

BÜYÜK DEPOLARDA YAĞMURLAMA SİSTEMLERİ TASARIMI VE ÖZEL UYGULAMALAR

Taner KABOĞLU

ÖZET

Bu çalışmada, büyük depo binalarında kurulacak yağmurlama sistemleriyle ilgili yasal zorunluluklar doğrultusunda, uygulanacak sistemin tasarım ilkeleri ve özel uygulama örnekleri konusunda bilgi verilecektir.

9.9.2009'da son haliyle yürürlüğe giren “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” (Bundan sonra “Yönetmelik” olarak anılacaktır.) hükümleri, yağmurlama sistemi yapılması zorunlu depo binalarının tarifini vermektedir. Yönetmelik, aynı zamanda uyulması gereken standartlar ve tasarım kriterleri hakkında adres vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Depo, yağmurlama sistemi, Yönetmelik, TS EN 12845, NFPA

ABSTRACT

A brief introduction will be given in this study on the design criteria and special application examples of the sprinkler system on large storage areas and warehouses, in line with the legal requirements.

The articles of the final revision of “The Regulation for the Protection of Buildings from Fire” (which will henceforth be called “The Regulation”) which came out in 9.9.2009, gives a description of the storage areas and warehouses where sprinkler systems are mandatory. The Regulation also points out to the codes and design criteria that need to be fulfilled.

Keywords: Storage, Warehouse, Sprinkler System, Regulation, TS EN 12845, NFPA

1. GİRİŞ

Türkiye Yangından Korunma Yönetmeliği'ne göre bina yüksekliği 30,5 metreden yüksek konut harici tüm binalarda yağmurlama sistemi kurulması zorunludur. Bu yükseklik değeri aşılmıyorsa, yönetmelikteki kaçış olanakları sağlandığı takdirde, yağmurlama sistemi zorunluluğu bulunmamaktadır. Tablo 1'de yağmurlama sistemi bulunan ve bulunmayan binalarda, izin verilen kaçış uzaklıkları verilmiştir.

Tablo 1. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, Ek-5/B.**Ek-5/B Çıkışlara Götüren En Uzun Kaçış Uzaklıkları ve Birim Genişlikleri**

Kullanım Sınıfı	Tek yön en çok uzaklık (m)		İki yön en çok uzaklık (m)		Birim genişlik için kişi sayısı				Çıkılmaz koridor en çok uzaklık(m)	
	Yağmurlama Sistemi yok	Yağmurlama Sistemli	Yağmurlama Sistemi yok	Yağmurlama Sistemli	Kapı Açıklıklarında		Kaçış Merdivenlerinde	Rampalar ve Koridorlarda	Koridorlar	
					Dışarı çıkış kapısı	Diğer kapılar ve koridor kapıları			Yağmurlama Sistemi yok	Yağmurlama Sistemli
Yüksek Tehlikeli Yerler	10	20	20	35	50	40	30	50	10	20
Endüstri Amaçlı Yapılar ⁽¹⁾	15	25	30	60	100	80	60	100	15	20
Yurtlar, Yatakhaneler	15	30	45	75	50	40	30	50	15	20
Mağazalar, Dükkanlar, Marketler	15	25	45	60	100	80	60	100	15	20
Büro Binaları	15	30	45	75	100	80	60	100	15	20
Otoparklar ve Depolar	15	25	45	60	100	80	60	100	15	20
Okul ve Eğitim Yapıları	15	30	45	75	100	80	60	100	15	20
Toplanma Amaçlı Binalar	15	25	45	60	100	80	60	100	15	20
Hastaneler, Huzurevleri	15	25	30	45	30	30	15	30	15	20
Oteller, Pansiyonlar	15	20	30	45	50	40	30	50	15	20
Apartmanlar	15	30	30	75	50	40	30	50	15	20

Depo binaları için önemli bir kısıtlama, yangın kompartımanlarının oluşturulmasıyla ilgilidir. Binada depolanacak ürünlerin tehlike sınıfına göre, uygulanması zorunlu olan kompartıman büyüklükleri, Yönetmeliğin Ek-4 tablosunda şu şekilde verilmiştir:

Tablo 2. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, Ek-4.**Ek-4 Binalarda En Fazla Kompartıman Alanları**

Bina kullanım sınıfları		En fazla kompartıman alanı (m ²)	
1	Konutlar	sınırsız	
2	Konaklama	4000 ⁽¹⁾	
3	Kurumsal Binalar	Sağlık hizmeti amaçlı binalar	1500 ⁽¹⁾
		Eğitim tesisleri	6000 ⁽²⁾
4	Büro Binaları	8000 ⁽¹⁾	
5	Ticaret Amaçlı Binalar ⁽⁴⁾	2000 ⁽²⁾	
6	Toplanma Amaçlı Binalar	Yeme içme	4000 ⁽²⁾
		Eğlence	
		Müzeler ve sergi yerleri	
		Diğer toplanma amaçlı binalar	6000 ⁽²⁾
7	Endüstriyel Yapılar	Orta Tehlike-3 ve üstü (Bkz. Ek-1)	6000 ⁽²⁾
		Orta Tehlike-1 ve Orta Tehlike-2 (Bkz. Ek-1)	15000 ⁽³⁾
8	a) Depolar	Orta Tehlike-3 ve üstü (Bkz. Ek-1)	1000 ⁽²⁾
		Orta Tehlike-1 ve Orta Tehlike-2 (Bkz. Ek-1)	5000 ⁽³⁾
	b) Kapalı Otoparklar	Sınırlama yok	
Not :			
⁽¹⁾ Binalarda uygun yangın kontrol sistemleri (otomatik algılama, yağmurlama sistemi, duman tahliye sistemi ve benzeri) yapılmış ise kompartıman alanı 2 katına çıkarılabilir.			
⁽²⁾ Binalarda uygun yangın kontrol sistemleri (otomatik algılama, yağmurlama sistemi, duman tahliye sistemi ve benzeri) yapılmış ise kompartıman alanı sınırsızdır.			
⁽³⁾ Bina tek katlı ise sınırlama yoktur. Binalarda uygun yangın kontrol sistemleri (otomatik algılama, yağmurlama sistemi, duman tahliye sistemi ve benzeri) yapılmış ise kompartıman alanı sınırsızdır.			
⁽⁴⁾ Sebze ve meyve halleri, balık halleri, et borsaları, metal yedek parça bulunan yerler ile benzeri yerler hariç.			

Tabloda görüldüğü gibi kompartıman alanı büyüklüğü, Orta tehlike 1 ve 2.sınıflar için 5.000m²'yi, Orta tehlike 3 ve 4.sınıflar içinse 1.000m²'yi geçemez. Tablo notları incelendiğinde, 2.ve 3.maddeler istisnai durumlar vermektedir. Bunlara göre orta tehlike 1.ve 2.sınıflara giren ürünlerin depolandığı binalar tek katlı ise kompartıman sınırı kalkmaktadır. Diğer depo binalarında ise, yağmurlama, algılama ve duman tahliye sistemleri yapıldığı takdirde, kompartıman zorunluluğu kalkmaktadır.

Özellikle büyük depo binalarında kompartıman yapılması, işletme açısından tercih edilmemektedir. Depoların bu şekilde yangın duvarlarıyla bölünmesi işletmeyi ve raf düzeninin olumsuz etkilemekte, bazı durumlarda bu duvarların yapılması fiziksel olarak mümkün olmamaktadır. Bu nedenle depolarda yağmurlama sistemi yapılması çoğu zaman kaçınılmaz olmaktadır.

2. YAĞMURLAMA SİSTEMİ TASARIM KRİTERLERİ

Yönetmelik, yağmurlama sistemleri ile ilgili zorunlu standardın, TS EN 12845 olduğunu söylemektedir. TS EN 12845'in çözüm üretmediği konularda diğer uluslar arası standartlar geçerli olmaktadır. Bu standartların da en kapsamlısı ve dünyada en çok kabul göreni Amerikan NFPA (National Fire Protection Association) 13 standardıdır. TS EN 12845, depo yangınları için özel geliştirilmiş ESFR

(Early Suppression Fast Response) ve CMSA (Control Mode Specific Application) gibi sprinklerleri kapsamadığından, özellikle yüksek depolama yapılan binalarda, sıkça NFPA standardına başvurulmaktadır.

