

TAVAN DÜZENSİZLİKLERİNE BAĞLI OLARAK DUMAN DEDEKTÖRLERİ YERLEŞİMİNİN EN 54-14 (AVRUPA), VDE 0833-2 (ALMANYA), BS 5839-1 (İNGİLTERE), NPB 88 (RUSYA) VE NFPA 72 (AMERİKA) STANDARTLARINA GÖRE KARŞILAŞTIRMASI

Alper GÜL

Mavili Elektronik Tic. ve A.Ş.

alper.gul@mavili.com.tr

ÖZET

Kirişler veya benzeri yapı taşıyıcıları belirgin olarak yangının duman etkisinin yayılımını yavaşlatacağından ya da sınırlayacağından dedektörlerin yerleşimini etkiler. Projelendirme sürecinde tasarımcılar açısından tavan düzensizliklerine bağlı olarak dedektörlerin yerleşiminin nasıl yapılacağına dair bilgiler önemli hale gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, yangın alarm sistemlerinin projelendirilmesine ilişkin dünyada en çok kabul gören ve kullanılan EN 54-14 (Avrupa), VDE 0833-2 (Almanya), BS 5839-1 (İngiltere), NPB 88 (Rusya) ve NFPA 72 (Amerika) standartlarındaki kabul değerleri ve farklılıkları ortaya koyarak en uygun çözümlere dair görüş oluşturmaktır.

GİRİŞ

Ülkemizde yangın algılama ve alarm sistemleri için Avrupa'da geçerli olan EN 54-14 Standardının birebir çevirisi olan TS CEN/TS 54-14 Standardı geçerlidir (TS CEN/TS 54-14 Standardı Ülkemizde ilk olarak 2004 yılında TSE tarafından İngilizce olarak daha sonra 2008 yılında Türkçe olarak yayınlanmış ve yürürlüğe girmişti. 2018 Yılı'nın Kasım ayında revize edilmiş ve İngilizce olarak yayınlanmıştır). Temelde aynı amaca hizmet etseler de, bu standarttaki kurallar ile Alman, İngiliz, Rus ve Amerikalıların standartlarında farklılıklar gözlenmektedir. Örneğin; Alman standardına göre, tavanda düzensizlik yaratan ögenin derinliği, oda yüksekliğinin %3'ünden fazla ise bu durum dikkate alınmalı ve dedektör yerleşiminde sıklaştırmaya gidilmelidir. İngiliz standardına göre, tavanda düzensizlik yaratan ögenin derinliği, oda yüksekliğinin %10'undan fazla ise

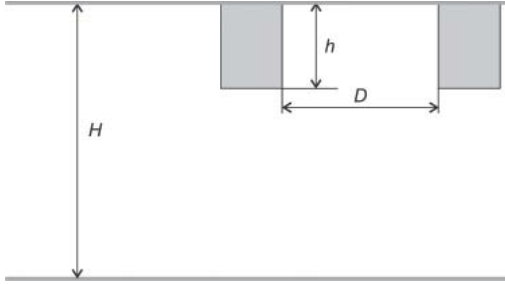
ya da 0,8 metreden fazla ise bu durum dikkate alınmalıdır. Rus standardında ise krişlerin derinliği 0,4 metreden fazla ve krişler arası mesafe 0,75 metreden fazla ise her bölümde dedektör tesis etmeyi belirtmektedir. Amerikan standardı ise diğer standartlara göre tamamen farklı değerler belirtmektedir.

Yukarıda belirli olduğu gibi dünyada en çok kullanılan standartlarda tavan düzensizliklerine bağlı olarak dedektör yerleşimine ilişkin değişik kurallar tanımlanmıştır. Tasarım süreçlerinde söz sahibi olan Yangın Danışmanları ve Proje Müellifleri belirlemeleri ve değerleri farklılık gösteren lider standartlardan birine dayanarak tasarım ya da uygulama talep edebilmektedir.

Avrupa Standardı olan EN 54-9'da meydana gelebilecek yangınlarda en erken şekilde yangın etkisini algılamak için duman dedektörlerinin testlerini tanımlar.

