



YANGIN TESİSATINDA SİSMİK KORUMA UYGULAMALARI

Taner KABOĞLU*

ÖZET

2002 yılında ilk defa yayınlanan “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” son halini 2009 yılında almıştır. Yürürlükteki haliyle yönetmelik, 1. ve 2. deprem bölgelerinde yapılan yangın söndürme sistemlerinde sismik askılama ve sabitleme uygulamasını zorunlu hale getirmiştir.

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, deprem askılamasının hangi kurallara göre yapılacağıyla ilgili bir bilgi vermemektedir. Yangın tesisatında uygulanacak deprem sabitlemesiyle ilgili Türk ve Avrupa standartlarında da bir veri kullanılmamaktadır. Bu şartlarda yönetmelik, diğer uluslararası kurallara uyulması gerektiğini söylemektedir. Bundan yola çıkarak, deprem sabitlemesi konusunda da, dünyada en yaygın olarak kullanılan Amerikan Yangından Korunma Birliği NFPA'nın (National Fire Protection Association) standartlarının kullanılması en uygun yol olacaktır.

NFPA standardının yangın söndürme tesisatıyla ilgili kodu NFPA 13'tür. NFPA 13'ün 9. bölümü askılama ve sabitleme kurallarını vermektedir. 9.3 alt bölümü ise, deprem sabitlemesi konusundaki hükümleri içermektedir. Burada, yangın tesisatının ana hatlarında, branşmanlarında, düşey ve yatay hatlarda askılama ve sabitlemenin nasıl yapılacağı tarif edilmektedir. Depremde oluşacak yatay yüklerin, bölgenin deprem sınıfına göre hesaplanması ve bu yükleri emniyetli bir şekilde taşıyacak şekilde sabitleme elemanlarının seçilmesi veya tasarlanması gerekmektedir.

Bir başka önemli konu da, binalardaki dilatasyon noktalarında uygulanacak detaylardır. Bu konuda yine NFPA standardının hükümlerine göre hareket etmek en doğru seçenek olacaktır.

Yangın tesisatının depreme karşı korunması konusunda, uygulamada pek çok eksikle karşılaşılmaktadır. Bunların çoğu bilgi eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Yatırım maliyeti son derece düşük olan tedbirlerle, binalar için hayati önem taşıyan yangın söndürme sistemi tesisatının depremden korunmasını sağlamak mümkündür.

Ülkemizdeki deprem gerçeği herkesin malumudur. Büyük depremlerden sonra çıkan yangınların verdiği zararlar hepimizin hafızasındadır. Bu bilinçle hareket ederek konuya hem tasarım, hem de uygulama aşamasında daha fazla dikkat etmemiz gerekir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Sismik, Dilatasyon, Yönetmelik, NFPA

SEISMIC PROTECTION MEANS IN SPRINKLER SYSTEM PIPING

ABSTRACT

“Turkey's Regulation on Fire Protection”, which was published in 2002 for the first time, has taken its final stage in 2009. Current regulation has obligated the application of seismic bracing and restraining for fire protection systems that have been applied in 1. and 2. seismic zones. Turkey's Regulation on Fire Protection doesn't give any information about which rules do

apply in these seismic bracing systems that is going to be installed. There is no data about seismic restraining of fire protection systems in Turkish and European standards. Under these conditions, regulation says that other international rules should be applied. Based on this, it would be the most appropriate way to refer to NFPA(National Fire Protection Association) standards, which is the most frequently referred standard worldwide, in the field of seismic restraining too.

The NFPA code of fire protection installation is NFPA 13. 9th chapter of NFPA 13 informs the rules of bracing and restraining. Subchapter 9.3 includes the provisions of seismic restraining. Over there, the way of installing the bracing and restraining on vertical and horizontal lines is described.

The horizontal forces that are generated by earthquake shall be calculated according to seismic classification of the zone and bracing instruments shall be selected or designed so as to hold these forces in a secure way.

Another important topic is the details that apply on building dilatation points. It is the best option to refer to NFPA standards in this topic either.

It is pretty common to encounter a lot of deficiencies regarding the seismic protection of fire installations. Most of these are because of the lack of knowledge. With precautions having a little investment cost, it is possible to have fire protection installations protected against earthquake.

