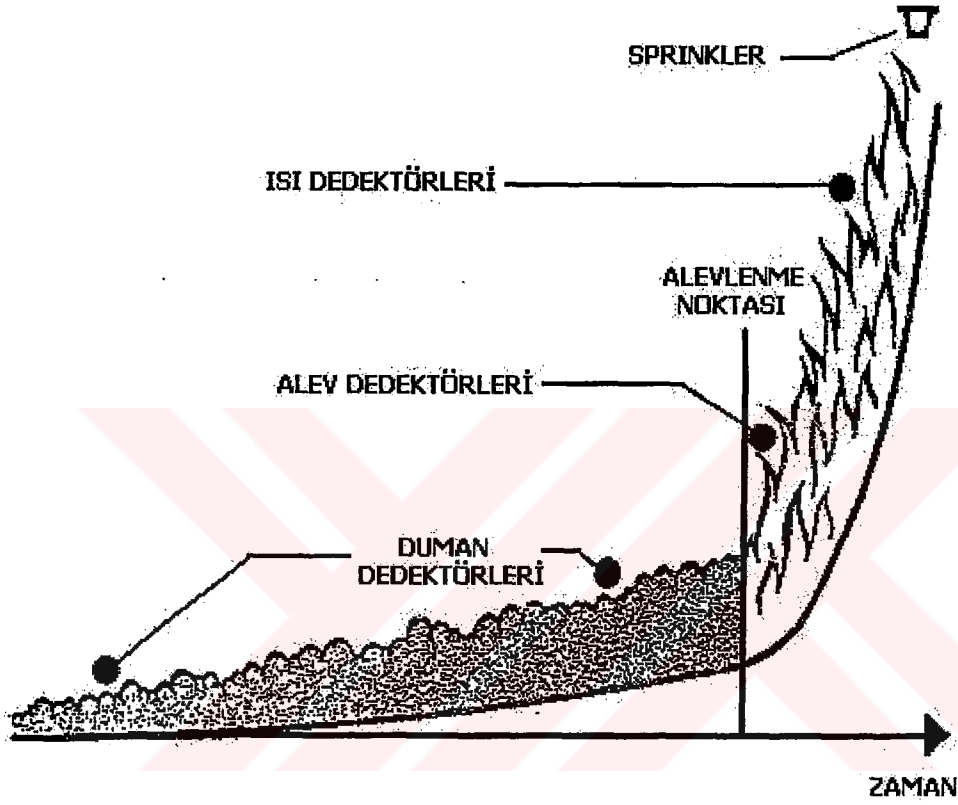
Yangın algılama kontrol cihazları içeren sistemlerde bir hat en fazla 50 detektör içerebilir. Bu kontrol ünitesinden bölgeye acilen herhangi bir detektör yerleştirilmesine imkan sağlar.

Yangın algılama kontrol sistemlerinin çıkışlarının düzenlenmesi için gerekenler; bir alarm durumunda otomatik reaksiyon için bölgeleme işlevi hafızada tutulmalıdır. Ayrıca detektör bölgelerinin düzenlenmesini belirleyen yöresel kurallar olmalıdır. Herhangi bir durumda yerel yangın kurumuyla ilişki kurmaya imkan sağlamalıdır. Belli bir bölgenin bir ikaz durumunda, ikazı hızlıca çalıştıran özel bir detektörün yerleştirilmesi önemlidir. İkaz durumunu gösteren göstergelerin montajı bu yüzden tavsiye edilir. Bölgeler amaca bağlı olarak özellikle iki bölge tasarlandığında belli bir ikaz araştırma stratejisinin uygulanması veya alarmın amacı düşünülmelidir (EEC-EK, 2001; SSN, 2001).

5.2 Detektörlerin Seçimi

Kontrol edilmiş bölge ve alanlar tespit edildikten sonra uygun bir detektörün seçilmesi problemiyle karşı karşıya gelinir. Mesela otel vb. yerler için detektör seçimindeki birinci öncelik toksik yanma ürünlerinin olması ve bunun neticesi olarak dumanın dikkate alınarak hayatın korunmasına yönelik tedbirlerin geliştirilmesidir. Çünkü duman ve zehirli gazlar yangının başlangıcında oluşarak hayati tehlikeyi ön plana çıkartırlar. Bu sebeple bizim aynı zamanda çevreye bağlı olarak oluşabilecek istenmeyen yanlış ikazları sınırlayan, en doğru şekilde yangını algılamaya ihtiyacımız vardır. Genelde duman detektörleri daha uygun olarak düşünülmektedir. Duman detektörlerini her yere yerleştirilebilmesi ideal olmalıdır. Ancak mutfak gibi koku, buhar, hava kirlenmesi, rüzgar sesi gibi çevresel faktörlerden dolayı yerleştirmede zorlanmalar vardır. Benzer durumlarda özel çevreye uyum sağlayan detektörlerin diğer tipleri de seçilmelidir.

Belirli bir uygulamada hangi tip detektörün daha etkili olacağı riskin niteliğine bağlıdır. Yavaş yavaş tüterek başlayan, örneğin bir mukavva yangınında duman detektörleri en hızlı cevap veren detektör tipi olacaktır. Fazla duman çıkarmadan hızlı bir sıcaklık yükselmesine neden olan bir yangında sıcaklık detektörleri, duman detektörlerinden daha önce alarm verebilir. Bir yanıcı sıvı yangınında alev detektörü ilk çalışan tip detektör olabilir (Şekil 5.1) (SSN, 2001).



Şekil 5.1 Bir yangının tipik gelişimi

5.2.1 Duman detektörleri

Dumana karşı duyarlı olan detektörler binalarda yaşayanların hayatlarını kurtarmak için uygundur. Çünkü bu detektörler yanmanın ilk evrelerinde toksik yanma ürünlerini ve dumana algılayabilirler. Duman detektörleri duyarlılıkta çeşitlidir. Bunların bazıları diğerlerine göre çevrenin bozucu etkilerine karşı daha büyük toleransa sahiptir.

Genel olarak duman detektörleri, ısı detektörlerinden daha hızlı cevap verirler ancak yanlış alarm verme olasılıkları da daha fazladır. Duman detektörleri prensip olarak:

- Fazla miktarda toz bulunan yerlerde

- Nemin RH%95 olduğu durumda (Optik detektörlerin belli tipleri dışında)
- Oldukça kirli, yağlı ve ıslak koşullarda
- Soğuk hava depolarında
- Isıtma sonucunda gaz veya buharın oluşabileceği kazan dairelerinde, mutfaklarda vb. yerlerde
- Garajların park alanlarında
- Egzoz gazları çıkan veya endüstriyel bir proses sonucu duman veya buhar oluşan yerlerde kullanılmamalıdır.

