

Örnek Yangın Sprinkler Hesabı

Sprinkler (yağmurlama) sisteminin amacı; yangına erken tepki verilmesinin sağlanması ve yangının kontrol altına alınması ve söndürülmesi için belirli bir süre içerisinde tasarım alanı üzerine belirlenen miktarda suyun boşaltılmasıdır. Sprinkler sistemlerine suyu sağlayan sabit boru tesisatı çapı yapılacak hidrolik hesaplara göre belirlenmelidir.

Örnek Sprinkler Hesabı

1- Öncelikle, binaların yangın korunması hakkında yönetmelik doğrultusunda binanın tehlike sınıfı ve sprinkler dizaynı için kriterler belirlenir. Örnek aldığımız bina otel olup;

- Tehlike Sınıfı: Orta Tehlike – 1 (Ek-1/B Orta Tehlike Kullanım Alanları tablosundan seçilir.)
- Uygulama Alanı: 72 m² (Ek-8/B Yağmurlama Sisteminde Tasarım Yoğunlukları tablosundan seçilir.)
- Tasarım Yoğunluğu: 5 lt/dk.m² (Ek-8/B Yağmurlama Sisteminde Tasarım Yoğunlukları tablosundan seçilir.)
- Sprinkler Koruma Alanı: 12 m² (1 sprinkler için Orta tehlike de en fazla koruma alanı)
- Km: 80 (K Faktörü, 1/2" nominal orifisi olan sprinkler için 80 dir. Farklı tip sprinkler kullanılması durumunda değişmektedir.)
- Boru Tipi: Siyah Çelik (Islak ve Baskın Sistem)
- C Değeri: 120

2- Projede tasarımı yapıldıktan sonra çaplandırma için aşağıdaki NFPA tablosu kullanılarak sprinkler sayısına göre çaplar yazılır.

3- Kritik alanda açılan sprinkler sayısı $72 \text{ m}^2 / 12 \text{ m}^2 = 6$ adet bulunur. 2 nolu tablo doğrultusunda kritik alandaki her noktaya ve kritik alan dışındaki hatlarda sadece çap değişimi olan noktalara numara verilir.

4- Hesaplarda kullanacağımız Eşdeğer Uzunluk Değerleri, Boru Çapları, C Katsayısı ve Düzeltme tablosu ve kullanacağım formülleri tanıyalım.

- *Tesisat elemanları eşdeğer uzunlukları*

Anma Çapı (İnch) (mm)		90 Dirsek (m)	İstavroz (m)	Kelebek Vana (m)	Sürgülü Vana (m)	Çek Vana (çalparalı)	Alarm Vanası (m)
1	25	0.6	1.5	–	–	1.5	–
1 1/4	32	0.9	1.8	–	–	2.1	–
1 1/2	40	1.2	2.4	–	–	2.8	–
2	50	1.5	3.1	1.8	0.3	3.4	–
2 1/2	65	1.8	3.7	2.1	0.3	4.3	–
3	80	2.1	4.6	3.1	0.3	4.9	–
4	100	3.1	6.1	3.7	0.6	6.7	8.5

- *Çelik boru fiziksel özellikleri*

Anma Çapı		Dış Çap	Et Kalınlığı	İç Çap
inch	mm	mm	mm	mm
1	25	33.7	3.25	27.2
1 1/4	32	42.4	3.25	35.9
1 1/2	40	48.3	3.25	41.8
2	50	60.3	3.65	53.0
2 1/2	65	76.1	3.65	68.8
3	80	88.9	4.05	80.8
4	100	114.3	4.50	105.3

- *Boru sürtünme kaybı katsayıları*

Boru Türü	Sürtünme Kaybı Katsayısı C
Siyah Çelik Boru (Kuru ve ön tepkili sis.)	100
Siyah Çelik Boru (Islak ve Baskın Sistem.)	120
Galvanize Boru	120
PE Boru	150

- *Düzeltilme katsayıları*

Sürtünme Kaybı Katsayısı C	Düzeltilme Çarpanı
100	0.713
120	1.00
150	1.51

- *Formüller*

a) Sprinkler Minimum Su Akışı= $Q = (d) \times A_s$

$d =$ Tasarım Yoğunluğu (lt/dk m²), $A_s =$ Bir adet sprinklerin uygulama alanı (m²)

b) Minimum Basınç $Q_m = K_m \times \sqrt{P}$

Q_m : Debi (lt/dak), P_m : Basınç (bar), K_m : K Faktörü – Metrik (Birimsiz) $K = 5.6$

$K_m = 80$

K_m değeri kullanacağınız sprinkler orifis değerine göre değişiklik gösterir.

c) Statik Basınç

$P_{st} = h \times 0,098$

$h =$ Zemin kotu ile basıncı hesaplanmak istenen yükseklik (m)

$P_{st} =$ Basınç (Bar)

d) Hazen Williams Formülü, Sürtünme Kaybı

$P_m = 6.05 \times [Q_m^{1,85} / (C^{1,85} \times d_m^{4,87})] \times 10^5$

$P_m =$ Birim uzunluk borudaki sürtünme direnci (bar/m)

$Q_m =$ Akış (lt/dk)

$C =$ Sürtünme Kaybı Katsayısı

$d_m =$ boru iç çapı (mm)

e) Balanslama Formülü

$Q_{balans} = Q_d \times (\sqrt{P_b} / \sqrt{P_k})$

$Q_{balans} =$ Balans Debisi

$Q =$ Düşük Debi

$P_b =$ Büyük Basınç Kaybı (bar)

$P_k =$ Küçük Basınç Kaybı (bar)