

## MAKALE

# SPRINKLER SİSTEMLERİ NASIL PROJELENDİRİLİR?

## İsmail TURANLI

1965 yılında RİZE'de doğdu. İlk ve Orta öğrenimini İstanbul'da tamamladıktan sonra Yıldız Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü, Isı-Proses Ana Bilim Dalından Makina Mühendisi olarak mezun oldu.

1989 yılından bu yana Yangın, Alarm ve Söndürme Sistemleri konusunda EMO Teknik Malzeme San. ve Tic. Şti.'de çalışmaktadır.

Bilindiği gibi ülkemiz genelinde (özellikle büyük kentlerde) son yıllarda büyük iş merkezleri, ofisler geniş alana yayılmış eğlence merkezleri büyük bir süratle çoğalmaya başlamıştır. Bu yapısal artışa bağlı olarak gerek teknolojik ve güvenlik değerleri açısından gerekse, ulusal ve uluslararası yangın normları açısından, yoğun şekilde otomatik yangın söndürme sistemleri dizayn edilmekte ve kullanılmaktadır.

Projelendirme konusunda bir yaklaşım verebilmek ve sektörün içinde bulunduğu diyalog ve yaklaşım karmaşasına bir nebze katkıda bulunabilmek amacıyla kısaca "yangın söndürme sistemleri açısından proje yaklaşım metodları" konusunu inceleyeceğiz.

## OTOMATİK YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ AÇISINDAN PROJE YAKLAŞIM METODLARI

Ülkemizde bu konuda henüz takip edilebilecek bir normlar dizini mevcut olmadığı için, yaklaşım metodumuzu NFPA/USA (National Fire Protection Association) normlarına dayandıracağız.

1- Proje önümüze geldiği anda yapılacak ilk iş yangın risk grubunu tespit etmektir. Bunun için NFPA 13.S.67'ye bakmanız yeterli olacaktır. Bu incelemede aşağıdaki tablo yapının yangın risk grubunu tespit etmemizi sağlayacaktır.

### A- Düşük Tehlike Sınıfı (Light Hazard)

- Kiliseler, Havralar, Camiler
- Kulüpler, Dernek lokalleri
- Eğitim-Öğretim kurumları
- Hastaneler
- Kütüphaneler
- Müzeler
- Bilgi işlem ofisleri
- Konut amaçlı yapılar
- Restaurantlar (Mutfak kısımları hariç)
- Tiyatrolar ve benzeri yapılar

### B- Orta ve Tehlike Sınıfı Grup 1 (Ordinary Hazard Group 1)

- Otomobil garajları
- Fırınlara
- Orta Ölçekli atölyeler (Patlayıcı, yanıcı malzemeler ile çalışanlar hariç)
- Meşrubat ve içecek üretim alanları
- Elektronik ürün üretim sahaları
- Cam ve cam'a dayalı üretim yapılan tesisler

- Restaurant servis alanları
- Çamaşırhaneler
- Süt üretim ve işleme tesisleri

#### **C- Orta Tehlike Sınıfı Grup 2 (Ordinary Hazard Group II)**

- Kimya fabrikaları
- Soğuk depolar
- Konfeksiyon atölye ve fabrikaları
- Deri üretim ve işleme fabrikaları
- Ofis amaçlı yapılar
- Metal üretim ve işleme tesisleri
- Matbaalar
- Tekstil fabrikaları
- Tütüne dayalı üretim yapan tesisler
- Ahşapa dayalı üretim yapan tesisler
- Tahıl ambarları, değirmenler
- Ahırlar
- Damıtma işlemi yapılan alanlar

#### **D- Orta Tehlike Sınıfı Grup 3 (Ordinary Hazard Group III)**

- Yemek, besin ve konserve üretim tesisleri
- Kağıt fabrikaları ve kağıt üretim tesisleri
- Tamirhaneler, bakım tesisleri (kapalı alanlı)
- Limanlar, iskeleler, rıhtımlar
- Lastik üretim tesisleri
- İçinde yanıcılığı yüksek malzemelerin bulunduğu depolar (mobilya, kağıt ve kağıt ürünleri, boya malzemeler, alkollü içki depoları)

#### **E- Yüksek Tehlike Sınıfı Grup 1 (Extra Hazard Group I)**

- Yanıcı hidrolik akışkanların kullanıldığı alanlar.
- Boyahaneler
- Metal çekme tesisleri
- Kontrplak imalathaneleri
- Matbaalar (37,8 °C den düşük parlama sıcaklığında mürekkep kullananlar)
- Kesme hammaddesi üretim tesisleri
- Plastik kaplama tesisleri

#### **F- Yüksek Tehlike Sınıfı Grup 2 (Extra Hazard Group II)**

- Asfalt üretim tesisleri
- Solvent temizleme üniteleri
- Açık benzin soğutucuları

- Kaplama boya tesisleri

- Yanıcı malzeme üretim tesisleri

Bu listelerden yapının yangın risk grubu tespit edilir. Örneğin: Ticari amaçlı bir yapıyı ele alalım Yapımız "Orta tehlike sınıfı Grup II"ye girmektedir.

