

# NFPA 13 VE EN 12845 STANDARLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

## Özet

2007 yılında yürürlüğe giren “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” ile birlikte Türkiye’de uyulması zorunlu olan sprinkler sistemi tasarım standardı TS-EN12845 olarak belirlenmiştir. Bu standarda ait tasarım kuralları ile tüm dünyada kabul gören ve uygulanan NFPA 13 standardı arasında bazı temel konularda farklılıklar bulunmaktadır. Bu bildiride iki tasarım standardı arasındaki temel farklılıklar ana hatlarıyla belirlenmiştir. Yönetmelikte sprinkler sistemi ile ilgili tasarım gereklerini ortaya koyan ana hükümler irdelenerek, TS-EN12845 standardında bu hükümlere karşılık gelen kurallar maddeler halinde NFPA13 ile kıyaslanmıştır. Ayrıca, tüm dünyada yaygın olarak kullanılan ancak TS-EN12845’in kapsamı dışında bırakılan sistemlere de değinilmiştir. Yangın korunma tedbirleri bir bütün olarak ele alınarak, tasarım standartlarında tespit edilen bu farklılıkların toplam maliyetlere etkisi açısından genel değerlendirme yapılmıştır.

## COMPARISON OF NFPA 13 AND EN 12845 STANDARDS

### Abstract

With the “Bylaw for Protection of Buildings against Fire” that became effective in 2007, the sprinkler design standard to be complied with in Turkey has been set as TS-EN12845. There are some basic differences between the design rules pertaining to this standard and the NFPA 13 that is accepted all over the world. In this article, the differences between the two design standards have been outlined. By emphasizing the main provisions that demonstrate the legislation design requirement for sprinkler systems in the law, matching provisions in the TS-EN12845, have been compared to NFPA 13 one by one. Also, the system used commonly in the world but that are left outside of the scope of TS-EN12845 as well have been emphasized. Fire protection precautions have been analyzed as an integrated whole and a general analysis has been provided with regard to the influence of these differences detected in design standards, on total cost.

### Giriş

Bugüne değin, ülkemizde sprinkler sistemleri tasarımı konusunda, en yaygın olarak kullanılan ve en çok kabul gören standard olan NFPA 13’tür. AB gümrük birliği anlaşmaları gereği, ilgili EN standartları TSE tarafından TS-EN standartlar dizisine dönüştürülmekte ve yürürlüğe giren yönetmeliklerde yerini almaktadır. 2007 yılında yangın yönetmeliğinin yürürlüğe girmesi ile birlikte zorunlu tasarım standardı olarak TS EN 12845 adres gösterilmiştir. Bu yeni gelişme, gerek bugüne kadar alışlagelmiş NFPA 13 tasarım kuralları ile çelişkilerin bulunması ve gerekse TS-EN12845 standardının yönetmelik taleplerinin tamamını karşılayamaması, tasarım konularında kaotik bir durum meydana getirmiştir. Bu çalışma, her standard içinde yeralan benzerlik veya farklılıkları adres göstermesi açısından önemli olmakla birlikte, halen hangi noktalarda uluslar arası olarak en çok kabul gören standard olan NFPA 13’e başvurmanın kaçınılmaz olduğunu ortaya koymaktadır. Her iki standardın tasarım gerekleri kıyaslanırken, yangın güvenlik sistemlerinin yetersizliği, projenin eksik veya hatalı olması veya standartlara uygun olmaması durumundan sorumlu olduğumuz unutulmamalıdır.

### Kapsam

Aşağıda belirtilen konular, TS EN 12845 standardının kapsamı dışındadır.

- EN12259-1 standardında geçen sprinkler tipleri dışındaki tüm sprinkler tipleri (ESFR, İri Damlacıklı, Konut tipi, Geniş korumalı sprinkler, Özel raf-arası sprinkler)
- Su sprey sistemleri ve baskın sistemler
- Sprinkler sistemi dışındaki diğer sabit söndürme sistemlerine su beslemeleri
- Sprinkler sistemi borulamasının depreme karşı korunması
- Yüksek depolama seçenekleri sınırlıdır.
- Yüksek binalarda sınırlıdır.

