

## BÖLÜM 6 SPRİNKLER YERLEŞİMİ

### 6.1 Sprinkler tasarım karakteristikleri ve uygulama alanları

6.1.1 Sprinkler sistem tasarımının uygun koruma sağlaması için tehlike sınıfı için uygun tipte sprinkler seçilmesi ve bina yapısı ile diğer faktörler sistem performansı açısından değerlendirilmelidir. Her sprinkler tipinin K-faktörü, bağlantı çapı, sıcaklık derecesi, hassasiyeti ve montaj şekli belirlenmelidir.

**(a) Standard Sprey Sprinkler:** Yangın kontrolü sağlamak üzere tüm tehlike sınıflarında ve tüm bina yapı tiplerinde kullanılabilen sprinkler tipidir. Sıcaklık dereceleri 57 ile 343°C arası çeşitlilik gösterir. Standard sprinkler montaj şekline göre, dik ve sarkık olmak üzere iki tiptedir. Hassasiyet derecesine göre standard ve hızlı tepkili tipleri bulunmaktadır.

**(b) Hızlı tepkili Sprinkler:** Hızlı tepkili sprinkler standard sprinkler ile benzerdir. Hızlı tepkili sprinklerin ısıya duyarlı elemanının hassasiyeti standard sprinklere göre daha fazladır. Hızlı tepkili sprinkler sadece yoğunluk/alan kriterine göre tasarlanan ıslak ve ön tepkili sistemlerde kullanılır. Hızlı tepkili sprinkler genellikle düşük ve orta tehlike mahallerde kullanılır. Hızlı tepkili sprinkler konut tipi veya ESFR sprinkler ile karıştırılmamalıdır.

**(c) Duvar tipi Sprinkler:** Duvar tipi sprinkler ofisler, lobiler, yemek odaları gibi mahallerde standard sprinklerin tavan yerleşimi ve borulamasının görünüm açısından sakıncalı olabileceği yerler için geliştirilmiş özel amaçlı sprinkler tipidir. Tavan ve duvarın birleşim noktasına yakın bir yere yerleştirilir. Duvar tipi sprinkler düşük tehlike sınıfı mahallerde ve tavan korumasının önemli olmadığı mahallerde kullanılır. Duvar tipi sprinkler özel deflektöre sahip olup, suyun büyük bölümünü duvardan uzağa boşaltmak için tasarlanmıştır. Suyun az bir bölümü sprinkler arkasındaki duvara boşalır. Standard sprinkler ile aynı hassasiyet derecesindedir.

**(d) Gömme, Yarı-gömme ve gizli tip sprinkler :** Düşük tehlike sınıfında borulamanın gizlendiği mahallerde kullanılır. Gömme, yarı-gömme ve gizli tip sprinkler etrafında açıklık varsa; asma tavan içindeki hava basıncının oda içindeki hava basıncından daha büyük olduğu mahallerde kullanılmamalıdır. Bu durum sprinklerin açılmasını geciktirmektedir. Tavan üzerindeki borulamaya bağlantı için tavana montajına olanak sağlayan özel bağlantı fonksiyonlarına sahiptir. Standard sprinkler ile aynı hassasiyet derecesindedir.

➤ Gömme sprinkler tavana ankastre montajı sağlayan tabanı mevcuttur. Sprinkler üzerindeki ergir eleman tavanın çok az mesafede altındadır. Sprinkler açıldığında deflektör tavan seviyesinin altına düşerek uygun su dağılımı sağlar.

➤ Yarı-gömme sprinkler iki parçalı rozet içine monte edilen sarkık tip sprinklerdir.

➤ Gizli tip sprinkler üzerinde kapak bulunur. Yangın esnasında öncelikle kapak düşer. Tavan dekorasyonu sırasında boyadan korumak için kapak elle çıkarılabilir.

**(e) Ekstra Geniş Orifisli (ELO) Sprinkler:** ELO sprinkler yoğunluk/alan kriterine göre tasarım yapılan sistemlerin tasarımında kullanılır. Standard sprinklere göre daha yüksek debide daha düşük basınçlarla çalışma avantajı sağlar. Orifis çapı 26mm'dir. Sprinklerin kullanımında, onaylanmış tasarım değerleri dikkate alınmalıdır. Genel olarak tasarımda izin verilen en düşük basınç 0.7bar olarak alınır.