Ek olarak bu problemler 2.7 m gibi alçak tavana sahip misafir ve konferans odaları içinde geçerlidir. Nefes almayla oluşan buhar, detektörler tarafından algılanır. Sinyal entegrasyonuna sahip olan duman detektörlerinin alçak yüksekliğe sahip olan oda ve garajlar için kullanılabilmesi kabul edilebilir.

Tütün dumanı tavana yükselirken daha büyük partiküller oluşturur. Bu nedenle sigara dumanında iyonizasyon detektörlerinin yalancı alarm verme olasılıkları optik detektörlere nazaran çok daha azdır.

Dumansız alarm koşullarının iletilebilmesi bu ön durumun max. 30 sn'lik ve 10 tane alanda ön periyot zamanı için algılanabilir.

Diğer problemlili alanlarda duyarlılığı ayarlanabilen detektörler daha uygundur. Duyarlılığın ayarlanabilmesi için detektörlerin çevreye daha iyi sağlayabilmesi imkan verir. Bu duyarlılığın set edilebilmesi sadece eğitimli kişilerin uygulayabileceği limitlere sahiptir. detektörlerin duyarlılığı daha yüksek alanlarda artırılabilir. Deniz seviyesi üzerinde 1300 m'den daha yüksekteki yapılar için detektör üreticileri bir takım uygulama prensipleri belirlemelidir (SSN, 2001; EEC-EK, 2001).

5.2.2 Isı detektörleri

Isı detektörleri artan ve sabit sıcaklık algılayan modellere sahiptir. Bunların duman detektörlerinin kullanılmasında kısıtlı olduğu alanlarda uygulanır. Ancak unutulmaması gereken nokta, ısı detektörlerinin yangın durumunda duman detektörlerinden daha uzun zamanda cevap verişidir. Isı detektörleri aşağıdaki alanlar için önerilmektedir:

- %95 nem oranından daha yüksek nem oranına sahip alanlarda
- Dumansız yangın beklenen alanlarda
- Çok kirli ve paslı alanlarda

- Mutfaklarda
- Katı yakıt kullanılan yüksek ısı platformlarında
- 6.8 m'den daha aşağı oda yüksekliğine sahip hafif ağır petrol kullanılan platformlarda
- Yanma makinalarına sahip araçlar için
- Park alanları ve küçük garajlar için

Isı detektörleri 6.8 m duvar yüksekliğine erişmeyen odalar için tavsiye edilmez. Isı detektörlerinin, erken uyarının önemli alanlar için kullanılması uygun değildir. Isı detektörleri, buhar bacaları, ısıtıcılar gibi çevreye bağlı olarak yanlış alarmlar üretilirler (SSN, 2001; EEC-EK, 2001).

5.2.3 Alev detektörleri

Alev detektörleri için için yanan yangınları algılayamadıkları için genel amaçlı detektörler olarak dikkate alınmazlar ve daha ziyade duman veya ısı detektörleri ile birlikte destekleyici olarak ya da özel uygulamalarda kullanılır. Özellikle bir anda parlamaların olabileceği sıvı ve gaz yakıt vb. ortamlarda kullanımları büyük önem taşımaktadır (EEC-EK, 2001; SSN, 2001).

5.2.4 Diğer detektörler

Gerek çok sensörlü gerek basınç gerekse gaz detektörleri maliyet ve üretim açısından pahalı ama ortamı değişken, kirli veya çok büyük risk altındaki yerler için üretilen detektörlerdir. Bunlar, yerin önemine ve bir yangın esnasında oluşacak fiziksel özellikleri dikkate alarak kullanılması gereken detektörlerdir.

Çizelge 5.1 Detektörlerin kullanıma yönelik seçimleri (SSG, 2001)

Detektör tipi	Uygulama	Uygun olmadığı yerler
İyonizasyon duman detektörü	Hızlı alev alan yangınlarda tercih edilmelidir	Duman, buhar ve toza maruz kalan ve kirli ortamlarda kullanılmamalıdır
Optik duman detektörü	Yavaş yavaş için için yanma şeklinde çıkabilecek yangınlar için tercih edilmelidir	Duman, buhar ve toza maruz kalan ve kirli ortamlarda kullanılmamalıdır
Işın tipi duman detektörü	Yüksek tavanlı geniş mahallerde tercih edilmelidir	Duman, buhar ve toza maruz kalan ve kirli ortamlarda kullanılmamalıdır
Lazer detektörü	Yüksek hassasiyetin ve güvenli korumanın gerekli olduğu mahallerde tercih edilmelidir	Duman, buhar ve toza maruz kalan ve kirli ortamlarda kullanılmamalıdır
Sabit sıcaklık tipi ısı detektörü	Duman, buhar veya toza maruz kalabilen yerlerde veya ısının hızlı değiştiği ortamlarda tercih edilmelidir.	Ayarlı olduğu sıcaklık değerinin üstündeki mahallerde kullanılmamalıdır
Sıcaklık artış hızı tipi ısı detektörü	Duman, buhar veya toza maruz kalabilen yerlerde tercih edilmelidir.	Ayarlı olduğu sıcaklık değerinin üstündeki mahallerde kullanılmamalıdır
Alev detektörü	Hızlı parlamaların olabileceği mahallerde tercih edilmelidir.	Güneş ışınına maruz ve görme alanının kapalı olduğu ortamlarda kullanılmamalıdır
Çok sensörlü detektörler	Duman ve ısının etkili olabileceği değişken ortamlarda tercih edilmelidir	Çok hızlı ihbarın yapılması gerektiği ortamlarda, yanlış alarmlara meyilli mahallerde, ve ayarlı değerinin üzerindeki sıcaklığa sahip ortamlarda kullanılmamalıdır

5.3 Detektörlerin Yerleştirilmesi

Her bir detektörle korunacak alan ve bu alandaki yerleşim, hızlı bir algılama için çok önemlidir. Mahallerin çeşitliliği düşünülecek olursa, basit uygulama kitapçıklarının ötesinde kriterlerin sağlıklı bir analizinin yapılması ve mahale uygun sistemin ve detektörlerin tesis edilmesinin gerekli olduğu görülecektir.

