



**bu bir MMO
vayıdır**

MMO, bu makaledeki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan ve basım hatalarından sorumlu değildir.

Yangın Algılama Sistemleri

Sedef AKKAPLAN

Milli Eğitim Bakanlığı

Etem Sait ÖZ

Gazi Üni.

Fen Bilimleri Ens.

Kurtuluş BORAN

Gazi Üni.

Teknik Eğitim Fak.

YANGIN ALGILAMA SİSTEMLERİ

Sedef AKKAPLAN
Etem Sait ÖZ
Kurtuluş BORAN

ÖZET

Yangın algılama sistemleri, yangın olayını anında belirleyip müdahale etme imkanı sağlayan sistemlerdir. Yangın algılama sistemlerinin ana amacı yangını büyük boyutlara varmadan daha ilk aşamasında algılayarak erken uyarının verilmesini sağlamak dolayısıyla yangınla mücadelede başarının garanti edilmesi, tehlikeye maruz kalan insanların kurtarılması, otomatik yangın önleme tedbirlerini harekete geçirmek ve yangının sebep olacağı hasarı minimuma indirmektir.

Yangınların belirtileri ısı, duman ve ışık radyasyonudur (yayılım). İnsanlar bu belirtileri koklama, görme ve dokunma duyuları sayesinde algılayabilirler. Konuya bu açıdan bakıldığı zaman; insan en kaliteli yangın algılayıcısıdır. Bu algılama sonunda insan ya yangına doğrudan müdahale edecek ya da diğer insanlara ve yangın müdahale merkezlerine olayı haber vererek uyarı görevini yerine getirecektir. Böylece yangın büyümeden müdahale edilebilecektir. Yangın her an, her yerde karşımıza çıkabileceğinden her an, her yerde algılama için bir insan bulundurmamak mümkün değildir. Bu sebeple özellikle işyerlerinde, fabrikalarda ve büyük binalarda otomatik çalışan algılama sistemlerine ihtiyaç vardır.

Bu bildiride yangın algılama sistemlerinin tanımı, çeşitleri ve uygulama alanları dikkate alınarak algılama sistemi tesisatı hakkında bilgi verilmiştir.

GİRİŞ

Bir yangınla ne zaman, nerede ve hangi şartlar altında karşılaşılacağını önceden kestirmek mümkün değildir. Bu yüzden devamlı tedbirli olmak gerekmektedir. Yangınla ilgili olan herşey, yangından önce, yangın sırasında ve yangından sonra, bir zincirin halkaları gibidir. Halkalardan biri zayıfladığında diğer halkalar ne kadar sağlam olursa olsun zincir kopacaktır. Yangın güvenliği de bir zincir olarak düşünülürse, bu zincirin halkalarından birini de yangın algılama sistemleri oluşturacaktır. Bir binayı yanmaz olarak inşa etmek mümkün değildir. O halde yapılacak en akıllıca iş onu en güvenli hale getirmektir. Bina içine tesis edilecek yangın algılama sistemi olası bir yangını daha başlangıç aşamasında iken haber vereceği için müdahale erken olacak, yangının ve söndürme işleminin çevreye vereceği zararlar en az olacak, dolayısıyla can ve mal kaybı en aza indirilecektir.

Bir yangın, başladığı andan itibaren, çevrede çeşitli şekillerde farkedilebilmesini sağlayacak değişiklikler yaratır. İnsanlar; görme, dokunma ve koku alma duyuları sayesinde, en kaliteli yangın dedektörleri sayılabilirler. Ayrıca, bu duyuları ile gözledikleri olayları yorumlama yeteneğine de sahiptirler. Bu da tehlikeli veya önemsiz yangınları ayırabilmelerini sağlar. Ancak, bütün bunlara rağmen, insan duyularına her zaman güvenmek mümkün değildir, dikkat için dinlenmiş ve rahat olmaları gerekir, zaman zaman koku alma duyularını yitirebilirler ve bir binanın her noktasını her an insan kontrolünde tutmak mümkün değildir. Bu nedenlerle, bahsedilen çevre değişikliklerini farketmede yardımcı olacak bazı mekanik, elektrik ve elektronik sistemler geliştirilmiştir.