Bu noktada atlamamız gereken bir alışveriş merkezinin bu gruba girmesine rağmen, daha yüksek risk sınıfından bazı bölümlerin bu yapı genelinde yer alabilir olmasıdır. Bunun için bu tür alanlarda (yapının genelinden daha yüksek risk içeren alanlarda) genel risk grubundan bağımsız, önlemler alınmalı ve bu kısım genel risk grubu ile ilintili olduğu noktalar itibari ile en az yangına 2 (iki) saat dayanıklı duvar, kanal, damperler ile binanın genelinden tecrit edilmelidir. Yapının tehlike grubu belli olduktan sonra belirlenecek nokta sistem koruma alanının tespit edilmesidir. Buna bağlı olarak sistemi kaç adet alarm vana istasyonu ile beslememiz gerektiği ortaya çıkacaktır.

Düşük tehlike sınıfı:

Maximum koruma alanı: 4831 m<sup>2</sup>

Orta tehlike sınıfı:

Maximum koruma alanı: 4831 m<sup>2</sup>

Yüksek tehlike sınıfı:

Maximum koruma alanı: 2323 m (çaplandırma tablo ile yapılırsa)

3716 m (çaplandırma hidrolik hesap ile yapılırsa)

Örnek yapımızın 9000 m<sup>2</sup> kapalı alana sahip olduğunu varsayalım buna bağlı olarak, minimum yangın zonumuz 9000/4831 iki (2) adet olacaktır.

Yine yangın risk grubuna bağlı olarak bir sprinklerin maximum koruma alanını tespit etmemiz gerekir. Bu değerler sprinkler yerleşimimizi tespit etmemizi sağlayacaktır.

a- Düşük tehlike sınıfı: 1 sprinklerin max koruma alanı 20.9 m (Eğer çaplandırmada hidrolik dizayn yöntemi kullanılırsa)

(Çaplandırma tablo ile yapılırsa alan max. 18,6 m olur)

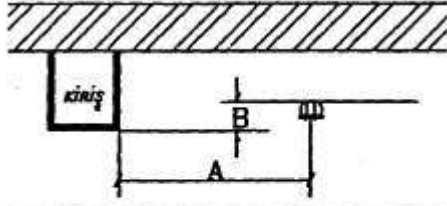
b- Orta tehlike sınıfı: 1 sprinklerin max koruma alanı 12,1 m<sup>2</sup>'yi geçemez.

c- Yüksek tehlike sınıfı: 1 sprinklerin max koruma alanı 9,3 m 'yi geçemez.

(Eğer çaplandırmada hidrolik dizayn yöntemi kullanılırsa)

(Çaplandırma tablo ile yapılırsa bu alan max.8,4 m olur.)

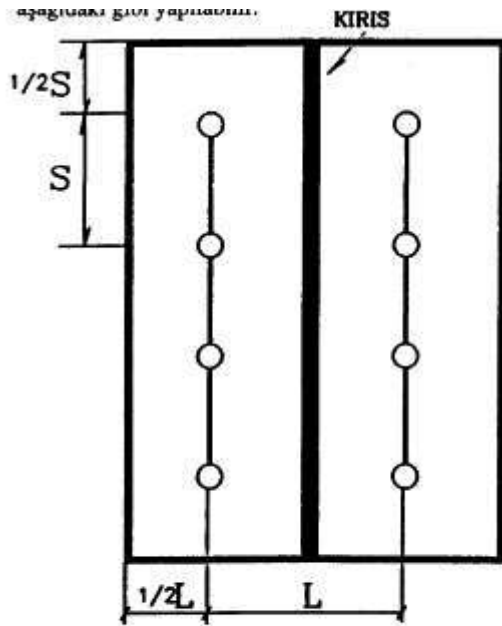
Bu verilere göre örneğimiz olan yapıda max koruma alanı olarak 12,1 m<sup>2</sup> 'yi geçmemiz gerekir. Kuşkusuz sprinkler yerleşimini etkileyen diğer bazı hususlarda mevcuttur. Bunlar koruma alanından bağımsız olarak yerleşimi direkt olarak etkilerler.