## Bina Tehlike Sınıflandırması

Sprinkler sistemleri; yangını kontrol altına alma ve söndürmek için, önceden belirlenmiş olan sıcaklıkta minimum uygulama yoğunluğunu, korunan alana boşaltmak üzere tasarlanır. Sprinkler sistemi tasarımında en önemli kriter, tasarım yoğunluğu ve operasyon alanıdır. Tasarım kriterlerinin belirlenebilmesi için öncelikle korunacak mahalın tehlike sınıfı belirlenir. Yangın Yönetmeliğinde tehlike sınıfları birebir TS12845 standardının aynıdır. Ancak, NFPA 13 standardı ile kıyaslandığında, iki standardın arasında aynı kullanım alanları için ciddi farklılıklar bulunduğu göze çarpmaktadır. Bu durum yangın pompaları ve su depo kapasitesi üzerinde direkt etkili olup, altyapı maliyetlerini arttıran en önemli faktördür. Her iki standardın belirlediği tehlike sınıfları arasındaki majör farklar Tablo 1'de verilmiştir.

Yüksek yapılar; TS EN12845'te Orta Tehlike Grubu – 3 sınıfında değerlendirilir.(Ek E.2.1). Yüksek yapılarda tabloda verilen zon büyüklüklerine ilave olarak, binanın her 45m yüksekliği için ayrı bir basınç zonu oluşturularak çözümlene yapılmalıdır. Ancak, yüksek yapılarda Orta Tehlike -3 sınıfının üzerinde kullanım söz konusu ise özel çözümlere gidilmesi gereklidir. Özel çözümler bu standard kapsamında yer almamaktadır. NFPA13'e göre ise yüksek yapılarda tehlike sınıfı, kullanım alanına göre belirlenir.

Kullanım Sınıfı	TS-EN12845	NFPA-13
Konutlar	Kapsam dışı	Düşük Tehlike
Oteller	Orta Tehlike Grup 1	Düşük Tehlike
Otoparklar	Orta Tehlike Grup 2	Orta Tehlike Grup 1
Okullar	Orta Tehlike Grup 1	Düşük Tehlike
Hastaneler	Orta Tehlike Grup 1	Düşük Tehlike
Büro Binaları	Orta Tehlike Grup 1	Düşük Tehlike
Alışveriş Merkezleri	Orta Tehlike Grup 4	Orta Tehlike Grup 2
Restoranlar	Orta Tehlike Grup 1	Düşük Tehlike
Müzeler	Orta Tehlike Grup 2	Düşük Tehlike
Sinema ve tiyatrolar	Orta Tehlike Grup 4	Düşük Tehlike
Kütüphaneler	Orta Tehlike Grup 1	Düşük tehlike
Tesisat Odaları	Orta Tehlike Grup 3	Orta Tehlike Grup 2