TAVAN DÜZENSİZLİKLERİNE BAĞLI KURALLAR

Farklı tavan yapıları, başta kirişler ve petek tavanlar yanma ürünlerinin akışını olumsuz yönde etkileyeceğinden dedektör düzeni de buna bağlı olarak değişmektedir. Avrupa standardı bu konuda oldukça hassas olanı tanımlamaktaydı.



Şekil 1. Kirişlerin tavanda yarattığı düzensizlik (EN 54-14)

TS CEN/TS 54-14 Standardının 2008 versiyonunda “tavan düzensizliğini yaratan unsurun derinliği tavan yüksekliğinin %5’inden az ise bu durumda tavan düzensizliği dikkate alınmaz ve düz tavan kabul edilir. %5’inden fazla ise aşağıda yer alan formüller ile hesaplama yapılır ve buna göre dedektör yerleşimi yapılır” şartı yer almaktaydı. 2018 yılında yayınlanan yeni halinde bu değer %10 olarak değiştirildi.

Tavanda seri paralel kirişlerin olması durumunda aşağıdaki hesaplama yöntemi ile duman dedektörlerinin yerleşiminin yapılması gerekmektedir.

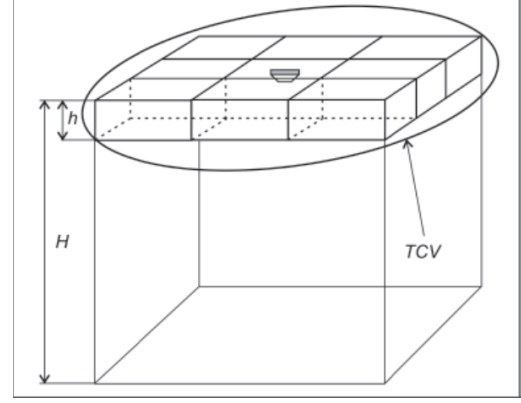
$D > 0.25 \times (H - h)$ her hücrede bir dedektör

$D < 0.25 \times (H - h)$ her iki hücrede bir dedektör

$D < 0.13 \times (H - h)$ her üç hücrede bir dedektör

Tavan düzensizliği petek formda ise tek bir nokta tipi dedektör bir grup hücreyi kapsayabilir. Tek dedektör tarafından

kapsanan hücrelerin toplam hacmi duman dedektörü için (Şekil 2’de belirtilen TCV) $TCV = 12 \text{ m}^2 \times (H - h)$ değerini aşmamalıdır. Sıcaklık dedektörleri için ise $TCV = 6 \text{ m}^2 \times (H - h)$ değerini aşmamalıdır.



Şekil 2. Petek tavan düzensizlikleri (EN 54-14)

DIN VDE 0833 Alman standardına göre tavan düzensizliğini yaratan unsurun derinliği tavan yüksekliğinin %3’ünden fazla ise bu durumda bir dedektör ile korunacak alan dedektörün maksimum koruma alanı %40 azaltılarak hesaplanır (A: Bir dedektör ile korunacak maksimum alan). Böyle bir durumda dedektör yerleşiminde Ax0,6 katsayısı ile tasarım yapılır.

BS 5839-1 İngiliz standardına göre tavan düzensizliğini yaratan unsurun derinliği tavan yüksekliğinin %10’undan fazla ise bu durumda bir dedektör ile korunacak alana dair kabul edilen değerlerde artırılabilir. Dedektörün tavan düzensizliği yaratan unsura uzaklığı 50 cm’den daha fazla olmalıdır. Tavana 30 cm’den daha yakın duvarların yarattığı bölmeler ayrı oda olarak kabul edilir. Kiriş derinliği 80 cm daha fazla ise bağımsız bölüm olarak kabul edilir ve dedektör ile korunur. Tavanda bir dizi kiriş veya petek tavan olması durumunda Tablo 1’de belirtilen aralıklara göre kurallar geçerli olmaktadır.