2.1. TS EN 12845 TASARIM KRİTERLERİ

TS EN 12845, orta tehlike 1, 2 ve 3 grubuna giren depolarda, Tablo 3'te verilen yüksekliklere kadar depolama yapıldığında, orta tehlike 3 sınıfının tasarım kriterlerinin kullanılmasını söyler (5 mm/dak-216m²).

Tablo 3: OT1, OT2 ve OT3 Sınıfları İçin Azami Depolama Yükseklikleri

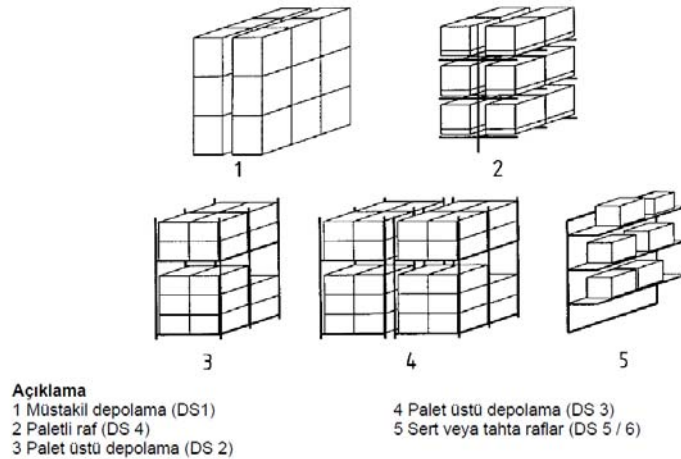
Depolama kategorisi	Azami depolama yüksekliği (Not 1) (m)	
	Müstakil veya blok hâlinde depolama (DS1- Madde 6.3.2)	Bütün diğer durumlar (DS2 – DS6 Madde 6.3.2)
Kategori I	4,0	3,5
Kategori II	3,0	2,6
Kategori III	2,1	1,7
Kategori IV	1,2	1,2

Not 1 - Bu değerleri aşan depolama yüksekleri için Madde 6.2.3.1 ve Madde 7.2'ye bakılmalıdır.

Not 2 - Bütün bu durumlarda yangına karşı koruma işlemi, ST3 sınıfına göre tasarlanmalıdır.

Tablo 3'te verilen yükseklikler aşıldığında, TS EN 12845 standardının 7.bölümüne göre tasarım yapılmalıdır. 7.bölüm, depo konfigürasyonunu da dikkate alarak, yağmurlama sistemi tasarım kriterlerini vermektedir. Buna göre çatı yağmurlama sistemi için tasarım yoğunluğu 7,5mm/m²den, koruma alanı ise 260 m²den az olamaz. Raf arası yağmurlama başlıklarının da çıkış basıncı en az 2 bar olmalıdır.

TS EN 12845 standardı, depolama konfigürasyonlarını tanımlamış, bu konfigürasyonlardaki depolama durumlarına göre hangi hallerde raf arası yağmurlama sistemi yapılmasının zorunlu olduğunu bir tabloyla vermiştir. Şekil 1'de depolama konfigürasyonları verilmiştir.



Şekil 1: Depolama Konfigürasyonları

Tablo 4'te, depolama konfigürasyonuna göre, raf arası yağmurlama sistemi yapılmasının zorunlu olduğu durumlar verilmiştir.

