









### 2.1.2.2 Sel ve Ani Su Baskınları

Tesis 500 yıllık taşkın yüksekliğinin üzerinde olan bir inşaat alanında konumlandırılmalıdır. Tesisin ve ilgili tesislerin veri merkezlerini, kritik sistemlerini ve ekipmanlarını sele uygun olarak yağmur suyu akışına karşı korumak gerekir. Yağmur suyu akışından veya kanalizasyon yedeklemesinden dolayı su baskınına maruz kalan tüm zemin altı alanlar için su tahliye kapasitesi sağlanmalıdır. Sürekli olarak gözetim altında tutulan bir alana alarm veren, otomatik başlatılan pompaları sağlanmalıdır. Elektrikle çalışan drenaj pompalarına yedek güç kaynağı bağlanmalıdır.

### 2.2 Proaktif Önlemler

Proaktif koruma ekipmanları yüksek hassasiyetli duman dedektörleri, otomatik söndürme sistemleri ve otomatik/manuel kapatma ekipmanlarıdır.

#### 2.2.1 Duman Dedektörleri

Yangın/dumanın erken tespiti, elektrik kontrol odası, veri işlemecisi, elektrik işleme ekipmanı odasına bitişik alanlar, kritik sistemler (örneğin, veri merkezleri, iskeleleri), "FM Global Data Shelter" (Veri Merkezi) Yangın Alarm Sistemleri'ne uyumlu duman dedektörleri ekipmanı odalarında, HVAC sistemleri, elektrik altları ve asma tavan içi duman dedektörleri Yangın Algılama sistemleri için önemlidir. Yangın Algılama sistemleri, yangınla ilgili önemli bir hasar meydana gelmeden önce başlatma imkânı sağlar. Yangın Algılama sistemleri gelişmiş düzeyde duman dedektörleri, kabinlere, elektrik kontrol odalarına, ekipman odalarına, veri merkezlerine, alarm sistemlerine, yangın söndürme ekipmanlarına, yangın algılamaya yardımcı olur.

Yangın Algılama sistemleri, yangın uyarı, ön alarm ve alarm sinyali aktarılmalıdır. Yangın alarm sinyali aktarılmalıdır. Yangın alarm sinyali aktarılmalıdır. Yangın alarm sinyali aktarılmalıdır.

Yangın Algılama sistemleri, yangın korumaya bakılmaksızın, aydınlatma sistemleri dahil tüm ekipmanlara manuel olarak erişilebilir.

Hem ön tepkime hem de yangın söndürme sistemi kuruluysa, iki bağımsız VEV kullanılmalıdır. Halokarbon veya inert gaz (temiz ajanlı) yangın söndürme sistemi verme eşliğinin, ön tepkimeli otomatik sprinkler sistemininkinden daha etkilidir.

#### 2.2.2 Yangından Korunma

Sınırlı yanıcı maddeye sahip, iyi düzenlenmiş bir veri merkezinde bile, elektrik arızası, yedek güç için Li-Ion pillerin termal sürüklenmesi (Thermal Runaway) ve hatta ortak ateşleme kaynakları nedeniyle yangın yaşanabilir. Otomatik sprinkler ve su sisi, veri merkezi tesisleri için en iyi yangın koruma seçenekleridir. Temiz gazlı söndürme sistemleri de yangından korunma amacıyla bazı uygulamalarda kullanılabilir, ancak diğer koruma seçeneklerine göre daha fazla sınırlamaya sahiptir. Kablo

muhteviyatı olan yükseltilmiş döşeme ve asma tavan içleri veya bu bölümlerin kendileri yanabilir malzemelerle imal edildiğinde, otomatik söndürme sistemi kurulmalıdır. Aerosol jeneratörlü yangın söndürme sistemleri veri merkezinin ilgili alanındaki elektrik/elektronik ekipmanlarının korunmasında kullanılmamalıdır. Oksijen Azaltma Sistemleri ise Li-ion pil kullanan elektronik ekipmanları dışında ve "FM Global Data Sheet 4-13; Oksijen Azaltma Sistemleri" standardında listelenen malzemelerin oksijen konsantrasyonu dikkate alınarak dizayn edilmelidir. Sunucu raflarında Li-ion pil yedekleme birimleri olmadığı durumlarda, veri işleme ekipmanı odası yapısını korumak için aşağıdaki yangın koruma sistemlerinden biri veya birkaçı kullanılabilir;