Yangınların, farkedilebilecek en yaygın belirtileri; ısı, duman (uçucu parçacıklar) ve ışık radyasyonudur. Ancak, bütün yangınlarda bu olayların görülmemesi, ayrıca yangın olmadan da böyle çevre koşullarının ortaya çıkabilmesi, algılama (dedeksiyon) meselesini biraz karıştırmaktadır. Yangın sırasında, ne tür çevre değişikliklerinin olabileceği ve bunlardan hangilerinin yangın olmadan da ortaya çıkabileceği, dedeksiyon sistemini seçip yerleştirecek olan kişiler tarafından çok iyi analiz edilmelidir. Ayrıca bu belirtilerin, bir yangında ne boyutlarda ortaya çıkabileceği de kesin olarak bilinmelidir. Hangi belirtinin daha önce meydana geleceği de önemli bir problemidir.

TEMEL TASARIM

Yangın algılama sistemlerinin üç ana unsuru vardır. Bunlar;

- Algılama,
- Değerlendirme,
- Alarm ve müdahale'dir.

ALGILAMA

Kullanılacağı yerin özelliğine göre ve çıkması muhtemel yangının tipine bağlı olarak, yangını erken algılamak amacıyla otomatik yangın dedektörleri kullanılır. Yangın algılama sistemleri genelde; tesislerde yangına karşı tüm korunma yöntemine yardımcı bir yöntem olarak kullanılır. Ancak sadece bazı özel hallerde kısmi koruma ve selektif koruma kullanılması gerekir. Tüm korumada aşağıdaki bölgeler mutlaka uygun tip dedektörlerle korunmalıdır:

- Asansör, servis ve yük asansörü, elektrik şaftları,
- Kolay ulaşılabilmesi halinde veya bitişik bölgelerden yangına dayanıklı bölmelerle ayrılmamış olması halinde kablo kanalları ve şaftları,
- Sıhhi tesisat ve ısıtma tesisatı şaftları,
- Isıtma ve havalandırma ekipmanı odaları, taze hava ve dönüş havası kanalları,
- Depolama alanları,
- Galeri altında kalan alanlar,
- Döşeme altı ve asma tavan içleri,
- Odalar içinde raflarla veya tavana 30 cm mesafeye kadar olan bölmelerle ayrılmış alanlar,
- Kullanılmış malzemenin atıldığı kanallar,

Banyo, tuvalet gibi ıslak hacimlerle elektrikli cihaz içermeyen ve yangına dayanıklı bölmelerle ayrılmış şaftlarda dedektör kullanılması gerekmemektedir.

DEĞERLENDİRME

Dedektörlerden gelen sinyaller en genel şekli ile yangın algılama ve uyarı sisteminin beyni sayılabilen bir kontrol panelinde işlenir ve değerlendirilir. Sinyal işleme, kuvvetlendirme ve iletim fonksiyonlarını kapsayan değerlendirme kademesinde sinyaller, kurulduğu tesisin özelliklerine ve kullanım şartlarına göre belli bir takım parametrelere göre değerlendirilerek alınması gereken önlemleri gerekli yerlere iletir. Değerlendirme, insan-makine işbirliği içinde, insan müdahalesine öncelik tanıyarak gerçekleştirilir. İnsan müdahalesinin olmadığı durumlarda önceden programlanan işlemler otomatik olarak devreye girer.

ALARM ve MÜDAHALE

Dedektörlerden gelen sinyaller kontrol paneli tarafından değerlendirildikten sonra, bu sinyaller kontrol sinyallerine dönüştürülerek sesli ve ışıklı alarm sinyalleri gerekli yerlere belli bir program dahilinde iletilir. Alarm sistemlerinin çıkardığı sesin seviyesi 3 m uzaklıkta en az 85 dB değerine ulaşmalıdır. Bu değer, bir insanın uyarılabilmesi için, her zaman bulunulan çevre gürültüsü seviyesinden en az 15 dB kuvvetli bir ses gerektiği göz önüne alınarak hesaplanmıştır.