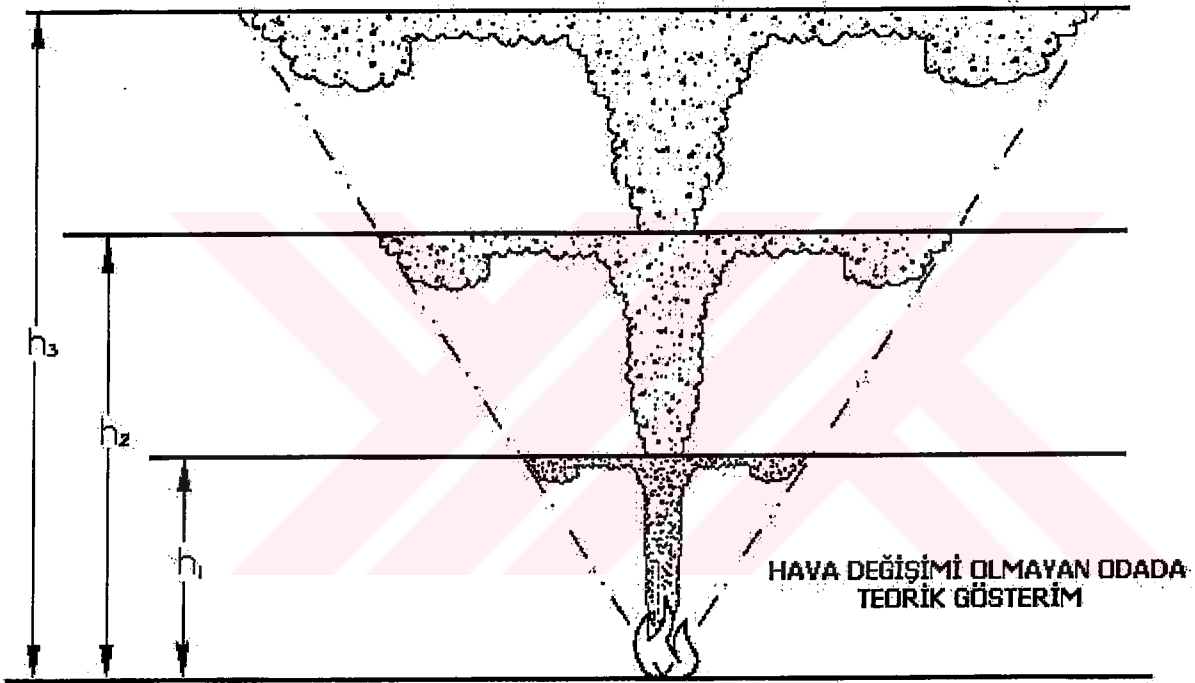
Ekranlama ve doğru yerleştirilme yapılacak alanlarda, uygulamada zorlukla karşılaşıldığında bu problemler yangın testi yapılarak çözülebilir. Bu gibi özel durumlarda ise üreticilerin önerilerine uyulması tavsiye edilir (SSN, 2001).

5.3.1 Korunan alan (kontrol edilen alan)

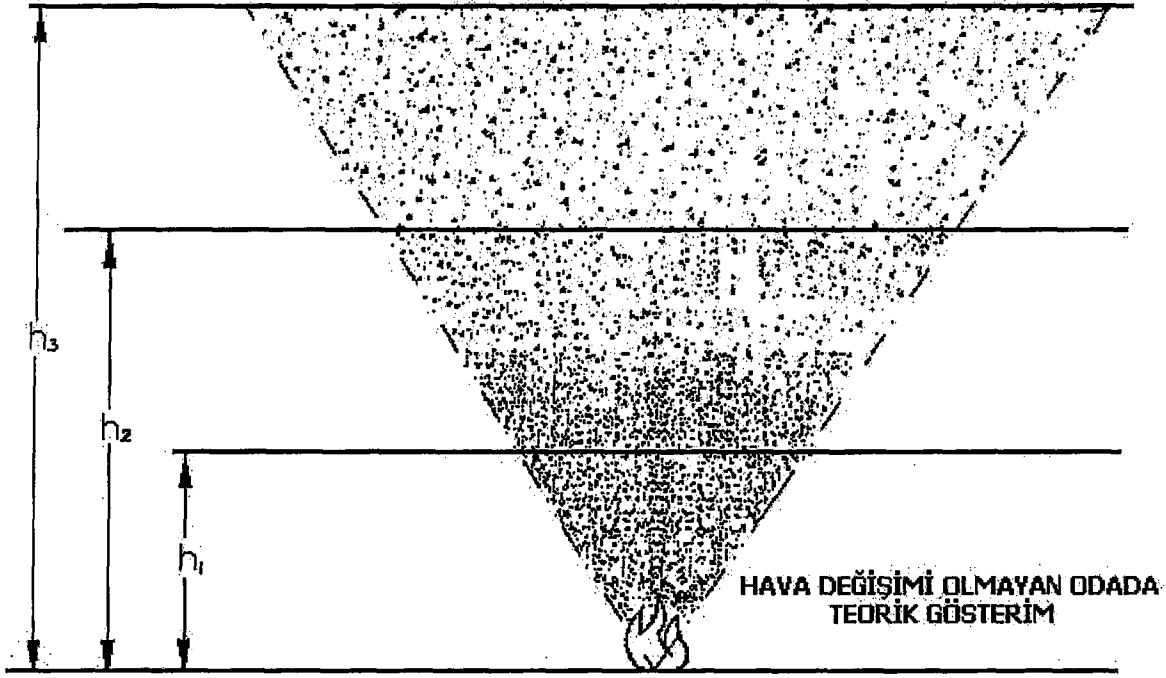
Yangının farklı şekillerde etkisi (duman, ısı ve radyasyon) oluşur. Algılama prensipleri, bu oluşumların etkisi ışığında düzenlenmiştir. Bazı özel detektörlerle ekranlanacak alanlarda

yangının duman, ısı ve radyasyon etkilerinin algılanması gerçekleştirilir.

Dumanın yukarı çıkmasını sağlayan kuvvet yangının ısısal etkisi sonucu ortaya çıkar. Duman tavana ulaştığında yatayda dairesel şekilde yayılarak bir miktar soğur. Tavan yükseldikçe, daire büyür. Bununla birlikte oda yüksekliğinin artmasıyla duman yoğunluğu düşer. Genelden bahsederek, her detektörden monitör elde edilen alan küçüldükçe detektör yangına daha yakın olur ve yangın detektör sistemi daha duyarlı olur. Şekil 5.2 hava akışının olmadığı odalar için yüksekliklere bağlı duman hareketini, Şekil 5.3 ise yüksekliklere bağlı dumanın teorik dağılımını göstermektedir (Mc. Kinnon ve Tower, 1976; NFPA, 1991).