**(f) İri damlacıklı Sprinkler :** Yüksek depo alanlarında yangın kontrolünü sağlamak amacıyla kullanılan, iri su damlacıkları oluşturabilen ve özel uygulama gerektiren sprinkler tipidir. Depolama alanlarında bina yüksekliği, çatı tipi, çatı konfigürasyonu, depolanan ürün ve depolama konfigürasyonu gibi tüm detaylara uygun olarak tasarım yapılmalıdır. Performansı için sistem tasarımında yoğunluk/alan kriteri yerine belli sayıda sprinklerin açılacağı ve sprinkler başına en düşük basınç değeri baz alınır. Sprinkler başına 227lt/dk veya daha fazla su debisi gereken çeşitli yangın risklerinde kullanım için geliştirilmiştir. Aynı basınçta 15mm orifisli standard sprinklere göre %40 daha fazla su akışı sağlar. İri damlacıklı sprinkler sadece dik tiptedir. Orifis çapı 26mm'dir.

**(g) Konut tipi Sprinkler:** Konut tipi sprinkler otel/motel misafir odaları veya diğer tüm bölümleri sprinkler ile korunan tehlike sınıflarının yaşam mahali bölümlerinde kullanılır. Bu tip sprinkler konut ünitelerine göre belirli yangın senaryolarında kullanım için geliştirilmiştir. Konut tipi sprinkler için hedeflenen performans, mahalinin boşaltılması ve ikamet edenlerin kaçışını hızlandırmak üzere güvenli hava sıcaklığı ve güvenli karbonmonoksit seviyelerini belirli bir süre için sağlamaktır.

**(h) Early Suppression-Fast Response (ESFR) Sprinkler:** ESFR sprinkler depolama alanlarında yangını bastırmak için kullanılır. Depolama alanlarında bina yüksekliği, çatı tipi, çatı konfigürasyonu, depolanan ürün ve depolama konfigürasyonu gibi tüm detaylara uygun olarak tasarım yapılmalıdır. ESFR sprinkler yangını bastırmaya yönelik homojen ve güçlü su dağılımı ile hızlı şekilde su akışı sağlar.

**(i) EC Geniş korumalı Sprinkler:** Geniş korumalı sprinkler standard veya duvar tipi sprinklerden daha fazla mesafelerde yerleşim için geliştirilmiştir. Düşük tehlike sınıfında yerleşim için onaylı geniş korumalı sprinklerin sarkık, dik ve duvar tipleri bulunur. Isıya duyarlı elemanları standard veya hızlı tepkili olabilmektedir. Orta tehlike sınıfında kullanım için onaylı geniş korumalı sprinklerin sarkık ve dik tipleri bulunur.

**(j) Kuru-Sarkık ve Kuru-dik tip Sprinkler:** Kuru-sarkık tip sprinkler standard sarkık tip sprinklere nipel eklenerek modifiye edilmiş halidir. Nipelin kapalı ucu tavan tavan üzerindeki fittinge monte edilerek aynı zamanda uzatma boru parçası görevini görür. Kuru-dik tip sprinkler standard dik tip sprinklere nipel eklenerek modifiye edilmiştir. Kuru borulu sistemlerde çıkabilecek problemlerin üstesinden gelmek için tasarlanmıştır. Kuru- sarkık tip sprinklerin amacı 1) yoğunlaşmanın toplandığı boruda meydana gelebilecek donma olasılığını ortadan kaldırmak.2) kuru borulu sistemde, kuru alarm vanasının açılması sonrası hatta bulunan sarkık sprinklerin sökülerek hattaki suyu boşaltma ihtiyacını ortadan kaldırmak 3) ıslak veya ön tepkili sistemlerde sprinkler hatlarının ısıtılmış bölümde bulunduğu ıslak hatlardan ısıtılmayan mahallere ( soğutucular) bağlantı yapılacak cihaz görevi görmek Kuru-dik tip sprinklerin amacı ısıtılmış odalar üzerindeki ısıtılmamış gizli boşlukların korunmasıdır.