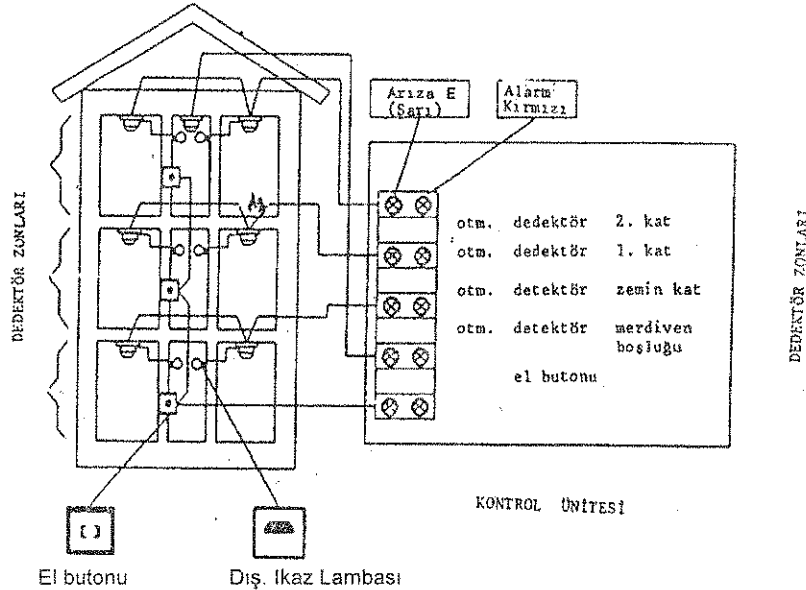
Değerlendirme katından aynı zamanda yangın kontrol sistemlerine ve söndürme sistemlerine de kumanda sinyalleri gönderilebilir. Böylece insan olmadan yangına müdahale imkânı ortaya çıkmış olur.

SİSTEM TİPLERİ

Otomatik yangın algılama sistemlerini çalışma prensibi itibari ile iki ana gruba ayırmak mümkündür.

KONVANSİYONEL SİSTEMLER

Konvansiyonel yangın algılama sistemlerinde, sistemi oluşturan dedektörler, kat bazında veya yangın kompartmanları bazında gruplandırılarak sistem kontrol paneline irtibatlandırılır. Her dedektör grubu (zonu) bir alarm hattıdır ve kontrol panelinde ışıklı bir gösterge ile belirlenir. Hat üzerindeki dedektörlerden birinin algılama yapması durumunda, alarmın kontrol paneli üzerinde, algılama yapan dedektörün dahil olduğu zondan geldiği belirlenir. Yangının çıkış noktasının tespiti için o zon üzerindeki dedektörlerin tümünün araştırılması gerekir. Alarm konumunda olan dedektörün üzerindeki ışıklı gösterge yangın mahallinin tesbit edilmesini kolaylaştırır. Konvansiyonel sistemlerin uygulama alanları, yüksek olmayan binalar, her katında fazla oda bulunmayan ofis binaları, atölyeler, yangının çıkış noktasının tespiti zor olmayan yapıdaki binalar, yangın riski çok yüksek olmayıp yukarıda sayılan bina tiplerine benzemeyen tesislerdir.