Tablo 1 Tehlike Sınıflarının Karşılaştırılması

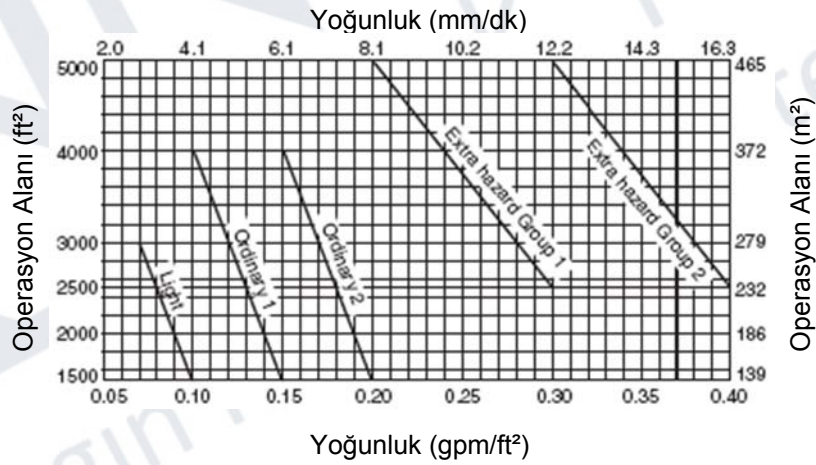
## Hidrolik Tasarım Kriterleri

Sprinkler sisteminde hidrolik hesap yönteminin kullanılmasının amacı, sisteme yeterli su ve basıncın aktarılması için ihtiyaç duyulan boru çapının belirlenmesidir. Hidrolik hesaplar açısından değerlendirme yapıldığında her iki standard arasında başlıca farklar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- a) Konut tipi sprinkler TS-EN12845 kapsamında değildir. Bu nedenle konut tipi sprinkler kullanılan yerlerde aşağıdaki tablodaki değerler geçerli olamaz. NFPA 13' NFPA13 Madde 11.1.5.6' e başvurulduğunda, konut tipi sprinkler seçilerek yapılan hesaplarda Operasyon alanı en büyük hidrolik ihtiyacı gerektiren 4 adet sprinklerin bulunduğu alan olmalıdır. En

büyük hidrolik ihtiyacı gerektiren 4 adet sprinklerdeki akış, operasyon alanında minimum 4.1(mm/dk) tasarım yoğunluğu sağlamalıdır.

- b) Depolama alanları için özel sprinkler tipleri TS-EN 12845 kapsamında bulunmadığından; ESFR, İri Damlacıklı, Kontrol Modlu Depo tipi vb. sprinklerin hidrolik tasarım kriterleri ancak NFPA13'e göre belirlenebilmektedir.
- c) Hızlı tepkili sprinkler kullanımı konusunda TS-EN12845'te hidrolik hesap kriterlerinde değişiklik bulunmamasında rağmen NFPA 13'te hızlı tepkili sprinklerin koruduğu mahalın yüksekliğine bağlı olarak, operasyon alanının %40'a varan oranda azaltılmasına yönelik düzeltme eğrisi bulunmaktadır.
- d) Kuru borulu sistemler için; TS-EN12845 ayrı bir operasyon alanı değeri tanımlarken, NFPA13 ıslak borulu sprinkler sistemi için alınan operasyon alanı değerinin %30 artırılarak hesap yapılmasını istemektedir.
- e) TS-EN12845'te hidrolik olarak kritik alana ilave olarak, hidrolik açıdan en elverişli alan için de hesap yapılması zorunludur. Ancak, NFPA 13 için böyle bir gereklilik bulunmamaktadır. Bu hesabın amacı pompanın; hidrolik olarak en çok su gerektiren alanın basınç debi grafiğindeki debi ve basıncı karşılayabilmesidir.
- f) Hidrolik hesap tasarım kriterleri NFPA13'te eğri olarak verilmesine rağmen, TS EN 12845 standardında tablo olarak verilmiştir. Eğri olarak verilmesindeki en büyük farklılık, Şekil 1'de verilen eğri üzerinde herhangi bir noktadaki değerler hesaba katılabilirken, TS EN12845 standardında tek değer baz alınmaktadır.



Şekil 1 Yoğunluk / Alan Eğrisi (NFPA13:2007-Figure 11.2.3.1.1)

- g) Her iki standarda ait tasarım kriterleri incelendiğinde aşağıdaki değerlere dikkat çekmek gerekir. Aşağıdaki değerleri sprinkler su ihtiyaçları arasındaki farkı örneklerle açıklamak yerinde olacaktır.