Şekil 5.2 Değişik oda yüksekliklerine göre tipik duman hareketi

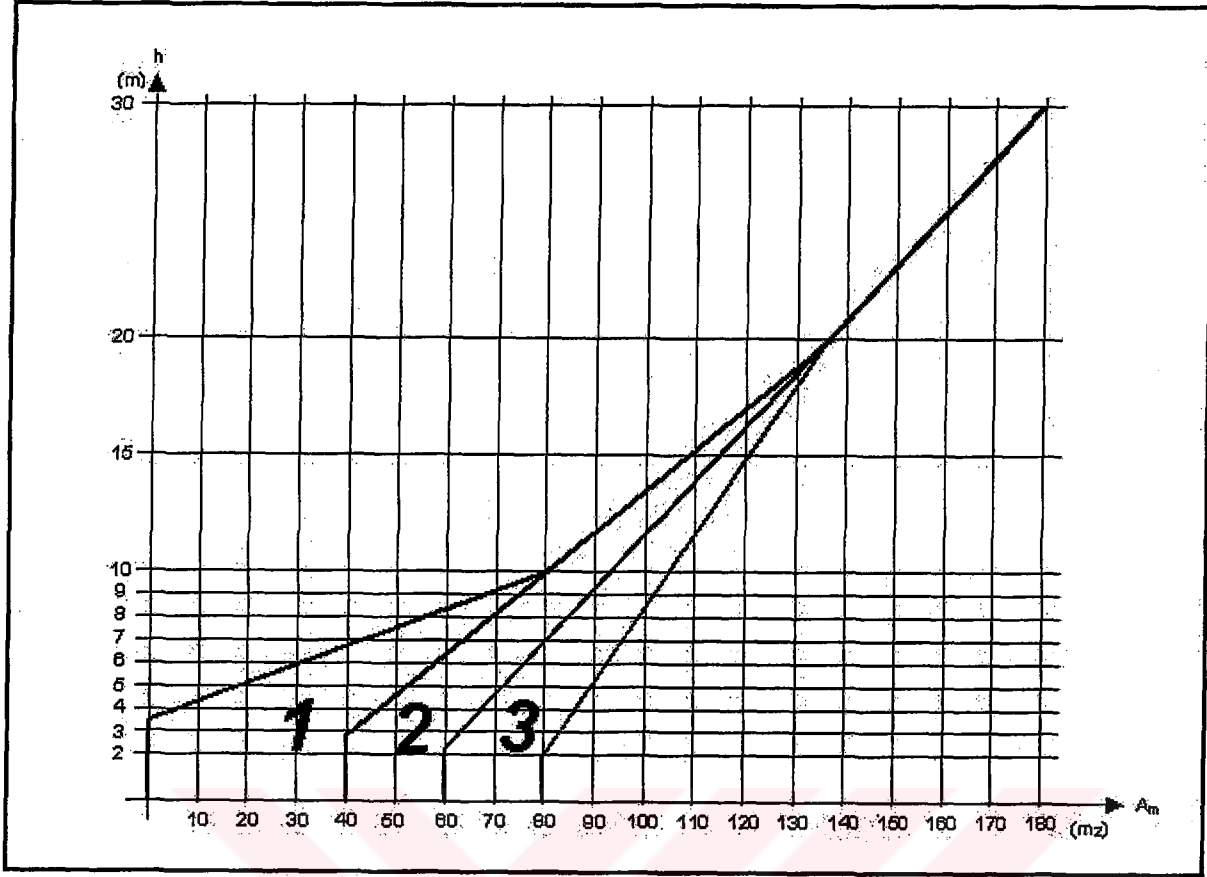


Şekil 5.3 Değişik oda yüksekliklerine göre teorik duman dağılımı

5.3.2 Risk faktörünün düşünülmesi

Risk her bir detektöre düşen korunan alanın büyüklüğünün seçilmesi için önemli kriterdir. Temel olarak duman detektörünün cevabı daha hızlıdır. Eğer detektör başına korunan alan daha küçükse sistemin gelişen yangına cevap vermesi daha kısa zaman alır.

Şekil 5.4, duman detektörleri için 1'den (en yüksek risk) 3'e (en az risk) doğru 3 risk bölgesini göstermektedir. Aşağıdaki risk değerlendirme kriteri alana uyan bölgeyi bulmaya yardımcı olabilir (Mc Kinnon, 1976; NFPA, 1991).



Şekil 5.4 Risk faktörüne göre kontrol alanının tayini

BÖLGE 1 aşağıdaki durumlarda seçilmelidir:

- Kaçış alanları için her tehlikeli alana toplam insan sayısının %10'nundan fazla insan düşüyorsa,
- Binanın veya belli yangın bölümlerinin yangın yükü oldukça yüksekse,
- Bölgede değerli eşyalar, sanat eserleri vs. varsa,
- Binada yıkılma tehlikesi varsa,
- Alanda yangın durumunda yoğun duman üretecek %50'den fazla ürün varsa,
- Yangında toksik ürünler çıkaracak %20'den fazla yangın materyali varsa.

BÖLGE 2 aşağıdaki durumlarda seçilmelidir:

- Alanda insan varsa, fakat kaçış alanları kısıtlıysa,
- Yangında yanabilecek malların değeri yüksekse,
- Binanın, yangın bölümlerinin yangın yükü yüksekse,
- Alanda yanmış ürünlerin %20'den fazlası yangında yüksek toksik üretebilecek potansiyele sahipse.

BÖLGE 3 aşağıdaki durumlarda seçilmelidir:

- İnsan hayatını direkt olarak tehlike altına sokmayan alan ise,
- Alanda çok değerli eşyalar yoksa,
- Binanın yangın potansiyeli düşükse,
- Binadaki eşyalar yanma eğilimli değilse,
- Yanmada toksik ürün çıkartacak potansiyel ürün yoksa,

detektörlerin en uygun şekilde yerleştirilmesi verim ve maliyete etki eder. Buna göre aşağıdaki noktalar göz önüne alınmalıdır.

- Alandaki yangın potansiyeli, detektörü aktif yapacak düzeyde duman, ısı ve radyasyon üretmelidir.
- detektörle ekranlanmış alandaki çevre faktörü çevre faktörü Detektör için uygun olmalıdır.
- Detektör düzenli test ve bakımdan geçmelidir.

detektörlerin montajında daha çok alanın koşulları düşünülmelidir. Estetik ve dekoratif nedenler için uzlaşma gereklidir.

Mesela otel vb. yerler için her duman detektörünün maksimum alanının (80 m²) kural ve normlara aşağıda belirtilen tipik koşullar üzerine kuruludur:

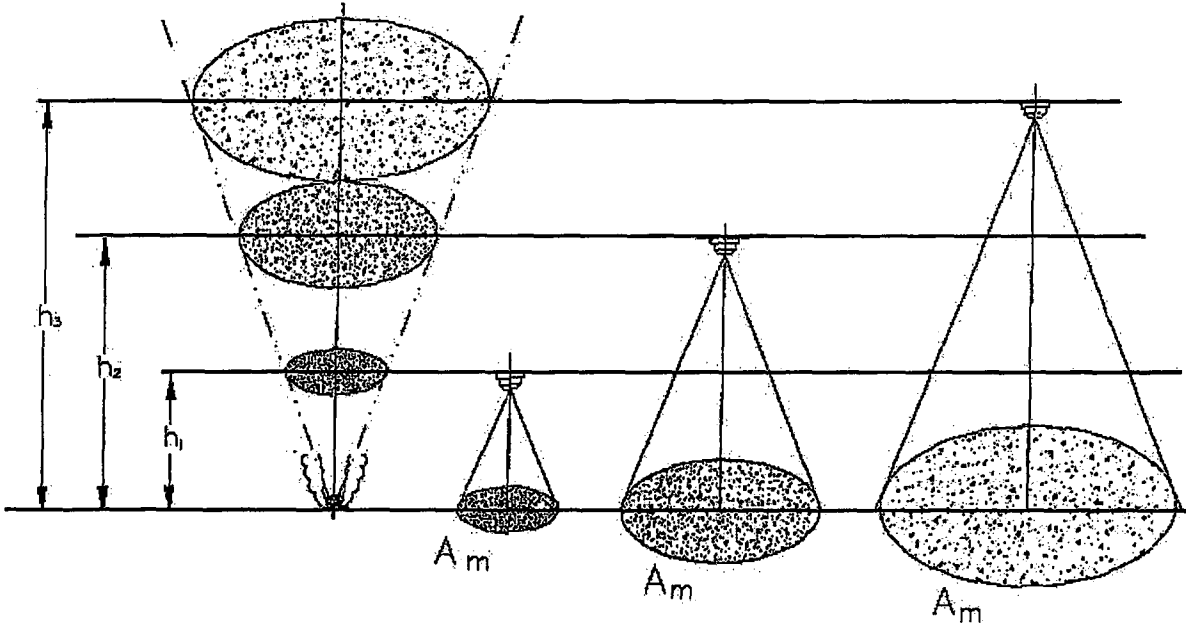
- Tehlikeye maruz kalmış insanların kaçış durumu,
- Yangın potansiyeli,
- Toksik duman ürünlerinin miktarı
- Yangın bölümleri

Yangın riski nerede tipik olarak düşünülemezse ekranlanmış alan azaltılmalıdır. 3 m'den daha yüksek odalar arttırılmış Detektör yüzeyi ile ekranlanabilir.

5.3.3 Oda yüksekliğinin etkisi

Oda yüksekliği arttıkça, yangın ve detektör arasındaki mesafe de artar ve daha büyük üniform duman konsantrasyonlu duman kümeleri bulunabilir.

Oda yüksekliğinin artmasıyla her detektörden gözetlenen alan bu yüzden arttırılır. Sistemin cevap verme duyarlılığı bir miktar azalacaktır. Çünkü havadaki duman konsantrasyonu daha büyük bir hacim olduğu için kaçınılmaz bir şekilde azalacaktır.



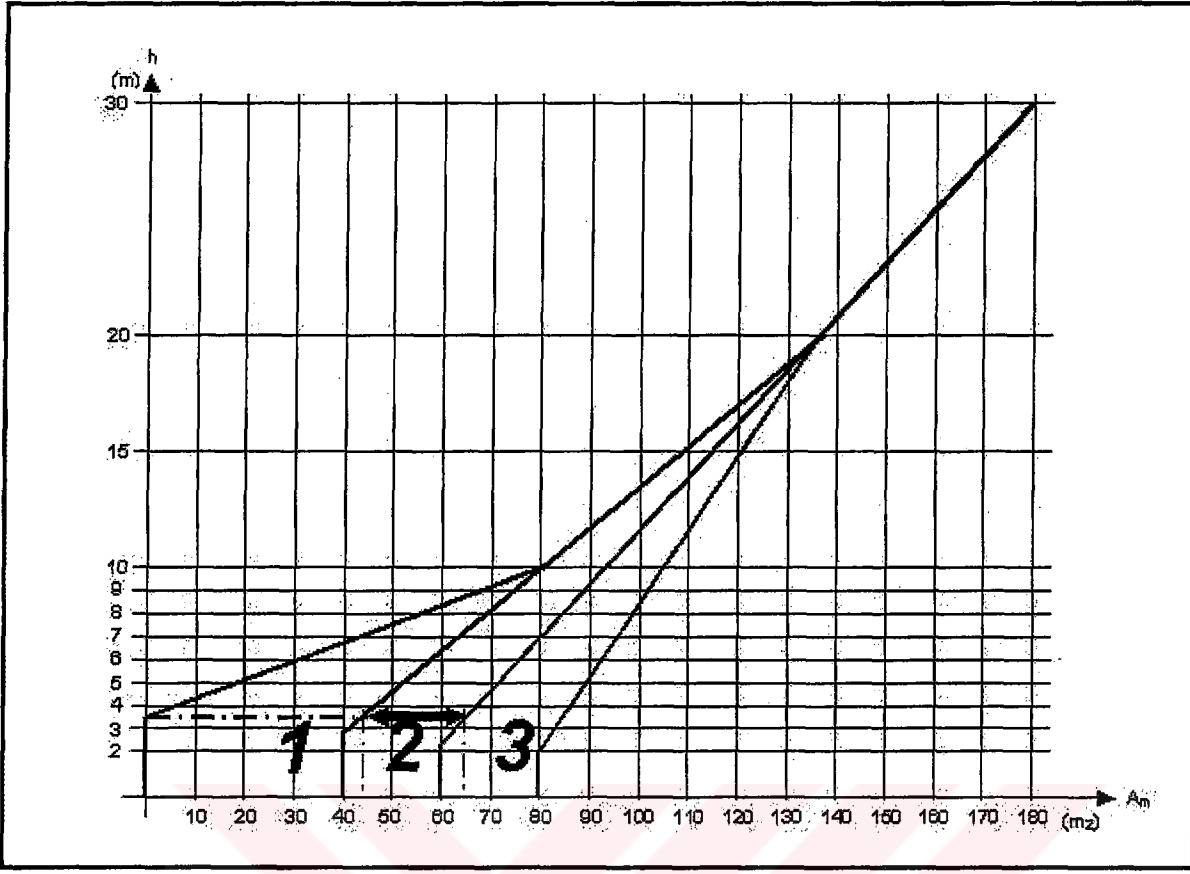
Şekil 5.5 Çeşitli oda yüksekliklerine göre duman detektörü koruma alanları

5.3.4 Monitörlenmiş alan A_m 'in seçimine ait örnek

Örneğin oda yüksekliği: 3.5 m

Risk bölgesi: 2

Risk bölgesine göre monitörlenmiş alan A_m 44 - 66 m² limitleri içinde alınmalıdır.



Şekil 5.6 Oda yüksekliğine göre kontrol alanı

5.3.5 Havalandırma Etkisi

Havalandırılan odalarda, dumanın doğal yayılımı bozulur. Hava daha sık değişir ve düzenli yanma gazı konsantrasyonu daha düşük olur.

Dumanın kısmi dağılımı azalmış cevap duyarlılığına neden olur. Bu her detektörden monitör edilen alanı azaltarak ya da her detektörün duyarlılığını arttırarak kompanse edilebilir.

Her detektör için azalan alana karar verebilmek için riske dayalı değerle oda yüksekliğini aşağıdaki tablodan uygun bir faktörle çarpmak gerekir.