### 2.2.2.1 Otomatik Islak veya Ön Tepkimeli Yağmurlama Sistemleri

Veri merkezlerinin yangından korunmasında, en makul fiyatlı ve bakım kolaylığı sağlayan etkin bir söndürme modelidir. Bununla birlikte yangının belli bir seviyeye ulaşması ile devreye girer ve hasar durumunda ekipmanlara su zararı vermesi olasıdır. Kilitlemeli ön tepkimeli yağmurlama sistemleri ile bu dezavantajlar oldukça azaltıldığı için en çok tercih edilen ve güvenilir modellerden birisidir. Sprinkler sistemlerinin kurulumu "FM Global Data Sheet 2-0; Otomatik Sprinkler Kurulum Yönergeleri" ne ve ekipman üretici kılavuzları dikkate alınarak yapılmalıdır. Tavana doğru kurulan boru/havalandırma kanalı, tavan, kolon, giriş ve soğuk hava koridorları dikkate alınarak tavan sprinklerleri yerleşimi yapılmalı, gerekirse engel altları ve koridorlar için ek sprinkler bağlantıları gerçekleştirilmelidir.

Güvenilirlik ve bakıma bağlı olarak, tercih sırasına göre, otomatik sprinkler koruması; Islak, Kilitlenmeyen veya Tek ve Çift Kilitlemeli Ön Tepkimeli Sistem türlerinden biri ile sağlanabilir. Kullanılacak otomatik sprinkler sisteminin tipi, uygulanan suyun gecikmesinin sonuçlarını ve sistemin bakımlı tutulmasının gereklerini göz önüne alarak seçilmelidir. Özellikle, çift kilitlemeli ön tepkime sisteminde suyun boşalmasında olabilecek uzun süreli gecikme, hem duman algılamayı hem de yağmurlama sisteminin etkinleştirilmesi nedeniyle, yangının kontrolünü zorlaştırabilir veya eldeki su kaynağının söndürmede yetersiz kalmasına neden olabilecek olumsuz durumlar oluşturabilir. Ayrıca ön tepkime vanası (baskın) aksamının karmaşıklığı, yangından korunma sisteminin kullanılabilirliğini azaltabilir.

Tasarım ölçütlerini bu sistemlerde aşağıdaki şekilde oluşturmak gereklidir;

- 9 metre tavan yüksekliği ile sınırlandırılmış veri merkezleri, "FM Global Data Sheet 3-26; Depolama Dışındaki Yerleşimler için Yangından Korunma" standardına göre Tehlike Kategorisi-2 (HC-2) kabul edilir ve FM Onaylı hızlı veya standart tepkili sprinkler sistemi 230 m<sup>2</sup>'yi 8 mm/dak debiyle ve ek olarak 60 dakika boyunca 950 L/min hortum talebi sağlayarak tasarlanmalıdır.
- Yükseltilmiş döşeme altını korumak için FM Onaylı hızlı tepkili genişletilmiş kapsamlı sprinkler sistemini tek sıra açık kablo kanalı sistemleri için 140 m<sup>2</sup>'yi 4 mm/dak debiyle, birden fazla sıralı açık kablo sistemleri için 230 m<sup>2</sup>'yi 8 mm/dak debiyle ve ek olarak 60 dakika boyunca 950 L/min hortum talebi sağlayarak tasarlanmalıdır.
- Islak sistemlerde 74°C sıcaklık derecesine sahip sprinklerler, kuru sistemlerde 140°C sıcaklık derecesine sahip sprinklerler kullanılmalıdır.
- Kilitlenmeyen veya tek kilitlemeli ön tepkimeli sprinkler sistemi düzenlemesi kullanıldığında, sprinkler talebi ıslak sisteme göre projelendirilmelidir.
- Çift kilitli konfigürasyonda yağmurlama sistemi kuru sisteme göre tasarlanıp, en uzaktaki sprinklere en çok 30 saniyelik su ulaşma süresi aşılmamalıdır. Bu sistemin çalıştırılması için ısı dedektörleri veya standart tepkili duman dedektörleri kullanılmaz, hava emişli duman algılama veya akıllı, yüksek hassasiyetli nokta tespiti yapan VEWFD tespit yöntemlerinden biri kullanılmalıdır.
- Çift kilitli ön tepki sisteminde, ön tepkili sistem vanasının etkinleştirilmesi için çapraz bölge yapılandırması ile teyit etme yapılmaz. Hava dönüşünde konumlanan algılama unsurları ile korunan alandaki yalnızca tek dedektörün veya algılama sistemi bölgesinin başlatma sinyali kullanılmalıdır. Tavan seviyesine kadar uzanan muhafaza panellerinin bulunduğu veri salonlarında, çapraz bölge tespiti, dumanın izolasyonu nedeniyle başka bir kilitleme seviyesini

doğal olarak oluşturur ki bu teşkil, FM Onaylı çift kilitlemeli ön tepkimeli sistemlere uygulandığında "üçlü" kilitleme durumuna yol açacaktır.