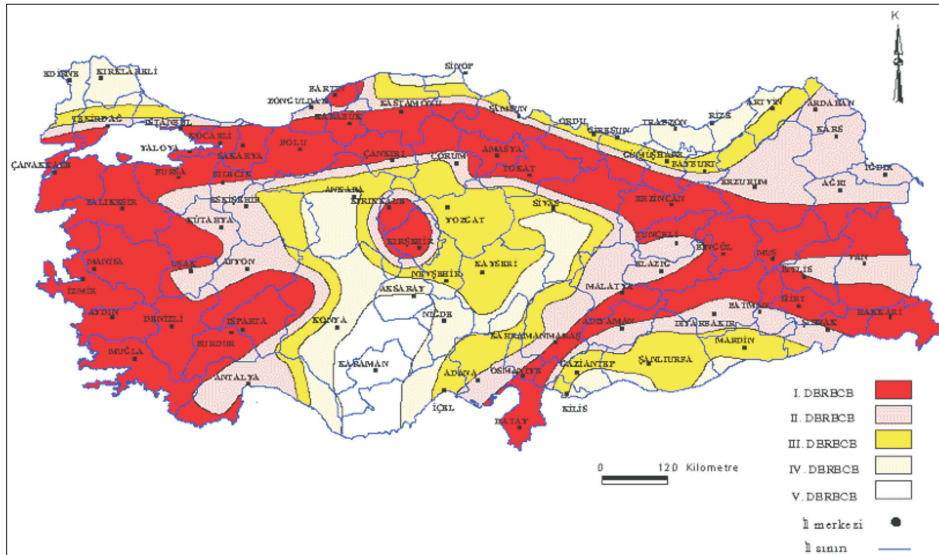
The fact of earthquakes in our country is obvious. The damage of fires started after big earthquakes are in the memories of all of us. Considering this awareness, we have to care more in installation and design phases of this topic.

Keywords: Earthquake, Seismic, Dilatation, Regulation, NFPA

1. GİRİŞ

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (bundan sonra kısaca “Yönetmelik” olarak anılacaktır) Türkiye’de 1. ve 2. deprem bölgelerinde, yangın tesisatında sismik koruma yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından 1996 yılında hazırlanmış olan deprem haritasına göre (Şekil 1), ülkenin önemli bir bölümü 1. ve 2. deprem bölgeleri olarak nitelendirilmiştir. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından yapılan açıklamada, halen kullanımda olan haritanın bir sene içerisinde güncelleneceği bildirilmiştir. Bu güncellemeye göre daha düşük derecede deprem bölgesi olarak görünen bazı yerlerin de daha yüksek riskli bölge olarak değerlendirilmesi söz konusu olabilecektir.



Şekil 1. Türkiye Deprem Haritası.



Bu bağlamda yönetmelik hükümleri gereğince yapılacak sismik uygulamalar, ülkenin önemli bir bölümünde yapılacak binalarda zorunlu olmaktadır.

Deprem konusunda yeryüzünde yapılan derecelendirme, özellikle son 100-150 yılda tutulan deprem istatistiklerine dayandırılmaktadır. Uzmanlara göre bir bölgede daha önce büyük bir deprem olmamış olması, bundan sonra da kesinlikle olmayacağı anlamına gelmemektedir. Bu nedenle, özellikle tehlikeli maddelerin bulunduğu ve yangın riskinin yüksek olduğu tesisler, 1. ve 2. deprem bölgesi dışında da olsalar, yangın tesisatında deprem tedbirlerinin alınmasında büyük fayda vardır.

Avrupa'da yangın standartları üretimi konusunda önde gelen İngiltere, Fransa, Almanya gibi ülkelerde deprem riskleri oldukça düşüktür. Bu nedenle Avrupa standartları çerçevesinde, yangın tesisatında deprem tedbirleriyle ilgili hükümlere rastlamak mümkün değildir.

Türk standartlarını incelediğimizde, özellikle yangın konusundaki standartların direkt olarak Avrupa standartlarının Türkçeleştirilmesiyle yaratıldığını görmekteyiz. Bu nedenle Türk standartlarının da bu önlemleri tarif etmediği söylenebilir.

Yönetmeliğin 5. maddesi, yönetmelikte yer alamayan hususlarda sırasıyla Türk ve Avrupa standartlarının, bunlarda da yer almayan konularda diğer uluslararası standartların esas alınmasını öngörmektedir.