Çizelge 5.2 Hava değişimlerine göre azalma faktörleri (Cerberus, 1990)

HAVA DEğİŞİMİ (SAAT BAŞINA)	AZALMA FAKTÖRÜ (A_m İÇİN)
10'dan fazla	0.9
20'den az	0.9
20'den fazla	0.8
30'dan az	0.8
30'dan fazla	0.7
40'dan az	0.7
40'dan fazla	0.6
50'den az	0.6
50'den fazla	0.5

Örnek: Her saatte 25 hava değişimi

$$A_m : 100 \text{ m}^2$$

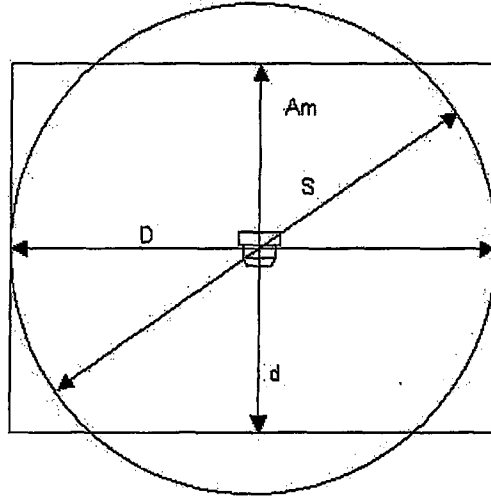
$$\text{Çözüm : } A_m = 100 \text{ m}^2 * 0.8 = 80 \text{ m}^2 \quad (5.1)$$

5.3.6 Detektörler arası maksimum uzaklık

Detektörler ve duvarlar arası maksimum uzaklık monitör edilen alanın (A_m) bir fonksiyonudur.

İlke olarak, her detektör bir dairesel alanı A_m 'i kontrol eder. detektörler arası maksimum uzaklık bu yüzden dairenin çapı olarak kabul edilebilir.

Kabul edilebilir limitler içinde kalmak için, maksimum uzaklık (daireesel bir çapla verilen) bir yönde (oda genişliği ya da uzunluğu) kullanılmalıdır. detektörler arası uzaklık buna uygun olarak artırılır.