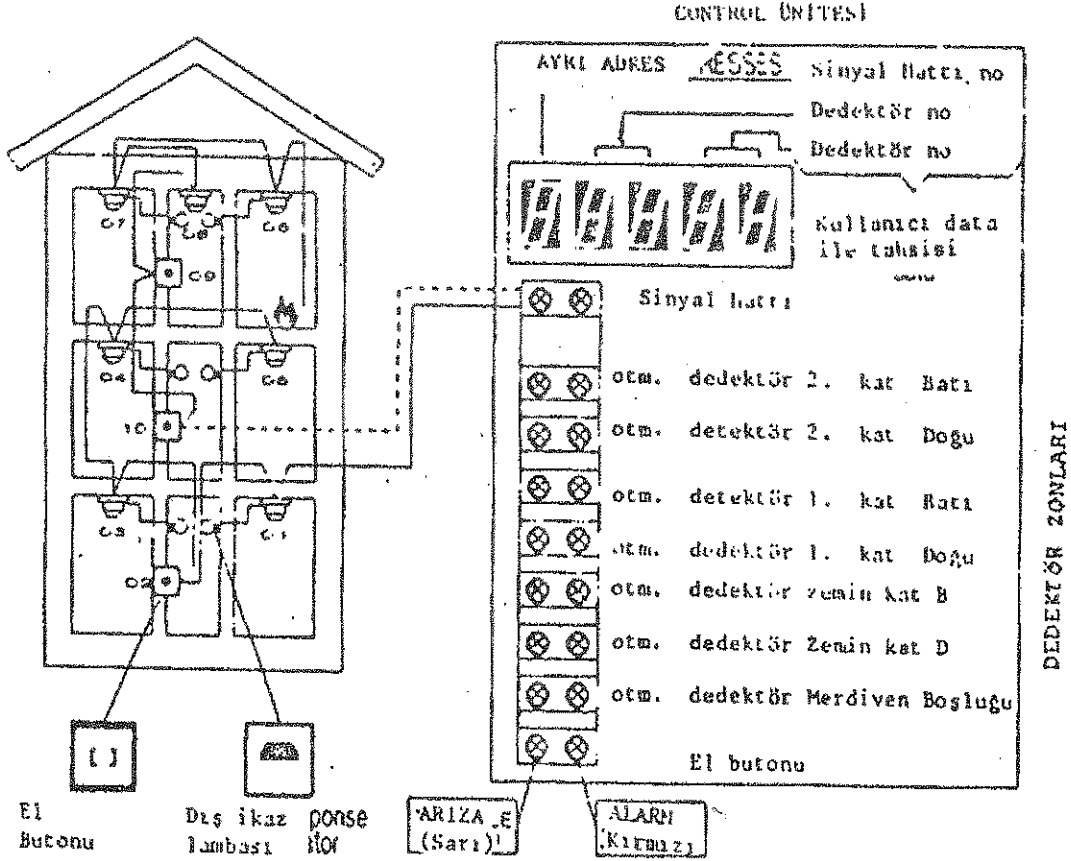
Bir el butonu ile tamamlanmış otomatik yangın alarm sistemi

Yangın yerinin çabuk belirlenmesi için dedektör ikaz lambasına paralel olarak, net olarak görülebilen bir durumda ayrı bir ikaz lambası konulmalıdır.

Şekil 1. Konvansiyonel bir algılama sisteminde dedektör zonlarının teşkili

ADRESLENEBİLİR SİSTEMLER

Adreslenebilen algılama sistemlerinde sistemi oluşturan dedektör, buton gibi cihazlar kontrol paneli üzerinde ayrı ayrı tanımlanırlar. Her bir cihazın normal, alarm ve arıza konumları panel üzerinden ayrı ayrı izlenebilir. Dedektör ve butonlar ayrıca ilâve bir kolaylık olarak panel üzerinden yazılım olarak gruplandırılarak, o tesisin özelliğine bağlı olarak yangın zonları teşkil edilir. Böylece yangın anında hem yangının çıktığı bölge hem de yangının o bölgenin hangi odasında çıktığı belirlenerek yangına erken müdahale garanti edilir. Alarm organizasyonu açısından dedektör ve butonların farklı çalışma şekilleri bulunması nedeniyle konvansiyonel sistemlerde dedektör ve butonların ayrı ayrı hatlar halinde panele irtibatlandırılması gerekirken adresli sistemlerde her iki cihazda aynı hat üzerinden kontrol paneline irtibatlandırılabilir. Her bir cihazın tanımı yazılım olarak panel üzerinden yapılır. Adreslenebilir algılama sistemlerinin uygulama alanları yüksek binalar, oteller, yüksek riskli tesislerdir.