**(k) Raf-arası Sprinkler:** Rafli depolama alanlarında raf arasındaki hatlarda kullanıma uygun sprinkler tipidir. Raf-arası sprinkler üzerine disk monte edilmiş standard veya hızlı tepkili sprinklerdir. Disk sayesinde üst seviyede bulunan sprinklerin alt seviyedeki sprinklerin ısıya duyarlı elemanını ıslatarak sprinklerin geç açılmasına veya hiç açılmamasına engel olur.

**(l) Açık tip Sprinkler:** Açık tip sprinkler ısıya duyarlı elemanı çıkartılmış olan standard sprinklerdir. Baskın sprinkler sistemlerinde suyun tüm sprinklerden aynı anda boşaltılmak için kullanılır.

**(m) Pencere ve Pervaz tipi Sprinkler:** Pencere ve pervaz tipi dışarıdan gelebilecek yangına karşı pencere ve yanıcı malzemeden mamul pervazları korumak için tasarlanmış açık tip sprinklerdir. Isıya duyarlı elemanı yoktur. Deflektörü, dışarıdan gelebilecek yangına karşı koruma sağlamak için özel olarak tasarlanmıştır. Genellikle elle kontrol edilen vana açılarak su girişi sağlanır. Bazen otomatik olarak baskın vanalar vasıtasıyla kontrol edilir.

## 6.2 Sprinkler tipinin seçilmesi

6.2.1 Sprinkler tipi, tehlike sınıflarına göre Tablo 6.2' ye uygun olarak, aşağıda belirtilen durumlar dikkate alınarak seçilmelidir.

- (a) Yüksek tehlike sınıfı mahallerde hızlı tepkili sprinkler kullanılmamalıdır.
- (b) Dik ve sarkık tip standard sprinkler her türlü yapı ve tehlike sınıfında kullanıma uygundur.
- (c) Duvar tipi sprinkler sadece engelsiz, yatay veya eğimli, düz tavanlarda uygulanmalıdır. Orta tehlike sınıfında engelsiz ve düz tavanlarda uygulanabilir. Orta tehlike sınıfı mahallerde uygulanan duvar tipi sprinklerin, orta tehlike sınıfı kullanım için onaylanmış tipte olmasına dikkat edilmelidir. Duvar tipi sprinkler, orta tehlike sınıfı depolama yapılan yerlerde kullanılmaz.
- (d) Yüksek tehlike sınıfı mahallerde hızlı tepkili sprinkler kullanılmaz.
- (e) Kuru tip sprinkler kullanıldığı durumlar dışında, kuru borulu ve ön etkili tesisatlarda dik tip sprinkler kullanılmalıdır.

Tablo 6.2.1 - Tehlike sınıfları için sprinkler tipleri ve K faktörleri

Tehlike sınıfları	Tasarım yoğunluğu (mm/min) (d)	Sprinkler tipi	K faktörü
Düşük Tehlike Sınıfı	2,25	Standard Sprey Dik tip, Sarkık Gömme tip, Yarı-gömme tip, Gizli tip, Duvar tipi	80
Orta Tehlike Sınıfı 1-2-3	5,0	Standard Sprey Dik tip, Sarkık Gömme tip, Yarı-gömme tip, Gizli tip, Duvar tipi	80
Orta Tehlike Sınıfı 4	5,0	Standard Sprey Dik tip, Sarkık	80
Yüksek Tehlike Sınıfı İşlem ve Depolama için tavan koruma	$d \leq 8,2$	Standard Sprey Dik tip, Sarkık tip	80 veya üzeri
	$8,2 < d \leq 13,9$	Standard Sprey Dik tip, Sarkık tip	115 veya üzeri
	$d \geq 13,9$	ELO, İri Damlacıklı, Spesifik kontrol modlu, ESFR	160 veya üzeri
Yüksek Tehlike Sınıfı Yüksek depolamada Raf-arası koruma		Raf arası sprinkler dik veya sarkık tip	80 veya 115

6.2.2 Özel tasarımlarda, Tablo 6.2.2' ye uygun olarak, aşağıda belirtilen durumlar dikkate alınarak seçim yapılmalıdır.

