

YANGIN ALGILAMA VE UYARMA SİSTEMLERİNDE KULLANILAN SESLİ VE IŞIKLI CİHAZLARI PROJELENDİRME ESASLARI

Özcan UĞURLU

Mavili Elektronik Tic. ve San. A.Ş.
ozcanugurlu@mavigard.com

ÖZET

Yangın algılaması yapıldıktan sonra, genelde sesli ve ışıklı uyarıcılar ile alarm verilerek binada bulunan insanların tahliyesinin yapılması sağlanır. Yangın algılama ve uyarma sistemleri projelendirme sürecinde, algılama cihazları, kontrol cihazları ve alarm verme cihazlarının projelendirilmesi aşamaları önem arz etmektedir. Ülkemizde üretilen projelerin genelinde alarm verme amacıyla kullanılan sesli ve ışıklı uyarı cihazlarının projelendirilmesi süreçlerinde eksiklikler ve hatalar gözlenmektedir. Bu bildiriye, ilgili yönetmelik ve standartlarda belirtilmiş hükümlerinin açıklamaları ile alarm vermede kullanılan sesli ve ışıklı uyarı cihazlarının projelendirilmesi hakkında açıklayıcı bilgiler derlenerek, bu alanda proje, uygulama ve denetim hizmetleri üreten meslektaşlara sunulması hedeflenmiştir.

GİRİŞ

Yangın algılama ve uyarma sistemlerinde kullanılan alarm verme cihazlarının projelendirilmesini, uygulamasını ve denetimini doğru yapabilmek için; öncelikle bu konudaki yönetmelik ve standartların belirlediği esasları ortaya koyacak olursak;

Binaların yangından korunması hakkında yönetmeliğin alarm verme ile ilgili 76. maddesinde “Bir yangın algılama ve uyarı sisteminin devreye girmesi hâlinde, sesli ve ışıklı olarak veya data iletişimi ile alarm verme;

a) Ana kontrol panelinde ve diğer izleme noktalarındaki tali kontrol panellerinde veya tekrarlayıcı panellerde sesli, ışıklı veya alfa nümerik göstergeleri,

b) Binanın kullanılan bütün bölümlerinde yaşayanları yangın veya benzeri bir acil durumdan haberdar etmek için sesli ve ışıklı uyarı cihazları,

c) Binada bulunan yangın ve acil durum mücadele ekiplerinin uyarılması ve itfaiyeye haber verilmesi için sesli ve ışıklı uyarı cihazları ve direkt hatlar veya diğer iletişim ortamları üzerinden data iletişimi ile yapılır.” denilmektedir.

TS CEN/TS 54-14 Standardının 6.6. maddesinde;

“6.6.1 Genel. Binada bulunan insanlara alarmın bildirilme usulü, yangın alarmına reaksiyon stratejisi ile uyumlu olmalıdır. Bazı durumlarda yangın işlemleri önce binada gerekli tedbirlerin sorumluluğunu alacak eğitimli personele alarm verilmesini gerektirebilir. Bu gibi durumlarda genel yangın alarmının derhal verilmesi gerekmez, fakat genel alarmı vermek için bir kolaylık sağlanmalıdır. Eğitimsiz personelin (halk) alması beklenen alarmlar en azından ses cihazlarıyla verilmelidir. Bunlar, alarm cihazları veya insan sesi alarm sistemleri (anons sistemleri gibi) olabilir. Bu sistem aynı anda birden fazla mikrofon, konuşma modülü veya mesaj üreticinin yayınlanmasını engelleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Ses sinyallerinin etkisiz olacağı yerlerde (fon gürültüsünün yüksek olduğu yerler), binada bulunanların sağır olduğu veya kulak koruyucusu kullanmalarının beklendiği yerlerde ses sinyallerine ilave olarak görünür ve/veya dokunulur sinyaller kullanılmalıdır.