Bir el butonu ile tamamlanmıştır.

Bir küçük dedektör zonu teşkili ile (her odayı bir adet gibi) birçok durumlarda dış ikaz lambası kaldırılabilir.

Şekil 2. Adreslenebilir algılama sistemi ile kolektif dedektör zonları teşkil edilebilir ve adresler ayrı ayrı görülebilir.

YANGIN BÖLGELERİ (ZONLARI)

Korunacak bina uygun büyüklük ve sayıda kolayca ayırt edilebilen bölgelere ayrılmalı ve her bölgeye kontrol panelinin bulunduğu yerden ulaşma imkânı bulunmalıdır. Bölgelerin belirlenmesinde uyulması gereken hususlar şunlardır:

- Eğer bir binanın toplam taban alanı 300 m²'den az ise, tüm bina tek bir yangın bölgesi olarak kabul edilebilir.
- Eğer bir binanın toplam taban alanı 300 m²'den fazla ise, her kat ayrı bir yangın bölgesi olarak tanımlanmalıdır. Herhangi bir kat birden fazla yangın bölmelerine bölünmüş ise bunların her biri ayrı birer yangın bölgesi olarak kontrol edilmelidir.
- Herhangi bir yangın bölmelerinin alanı 2000 m²'yi geçmemelidir.
- Bir yangın bölmesi dahilinde, yangın yerinin belirlenmesi için bir kişi tarafından katedilmesi gereken yol, 30 m'yi geçmemelidir (çok sayıda küçük yangın bölgeleri gerekliliğini azaltmak için paralel ihbar lambaları kullanılabilir).
- Birden fazla kullanıcısı olan binalarda her bir kullanıcı tarafından işgal edilen alan en azından bir yangın bölgesi olarak tanımlanmalıdır.
- Özel yangın riski bulunan yerler ayrı ayrı yangın bölgeleri olarak tanımlanarak yangın yerinin hızla belirlenmesi sağlanmalıdır.

DEDEKTÖR TIPLERİ ve SEÇİMİ

Yangın dedektörleri yangının üç karakteristik özelliği olan duman, ısı veya alevden birini algılayarak çalışırlar. Hiçbir dedektör bütün uygulamalar için ideal değildir. Çoğu zaman değişik tipte dedektörlerin bir karışımını kullanmak gerekli olur.

İyonizasyon Duman Dedektörü

İçine giren duman tarafından iyonizasyon akımının değişime uğraması prensibine dayanan bir dedektördür. Küçük partiküllü siyah dumana ve yanma gazlarına özellikle duyarlıdır. En geniş çapta kullanılan duman dedektörü tipidir.

Optik Duman Dedektörü

Bir ışık kaynağı ve alıcısı bulunan, algılama hücrelerine giren duman partiküllerinin ışığı emmesi veya dağıtması prensibine dayanan bir dedektördür. Büyük partiküllü, beyaz dumana daha duyarlıdır ve PVC yalıtım malzemesi gibi özellikle bu tip duman çıkaran maddelerin bulunduğu yerlerde kullanılır.

Işın Tipi Duman Dedektörü

Modüle edilmiş bir infrared ışın yayınlayan bir verici ve bunu algılayacak şekilde ayarlanan bir alıcıdan oluşur. Işına giren duman alıcıya giden infrared ışık miktarının azalmasına sebep olur ve cihaz alarm durumuna geçer. Tavan seviyesinin hemen altında monte edilir ve menzili 100 m'ye kadar ulaşabilir.

Optik Kanal Tipi Duman Dedektörü

Havalandırma kanalına monte edilir ve kanala giren dumanın algılanmasını sağlar. Havalandırma sebebiyle noktasal tip dedektörlerin iyi performans gösteremeyeceği tesislerde mutlaka gereklidir.