Yangın tesisatında deprem tedbirlerinin alınması konusunda, dünyada en yaygın olarak kabul gören ve uygulanan Amerikan NFPA (National Fire Protection Association) standartlarını kullanmak uygun olacaktır.

2. NFPA STANDARDINA GÖRE YANGIN TESİSATINDA ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

NFPA tarafından yayınlanan standartlar arasında otomatik yağmurlama sistemleri uygulaması konusunu ele alan kod, NFPA 13'tür. Bu standardın 9.3. bölümünde, tesisatta depremle ilgili alınması gereken tedbirler anlatılmaktadır. NFPA'nın diğer standartları da, tesisatta depremle ilgili tedbir alınması konusu geçtiğinde, NFPA 13'ün 9.3. maddesini referans olarak göstermektedir.

Yangın tesisatında alınacak sismik önlemler birkaç başlık altında toplanabilir:

- Esnek kaplinlerin kullanılması,
- Dilatasyon geçiş elemanlarının kullanılması,
- Duvar, döşeme, platform, temel geçişlerinde açıklık bırakılması,
- Deprem sabitlemesi,
- Branşman hatlarının sismik sınırlandırılması.

Standart, bu başlıklar altında yapılması gerekenlerin genel tarifıyla birlikte, hesaplama yöntemleri konusunda da bilgiler vermektedir.

2.1. Esnek Kaplin Kullanımı

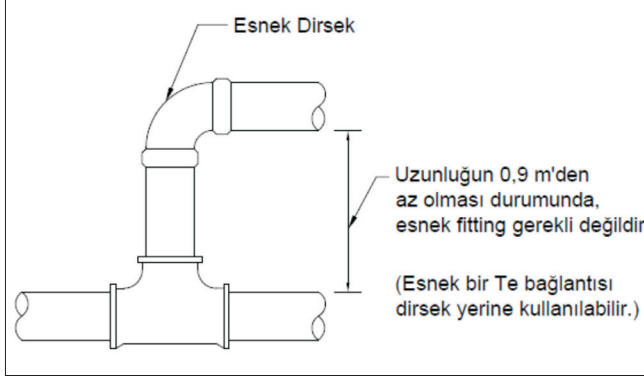
Binanın farklı bölümlerinin deprem anında farklı hareket etmesi söz konusuysa, 2 1/2" ve üstü çaplardaki hatlarda esnek kaplin kullanılması gerekecektir. Kaplinlerin, binanın farklı bölümleriyle uyumlu şekilde hareketi sağlayacak yerleşimde olması gerekecektir.

Sistemde ihtiyaç duyulandan fazla esnek kaplin kullanılması durumunda, tesisatta ekstra sabitleme önlemleri alınması zorunludur.

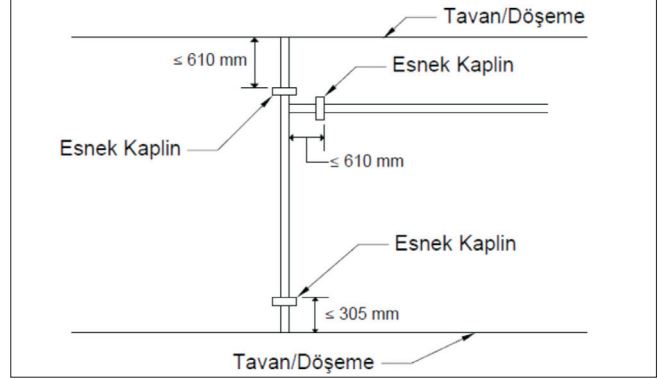
Esnek kaplinlerin kullanılmasının zorunlu olduğu yerler aşağıda listelenmiştir. 2.3 bölümünde açıklanan şekilde geçişlerde açıklık bırakılması durumunda, esnek kaplin kullanılması zorunlu değildir.

- Esnek kaplinlerin, dikey hatların (kolon hatlarının) en üst ve en alt noktalarından en fazla 61 cm uzaklıkta yerleştirilmesi gerekir. Şayet dikey hattın uzunluğu 0,9 m'den az ise, esnek kaplin kullanılmayabilir (**Şekil 2**). Dikey hat uzunluğu 0,9 m

ila 2,1 m arasında ise, bir tek esnek kaplinin kullanılması yeterlidir. Ana hatlarla branşman hatlarını birleştiren dikey boru parçalarında (riser nipple) bu kural uygulanmaz.