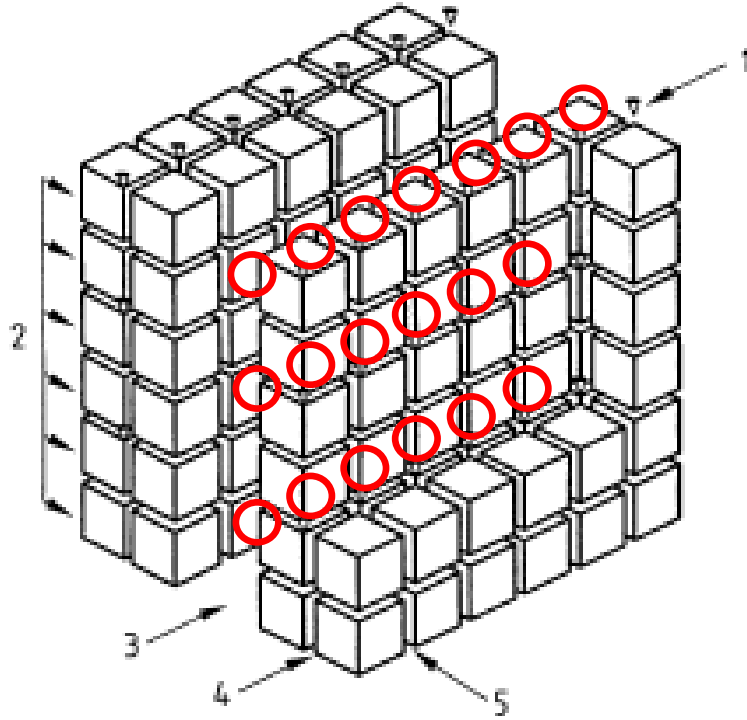
Tablo 4: Farklı Depolama Konfigürasyonları İçin Sınırlamalar ve Koruma Şartları.

Depolama konfigürasyonu	Tesisat döşeme işlemindeki sınırlamalar	Çatı veya tavanda bulunan sprinkler gruplarına ilave koruma	Uygulanabilir çizelge notları
DS1	Depolama, C III ve IV için plan alanında 150 m ² 'yi geçmeyecek şekilde bloklarla sınırlanmış olmalıdır.	Hiç biri	Not 2, Not 3
DS2	2,4 m koridorlu tek sıra	Hiç biri	Not 2
DS3	Depolama, plan alanında 150 m ² 'yi geçmeyecek şekilde bloklarla sınırlanmış olmalıdır.	Hiç biri	Not 2
DS4	Sıraları ayıran koridorların genişliği 1,2 m veya daha büyük olmalıdır.	Ara sprinkler grupları tavsiye edilir.	Not 1, Not 2
	Sıraları ayıran koridorların genişliği 1,2 m'den küçük olmalıdır	Ara sprinkler grupları gereklidir.	Not 1
DS5	Sıraları ayıran koridorların genişliği 1,2 m'den az olmamalı veya plan alanındaki depolama blokları 150m ² 'den fazla olmamalıdır	Ara sprinkler grupları tavsiye edilir.	Not 1, Not 2
DS6	Plan ananında sıraları ayıran koridorların genişliği 1,2 m'den az olmamalı veya plan alanındaki depolama blokları 150 m ² den fazla olmamalıdır.	Ara sprinkler grupları gerekir veya bu mümkün değilse A1 veya A2 avrupa sınıflandırması veya ulusal sınıflandırma sistemlerindeki eşdeğeri bir tam yüksekliğe sahip düşey bölmeler her rafın içerisinde boylamasına ve çaprazlamasına yerleştirilmelidir.	Not 1, Not 2
Not 1- Tavan, depolanan eşyaların en yüksek seviyesinden 4 m daha yukarıda olduğunda sprinkler grupları raf aralarında kullanılmalıdır.			
Not 2 - Depolama blokları genişliği 2,4 m az olmayan koridorlar ile ayrılmalıdır.			
Not 3 – Depolama, C I ve C II için plan alanında 150 m ² 'yi geçmeyecek şekilde bloklarla sınırlanmış olmalıdır.			

Depolanan ürünlerin en yüksek noktasıyla tavan arasındaki yükseklik farkı 4m'den fazla ise, yine raf arası yağmurlama sistemi yapılması zorunludur.

Raf arası sprinkler yerleşiminin nasıl olacağı, standardın 12.5 maddesinde tarif edilmiştir. Burada depolanan ürünlerin tehlike kategorilerine göre yerleşim sınırlandırmaları yer almaktadır.

TS EN 12845, ürünleri dört kategoriye ayırmış ve bunların listesini Ek C 'de vermiştir. Şekil 2'de kategori III ve kategori IV ürünlerin depolanmasında, raf arası yağmurlama başlıklarının yerleşimi verilmiştir.