Sabit Sıcaklık Dedektörü

Çevresindeki hava sıcaklığı belli bir değere ulaştığında alarm verir. Bu sabit değer çoğunlukla 60 °C veya 90 °C'dir.

Sıcaklık Artış Hızı Dedektörü

Çerçevesindeki hava sıcaklığının belirli bir zaman aralığındaki artışını ölçerek, bu artışın normalin üzerinde olması durumunda alarm veren bir dedektördür.

Alev Dedektörü

Ultraviyole ve/veya infrared ışınımı algılar. Doğrudan yangını gören bir dedektördür. Infrared ışınımı algılayarak çalışan dedektörlerin, güneş gibi diğer infrared ışınım kaynaklarından etkilenmemesi için kırışmayı algılama vb. teknikleri ihtiva etmeleri gerekir. Ultraviyole ışınımları duman tarafından emilerek zayıfladığında özellikle yoğun duman çıkarak başlayan yangınlarda ultraviyole alev dedektörleri etkisiz kalabilirler.

Belirli bir uygulamada hangi tip dedektörün daha etkili olacağı riskin niteliğine bağlıdır. Yavaş yavaş tüterek başlayan, örneğin bir mukavva yangınında duman dedektörleri en hızlı cevap veren dedektör

tipi olacaktır. Fazla duman çıkarmadan hızlı bir sıcaklık yükselmesine sebep olan bir yangında sıcaklık dedektörleri duman dedektörlerinden daha önce alarm verebilir. Bir yanıcı sıvı yangınında alev dedektörü ilk çalışan tip dedektör olabilir.

Genel olarak duman dedektörleri ısı dedektörlerinden daha hızlı cevap verirler ancak yanlış alarm verme ihtimalleri de daha fazladır. Duman dedektörleri prensip olarak;

- Fazla miktarda duman bulunan yerlerde,
- Rutubetli yerlerde,
- Soğuk hava depolarında,
- Kazan dairelerinde, mutfaklarda,
- Egzos gazları çıkan veya endüstriyel bir proses sonucu duman veya buhar oluşan yerlerde, kullanılmamalıdır.

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

YERLEŞTİRME ve TESİSAT

Herhangi bir binada en büyük duman ve sıcak hava yoğunluğu genellikle kapalı hacimlerin üst bölümlerinde oluşur. Duman ve sıcaklık dedektörlerini normal olarak monte edilmeleri gereken yerler bu kısımlar, yani tavanlardır. Düz tavanlarda sıcaklık dedektörleri, duyarlı elemanları tavadan en az 25 mm, en fazla 150 mm mesafede olacak şekilde monte edilmelidirler. Aynı mesafeler duman dedektörleri için en az 25 mm, en fazla 600 mm'dir. Çeşitli tip dedektörlerin düz tavanlardaki yerleştirme aralıkları ile ilgili sınırlamalar aşağıda Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Dedektör Yerleştirme Aralıkları

Dedektör	Bir dedektör tarafından korunacak max. alan (m ²)	Max. tavan yüksekliği (m)	iki tavan arasındaki yatay uzaklık	Dedektör max. yatay uzaklık	En yakın duvar veya separatore olan max. uzaklık (m)	veya yatay uzaklık (m)
Duman	100	10	12	14	7	8
Işın duman tipi	1400*	25	14	14	7	7
Sıcaklık artış	50	9	10	12	5	6
Sıcaklık 60°C	50	9	10	12	5	6
Sıcaklık 90°C	50	6	10	12	5	6

*Işın menzili 100 m. olan dedektörler için geçerli olan değer

Hangi tip olursa olsun, tüm dedektörler en yakın duvar ya da separatörden en az 50 cm mesafede monte edilmelidir. Eğer tavanda derinliği, tavan yüksekliğinin % 10'unu aşan obstrüksiyonlar (örneğin kirişler) varsa bu obstrüksiyonlarla ayrılan tüm alanlar ayrı birer kapalı hacim kabul edilerek en az bir dedektörle korumaya alınmalıdır. Eğer obstrüksiyon derinliği daha küçükse Tablo 1'de verilen değerler obstrüksiyon derinliğinin iki katı kadar azaltılmalıdır.