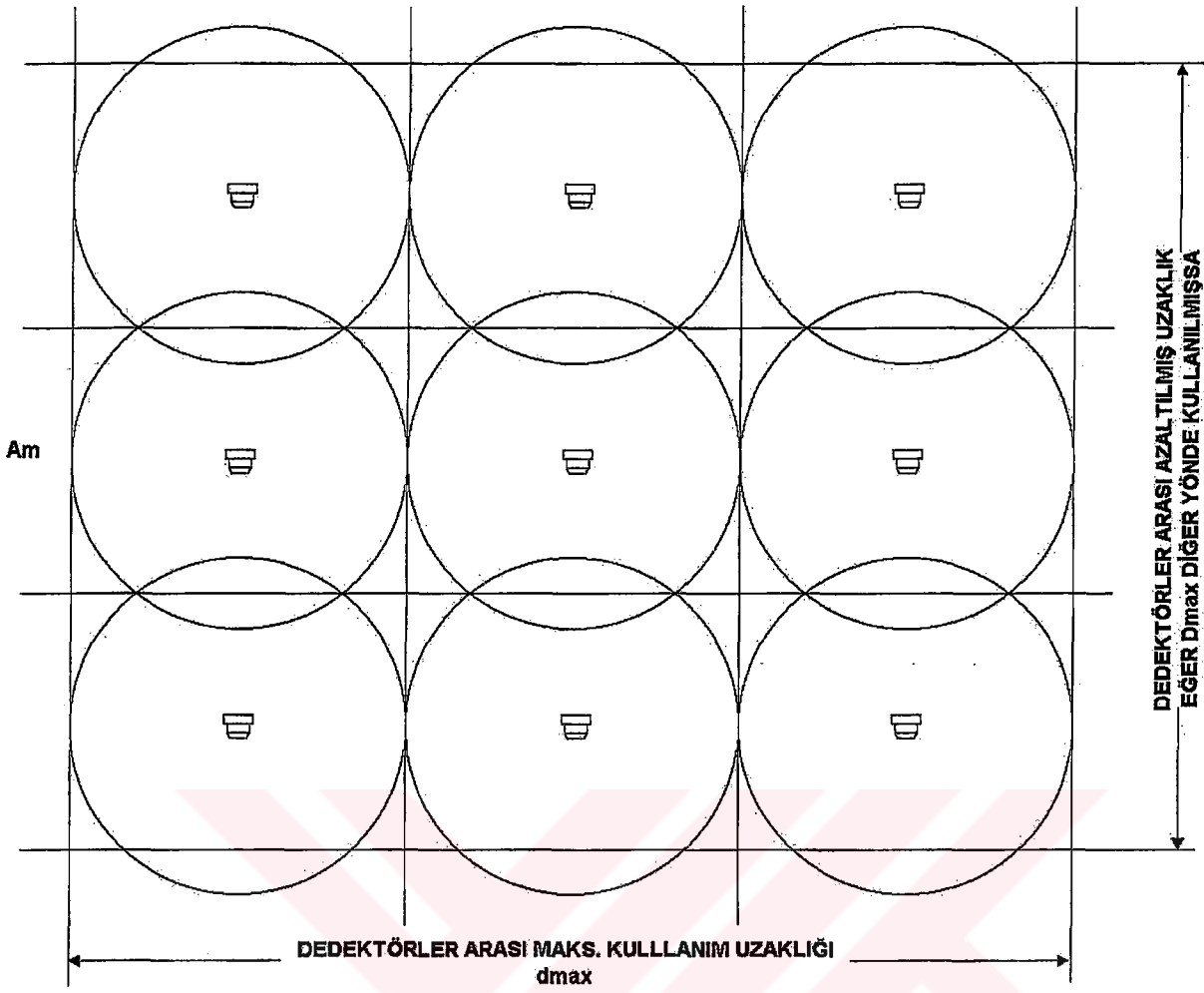
Şekil 5.7 Detektör kontrol alanı

$$A_m = \frac{D^2 \pi}{4} = D \cdot d \quad (5.2)$$

$$D_{\max} \approx 1.2 \cdot \sqrt{A_m} \quad (5.3)$$

$$d_{\max} \approx \frac{A_m}{D} \quad (5.4)$$

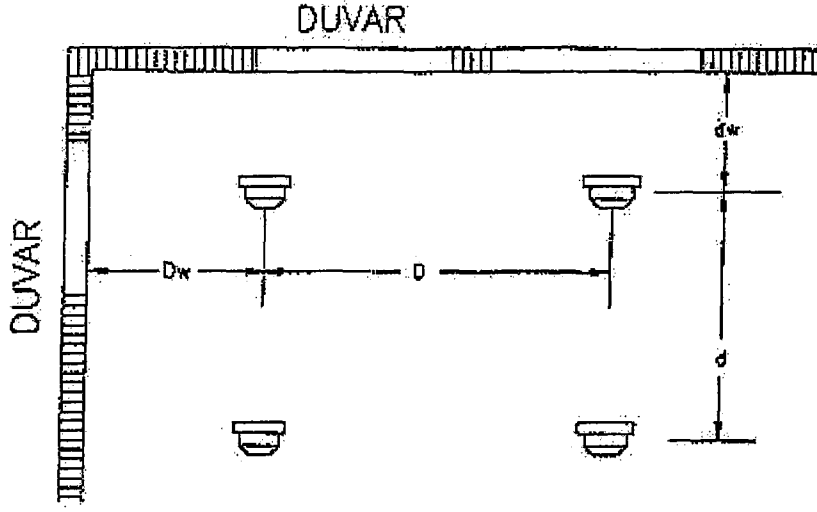
Dairesel olarak verilen max. kontrol alanı (A_m) dikdörtgen alanına eşit olmalıdır.



Şekil 5.8 Detektörler arası maks. uzaklıklar

$$d_{max} \approx S \approx \frac{A_m}{D}, \quad D_{max} \approx \frac{A_m}{D}$$

Detektör duvar mesafeleri ise direkt ölçülürler, köşeler ihmal edilir (Pyrotronics, 1993; Cerberus, 1990).



Şekil 5.9 Dedektörlerin duvarlara olan uzaklığını belirleme

D = Bir yöndeki dedektörler arası mesafe

$$D_{\max} = 1.2 \cdot \sqrt{A_m} \quad (5.3)$$

d = Dedektörler arası diğer yöndeki mesafe

$$d_{\max} = \frac{A_m}{D} \quad (5.4)$$

D_w = Dedektörün duvara bir yöndeki uzaklığı

$$D_{w\min} = 30 \text{ cm}$$

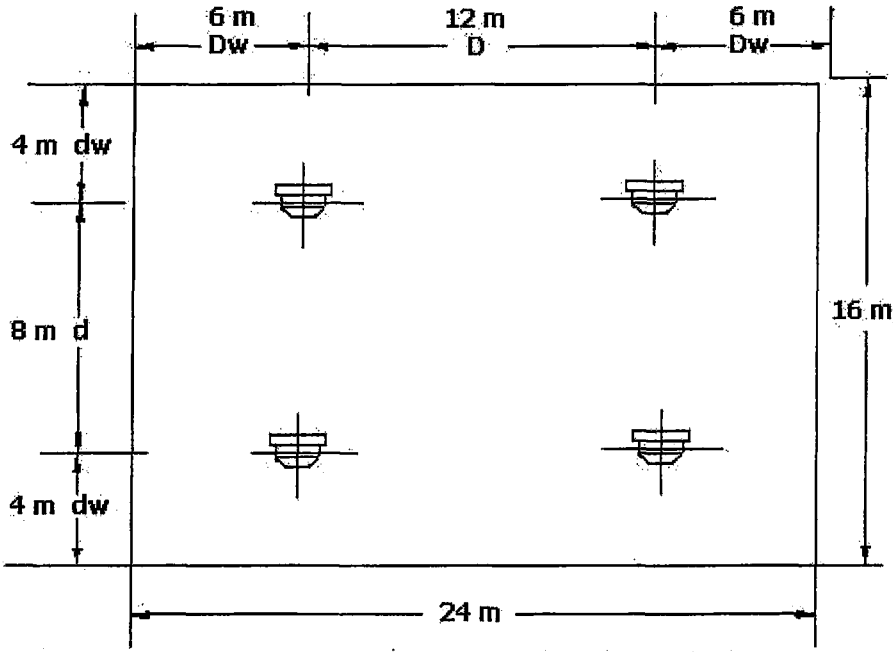
$$D_{w\max} = \frac{1,2 \cdot \sqrt{A_m}}{2} \quad (5.5)$$

d_w = Dedektörün duvara diğer yöndeki uzaklığı

$$d_{w\min} = 30 \text{ cm}$$

$$d_{w\max} = \frac{A_m}{2 \cdot D} \quad (5.6)$$

Eğer dedektörler arası uzaklık her iki yönde de maksimum uygulanmaya çalışılırsa, tavan geometrisi ya da aydınlatma elemanları engel olsa bile maksimum alan A_m sağlanmalıdır (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Cerberus, 1990).



Şekil 5.10 Detektör yerlerini belirleme

$$\text{Odanın alanı} = 24 \times 16 = 384 \text{ m}^2$$

$$A_m (\text{seçilen}) = 100 \text{ m}^2$$

$$D = D_{\max} = 1.2 \cdot \sqrt{A_m} \quad (5.3)$$

$$= 1.2 \cdot \sqrt{100} = 12 \text{ m}$$

$$d_{\max} = \frac{A_m}{D} = \frac{100}{12} = 8.33 \quad (5.4)$$

$$= 8 \text{ m (seçilen)}$$

$$D_{w\max} = \frac{1.2 \cdot \sqrt{A_m}}{2} \quad (5.5)$$

$$= \frac{1.2 \cdot \sqrt{100}}{2} = 6 \text{ m}$$

$$D_w = 6 \text{ m}$$

$$d_{w\max} = \frac{A_m}{2 \cdot D} = \frac{100}{2 \cdot 12} = 4.16 \text{ m} \quad (5.6)$$

$$d_w = 4 \text{ m (seçilen)}$$

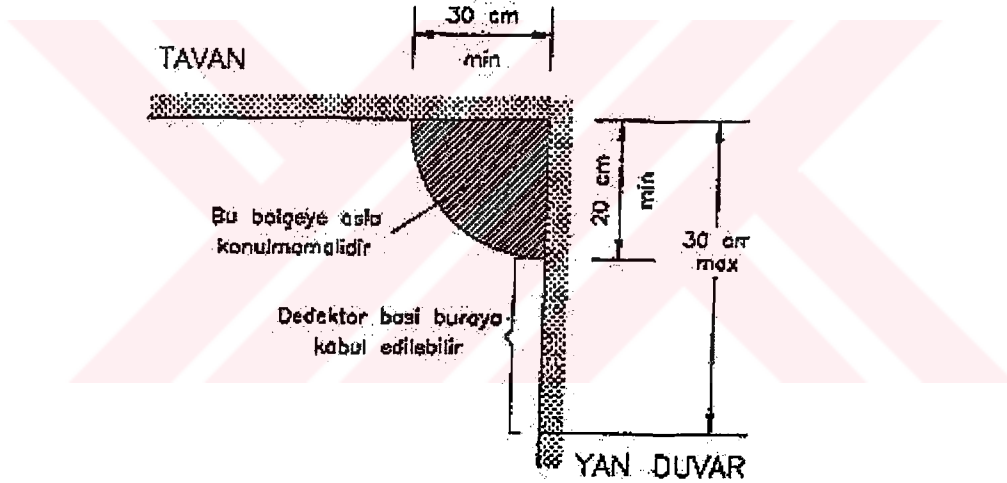
5.3.7 Duvarlara monte edilen detektörler

Otel ve misafir odalarında, bazen detektörler duvara monte edilmek istenebilir. Duvar üzerinde detektör oda dekorasyonuna uyabilir, tesisat ve kablolama daha kolay olabilir.