6.6.2 Ses sinyalleri. Ses seviyesi, yangın alarm sinyalinin ortam gürültüsünün üzerinde derhal duyulmasını sağlamalıdır. Yangın alarmı amacıyla kullanılan ses binanın her yerinde aynı olmalıdır. Alarm cihazlarının yerleşimi ile ilgili kısıtlamalar, elde edilmesi gereken ses seviyeleri ve ses mesajlarının şekilleri,

madde A.6.5.2'de verilmiştir.” denilmektedir. madde A.6.5.2'de “a) Ses seviyeleri. Yangın alarm sesinin asgari seviyesi 65 dB(A), veya 30 s'den uzun süreyle olabilecek diğer gürültülerden 5dB(A) fazla, hangisi yüksekse, olmalıdır. Alarmın uyuyan insanları uyandırması gerekiyorsa yatak başındaki asgari ses seviyesi 75 dB(A) olmalıdır. Bu asgari ses seviyeleri alarm sesinin ulaşması beklenen her noktada elde edilebilmelidir. Ses seviyesi insanların olması beklenen yerlerde herhangi bir noktada 120 dB(A)'yı aşmamalıdır. Gerekirse ses seviyeleri IEC 651, Tip 2'ye uygun, yavaş tepkili, “A” ağırlıklı bir cihazla ölçülmelidir. b) Ses frekansı. Yangın alarm sesi binada normal olarak bulunanların kolaylıkla işitebileceği bir frekans aralığında olmalıdır. Genel olarak enerjilerinin önemli bölümü 500 Hz ile 2000 Hz aralığında olan sesler çoğu insan tarafından işitilir.

c) Alarm cihazları. Kullanılacak yangın alarm cihazı sayısı tavsiye edilen ses seviyesini sağlamak için yeterli olmalıdır. Tek bir ses cihazı ile istenen ses seviyesi sağlansa bile binada en azından iki ses cihazı olmalıdır. Her yangın bölmesinde en az bir ses cihazı olmalıdır. En yakın ses cihazından birden fazla kapı ile ayrılmış olan bir odada ses seviyesinin yeterli olması beklenmez. Bazı alanlarda aşırı yüksek ses seviyelerinin önlenmesi için az sayıda yüksek seviyeli cihaz yerine çok sayıda daha düşük seviyeli ses cihazı tercih edilebilir. d) Ses sürekliliği. Yangın alarm sesi sürekli olmalıdır. Özel durumlarda kesikli ses verme veya frekans ve genlikte siren sesi şeklinde değişme kullanılabilir. Ancak bunun için tesisin kullanıcılarının bu yangına karşı tepki stratejisi konusunda eğitilmiş olması ve ziyaretçilerin yanlış anlamalarının önlenmesi gerekir.”

denilmektedir. Normal bir insan kulağının işitme alt eşik seviyesi 10 dB(A)'dır. Yani 10 dB(A) seviyesinin üstündeki sesleri işitmeye başlar ve 130 dB(A)'ya kadar sesleri işitir (Tablo 1).

| Ağrı eşiği | 130 dB(A) |
|---------------------------|-------------|
| Hava fişek | 120 dB(A) |
| Pinömatik kırıcı | 110 dB(A) |
| Kamyon | 100 dB(A) |
| Otomobil | 90 dB(A) |
| Telefon, gürültülü işyeri | 80 dB(A) |
| Ofis ortamı | 60-70 dB(A) |
| Kuş sesi (doğa), konuşma | 40-50 dB(A) |
| Saat sesi, oturma odası | 30 dB(A) |
| Yatak odası | 20 dB(A) |
| İşitme alt eşiği | 10 dB(A) |