YANGIN İHBAR BUTONLARI, KORNALAR ve KABLolar

Yangın İhbar Butonları

Çıkış yollarında, özellikle merdiven sahanlıklarında ve açık havaya açılan kapıların yanlarında yerleştirilmelidir. Genel olarak bir yangın ihbar butonuna ulaşmak için katedilecek yol 30 m'yi geçmemelidir. Yangın tehlikesi olan yerlerde ya da hastane, bakımevi gibi yerlerde bu mesafe azaltılmalıdır. Yangın ihbar butonları kolay ulaşılabilir, iyi aydınlatılmış noktalarda yerden 1.4 m yükseklikte monte edilmelidir. Butonların çalıştırılması basit olmalı ve bütün sistemde aynı yöntemle çalışan butonlar kullanılmalıdır.

Kornalar

Binanın tüm bölümlerinde en az 85 dB ses şiddetinde sesli uyarı verilmelidir. Uyuyan kişileri uyandırabilmek için tüm kapılar kapalı iken yatak başlarında en az 75 dB ses şiddeti elde edilmelidir. Normal kapılar ses şiddetinde en az 20 dB, yangın kapıları gibi daha kalın kapılar 30 dB'den fazla zayıflamaya sebep olurlar. Bir koridora açılan çok sayıda oda bulunan durumlarda (örneğin oteller) koridorda çok kuvvetli bir kaç korna yerine odalarda daha zayıf sesli alarm cihazları tesis etmek daha uygun olabilir. Ayrıca bir binanın her bir yangın bölümünde en az bir korna bulunmalıdır.

Kablolar

Kablo tesisatı bir yangın alarm sistemi için en önemli unsurlardan biridir. Gereksiz ek ve bağlantılardan kaçınılmalı ve kablo güzergâhı yangın riski düşük olan bölgelerden geçirilmelidir. Rutubetli ve korozyif ortamlarda veya yeraltında PVC kılıflı kablolar kullanılmalıdır. Fiziksel zedelenme meydana gelebilecek yerlerde ve 2.5 m'den daha alçak tavanlı mahallerde yangın tesisatı kabloları, boru veya kanal içerisine alınmalıdır. Yangın tesisatına ait kablolar başka tesisatla karıştırılmamalı ve hiç bir şekilde başka tesisatla birlikte aynı çok damarlı kablo içerisinde götürülmemelidir. Kablo boşluklarında, yükseltilmiş döşeme ve asma tavanlarda yangın kabloları boru ya da kanal içerisinde izole edilmemişse, diğer kablolardan en az 30 cm uzak tutulmalıdır.

Yüksek elektriksel girişim beklenen yerlerde ve yukarıda belirtilen önlemlerin yeterli düzeyde alınmadığı düşünülüyorsa ekranlı kablolar kullanılmalıdır.

BAKIM ve SERVİS

Yangın alarm sistemi, günlük, haftalık, aylık, üç aylık ve yıllık periyodlarla test edilmeli ve bakıma tabi tutulmalıdır. Bir yangın alarm sisteminin, ne kadar iyi tasarlanmış ve kaliteli olarak tesis edilmiş olursa olsun, çalışma özellikleri nedeniyle mutlaka düzenli bir bakıma muhtaç olduğu, bu sağlanmadığı takdirde sağlıklı bir şekilde çalışmasını sürdüremeyeceği akıldan çıkarılmamalıdır.