A	B
1Ft'den az	0 in
1Ft - 2Ft	1 in
2Ft - 2Ft	2 in
2Ft16 in - 3Ft	3 in
3Ft - 3Ft16 in	4 in
3Ft16 in - 4Ft	6 in
4Ft - 4Ft16 in	7 in
4Ft16 in - 5Ft	9 in
5Ft - 5Ft16 in	11 in
5Ft16 in - 6Ft	14 in

1 in = 2,54 cm  
1Ft = 30,48cm

ŞEKİL-1 A Kirişe olabilecek maksimum yakınlık  
B Deflektör eksenine ile kiriş alt noktası  
arasındaki maksimum mesafe



ŞEKİL-2 S: Aynı branş üzerinde iki Sprinkler arası  
mesafe (max 15 ft)  
L: İki branşlı arasındaki mesafe (max 15 ft)

Max. koruma alanı:  $S \times L = 12,1$  m<sup>2</sup> bağlantıya göre sprinkler yerleşimi yapılır. Burada diğer bir husus ta aynı branşman üzerinde max. 8 adet sprinklerin yer alabileceğidir.

Yangın risk grubuna bağlı olarak  $S \times L$ 'in max değeri,

$S \times L = 18,6$  m<sup>2</sup> düşük tehlike sınıfı

$S \times L = 12,1$  m<sup>2</sup> Orta tehlike sınıfı

SxL= 8,4 m2 Yüksek tehlike sınıfı

Geldiğimiz nokta itibari ile sprinkler yerleşimimiz orta tehlike sınıfına göre tamamlanmış durumdadır. Bu noktada fiziksel değerlerin etkisi ile sistemin kuru veya ıslak tip olarak seçilmesi gerekir. Normal şartlar altında bir alışveriş merkezinde donma riski söz konusu olamayacağı için ıslak sistem seçilebilir.

Muhakkak ki sistem değişikliği ürün farklılaşmasını ortaya koyacaktır. (Islak alarm vanası yerine kuru alarm vanası gibi)

Yerleştirme tamamlandıktan sonra ister hidrolik hesap metodu isterse tablo vasıtasıyla boru çapları tespit edilmelidir. Aşağıda tüm risk gruplarına ait boru çapı tabloları aynı hat üstünden beslenen sprinkler bağlı olarak verilmektedir.

Düşük tehlike sınıfı:

2 spr... 1"

3 spr... 1 1/4"

5 spr ... 1 1/2"

10 spr... 2"

30 spr ... 2 1/2"

60 spr ... 3"

100 spr ...3 1/2"

max 4831 m2 yi

koruyan sprinkler... 4"

Orta tehlike sınıfı:

2sp.....1"

3 spr .... 1 1/4"

5 spr... 1 1/2"

10 spr... 2"

20 spr... 2 1/2"

40 spr... 3"

65 spr... 3 1/2"

100 spr ...4"

160 spr... 5"

275 spr... 6"

max4831 m2'yi

koruyan sprinkler... 8"

Yüksek tehlike sınıfı:

1 spr... 1"

2 spr ... 1 1/4"

5 spr ... 1 1/2"

8 spr ... 2"

27 spr ... 3"

40 spr ... 3 1/2"

55 spr ... 4"

90 spr... 5"

150 spr... 6" max. 2323 m2 'yi

koruyan springler ..8"

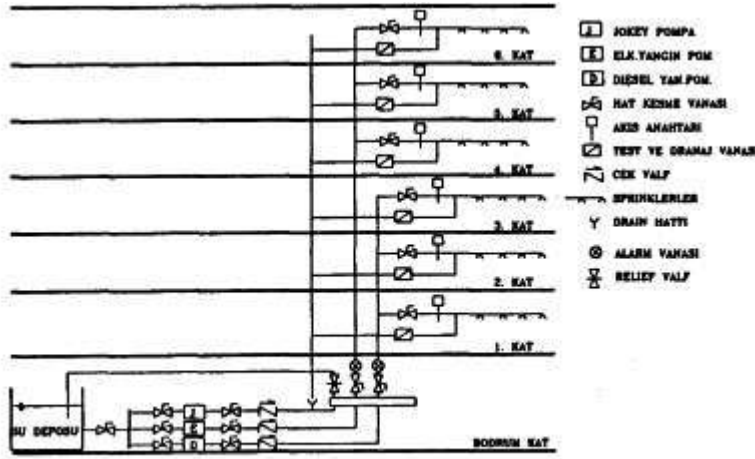
Not: Tüm bu çap değerleri siyah veya galvaniz boru için tespit edilmiş olup, bakır boru veya plastik esaslı boru kullanımında bu değerler değişmektedir.