- (a) Geniş korumalı sprinklerin tavan tipi ve çatı eğimine göre kullanımı limitlidir.
  - Engelsiz ve düz tavan yapısında kullanılır. Yanmaz engelli tavan yapısında kullanımına ancak bu kullanım için onaylanmış sprinkler için izin verilir.
  - Eğimin % 16.7'yi geçtiği çatılarda kullanılamaz. (her 12 m.'de 2 m. yükseklik). Bazı sprinkler tiplerinin eğimli çatılarda kullanımına, onaylanmış olduğu eğim miktarı baz alınarak, izin verilir.
  - Uzay çatılarda, çelik çubukların 25mm'yi geçmediği ve çubuk eş aralıklarının merkezden merkeze 2.3m'den daha fazla olduğu, çatı eğiminin %16,7'den az olduğu yerlerde kullanılabilir.
- (b) Konut tipi sprinkler ıslak borulu sistemlerde kullanılır. Kuru ve ön etkili sistemlerde, sprinklerin bu kullanım için onaylanmış olmasına dikkat edilmelidir.

Tablo 6.2.2 – Özel tasarımlar için sprinkler tipleri

Sprinkler tipi	Sistem Tipi	Kullanımı
Geniş korumalı	Islak, kuru, ön tepkili	Tüm tehlike sınıfları
Konut tipi	Islak, kuru, ön tepkili	Otel odaları, öğrenci yurtları, apartmanlar, hasta odaları vb. konut üniteleri ve bu mahallerin bağlantı koridorları
Kuru tip	Islak, kuru, ön tepkili	Tüm tehlike sınıfları
Açık tip	Baskın	Su perdeleri vb. özel uygulamalar

6.2.3 Depolama alanlarında spesifik uygulama gerektiren sprinkler tipleri için izin verilen maksimum depolama yükseklikleri, Tablo 6.2.3'de verilmiştir. Spesifik uygulama gerektiren sprinkler tiplerinin seçiminde, aşağıda belirtilen durumlar dikkate alınmalıdır.

(a) ESFR sprinkler;

- Kapalı raf plakalarının kullanıldığı ve/veya üstü açık konteynerlerin bulunduğu raflı depolama düzeninde kullanılmaz.
- ESFR sprinkler sadece ıslak borulu sprinkler sistemlerinde kullanılır.
- Eğimin % 16.7'yi geçtiği çatılarda kullanılamaz. (her 12 m.'de 1 m. yükseklik)
- Yanıcı engelli çatıda kullanılmaz.
- Engelli ve engelsiz tavan yapısında kullanılabilir. Kapalı yapı elemanlarının (kiriş vb.) derinliğinin 305mm'yi geçtiği yerlerde, sprinkler arası minimum mesafe ve koruma alanları dikkate alınarak kapalı yapı elemanlarının oluşturduğu her kanal içine yerleşim yapılmalıdır.

(b) İri Damlacıklı sprinkler;

- Yanıcılık sınıfı IV veya plastik olan ürünlerin depolandığı alanlarda, kuru borulu sistemlerde kullanılmaz.
- 9.1m'yi geçen depolama yüksekliğindeki raflı depolama alanlarında, ıslak borulu sistemlerde kullanılmaz. Depolama yüksekliği 9.1m ile 10.7m arasında, sadece Sınıf I ve II için kuru borulu sprinkler sistemlerinin kullanımına olanak sağlar.

(c) Spesifik kontrol modlu sprinkler;

- Sadece onaylı oldukları tasarım kurallarına uygun olarak kullanılmalıdır.
- 7.6m'ye kadar raflı depolama alanlarında sadece ıslak borulu sistemlerde kullanılır. 7.6m'nin geçen depolama yüksekliğindeki raflı depolama alanlarında ise ıslak borulu sistemlerde kullanım imkanı yoktur. Depolama yüksekliği 7.6m'den 10.7m'ye kadar, sadece Sınıf I ve II için kuru borulu sprinkler sistemlerinin kullanımına olanak sağlar.