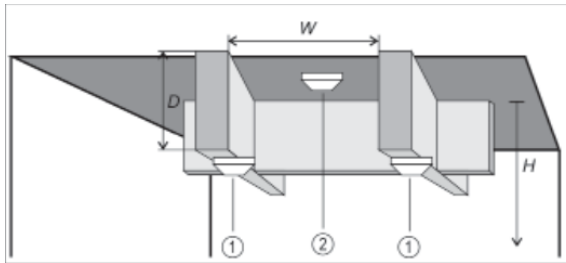
Tavan yüksekliği (H)	Kiriş derinliği (D)	En yakın dedektöre olan maksimum mesafe	$W \leq 4D$ ise dedektör montaj yeri	$W > 4D$ ise dedektör montaj yeri
6m veya daha az	% 10'dan az	Düz tavan kabul edilir	Kirişlerin arasında tavana	Kirişin üzerine
6m'den fazla	% 10'dan az ve 600 mm'den fazla	Düz tavan kabul edilir	Kirişlerin arasında tavana	Kirişin üzerine
6m'den fazla	% 10'dan az ve 600 mm'den fazla	Düz tavan kabul edilir	Kirişlerin arasında tavana	Kirişin üzerine
3m veya daha az	% 10'dan fazla	4,5m	Kirişlerin arasında tavana	Kirişin üzerine
4m	% 10'dan fazla	5,5m	Kirişlerin arasında tavana	Kirişin üzerine
5m	% 10'dan fazla	6m	Kirişlerin arasında tavana	Kirişin üzerine
6m veya daha fazla	% 10'dan fazla	6,5m	Kirişlerin arasında tavana	Kirişin üzerine

Tablo 1. Tavan düzensizliği durumunda dedektör yerleşimi (BS 5839-1)

BS 5839-1 İngiliz standardına göre 60 cm'nin altında kalan tavan düzensizlikleri için ilave önlem almak gerekli olmayıp, düz tavan kabul edilebilmektedir. Oluşan kirişlerin yapısı petek şeklinde ise iç hacimler yani peteğin genişlik ve yükseklik oranında aşağıdaki bağıntı dikkate alınır.

$W > 4D$ – 1. Konum yani kirişlerin arasında kalan tavana montaj

$W \leq 4D$ - 2. Konum yani kiriş üzerine montaj



Şekil 3. BS 5839-1'e göre petek yapısına bağlı dedektör yerleşimi

NPB 88 Rus standardına göre;

Kirişlerin derinliği ise 40 cm'den küçük ise düz tavan kabul edilir.

Kirişlerin derinliği ise 40 cm'den büyük ve kirişler arası mesafe 75 cm'den küçük ise dedektör kapsama alanı %60 olarak kabul edilir.

Kirişlerin derinliği ise 40 cm'den büyük ve kirişler arası mesafe 75 cm'den büyük ise her bir bölüme dedektör tesis edilir.

NFPA 72 Amerikan Standardına göre 10 cm'ye kadar tavan düzensizlikleri dikkate alınmaz ve düz tavan kabul edilir. Tavan düzensizlik unsurları 10 cm'den daha büyük ise dedektör kapsama alanı %66 olarak kabul edilir.

Kiriş derinliği 10-46 cm aralığında ve kirişler arası mesafe 2,4 metreden daha geniş ise her bir petek içine dedektör tesis edilir.

Kiriş derinliği 10-30 cm aralığında ve kirişler arası mesafe 2,4 metreden daha dar ise dedektörler kiriş üzerine tesis edilebilir.

TAVAN DÜZENSİZLİKLERİ SİMÜLASYONU

Yukarıda belirtilenlerden anlaşılacağı üzere her ne kadar farklı değerler yer alsada da %10'u ya da 50 cm'yi aşan tavan düzensizliklerinde oluşan hücrenin içine dedektör tesis etmek ortak nokta olarak görülebilir.