Örnek yapımızın 6 katlı olduğunu varsayarak tipik bir kolon şeması oluşturalım.

Drain hattı çapı ana kolon çapına bağlı olarak seçilir. Buna ait değerler aşağıda belirtilmiştir.

Bu şekilde genel dizayn şartları yerine getirildikten sonra pompa güçleri ve depo kapasitesi ile ilgili seçimlerin yapılması gerekir. Aşağıdaki tabloda da görüldüğü gibi yangın risk grubu eğrisi sprinkler operasyon alanı ile çakıştırdığında sprinklerde olması gereken su boşalma yoğunluğu tespit edilir. Örnek yapımızın OTK GP2'ye girdiğini ve operasyon alanı olarak da min. değer olan 139 m 'yi seçersek yoğunlumuz 7,7 It/min m2 olarak oluşur.

Operasyon alanı olarak seçtiğimiz bölgenin kaç adet sprinkler tarafından korunduğunu tespit etmek için koruma alanımızın 12,1 m olduğunu varsayarsak;



ŞEKİL-3 Tipik bir pompa istasyonunda akış şeması

Ana kolon çapı	Drenaj kolon çapı
2"e kadar	3/4" veya daha büyük
2 1/2"-3 1/2"	1 1/4" veya daha büyük.
4"e kadar	2"

Yukarıdaki şemadan tipik pompa istasyonu ve kat girişleri akış şemasını görebilmekteyiz.

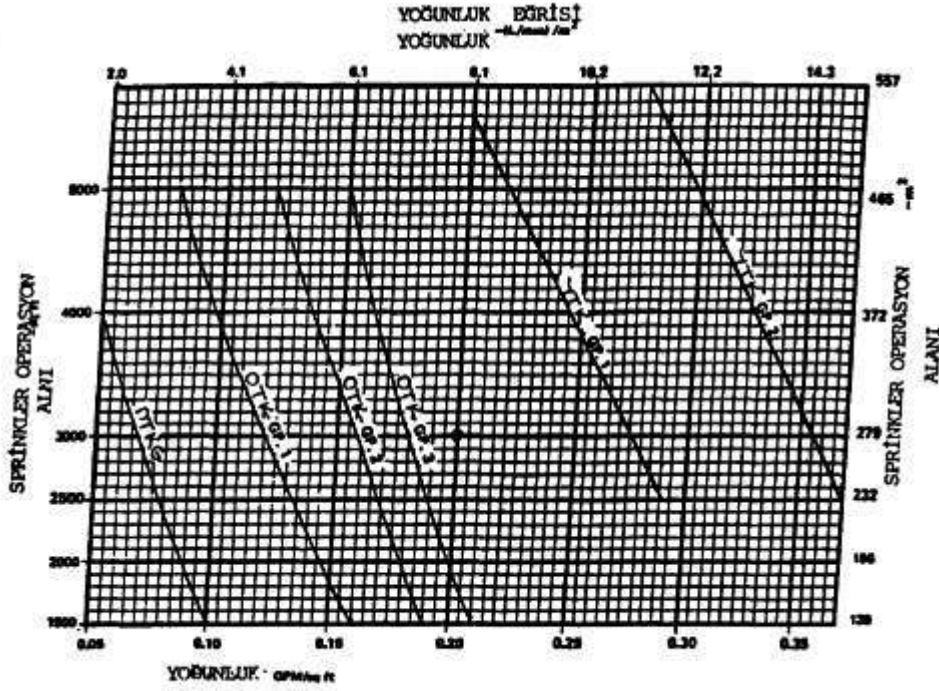
Bu 12 sayısı muhtemel bir yangın esnasında aynı anda açılması muhtemel sprinkler sayısını ifade eder. En kritik bölgede (basınç ve debi değeri açısından) yapılacak hidrolik hesap ile sistemin debi ve basınç değeri tespit edilir. Bu işlemler için aşağıdaki formüller kullanılacaktır.

$$I- Q_m = K \cdot P_m$$

$$6.05 \times 10^{-1} \cdot Q_m \times 10$$

$$II- P_m = \frac{C \cdot d_m}{K}$$

K = Sprinkler cinsine bağlı sabit faktör  
 Q<sub>m</sub> = M noktasındaki debi değeri (l/dk)  
 P<sub>m</sub> = M noktasındaki basınç değeri (Bar)  
 C = Boru cinsine bağlı sabit faktör  
 d<sub>m</sub> = boru çapı (mm)