Tablo 6.2.3 Depolama alanlarında spesifik uygulama gerektiren sprinkler tipleri için referans depolama yükseklikleri

Depolama Şekli	Yanıcılık Sınıfı	İri Damlacıklı		Spesifik Kontrol modlu		ESFR	
		Maks. Depo H(m)	Maks. Tavan H(m)	Maks. Depo H(m)	Maks. Tavan H(m)	Maks. Depo H(m)	Maks. Tavan H(m)
Sabit blok	I,II,III,IV	6.1	9.1	7.6	9.1	12.2	13.7
	Plastik (Kartonlu, genleşmemiş)	6.1	9.1	7.6	9.1	12.2	13.7
	Plastik (Açıkta, genleşmemiş)	6.1	9.1	7.6	9.1	10.7	12.2
Paletli	I,II,III	7.6	10.7	7.6	9.1	12.2	13.7
	IV	6.1	9.1	7.6	9.1	12.2	13.7
	Plastik (Kartonlu, genleşmemiş)	6.1	9.1	7.6	9.1	12.2	13.7
	Plastik (Açıkta, genleşmemiş)	6.1	9.1	7.6	9.1	10.7	12.2
	Plastik (Kartonlu genleşmiş)	5.5	7.9	-	-	7.6	9.8
	Plastik (Açıkta genleşmiş)	5.5	7.9	-	-	7.5	12.2*
Raflı Hd<7.6m	I,II	7.6	9.1	7.6	9.1	7.6	12.2
	III	6.1	9.1	7.6	9.1	7.6	12.2
	IV	6.1	9.1	7.6	9.1	7.6	12.2
	Plastik (Kartonlu, genleşmemiş)	7.6 (*)	10.7	7.6	9.1	7.6	13.7
	Plastik (Açıkta, genleşmemiş)	7.6 (*)	10.7	7.6	9.1	7.6	13.7
	Plastik (Kartonlu genleşmiş)	-	-	-	-	7.6	9.8
	Plastik (Açıkta genleşmiş)	-	-	-	-	-	-
Raflı Hd>7.6m	I,II	9.1(*)	10.7	-	-	12.2	13.7
	III,IV	-	-	-	-	12.2	13.7
	Plastik (Kartonlu, genleşmemiş)	-	-	-	-	12.2	13.7
	Plastik (Açıkta, genleşmemiş)	-	-	-	-	12.2 (*)	13.7
		-	-	-	-		

(\*) : Bir seviye raf-arası sprinkler ile birlikte kullanılması durumunda izin verilen maksimum depolama yüksekliğidir.

**Notlar:**

1. ESFR sprinkler için verilen maksimum depolama yüksekliklerinde en yüksek K faktörüne sahip ESFR tipleri dikkate alınmıştır.
2. Paletli veya sabit blok halinde depolamada; açıkta genleşmiş plastik ürünün, ESFR sprinkler ile korunmasına ancak kapalı sıra depolama düzeni olması halinde izin verilir.
3. Kontrol Modlu sprinkler; 7.6m'yi geçen depolama yüksekliğindeki raflı depolama alanlarında, Sınıf I ve II için sadece kuru borulu sprinkler sistemlerinde kullanılır.Kuru borulu sistemlerde depolama yüksekliği 10.7m ve maksimum tavan yüksekliği 12.2m'ye kadar koruma sağlar. Yüksek sıcaklık derecesindeki sprinkler kullanılmalıdır.
4. İri damlacıklı sprinkler 9.1m'yi geçen depolama yüksekliğindeki raflı depolama alanlarında, Sınıf I ve II için sadece kuru borulu sprinkler sistemlerinde kullanılır.Kuru borulu sistemlerde depolama yüksekliği 10.7m ve maksimum tavan yüksekliği 12.2m'ye kadar koruma sağlar. Yüksek sıcaklık derecesindeki sprinkler kullanılmalıdır.

### 6.3 Sprinkler Akış Katsayıları

6.3.1 Sprinkler tiplerine göre K faktörleri ve bağlantı çapları Tablo 6.3'te verilmiştir. Sprinkler K faktörleri, bir sprinklerden akan suyun debisini hesaplamak için kullanılır.