Transactions of the VSB - Technical university of Ostrava

Milan BLAGOJEVIĆ¹, Radoje JEVTIĆ², Dejan RISTIĆ³

¹ University of Niš, Faculty of Occupational Safety, Niš, Serbia, milan.blagojevic@znrfak.ni.ac.rs

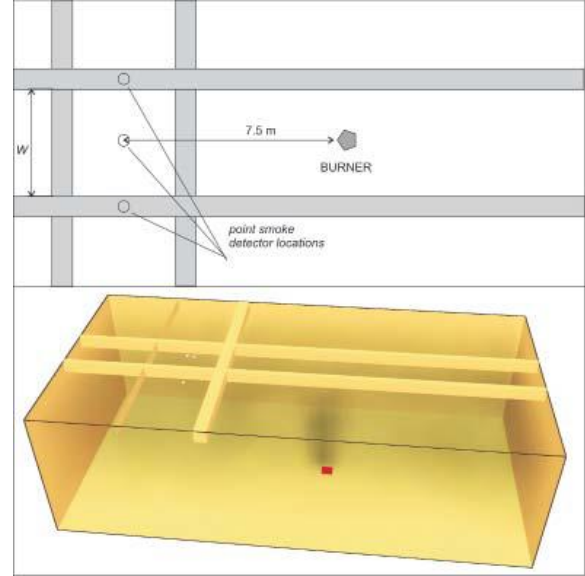
² School of Electrical Engineering "Nikola Tesla", Niš, Serbia, milan.jvtc@gmail.com

³ University of Niš, Faculty of Occupational Safety, Niš, Serbia, dejan.ristic@znrfak.ni.ac.rs

Safety Engineering Series DOI 10.1515/tvsbses-2017-0011

Yukarıda künyesi yer alan araştırmada 6 metre tavan yüksekliğinde kiriş derinliği $h=60$ cm (%10'u temsil eder) için petek genişliği $W=1xD$, $W=2xD$, $W=3xD$, $W=4xD$ ve $W=5xD$ değiştirilerek algılama sürelerinin dedektör montaj yerlerine göre tepki süreleri incelenmiştir.

500 kW ve 100 kW iki farklı yangın brülörü ile yapılan testlerde hücre içerisine ve kiriş üzerine kaynağa eşit mesafede yerleştirilmiş olan dedektörlerin tepki süreleri incelenmiştir.



Şekil 4. Simülasyon modeli

500 kW yangın brülörü ile yapılan simülasyonda büyük boyutlu hücrelerde ($W \geq 2,4$ metre) hücre içinde dedektör kullanmanın yaklaşık 3 kat daha hızlı algılamayı sağladığı gözlenmiştir. Ancak, kiriş üzerinde yer alan dedektörlerin algılama süreleri de standardın tanımladığı değerlerin kabulünde olduğu için mimari unsurlar ve tesisat kolaylıkları öncelik haline getirilip, kiriş üzerine montaj yapılması da uygun kabul edilebilir sonucuna varılmıştır. 100 kW yangın brülörü ile yapılan simülasyonda ise kirişler üzerine yerleştirilen dedektörlerle hücre içine yerleştirilen dedektörlerin yaklaşık aynı zamanlarda algılama yaptığı gözlenmiştir (500 kW yangın brülörü hızlı gelişen yangın olarak, 100 kW yangın brülörü ise yavaş gelişen yangın olarak tanımlanabilir).

SONUÇ

Yangın alarm sistemlerinin projelendirilmesine ilişkin dünyada en çok kabul gören ve kullanılan EN 54-14 (Avrupa), VDE 0833-2 (Almanya), BS 5839-1 (İngiltere), NPB 88 (Rusya) ve NFPA 72 (Amerika) standartlarındaki

kabul değerleri ve farklılıkları göz önünde bulundurulduğunda EN 54-14 (Avrupa) ve BS 5839-1 (İngiltere) standartlarına göre tasarım ve uygulama yapılmasının -simülasyon değerlerine en yakın olmasından dolayı- daha verimli olacağı kanaatine varılmıştır.

Söz konusu standartların kurallarının gerçek duman testleri ile laboratuvar ortamında test edilerek ortak değerlerde buluşması, uluslararası düzeyde proje, müşavirlik ve uygulama yapan tarafları rahatlatacaktır.

KAYNAKLAR

1. BS 5839-1 (İngiltere) Standardı
2. DIN VDE 0833-2 (Almanya) Standardı
3. EN 54-14 (Avrupa) Standardı
4. NPB 88 (Rusya)Standardı
5. NFPA 72 (Amerika) Standardı
6. Transactions of the VSB - Technical university of Ostrava. Milan BLAGOJEVIĆ1, Radoje JEVTIĆ2, Dejan RISTIĆ3