ŞEKİL-4 Yangın risk grubu eğrileri ve sprinkler operasyon alanları

1- Numaralı formülden yola çıkarak başlangıcında birinci sprinklerle olması gereken basınç ve debi değeri (debi değeri yoğunluk ve koruma alanına bağlı olarak daha önce bulunmuştur) bulunur. II. numaralı formülden borudaki basınç kayıpları bulunur ve sıralı işlemler yapılarak, hesap gereği 12 adet sprinklerin açılacağı dikkate alınarak pompa istasyonuna kadar gelinir. Değerin yaklaşık olarak 1416 lt/dk ile 1895 lt/dk arasında değişen bir değer olacağına aynı tür yapılar için yaptığımız çalışmalar ve tecrübeler ile varabiliriz.

Sprinkler sistemi için gerekli debi ve basınç değerine bağlı olarak sistem oluşturulur. Yine debi değerine bağlı olarak tablodan yangın suyu kapasitesi seçilir.

<b>Yangın Risk Grubu</b>	<b>Reserv yangın Suyu kapasitesi</b>
Düşük tehlike sınıfı	30 dk.
Orta tehlike sınıfı GP1	60-90 dk.
Orta tehlike sınıfı GP2	60-90 dk.
Orta tehlike sınıfı GP3	60-120 dk.
Yüksek tehlike sınıfı GP1	90-120 dk.
Yüksek tehlike sınıfı GP2	120 dk.

Örneğimiz için bu hesabı yaptığımızda

$Q=1895 \text{ It/dk. debiye bağlı olarak min. reserve kapasitesi; } 1895 \times 60 = 114 \text{ m}^3 \text{ lük depo max. reserve kapasitesi ise, } 1895 \times 90 = 170 \text{ m}^3 \text{ lük depo kapasitesi oluşur.}$

Adım-adım bir sprinkler projesinin yaklaşım metodları hakkında neler yapılması gerektiğini ortaya koymaya çalıştık, hesaplama yöntemi olarak alan ve yoğunluk metodunu kullandık. Bir diğer alternatif yöntem ise oda dizayn metodu olup, hesap yöntemleri birkaç açıdan takip ettiğimiz yöntemle farklılık arz eder. Alan ve yoğunluk metodunu seçim sebebimiz ülkemizde bu yöndeki uygulamaların çok daha yoğun olarak söz konusu olmasından kaynaklanmıştır.

Dünyamızda, özellikle gelişmiş ülkelerin teknolojik gelişmelerine paralel olarak güvenlik sorunları hızla yükselmekte ve akabinde de mühendislik dallarında korkunç bir çözüm üretme yarışı ortaya çıkmaktadır.

Teknolojik olarak modern bir dünyaya paralel ilerlemek sadece ve sadece o bölgelerde mevcut olan transfer etmekle çözülemez. Uzun erimde alt yapının oluşturulması mühendislik olgusunun geliştirilmesi sağlanmadan, tam anlamıyla başarıya ulaşmak mümkün olmayacaktır. Peki bu bağlamda altyapı ve mühendislik olgusunun geliştirilebilmesi için ne yapılabilir?

Ne şekilde bu açmazdan çıkılabilir? Maalesef yangın söndürme sistemleri konusunda geniş tabana yayılmış bir mühendislik olgusundan günümüz koşullarında söz etmek mümkün değildir. Bu soruna çözüm bulmak için, teknolojilerini bilgi birikimlerini transfer ettiğimiz ülkelerin bu noktalara nasıl ulaştığını incelememiz gerekir.

Bu noktayı gün ışığına çıkardığımız anda fark edeceğimiz tek gerçek olacaktır. Bu ise oda; sektörde hizmet veren kurumlar, üniversiteler proje müellifleri, belediyeler, yerel itfaiye teşkilatları, meslek kuruluşları gibi kurumların katılımlarıyla oluşturulan geniş tabanlı çalışma gruplarının meydana getirildiği ve bu grupların düşünce tankları oluşturularak mevcut dağınık birikimi bir araya topladığı ve geniş tabana yayılmasına büyük katkılar sağladığı söylenebilir.

Sektörde bu konudaki aksaklıkların giderilmesi için bir an önce benzer çalışma gruplarının oluşturulması kaçınılmaz olup bu noktada buluşabilmenin şartları hızla oluşturulmalıdır.

### **Kaynaklar:**

NFPA (National Fire Protection Association)

Amerikan Yangına Karşı Koruma Derneği' nin

NFPA 13 - 14 ve 20 No'lu Standartları