- Veri merkezi ekipman odasını koruyan sprinkler sistemleri için diğer sprinkler sistemlerinden ayrı bir alarm vanası takılmalıdır. Ön tepkime valfli bir yağmurlama sistemi için, ön tepkimenin tetikleme testi için tepkime yağmurlama valfi tertibatının üstüne (aşağı akış yönünde) yerleştirilmiş 50 mm çapında bir test boşaltma hattı sağlanmalıdır.

### 2.2.2.2 Su Sisi Sistemleri

Veri merkezlerinin yangından korunmasında, daha az su kullanımına ihtiyaç duyulduğunda etkin bir söndürme modeli olarak ortaya çıkar. Bununla birlikte yangının belli bir seviyeye ulaşması ile devreye girer ve çok düşük de olsa ekipmanlara su zararı vermesi olasılık dahilindedir. Kilitlemeli ön tepkimeli su sisi sistemleri ile bu dezavantaj oldukça azaltıldığı için en çok tercih edilen ve güvenilir modellerden birisidir. Tasarım parametreleri "FM Global Data Sheet 4-2; Su Sisi Sistemleri" standardındaki tüm geçerli tavsiyelere ve üreticinin tasarım, kurulum, çalıştırılma ve bakım yönergelerine uygun olarak belirlenmelidir. FM Onaylı Bir otomatik su sisi sistemi, maksimum nominal dikey hızı 1 m/s olan bir hava dağıtım sistemine ve delikli zemin açıklıkları ile maksimum 1,2 m/s yatay hava akışına sahip bir veri işleme ekipmanı odasını korumak için kullanılabilir. Veri işleme ekipman odasındaki dağıtım kablolarının veya havai çok katmanlı açık kablo kanallarının korunması için su sisi sistemleri kullanılmamalıdır, ancak bu kablolar döşeme altında ve FM Onaylı ise kullanılabilir. Bu sistemin karmaşıklığı, maliyetli bir çözüm olması ve ek bakım gereklilikleri diğer sistemlerden ayrışmasına neden olan etmenler arasında sayılabilir.

Ön tepkimeli sprinkler sistemlerinde olduğu gibi, burada da güvenilirlik ve bakım unsurları ve sistem seçiminde bunların göz önüne alınması gerekliliği su sisi sistemleri için de geçerlidir.

Tasarım ölçütlerini bu sistemlerde aşağıdaki şekilde oluşturmak gereklidir;

Çift kilitli konfigürasyonda yağmurlama sistemini kuru sisteme göre tasarlanıp ve en uzaktaki sprinklere maksimum 30 saniyelik su dağıtım gecikmesi sağlanmalıdır;

- 9 metre tavan yüksekliği ile sınırlandırılmış veri merkezleri Tehlike Kategorisi-2 (HC-2)'ne göre FM Onaylı sistemin nozul suyu talep alanını 230 m<sup>2</sup>'yi 8 mm/dak debiyle ve ek olarak 60 dakika boyunca 950 L/min hortum talebi sağlayarak dizayn edilmelidir. En uzaktaki otomatik nozul maksimum 30 saniyelik su dağıtım gecikmesi sağlanmalıdır.
- Ön tepkimeli sistemlerin çalıştırılması için ısı dedektörleri veya standart tepkili duman dedektörleri kullanılmaz, hava emişli duman algılama veya akıllı, yüksek hassasiyetli nokta tespiti yapan VEWFD tespit yöntemlerinden biri kullanılmalıdır.
- Çift kilitli ön tepki sisteminde, ön tepkili sistem vanasının etkinleştirilmesi için çapraz bölge yapılandırması ile teyit etme yapılmaz. Hava dönüşünde konumlanan algılama unsurları ile korunan alandaki yalnızca tek dedektörün veya algılama sistemi bölgesinin başlatma sinyali kullanılmalıdır. Tavan seviyesine kadar uzanan muhafaza panellerinin bulunduğu veri salonlarında, çapraz bölge tespiti, dumanın izolasyonu nedeniyle başka bir kilitleme seviyesini doğal olarak oluşturur ki bu teşkil, çift kilitlemeli ön tepkimeli sistemlere uygulandığında "üçlü" kilitleme durumuna yol açacaktır.
- Veri işleme ekipmanı odasını diğer su sisi sistemlerinden ayrı olarak koruyan su sisi sistemleri için bir alarm çek valfi takılmalıdır. Ön tepkime valfinin tetikleme testi için ön tepkime alarm çek valfi tertibatının üstüne (aşağı akış yönünde) yerleştirilmiş bir test boşaltma hattı sağlanmalıdır. Bu test tahliye hattına normalde kapalı denetimli bir gösterge vanası takılmalı, hat girişinin üzerindeki (aşağı akış yönünde) sistem yükselticisine denetimli, normalde açık bir gösterge vanası takılmalıdır.
- FM Onaylı nozullar sürekli ve süresiz engellere göre konumlandırılmalıdır. Binanın yağmurlama sistemi tarafından düşük basınçlı bir su sisi sistemi beslendiğinde, su sisi sistemi için ayrı bir su akış anahtarı monte edilmelidir.
- Dağıtım kablolarının bulunduğu, çok sayıda katmanlı, açık kablo kanalı bulunduran yükseltilmiş döşeme altlarında su sisi sistemleri kullanılabilir.