Tablo 1. İnsan kulağının işitme ses seviyeleri

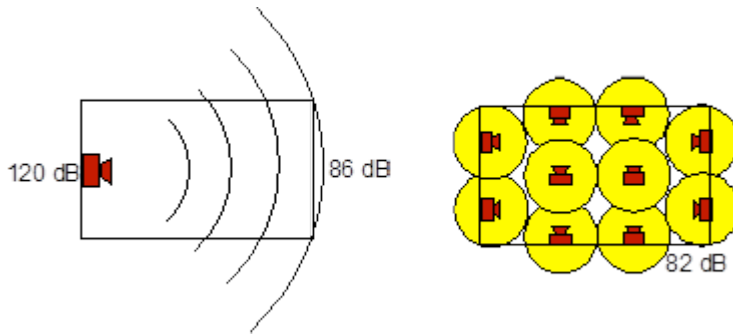
Yangın algılama ve uyarma sistemlerinde kullanılacak alarm ses seviyesi EN 60849 standardında belirlenmiş olup, alarm verilen binanın her noktasında en az 65 dB(A) seviyesinde olması istenir. TS CEN/TS 54-14 Standardının ilgili bölümlerinde uyuyan insanların uyandırılması için yatak başında 75 dB(A) ses seviyesinin olması istenir. Yangın algılama ve alarm sistemlerinde, sesli alarm vermek amacıyla kullanılan sirenler 1 metredeki ölçülmüş ses değerleri üzerinden anılırlar. Genelde 100 dB(A) ile 126 dB(A) aralığında değişik seviyelerde üretilmektedirler. Sirene olan mesafe iki kat arttığında ses seviyesi logaritmik olarak 6 dB(A) azalır (Tablo 2).

| Mesafe \ Ses seviyesi | 100 dB(A) | 106 dB(A) | 110 dB(A) | 120 dB(A) | 126 dB(A) |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 m | 100 dB(A) | 106 dB(A) | 110 dB(A) | 120 dB(A) | 126 dB(A) |
| 2 m | 94 dB(A) | 100 dB(A) | 104 dB(A) | 114 dB(A) | 120 dB(A) |
| 4 m (~50 m ²) | 88 dB(A) | 94 dB(A) | 98 dB(A) | 108 dB(A) | 114 dB(A) |
| 8 m (~200 m ²) | 82 dB(A) | 88 dB(A) | 92 dB(A) | 102 dB(A) | 108 dB(A) |
| 16 m (~800 m ²) | 76 dB(A) | 82 dB(A) | 86 dB(A) | 96 dB(A) | 102 dB(A) |
| 32 m (~3200 m ²) | 70 dB(A) | 76 dB(A) | 80 dB(A) | 90 dB(A) | 96 dB(A) |
| 64 m (~13000 m ²) | 64 dB(A) | 70 dB(A) | 74 dB(A) | 84 dB(A) | 90 dB(A) |
| 128 m (~51000 m ²) | 58 dB(A) | 64 dB(A) | 68 dB(A) | 78 dB(A) | 84 dB(A) |

Tablo 2. Mesafeye bağılı ses seviyesi değişimi

Bu anlamda seğeceğimiz sirenin ses seviyesine bağlı olarak, bulunduğu ortamda her noktada yaratacağı ses seviyesi hesaplanmalıdır. Örneğin 50m x 30m büyüklüğündeki bir alanda 120 dB(A) bir siren kullandığımızda 50. metrede yaklaşık 82 dB(A) ses seviyesi elde

edebileceken, aynı alanda 100 dB(A) ses gücünde bir siren ile aynı etkiyi yaratmak için 10 adet siren kullanmak gerekir (şekil 1).



şekil 1. Aynı alanı 120 dB(A) bir siren yerine 100 dB(A) siren ile uyarma

Bu örnekte de görüleceği üzere 100 dB(A) bir siren ile yaklaşık 200 m²'lik bir alanda en düşük 82 dB(A) ses seviyesi elde

edilebilirken, 120 dB(A) bir siren kullanıldığında 20.000 m²'lik bir alanda en düşük 82 dB(A) ses seviyesi elde

edilebilmektedir. Yani 20 dB(A)'lık bir fark, 100 kat daha fazla etkiye sebep olmaktadır.