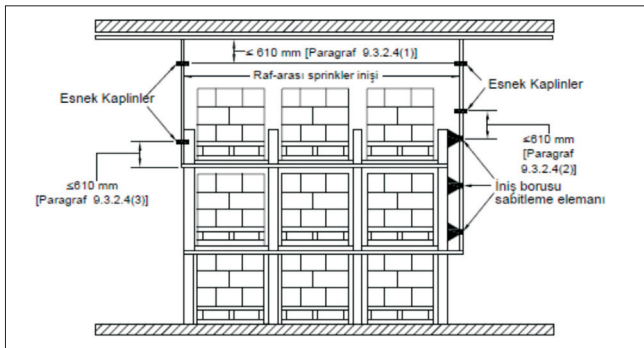


Şekil 2. Dikey hatlarda esnek kaplin kullanımı.



Şekil 3. Kat geçişlerinde esnek kaplin uygulaması.

- Çok katlı binalarda, döşeme geçişlerinin üstünde en fazla 30,5 cm mesafede bir esnek kaplin kullanılmalıdır. Yine döşeme geçişinin en fazla 61 cm altında da bir esnek kaplin kullanılması zorunludur (Şekil 3).
- Betonarme veya tuğla/gazbeton duvarlardan geçişlerde, geçişin her iki yanına, duvar yüzeylerinden en fazla 30,5 cm uzaklıkta esnek kaplin kullanılmalıdır.
- Binada esneme boşlukları bırakılmışsa, bunların bulunduğu yerlerde en fazla 61 cm mesafede esnek kaplin kullanılmalıdır. (Bina esneme boşluğu, bina yapısal elemanlarındaki termal esnemelerin karşılanması için bırakılan açıklıklardır.)
- Eğer birden daha fazla sprinkleri besleyen boru inişleri varsa ve bu inişlerin uzunluğu 4,6 m'den fazlaysa, inişin en üst noktasından en fazla 61 cm mesafede esnek kaplin kullanılmalıdır.
- Dikey hatların orta bölgelerindeki sabitleme noktalarının altında ve üstünde, en fazla 61'er cm mesafede birer esnek kaplin kullanılmalıdır.
- Kolon hatlarından çıkan kat ana besleme hatlarında, çıkış noktasından itibaren en fazla 61 cm içerisinde esnek kaplin kullanılmalıdır (Şekil 3).
- Ana besleme hatlarından, yangın dolaplarına veya raf arası sprinkler hatlarına iniş yapılıyorsa, bu inişlerin alt ve üst noktalarından 61 cm içerisinde esnek kaplin kullanılmalıdır. Bu hatların üzerinde sabitleme noktaları varsa, yine bu noktalarda da esnek kaplin kullanılması gerekecektir (Şekil 4).



Şekil 4. İniş borularında esnek kaplin kullanımı.

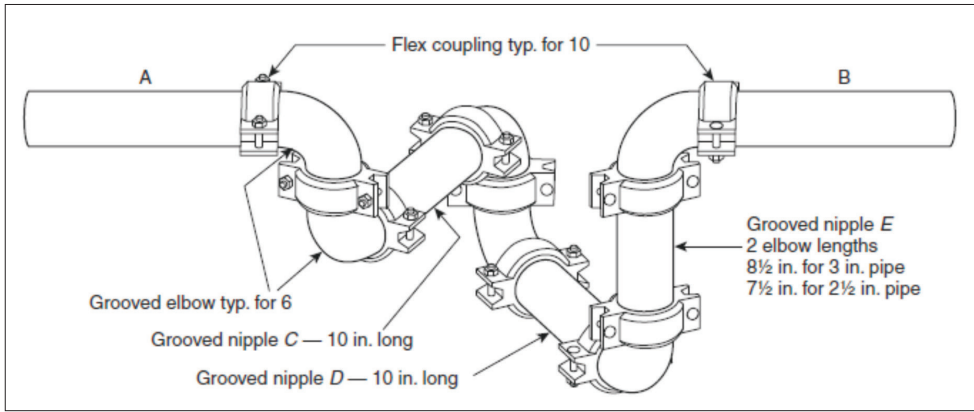
2.2. Dilatasyon Geçiş Elemanı (DGE)

Binada dilatasyon varsa, dilatasyondan geçen tüm yangın hatlarında, çapa bakılmaksızın özel esnek dilatasyon geçiş elemanı kullanılması gerekmektedir.