### 2.2.2.3 Temiz Gazlı Söndürme Sistemleri.

Bu söndürme modeli, elle veya VEWF'D'nin dumanı algılaması ile etkinleşerek yangının çok sınırlı boyutta tutulmasını sağlar. Odanın ve havalandırma ekipmanının (acil durum aydınlatması hariç) açıklıklarının otomatik olarak kapatılması, oda yapı malzemelerinin nispeten daha az yanıcı olması, (örneğin, ekipman muhafazalarının metalden yapılması vb.) , odada kağıt veya diğer yanıcı maddelerin çok az kullanılması (ki bunlar taşınabilir bir yangın söndürücü kullanılarak başarılı bir şekilde söndürülebilecek boyutta bulunabilir), oda içerisinde herhangi bir ambalaj malzemesi veya plastik kaset/bant makarası deposu bulunmaması ve havalandırma sistemlerinin kapatılması (Örneğin dönüş veya taze hava kullanan sistemlerde damperler ile odanın kapalı bir muhafaza haline sokulması) durumlarında rahatlıkla kullanılabilir. Bu model, veri merkezinin yapı malzemelerini korumaması, tasarım parametresinin ve sistemin göreceli olarak karmaşıklığı, yüksek maliyetli bir çözüm olması ve ek bakım gerekliliği gibi unsurlar ile diğer sistemlerden ayrışır.

Söndürücü maddenin tasarım konsantrasyonunu, "FM Global Data Sheet 4-9; Halokarbon ve İnert Gaz (Temiz Gaz) Yangın Söndürme Sistemleri"ndeki tasarım ve kurulum önerilerine ve üreticinin tasarımına uygun olarak, FM Onaylı malzemeler ile hangisi daha uzunsu, 10 dakika veya etkilenen ekipmanın veya bileşenlerin enerjisi kesilene kadar koruyacak şekilde kurulmalıdır. Kurulum sırasında kapı fan testi gerçekleştirilerek, söndürücü gaz konsantrasyonu, sızıntılar nedeniyle önerilen süre boyunca tasarım konsantrasyonunun istenilen seviyede tutulup tutulamayacağı ve odada aşırı basınçtan kaçınmak için gerekli havalandırma ve/veya sızıntı alanı olup olmadığı analiz edilmelidir.

Veri işleme ekipmanlarının (örneğin sunucular, elektrikli ekipmanlar, piller ve kablolar) korunması için elektrikli ekipmanın ve/veya kabloların enerjisi kesildiğinde, sistemin FM Onayına uygun olarak sıradan yanıcı (A Sınıfı) yangına yönelik tasarım konsantrasyonu sağlanmalı, ancak güç kesintisi gecikmeli olduğunda, enerjili bir elektrik yangını (Sınıf C) için tasarım konsantrasyonunu sağlanmalıdır.

Üreticinin FM Onayı'nda belirtilen tasarım, kurulum ve kullanım kılavuzuna uygun olarak, sıcak/soğuk koridor muhafaza sisteminin yan duvarlarından veya diğer engellerden (örneğin kablo kanalları) boşaltma nozulu/nozulları ile uygun mesafeyi sağlanmalıdır.

Birinci alarm geldiğinde HVAC sistem otomatik olarak durdurulmalı, ikinci alarm geldiğinde yangın ve duman damperleri otomatik olarak kapatılmalı, proses ekipmanlarının enerjisi kesilmeli ve gaz 30 saniyeyi aşmayan geri dönüşümsüz bir zaman gecikmesinden sonra boşaltılmalıdır. Deşarj iptal anahtarlarını odanın iç kısmına ve bir çıkış yolunun yakınına yerleştirilmesi elzemdir.