Örneğin;

1. Otoparklar için sprinkler su ihtiyacını belirlersek;

$$\begin{aligned} \text{TS-EN12845'e göre Orta Tehlike G.2} & \quad Q = 5 \times 144 = 720 \text{ lt/dk} \\ \text{NFPA 13'e göre Orta Tehlike G.1} & \quad Q = 6.1 \times 139 = 848 \text{ lt/dk} \end{aligned}$$

2. Sinema ve tiyatrolar için su ihtiyacını belirlersek;

$$\text{TS-EN12845'e göre Orta Tehlike G.4} \quad Q = 5 \times 216 = 1080 \text{ lt/dk}$$

NFPA 13'e göre Düşük Tehlike

$Q = 4.1 \times 139 = 569 \text{ lt/dk}$

Tehlike Sınıfı	TS-EN 12845		NFPA-13	
	Tasarım Yoğunluğu / Operasyon Alanı		Tasarım Yoğunluğu / Operasyon Alanı	
	lt/dk-m2	m2	lt/dk-m2	m2
Düşük Tehlike Sınıfı	2,5	84	4,1	139
Orta Tehlike Sınıfı G.1	5,0	72	6,1	139
Orta Tehlike Sınıfı G.2	5,0	144	8,1	139
Orta Tehlike Sınıfı G.3	5,0	216	-	-
Orta Tehlike Sınıfı G.4	5,0	360	-	-
Yüksek Tehlike İmalat G.1	7,5	260	12,2	232
Yüksek Tehlike İmalat G.2	10,0	260	16,3	232
Yüksek Tehlike İmalat G.3	12,5	260	-	-
Yüksek Tehlike İmalat G.4	Baskın Sistemler kullanılır		-	-

Tablo 2- Islak Borulu Sistemlerde Yoğunluk/Alan Kriterlerinin Karşılaştırılması

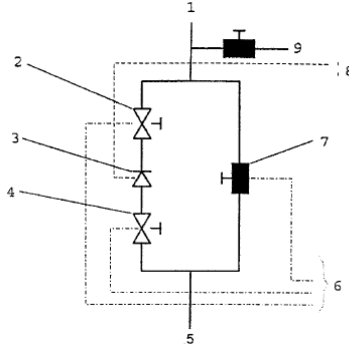
### Yangın Zonları

Yangın zonları belirlenirken, bina mimarisinin yanında yangın zon büyüklüğü dikkate alınarak tasarım yapılır. Islak borulu sprinkler sistemleri için her iki standarda ait zon büyüklükleri karşılaştırma tablosu aşağıda verilmiştir.

Tehlike Sınıfı	TS-12785 (Tablo 17)	NFPA-13 ( Madde 8.2.1)
Düşük Tehlike	10 000m <sup>2</sup>	4831m <sup>2</sup>
Orta Tehlike	12 000m <sup>2</sup> (Ek E ve D'de izin verilen durumlar hariç)	4831m <sup>2</sup>
Yüksek Tehlike	9 000m <sup>2</sup>	3716m <sup>2</sup>

Tablo 3- Islak Borulu Sistemlerde Zon Büyüklüğü

- Her iki standard arasındaki en büyük fark, TS EN 12845 zon büyüklüğü limit değerini her alarm vanasının bağlı bulunduğu tesisatın koruduğu toplam alana göre belirlemesine rağmen, NFPA13 aynı alarm vanasına bağlanabilecek en büyük kat alanı için limit değerini verir.
- TS- EN 12845/Ek D ise orta tehlike sınıfı mahallerde zonlama ile ilgili ayrı şartlar belirlemesine rağmen, NFPA 13 zon büyüklükleri ile ilgili olarak, tehlike sınıfına bağlı şartlar getirmez.
  - Aynı alarm vanasından beslenen sprinkler sayısı her katta 1000'i geçmemelidir.
  - Otoparklar ve depolama alanları ayrı zon olarak tasarlanmalıdır.
  - Her bir alarm vanasının beslediği sprinkler sayısı 10000'i geçmeyecek şekilde tasarım yapılmalıdır.
  - Her zonda en fazla 500 adet sprinkler bulunacak şekilde tasarım yapılmalıdır.
  - Zonlama yapılan alan içinde orta tehlike-3'ün üstü tehlike sınıfında mahal bulunmamalıdır. ( Örneğin sinema, konferans salonu vb. )
  - TS-EN12845 gereği zonlara ayrılmış sprinkler tesisatına ait alarm vana setinde, iki kesme vanası ve by-pass vanası bulunmalıdır. (Şekil D.1)