- Açıklama**
- 1 Sprinkler sırası
 - 2 Katlar
 - 3 Koridor
 - 4 Boyuna akış
 - 5 Enine akış

Şekil 2: Raflardaki Ara Seviye Sprinkler Gruplarının Konumu – Kategori III veya Kategori IV

Raf arası yağmurlama sisteminde başlık sayısı 50'den fazlaysa, bunlar ayrı bir alarm vana istasyonu ile kontrol edilmelidir.

Sistemin su ihtiyacı belirlenirken, çatı ve raf arası yağmurlama başlıklarıyla, bina içi ve dışı yangın hortumlarının ihtiyaçları toplanır. Sayısal bir örnek vermek açısından, çatı yağmurlama sistemi su ihtiyacı yukarıda verilen değerlere göre hesaplanırsa:

$$7,5 \times 260 = 1.950 \text{ lit/dak}$$

olur.

Raf arası yağmurlama başlıklarının kaç tanesinin hesaba katılacağını, TS EN 12845 standardı şu şekilde vermektedir:

Raf arası koridorlar 2,4m'den genişse 1 sırada 3 adet yağmurlama başlığı; raf arası koridor 1,2m'den geniş, 2,4m'den darsa 2 sırada 3'er adet yağmurlama başlığı; raf arası koridor 1,2m'den darsa 3 sırada 3'er adet yağmurlama başlığı hesaba katılır.

1 yağmurlama başlığının debisi şu formülle bulunur:

$$Q = K \times P^{1/2}$$

Q: Yağmurlama başlığının debisi
K: Yağmurlama başlığı orifis sabiti
P: Yağmurlama başlığı çıkış basıncı

Raf arasında standart ½” orifisli raf arası yağmurlama başlığı kullanırsak, K faktörü 80 olacaktır. Standarda göre çıkış basıncı en az değeri 2 bar alındığında, hesap:

$$Q = 80 \times 2^{1/2} = 113 \text{ lit/dak}$$

olur.

Raf arası mesafenin 2,4 m ile 1,2m arasında olduğunu düşünelim. Buna göre raf arası yağmurlama başlıkları için hesaplanana değer:

$$113 \times 6 = 678 \text{ lit/dak}$$

dır.

Hortumlarla ilgili eklenecek debi değeri Tablo 5'ten alınır.

Tablo 5: Yangın Dolapları ve Hidrant Sistemi İçin İlâve Edilecek Su İhtiyaçları.

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

Yüksek depolar için yüksek tehlike sınıfına göre değerlendirme yapmak gerektiğinden, toplam 1.700 lit/dak ilave hortum debisi gelecektir.

Bu durumda sistemin su ihtiyacı:

$$1.950 + 678 + 1.700 = 3.328 \text{ lit/dak olur.}$$

2.2 NFPA 13 STANDARDINA GÖRE TASARIM

NFPA 13, 2010 basımına göre depolanan ürünler 5 tehlike sınıfa ayrılmıştır:

1. Sınıf I: Yanıcı olmayan ürün, yığın halinde, direkt palet üzerinde veya tek kat kartonla ambalajlanmış şekilde depolanmış
2. Sınıf II: Yanıcı olmayan ürün, ahşap kutularda, çok tabakalı karton ambalajlarda paletli veya paletsiz depolanmış
3. Sınıf III: Yanıcı ürün, grup C plastikler, %5 oranında plastik içeren ürünler, ambalajlı veya ambalajsız, paletli veya paletsiz olarak depolanmış
4. Sınıf IV: Grup B plastikler, hacimsel %15, ağırlık olarak %25 oranda grup A plastik içeren ürünler, ambalajlı veya ambalajsız, paletli veya paletsiz olarak depolanmış
5. Plastikler (Grup A)

Rafli depo binaları için NFPA 13 standardı, depolarda uygulanacak yağmurlama sistemlerinde, kullanılacak yağmurlama başlıklarına göre üç alternatif sunmaktadır.

Birinci alternatif, kontrol modunda çalışan, tasarım kriterleri su yoğunluğu ve koruma alanına göre verilen sistemlerdir.