SONUÇ

Görüldüğü gibi yangın algılama sistemleri yangın güvenliğinin vazgeçilmez unsurlarıdır. Ancak bu vazgeçilmez olan unsurun gerekliliğini kullanıcılara anlatmak bazen mümkün olmamaktadır. Çünkü ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde sadece güvenlik ve eğitimden fedakârlık yapılır. Her ikisine de yapılan yatırımların geri dönüşü uzun vadededir. İnsanların ise bu geri dönüşü beklemeye tahammülleri yoktur. Milyarlarca liralık yatırım yapılarak kurulan tesisler çoğu zaman bir kıvılcım sonunda çıkacak yangınlara teslim edilir. Yangın çıktığında da olay kadere bağlanır ve bir kaç gün sonra unutulur gider. Oysa yangın da dahil olmak üzere hiç bir kaza kader değildir. Gerekli önlemler alındığında kazalar kader olmaktan çıkacaktır. Ancak insanların güvenlik tedbirlerinin gerekliliğine inanmaları, bu konuya yapacakları yatırımın hiç bir zaman boşa gitmeyeceğine güvenmeleri bu konudaki ilk adımdır. İkinci adım ise bu tedbirlerin periyodik kontrollerle faal tutulmasıdır. Çünkü güvenlik tedbirleri hassas elemanlardır. İstenilen verimin alınabilmesi için gerekli kontrollerin zamanında yapılması gerekir. Bu yapıldığı takdirde önce canınız, malınız ve sonra da ülke ekonomisi emniyette olacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] EEC Yangın ve Güvenlik Sistemleri Kataloğu,
- [2] İbanoğlu M., **Modern Yangın Alarm ve Algılama Sistemleri**, 1989, Antalya,
- [3] Hava İstihkam Okul Komutanlığı, **Yangınla Mücadele Esasları**, 1992, İzmir,
- [4] BRK Electronics Kataloğu,
- [5] Özer M., **Endüstriyel Yangın Tehlikeleri ve Güvenlik Tedbirleri**, 1985, İstanbul,

ÖZGEÇMİŞ

Sedef AKKAPLAN

1964 yılında Ankara'da doğdu. 1987 yılında Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesinden mezun oldu. 1993 yılında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kazaların Çevresel ve Teknik Araştırması Ana Bilim Dalından "Yangın Risklerinin Hesaplanması" konulu tezi ile mezun oldu. Halen aynı ana bilim dalında dersleri tamamlamış, tez dönemine geçmiş olarak doktora çalışmasına devam etmektedir. İyi derecede İngilizce bilen Sedef Akkapan halen Milli Eğitim Bakanlığı Yayınlar Dairesi Başkanlığı'nda çalışmaktadır.

Kurtuluş BORAN

1956 yılında Niğde'de doğdu. 1980 yılında Eskişehir Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi Makina Mühendisliği bölümünden mezun oldu. Bir süre özel sektörde Makina Mühendisi olarak çalıştı. 1985 yılında Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makina Eğitimi Bölümü Enerji Eğitimi Ana Bilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. 1987 yılında yüksek lisans eğitimine başladı. 1989 yılında aynı üniversitede öğretim görevlisi olarak atandı. 1993 yılında Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Mühendisliği ana bilim dalında doktora eğitimini tamamladı. 1994 yılında Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makina Eğitimi Bölümü, Enerji Eğitimi Ana Bilim Dalına Yrd. Doç. Dr. Olarak atandı. Halen bu görevde çalışan Kurtuluş Boran evli ve iki çocuk babasıdır.

Etem Sait ÖZ

1952 yılında Soma'da doğdu. 1974 yılında Teknik Yüksek Öğretmen okuluna öğretmen olarak atandı. 1979 yılında Ankara İktisadi Ticari İlimler Akademisinde Yüksek Lisansını tamamladı. 1983 yılında Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tesisat Eğitimi Anabilim Dalında Öğretim görevlisi 1984 yılında aynı Anabilim dalına Anabilim Dalı başkanı olarak atandı. 1988 yılında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Doktorasını tamamladı. 1995 yılında Doçentiğini aldı. Halen Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Enerji Eğitimi Anabilim Dalında Öğretim Üyesi olarak çalışmaktadır.