**Şekil 2-İslak alarm Vanasında By-pass Bağlantısı (TS-EN 12845 : Şekil D.1)**

### Su Beslemeleri

Minimum su beslemesi; sprinkler sistemi su ihtiyacına, yangın dolabı ve hidrant sistemi için gerekli hortum sistemleri su ihtiyacı eklenerek belirlenmelidir.

- a. Sprinkler su ihtiyacı; hidrolik hesap kriterleri baz alınarak belirlenirken, yönetmelik gereği hortum su ihtiyacı için aşağıda verilen değerler ilave edilmelidir. Tablo 4'te verilen değerler NFPA13 Tablo 11.3.1.2'de verilen değerlere yakın olmakla birlikte, TS EN12845'te su beslemesinin, her sistemden eş zamanlı azami hesaplanmış debilerin toplamını sağlayabilmesi gerektiği ve debilerin en çok su ihtiyacı olan sistem için gerekli basınca kadar düzeltilmesi gerektiğini belirtmektedir. (9.6.4.b)

Bina Tehlike Sınıfı	İlave edilecek Yangın Dolabı Debisi (lt/dak)	İlave edilecek Hidrant Debisi (lt/dk)	Süre (dk)
Düşük tehlike	100	400	30
Orta Tehlike-1	100	400	60
Orta Tehlike-2-3-4	100	1000	60
Yüksek Tehlike	200	1500	90

**Tablo 4- Yangın Dolapları ve Hidrant Sistemi İçin İlave Su İhtiyaçları (YönetmelikEk-8/C)**

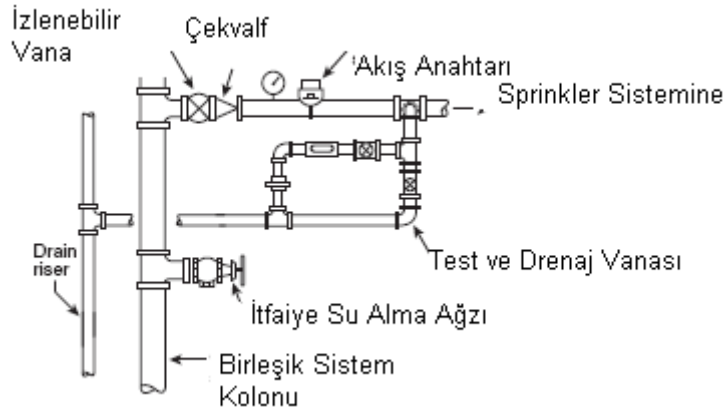
- b. İtfaiye su alma ağzı su ihtiyacı konusunda gerek yönetmelik ve gerekse TS-EN12845'te herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. NFPA 14'e göre itfaiye su alma ağzı kolon sistemi(standpipe) için gerekli su debisi belirlenir. Aynı zamanda NFPA 13'e göre; sprinkler ve itfaiye su alma vanalarına hizmet veren birleşik sistem kolonları için; sprinkler su ihtiyacına, hortum su ihtiyacı eklenir. NFPA13 ve 14'e göre belirlenen iki değer birbiriyle kıyaslanarak, yüksek olan değer kullanılır. (NFPA13 Madde 11.1.5.6) Bir başka deyişle, su beslemeleri için hortum ihtiyacını; hidrant ve yangın dolabı sistemi belirlemekte olup, birleşik sistem kolonu üzerindeki 2 1/2" hortum bağlantıları için su ihtiyacı NFPA14'e göre kontrol edilir. NFPA14 tarafından gerekli miktar daha fazla ise bu değere göre su beslemesi düzenlenir.