Bu alternatifte genel olarak, depolama yüksekliği 3,7 m'den az ise, tavan yağmurlama sistemi ürünlerin tehlike sınıfı dikkate alınarak, orta veya yüksek tehlike sınıfına göre değerlendirilir (Tablo 6). Genel uygulamalarda bu yüksekliğe kadar depolama yapılan binalarda raf arası yağmurlama sistemine gerek yoktur.

Tablo 6: 3,7 m ve Daha Düşük Yükseklikte Depolar İçin Tasarım Kriterleri

Commodity	Type of Storage	Storage Height		Maximum Ceiling Height		Design Curve Figure 13.2.1	Note	Inside Hose		Total Combined Inside and Outside Hose		Duration (minutes)
		ft	m	ft	m			gpm	L/min	gpm	L/min	
Class I to Class IV												
Class I	Palletized, bin box, shelf, and rack and back-to-back shelf storage	≤12	≤3.7	—	—	OH1		0, 50, 100	0, 189, 379	250	946	90
Class II		≤10	≤3.05	—	—	OH1		0, 50, 100	0, 189, 379	250	946	90
Class II		>10 to ≤12	>3.05 to ≤3.7	—	—	OH2		0, 50, 100	0, 189, 379	250	946	90
Class III		≤12	≤3.7	—	—	OH2		0, 50, 100	0, 189, 379	250	946	90
Class IV		≤10	≤3.05	—	—	OH2		0, 50, 100	0, 189, 379	250	946	90
Class IV		Palletized, bin box, and shelf	>10 to ≤12	>3.05 to ≤3.7	32	—	OH2		0, 50, 100	0, 189, 379	250	946
	Rack back-to-back shelf storage	>10 to ≤12	>3.05 to ≤3.7	32	—	EH1		0, 50, 100	0, 189, 379	500	1893	120

Depolama yüksekliği 3,7m'yi geçtiği zaman, tehlike sınıfları, depolama şekli ve hatta ambalajlama yöntemine göre, hangi tasarım kriterlerinin uygulanacağı ile, raf arasına yağmurlama sistemi zorunluluğu tablolarla verilmiştir.

Depolama yüksekliği 7,6 metreyi geçtikten sonra, artık raf arası yağmurlama sistemi yapılması kaçınılmaz olmaktadır. Burada raf arası sistemin nasıl bir düzende yapılacağı, yağmurlama başlıklarının nasıl yerleştirileceği, hesaba kaç raf arası yağmurlama başlığının yerleştirileceği, tablolarla ve şekillerle ayrıntılı olarak verilmiştir. Ürün tehlike sınıflarına, depolama yöntemine, depolama yüksekliğine, çatı ile depolanan ürün arasındaki mesafeye göre ayrı ayrı tablo ve şekiller kullanılarak tasarım kriterlerinin belirlenmesi mümkün olmaktadır. Bu tabloların bir örneğini Tablo 7'de görebilirsiniz.

Tablo 7: Sınıf I-IV Ürünlerin 1,6m'den Yüksek Çok Sıralı Raflarda Depolandığı Durum İçin Tasarım Kriterleri

Commodity Class	Encapsulated	In-Rack Sprinklers ^{a,b,c}						Height Limit (ft)	Stagger	Figure	Maximum Spacing from Top of Storage to Highest In-Rack Sprinklers		Ceiling Sprinklers Density Clearance Up To 10 ft					
		Maximum Vertical Spacing		Maximum Horizontal Spacing in A Flue		Maximum Horizontal Spacing across Flue					Ceiling Sprinkler Operating Area		165° Rating		286° Rating			
		ft	m	ft	m	ft	m				ft ²	m ²	gpm/ft ²	mm/min	gpm/ft ²	mm/min		
I	No	20	6.1	12	3.7	10	3.1	None	Between adjacent flues	16.3.4.1.3.1(a)	10	3.1	2000	186	0.25	10.2	0.35	14.3
	Yes														0.31		0.44	
I, II, and III	No	15	4.6	10	3.1	10	3.1			16.3.4.1.3.1(b)	10	3.1			0.30	12.2	0.40	16.3
	Yes														0.37		0.50	20.4
I, II, III, and IV	No	10	3.1	10	3.1	10	3.1			16.3.4.1.3.1(c)	5	1.5			0.35	14.3	0.45	18.3
	Yes														0.44		0.56	

İkinci alternatif, söndürme modunda çalışan sistemlerdir. Bu sistemlerde, ESFR (Early Suppression Fast Response) tipi yağmurlama başlıkları kullanılmaktadır. Bu özel başlıklarla yüksek raflı depolarda, raf arası yağmurlama sistemine ihtiyaç duyulmaksızın, etkin söndürme yapılabilir. Ayrıca ürünün tehlike sınıfı, depolama şekli, raf düzeni de, -belli özel durumlar dışında- sistem tasarımını değiştirmemektedir.