Otel odalarının olduğu bir koridorda siren yerleşimi ile ilgili bir örneği ele alacak olursak; yatak başında 75 dB(A) ses seviyesinin olması istenmektedir. Otel odalarının kapılarında ortalama 20 dB(A)'lık bir kayıp olduğu ön görülmektedir. Bu anlamda oda kapısının koridora bakan yüzünde 95 dB(A)'lık bir ses seviyesi yaratılması gerekmektedir. Otel koridorlarında 100 dB(A)'lık sirenler kullanıldığında bu durumda sirenlerin oda kapılarına olan mesafesi 2 metreyi geçmemelidir, 106 dB(A) ses seviyesinde sirenler kullanıldığında ise sirenlerin oda kapılarına olan mesafesi 4 metreyi geçmemelidir sonucu çıkmaktadır. Bu anlamda otel, yurt v.b. uyuyan insanların bulunduğu odalarda kendinden sirenli duman algılayıcılar ya da siren soketli algılayıcılar tercih sebebi olmaktadır.

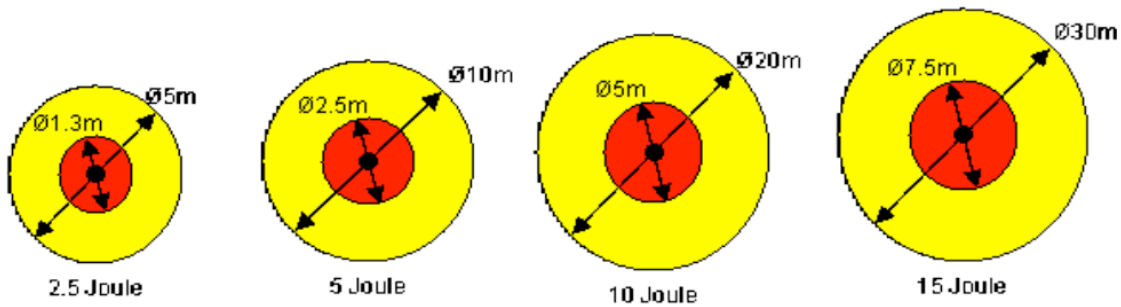
Okul, iş merkezi, alışveriş merkezi gibi - uyuyan insanların olmadığı - binalarda sesli alarm seviyesi olarak EN 60849 standardında belirtilmiş olan alt seviye 65 dB(A) elde edilmeye çalışılır. Buna göre örneğin bir alışveriş merkezinde 100 dB(A) seviyesinde bir siren ile yaklaşık 60

metrede 65 dB(A) ses seviyesi elde edilebilir (Tablo 2'ye göre).

Yangın algılama ve uyarma sistemlerinde kullanılan, sesli alarm cihazları ile ilgili teknik özellikler, deney metotları ve performans ölçütleri TS EN 54-3 Türk Standardında belirtilmiştir. Dolayısıyla seçilecek sesli alarm cihazlarının bu standarda uygunluğu esastır.

Ortam gürültüsünün yüksek olduğu alanlarda ve işitme engellilerin olduğu ya da olma olasılığı olan yerlerde sesli uyarının beraberinde ışıklı uyarıda esastır. EN 842 standardına göre görülebilir uyarılar yani ışıklı uyarıcıların ışık şiddeti ortam ışık seviyesinden 10 kat daha parlak olmalıdır ki dikkat çeksın. Işıklı uyarı cihazları mümkün olduğunca görülebilir yerlere tesis edilecek konumlara projelendirilir.

Işıklı uyarı cihazlarının ışık şiddeti ve buna bağlı yaydıkları enerjiye göre fark edilmeleri değişkenlik göstermektedir (Şekil 2). Örneğin 15 Joule değerinde ışıklı bir uyarı cihazı aktif olduğunda cihaza doğru bakmayan bir kişi cihaza 7.5 metre mesafede ise uyarının farkına varabilmektedir. Aynı kişi eğer cihazın doğrultusunda ise bu durumda ışıklı uyarıyı 30 metre mesafeden fark edebilmektedir.