Gerçek yangın testleri göstermiştir ki, tavana monte edilen detektörlere nazaran cevap vermede az bir gecikme olmaktadır ve bir kaç dezavantajı vardır,

- Detektöre duman gidişi mobilyalar tarafından engellenebilir.
- Detektör en kritik alanı monitör edemez.
- Detektör ve/veya taban mobilyanın temizlenmesi ya da yer değiştirmesi sırasında hasar görebilir.

Eğer duvar detektörleri her şeye rağmen isteniyorsa, yangın departmanına ilgili kodlar ve düzenlemelerle izin verilip verilmediği danışılmalıdır (Notifier, 1989; Pyrotronics, 1993; Cerberus, 1990).



Şekil 5.10 Detektörlerin duvara yerleştirilmesi

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Teknolojik bakımdan sürekli gelişen yangın algılama ve uyarı sistemlerinin günümüzde ulaştığı nokta, bu sistemlerin kullanılmasının kaçınılmaz olduğunu göstermektedir. Bu sistemler sayesinde, erken uyarı sistemleri ile ulaşılmak istenen erken haber alma ve buna bağlı olarak erken müdahale amaçlarına artık rahatlıkla ulaşılabilir. Ayrıca algılama seviyesinin ayarlanabilmesi sayesinde yanlış ikazların da minimuma indirildiği de sistemlere olan güveni arttırmıştır.

Sistemlerin teknolojik üstünlükleri ne kadar iyi olursa olsun uygun kullanılmadığı takdirde verim alınamayacağı aşikardır. Bu sebeple önceki bölümlerde yapılan yorumların ve ulaşılan sonuçların sistem ve detektör seçimi ile uygulamalarında dikkate alınması gerekmektedir. Özellikle sistem seçiminde güvenilirliği kadar bir diğer önemli etkinin maliyet olduğu akıldan çıkarılmamalıdır.

Mevcut gelişmeler ışığında Konvansiyonel Algılama Sistemlerinde; Detektör adresinin belli olmasına ihtiyaç duyulmayacağı ve bu sebeple maliyetin artmaması için büyük zonlarda kullanılması gerekliliği, Sayısal Adresli Sistemlerin manyetik etkilerden hata verebilmesi ve sayısal mantığın artık yeterli gelmediği dikkate alınarak kullanılmaktan imtina edilmesi gerektiği ve daha yeni bir teknoloji olan Akıllı detektörlerin olduğu ve yer yer interaktif olarak adlandırılan sistemlerin henüz maliyetinin hak ettiği teknolojiyi sunmadığı ve dolayısı ile noktasal tip detektörlerin bulunduğu algılama sistemlerinde daha gelişmiş detektörlerle ile Analog Adresli Sistemlerin daha kullanışlı olacağı anlaşılmaktadır. Daha yeni ve hassasiyet ve algılama hızı bakımından ise Hava Örneklemeli Sistemlerin özellikle bir çok noktasal tip detektörün gerekeceği mahallerde kullanılmasının hem maliyet açısından hem de güvenilirlik açısından daha iyi olacağı dikkatlerden kaçmamalıdır.

Detektör açısından da kriterlere (ortam, hassasiyet, algılama) bağlı olarak önceki bölümlerde ele alındığı gibi doğru seçimlerin yapılması gerekmektedir.

Mevzuat bakımından yangın algılama ve uyarı sistemlerine bir an önce hakkettiği değer verilerek en büyük felaketlerden biri olan yangınların azaltılması amacıyla gerekli olan standart ve yönetmeliklerin çıkartılması ve bunun neticesi olarak uygulamalardaki firmaların keyfi uygulama şansının minimuma indirilmesi oldukça önem taşımaktadır.

Tüm bu değerlendirmeler ışığında, yangın algılama ve uyarı sistemlerinin tüm boyutları ile olabildiğince incelenmeye çalışıldığı bu çalışma, konuya ilgi duyan her kişinin konuyu öğrenebilmesini ve sağlıklı değerlendirmeler yapabilmelerini amaçlamaktadır.

KAYNAKLAR

AIR SENSE., (1999), Air Sense Technology Ltd. Stratos-HSSD Aspirating Smoke Dedection Systems, Australia.

CERBERUS., (1990), Fire Alarm Designing

EEC-EK., (2001), EEC Firması Yangın Alarm Sistemleri Tasarım ve Uygulama El Kitabı, İstanbul.

EEC-TŞ., (2001), EEC Firması Elektronik Adreslenebilir Yangın Algılama Sistemleri Teknik Şartnamaları, İstanbul.

İBB-YKY., (1992), "İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği", Yangından Korunma Yönetmelikleri, TÜYAK, İstanbul.

JOHNSON CONTROLS., (1993), Fire Alarm Systems Sales, Installation, Maintenance and Comissioning Catalogues, Milwaukee.

JOHNSON CONTROLS., (1994), Multiplex, Regenative Fire Alarm Systems, Milwaukee.

KBYK., (1995), "Kamu Binalarının Yangından Korunması Yönetmeliği", Resmi Gazete.

Mc. KINNON, P.G., TOWER, K., (1976), Fire Protection Handbook, National Fire Protection Association, Boston

MMO-UYS., (1997), "Yangın Güvenliği Mevzuatı", TMMOB Makine Mühendisleri Odası Yayınları, Ulusal Yangın Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Sf: 11, İstanbul.

NFPA., (1991), National Fire Protection Association 72 A-E, Fire Alarm Systems, USA

NOTIFIER., (1989), System Designing

PYROTRONICS., (1993), Fire Alarm Systems in Residential Buildings.

SECURITION., (1995), Alarm and Security Systems, Switzerland

SSG., (2001), System-Sensor Guides to Intelligent /Conventional Fire Systems, UK.

SSN., (2001), "System-Sensör Seminer Notları", Sensör AŞ., İstanbul.

VESDA., (2001), Vesda Catalogues.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	25.04.1977	
Doğum yeri	İstanbul	
Lise	1987-1994	Hüseyin Avni Sözen Anadolu Lisesi
Lisans	1994-1998	Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fak. Makine Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	1998-2001	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Müh. Anabilim Dalı, Isı Proses Programı

Çalıştığı kurum

1999-	Tugal Çevre Teknolojisi Ulaşım ve Enerji Müşavirlik Ltd Şti.
-------	---