Özellikle raf arası yağmurlama sisteminin kullanılmaması, işletme anlamında büyük kolaylıklar sağlamakta, sistemin kaza sonucu devreye girmesi ve ürünlerin zarar görmesi riskini en alt seviyeye indirmektedir. Bu nedenle ESFR tip başlıkların kullanılması giderek daha yaygınlaşmaktadır.

Bu sistemin dezavantajları ise, kullanılacak boru çaplarının büyümesiyle çatıya daha fazla yük binmesi, 13,7m'den yüksek ve %16,7'den fazla eğimli çatılarda kullanılamaması, başlıkların altının neredeyse tamamen boş bırakılması zorunluluğu (hava kanalı, aydınlatma armatürü, kablo tavası, bina girişi ve aşıkları, vb engellerin başlıkların altında bulunamaması) olarak sayılabilir.

Üçüncü alternatif ise yine kontrol modunda çalışan, ancak tasarım kriterleri, açılacak yağmurlama başlığı sayısı ve çıkış basıncı değerlerine göre belirlenen sistemlerdir. Bu sistemlerde CMSA (Control Mode Specific Application) adı verilen yağmurlama başlıkları kullanılmaktadır. Birinci alternatifte olduğu gibi, bu sistemlerde de tasarım kriterleri, ürün tehlike sınıflarına, depolama yöntemine, depolama yüksekliğine göre ayrı ayrı tablo ve şekiller kullanılarak belirlenir. Bu sistemlerin kullanılabilirliği en fazla bina yüksekliği 12,1m'dir.

SONUÇ

Ülkemizde uyulması zorunlu olan standart TS EN 12845'tir. Ancak bu standart, özellikle depo binaları ve yüksek tehlikeli yerlerde alternatif çözümleri içermemektedir. Standartın kendisinde de belirtildiği gibi, özel yağmurlama başlıklarının kullanıldığı sistemleri ve özel tasarımları kapsamamaktadır. Oysa NFPA organizasyonu çatısı altında, depo binalarının korunması ile ilgili araştırma ve geliştirmeler yapılmakta, yeni yağmurlama başlıkları tasarlanmakta, sürekli testler yapılmakta ve gerçek yangınların detaylı analizleri yapılarak standartlar geliştirilmektedir. 2002 yılından sonra 2007 ve 2010 yıllarında NFPA 13 standardının yeni basımları yapılmış ve yeni gelişen sistemlerle güncellenmiştir. 2013 yılında yapılacak yeni basımda da depolarla ilgili yeni değerler standartta yer alacaktır. Bu nedenlerle özel çözümlere ihtiyaç duyulan depo binalarında, NFPA standardının çözümlerine yaygın olarak başvurulmaktadır.



KAYNAKLAR

- [1] BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİK, 2009
- [2] TS EN 12845 - SABİT YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ – OTOMATİK SPRİNKLER SİSTEMLERİ – TASARIM, MONTAJ VE BAKIM
- [3] NFPA 13 – STANDARD FOR THE INSTALLATION OF SPRINKLER SYSTEMS

ÖZGEÇMİŞ

Taner KABOĞLU

1972 yılında İstanbul'da doğmuştur. 1995 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi, Makina Mühendisliği bölümünden mezun olmuştur. 1994 yılında tesisat sektöründe saha ve kontrol mühendisi olarak çalışmaya başlamış ve yangın korunum sistemleri konusunda proje, tasarım, taahhüt, satış ve servis-bakım mühendisliği görevlerinde bulunmuştur. 2008 yılından itibaren serbest olarak proje ve danışmanlık hizmetleri vermektedir.