Tablo 6.3 – Sprinkler tiplerine göre K faktörleri

Sprinkler Tipleri	K faktörü Metrik (U.S)	Bağlantı Çapı
Konut tipi sprinkler	Çeşitli	½"
Standard Sprey sprinkler Raf-arası sprinkler Geniş korumalı sprinkler Kuru tip sprinkler	80 (5.6)	½"
Standard Sprey Raf-arası sprinkler Geniş korumalı sprinkler Kuru tip sprinkler	115(8.0)	¾"
Ekstra geniş orifisli sprinkler İri Damlacıklı sprinkler	160 (11.2)	¾"
Kontrol modlu sprinkler	242 (16.8)	¾"
ESFR	200 (14.0)	¾"
	242 (16.8)	¾"
	322 (22.4)	1"
	363 (25.2)	1"

### 6.4 Sprinkler Sıcaklık Dereceleri

- 6.4.1 Sprinkler sıcaklık derecesi, beklenen en yüksek ortam sıcaklığının en az 30°C üzerinde olacak şekilde seçilmelidir. Sprinkler sıcaklık dereceleri ve sprinkler renkleri Tablo 6.4'te verilmiştir. Normal şartlar altında 68°C veya 74°C derecelendirmesi uygundur.
- 6.4.2 Havalandırılmayan boşluklarda, ışıklık veya cam çatılarda, 93°C veya 100°C'a kadar yüksek çalışma sıcaklığındaki sprinkler yerleştirilmesi gerekli olabilir. Isı yayan kurutma fırınları, ısıtıcılar ve diğer cihazların bulunması durumunda, sprinkler derecelendirmesine özel dikkat gösterilmelidir.

Tablo 6.4 – Sprinkler Sıcaklık Dereceleri ve Renk Kodları

Maksimum Tavan Sıcaklığı °C	Sıcaklık Derecesi °C	Cam ampul Rengi	Ergir Eleman Rengi
38	57 68	Turuncu Kırmızı	- Renksiz
66	79 93	Sarı Yeşil	- Beyaz
107	141	Mavi	Mavi
149	182	Mor	Sarı
191	204 / 260	Siyah	Kırmızı

### 6.5 Sprinkler Isıl Hassasiyet Dereceleri

6.5.1 Farklı hassasiyetteki sprinkler tipleri, Tablo 6.5.1'e uygun olarak aşağıda belirtilen durumlar dikkate alınarak kullanılmalıdır.

- (a) Raf arası sprinkler yerleştirildiği durumlarda; tavan sistemindeki sprinkler, raf arası sprinklere eşit veya daha yavaş tepki veren bir hassasiyete sahip olmalıdır.
- (b) Yüksek tehlike sınıfı mahallerde hızlı tepkili sprinkler kullanılmamalıdır.

Tablo 6.5 – Sprinkler Isıl Hassasiyet Dereceleri<sup>1</sup>

Hassasiyet Derecesi	Raf arası Koruma Sistemi	Tavan Koruma Sistemi	Kuru ve Ön Tepkili Sistemler	Diğer Sistemler
Standard Tepkili	Hayır	Evet	Evet	Evet
Hızlı Tepkili	Evet	Evet	Hayır	Evet

6.5.2 Sprinkler sistemleri ve diğer önlemler arasında olası etkileşim dikkate alınmalıdır. Sonuç olarak, sprinkler sistemlerinin tepki vermesi engellenmemelidir. Diğer yangın güvenliği önlemlerinin etkin olarak çalışması, sprinklerin en etkin şekilde çalışmasına bağlı olabilir. Bu gibi durumlarda toplam yangın güvenliği önlemleri olumsuz etkilenmemelidir. Yüksek tehlike sistemleri bulunduğu anda, bu konuya özel dikkat gösterilmelidir. Sprinkler sistemlerinin etkin olarak çalışması, yangının hemen başlangıçta kontrol ve baskı altına alınmasına bağlıdır. Raflara yerleştirildiği durum haricinde, sprinkler sistemleri yangınla oluşan sıcak gazların sprinklerden yatay olarak geçen akışıyla harekete geçmektedir. Bu nedenle, hiç bir şey bu gazların yatay akışını engellememelidir.

<sup>1</sup> EN12845-Tablo 38