Şekil 2. Işıklı uyarı cihazlarının fark edilebilirlik ölçütleri (1. Alan: ışıklı uyarıcıya bakmayan bir kişinin fark etme alanı, 2. Alan: Işıklı uyarıcı doğrultusunda olan bir kişinin fark etme alanı)

Yangın algılama ve uyarma sistemlerinde kullanılan, ışıklı alarm cihazları ile ilgili teknik özellikler, deney metotları ve performans ölçütleri TS EN 54-23 Türk Standardında belirtilmiştir. Dolayısıyla seçilecek ışıklı alarm cihazlarının bu standarda uygunluğu esastır.

Sesli ve ışıklı uyarı cihazlarının yukarıda açıkladığımız bilgiler ve ölçütler doğrultusunda seçilmesinin dışında, bu cihazların kullanılacağı alanlardaki nem ve toz ortamların durumlarına göre IP koruma sınıfı seçilir (Tablo 3).

| Katı Cisimlere Karşı Koruma | IP | | Sıvılara Karşı Koruma |
|---|----|---|---|
| Koruma Yok | 0 | 0 | Koruma Yok |
| 50 mm'den daha büyük katı maddelerin girmesi engellenmiştir | 1 | 1 | Dikey olarak düşen su damlacıklarına karşı korunmuş |
| 12,5 mm'den daha büyük katı maddelerin girmesi engellenmiştir | 2 | 2 | Düşey ile 15 ° açığa kadar olan su damlalarına karşı korunmuş |
| 2,5 mm'den daha büyük katı maddelerin girmesi engellenmiştir | 3 | 3 | Düşey ile 60 ° açığa kadar olan yağmur damlalarına korunmuş |
| 1 mm'den daha büyük katı maddelerin girmesi engellenmiştir | 4 | 4 | Herhangi bir doğrultudan sıçrayan suya karşı korunmuş |
| Toz girmesi engellenmiştir. (Tehlikeli toz birikimi olmaz) | 5 | 5 | Herhangi bir doğrultudan püskürtülen suya karşı korunmuş |
| Toz Kesinlikle girmez | 6 | 6 | Deniz fırtınasındaki su kuvvetine eşit su püskürtülmesine karşı korunmuş |
| | | 7 | 15cm ile 1m arasındaki derinlikte suya daldırılmada girecek suya karşı korunmuş |
| | | 8 | Belirlenen koşullarda uzun süre su altında su girmesine karşı korunmuş |

Tablo 3. IP koruma sınıfları

SONUÇ

Yangın algılama ve uyarma sistemlerinin alarm verme işlemini gerçekleştiren sesli ve ışıklı uyarı cihazlarının doğru projelendirilmesi için “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” hükümleri, TS CEN/TS 54-14 Standardının ilgili maddeleri, EN 60849 Standardının ses seviyesi ölçütleri, EN 842 Standardının ışık şiddeti ölçütleri proje müelliflerince özümsemeli ve bu bilgiler ışığında hesaplamalar yapılarak projelendirme yapılmalıdır. Ayrıca TS EN 54-3 ve TS EN 54-23 Standartlarına uygun cihazlar seçilerek, bu cihazların kullanılacağı ortamlara göre sahip olmaları gereken IP koruma sınıfları belirlenmelidir.

KAYNAKLAR:

1. Mavili Elektronik A.Ş. Proje ve Teknik Uygulama Birimi notları
2. Pfannenbergl Electro Tecnoölogy Co. “Optical and Acoustic Alarms” sunusu
3. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik
4. TS CEN/TS 54-14 (Yangın tespit ve yangın alarm sistemleri - Bölüm 14: Planlama, tasarım, tesisat, işletmeye alma, kullanım ve bakım ile ilgili standart