Manyetik sabit disk sürücülerinin (HDD) ve depolama sistemleri, temiz gazlı bir yangın söndürme sisteminin deşarjından kaynaklanan aşırı ses şiddeti nedeniyle performansı bozulabilir, özellikle FM Onaylı inert gazlı yangın söndürme sistemleri için, tahliye vanasından gelen akışı ve basıncı kontrol etmek üzere düzenlenmiş bir sistem kullanılmalı ve yangın söndürme sisteminin bir bileşeni olarak listelenmiş, ses şiddetini , 100dB ile sınırlandırabilen FM Onaylı gürültü azaltıcı nozul kullanılmalıdır. İnert gazlı yangın söndürme sistemleri için mümkün olduğunda boşaltma süresi için 60 saniyeden 120 saniyeye kadar herhangi bir süre olağan kabul edilir.

Temiz gazlı söndürme sistemi, veri merkezinin veya buradaki bir veri işleme ekipman odasındaki tek söndürme sistemi ise ve/veya birden fazla veri işleme ekipmanı odasını eş zamanlı olarak koruyorsa, tesiste mutlaka yedek gaz tüpleri bulundurulmalıdır.

## 3. SONUÇ

Bu makalede, son yıllarda kullanımı ve önemi giderek artan veri merkezlerinin sistem ve ekipmanlarının herhangi bir kayba karşı korunması ve bu koruma kapsamında alınması gereken önlemler ana başlıklar altında özetlenmiştir. Kayıpların önlenmesi ve iş sürekliliğinin sağlanması için temel olarak pasif ve proaktif önlemlerin neler olabileceği bu çalışmada ele alınmıştır. Özellikle veri merkezlerinin kurulumu aşamasındaki alınan önlemler, malzemelerin doğru seçilmesi, erken uyarı ve



yangına karşı kullanılacak koruma ekipmanlarının belirlenmesi ve doğal afetlere karşı alınması gereken önlemler bu makalede özetlenmeye çalışılmıştır. Bu bilgiler veri merkezi kullanıcılarına, proje firmalarına, itfaiye ekiplerine, malzeme tedarikçilerine ışık tutması için bir yol gösterici olacaktır.

### 3. KAYNAKLAR

- [1] FM Global Data Sheet 5-32; Veri merkezleri ve ilgili tesisler
- [2] FM Global Data Sheet 1-12; Tavanlar ve Gizli Alanlar
- [3] FM Onay Standardı Sınıf 4910
- [4] FM Onay Standardı Sınıf 4882
- [5] FM Global Data Sheet 5-19; Anahtarlama Donanımı ve Devre Kesiciler
- [6] FM Global Data Sheet 5-20; Elektrik Testi
- [7] FM Global Data sheet 2-8; Su Bazlı Yangından Korunma Sistemleri için Deprem Koruması
- [8] FM Global Data sheet 1-2; Depremler
- [9] FM Global Data Sheet 5-48; Otomatik Yangın Algılama
- [10] FM Global Data Sheet 5-40; Yangın Alarm Sistemleri
- [11] FM Global Data Sheet 4-13; Oksijen Azaltma Sistemleri
- [12] FM Global Data Sheet 2-0; Otomatik Sprinkler Kurulum Yönergeleri
- [13] FM Global Data Sheet 3-26; Depolama Dışındaki Yerleşimler için Yangından Korunma
- [14] FM Global Data Sheet 4-2, Su Sisi Sistemleri
- [15] FM Global Data Sheet 4-9; Halokarbon ve İnert Gaz (Temiz Gaz) Yangın Söndürme Sistemleri

### ÖZGEÇMİŞ

#### Emin Ö. İLİŞ

Dokuz Eylül Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümünden 2001 yılında mezun olduktan sonra İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nde Enerji Anabilim Dalı'ndaki yüksek lisansını, 2004 yılında tamamlayan Emin Ö. İLİŞ, sırasıyla Enercon Aero, Birlik Oto, Metalfrio, Indesit ve Tetra Pak şirketlerinde üretim ve bakım sorumlulukları ile proje ve yatırımlardan sorumlu plastik teknolojisi, otonom ve planlı bakım liderliği, çevre ve enerji yöneticilikleri görevlerini üstlenmiştir. Emin Ö. İLİŞ, yaklaşık son 10 yıldır, FM Global Sigorta Şirketi'nin Türkiye ve Yunanistan bölgelerinden sorumlu, kıdemli kayıp önleme danışmanı görevini yürütmektedir.