<b>Kolon sayısı</b>	<b>İtfaiye Su Alma Ağızı Çapı 2 1/2"</b>
---------------------	--

	En üst tasarım noktasındaki min. basınç (bar)	Debi (lt/dk)
1	6	1893
2	6	1893+946
≥3	6	3785

**Tablo 5- İtfaiye Su Alma Ağızı Su İhtiyacı**

- c. İtfaiye su alma ağızı vana bağlantıları ana kolonlar üzerinden doğrudan yapılmalıdır. TS EN 12845 ise sprinkler sisteminden diğer sistemlere bağlantılara izin vermemektedir. NFPA 13 ise birleşik sistem kolonuna itfaiye su alma ağızı bağlanmasına, Şekil 2'de gösterildiği gibi her zonun kat girişine çekvalf konulması durumunda izin vermektedir.



**Şekil 3-Birleşik Sistem Kolonunda Boru Düzenlemesi (NFPA13:2007 Figure A.8.17.5.2.2.a)**

- d. Yönetmelik gereği, 1" hortum sistemlerinde 4 bar basınç istenmektedir. TS EN12845 standardı basınç değeri tanımlamaz. Buna karşılık NFPA 13, sprinkler sisteminin sağlayabildiği basınçta (sprinkler sistemine hortum bağlantısının yapıldığı noktadaki basınçta), 1 ½" hortum bağlantısı için en az 50 GPM (189lpm) debi tanımlar. Yönetmelikte verilen basınç değerinin, yangın dolaplarının sprinkler sistemine bağlandığı noktada sağlanması halinde, sprinkler sistemi için basınç ve debi değerini yüksek miktarda arttırmaktadır.

### Borulama

Yönetmelik gereği; birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde, sismik hareketlere karşı ana kolonların herhangi bir yöne sürüklenmemesi için, dört yollu destek kullanılması ve 65 mm ve daha büyük nominal çaplı boruların katlardan ana dağıtım borularına bağlanmasında esnek bağlantılar ile boruların tavanlara tutturulmasında iki yollu enlemesine ve boylamasına sabitleme askı elemanları kullanılarak boruların kırılmasının önlenmesi gerekir. Dilatasyon geçişlerinde her üç yönde hareketi karşılayacak detaylar uygulanır.

NFPA 13'te sismik detaylarla ilgili düzenlemeler ayrıntılı olarak verilmektedir. Ancak TS EN12845 standardında yangın tesisatının depreme karşı korunmasına yönelik tedbirler konusuna yer verilmemiştir.

## **Sonuç**

Bu değerlendirme sonrasında aslında TS EN 12845'in pek çok yapı ve uygulama türüne cevap verir nitelikte olmadığını ve tanımlanmış konularda TS EN 12845'i kullanmamız gerektiğini ancak kapsamının darlığı nedeniyle NFPA13 ve diğer NFPA dökümanlarını da gözardı edemeyeceğimiz ve kullanmaya devam edeceğimiz ortaya çıkmaktadır.

## **kaynaklar**

1. NFPA 13 "Standart for the Installation of Sprinkler Systems", 2007 Edition
2. EN 12845 " Fixed Fire Fighting Systems- Automatic sprinkler systems- Design, installation and maintenance"
3. FM Global "Property Loss Prevention Data Sheets 2-2",2002
4. BRYAN L. JOHN "Automatic Sprinkler & Standpipe Systems", 2006
5. GAGNON ROBERT M. "Designer's Guide to Automatic Sprinkler Systems" Gagnon Engineering 2005.
6. RUSSELL P.FLEMING, PE. "Hose Connections to Sprinkler Systems", 2007
7. GEZA SZAKATS, P.E. "Fire and life safety challenges in convention centers", 2007
8. RUSSELLP.FLEMING,PE. "An Earth Shattering Endorsement Amendments address concerns raised over seismic requirements", 2007