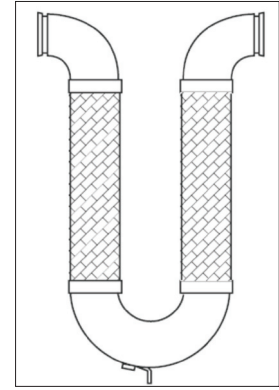


Dilatasyon geçiş elemanı, dilatasyon noktasında deprem sırasında oluşacak hareketleri karşılayacak esneklikte olmalıdır. Ölçü olarak bakıldığında, dilatasyon açıklığının kapanması, açıklığın iki katına kadar genişlemesi, diğer iki ekseninde de yine açıklık kadar hareket etmesini sağlamalıdır. Dilatasyon geçiş elemanının her iki tarafında da dört yollu deprem askıları kullanılmalıdır. Deprem askıları DGE'den en fazla 1,8 m mesafede olabilirler. DGE'nin her iki tarafındaki deprem askıları, bina dilatasyonunun karşılıklı iki tarafına sabitlenmelidir. Askılama elemanları, DGE'ye tutturulmamalıdır.

NFPA 13 standardının 2013 baskısında dilatasyon geçiş elemanı olarak kullanılacak detaylara iki örnek verilmiştir (**Şekil 5-6**).



Şekil 5. Esnek kaplin ve dirseklerle oluşturulan dilatasyon geçiş elemanı.



Şekil 6. Esnek borulu tip dilatasyon geçiş elemanı.

DGE olarak kullanılacak ürünün, özellikle bu kullanım amacına uygun olarak test edilmiş ve sertifikalandırılmış olması çok önemlidir. Başka amaçlar için üretilmiş ürünlerin dilatasyon geçişinde kullanılması, tesisatta öngörülemeyen hasarlar oluşmasına neden olabilir. Bu ekipmanın sahada test edilmesinin de mümkün olmadığı düşünülürse, doğru sertifikaya sahip ürünlerin kullanılmasının önemi bir kat daha artmaktadır.

2.3. Açıklık Bırakma

Duvar, döşeme, platform ya da temelden geçen her türlü yangın tesisatı borusunun etrafında açıklık bırakılması gerekmektedir.

Borunun geçeceği deliğin çapı, 1" ila 3" çaplı borular için, borudan en az 5 cm fazla olmalıdır. Delik çapı, 4" ve daha büyük çaplı borularda, boru çapından en az 10 cm fazla olmalıdır.

2.1. bölümünde tarif edilen şekilde esnek kaplin uygulaması yapılan yerlerde, boru çevresinde açıklık bırakılmayabilir.

Yangın duvarı özelliği taşımayan alçı panel ve benzeri kırılabilir malzemeden oluşan duvar geçişlerinde boru etrafında açıklık bırakılması zorunlu değildir.

Metal olmayan borular, 30,5 cm mesafeye konulacak esnek kaplin kadar esnekliği yapısal olarak kendiliğinden sağlıyorsa, etrafında açıklık bırakılması gerekli değildir.

Boru etrafında açıklık bırakılacaksa, bu açıklık, boru malzemesine zarar vermeyecek esnek bir malzemeyle doldurulmalıdır.

2.4. Deprem Sabitlemesi

Yangın tesisatı, deprem sırasında oluşacak yatay yüklere ve bu yüklerin neden olacağı düşey hareketlere karşı sabitlenmelidir. Sabitleme hem boruya dik yönde (lateral) hem de boruya paralel yönde (longitudinal) yapılmalıdır. Boruya dik sabitleme elemanlarına kısaca enine deprem askısı (**Şekil 7**), boruya paralel yöndeki sabitleme elemanlarına ise boyuna deprem askısı (**Şekil 8**) denilebilir.



Şekil 7. Enine deprem askısı.



Şekil 8. Boyuna deprem askısı.

Deprem askılarının bağlanacağı yapı elemanları, hesaplanacak yatay sismik yükleri taşıyacak kapasitede olmalıdır.

Bir askı sistemi, hem borunun taşınması, hem de yatay deprem yüklerinin karşılanması için kullanılabilir. Burada esas olan, askı sisteminin her iki yükü birden taşıyacak kapasiteye sahip olmasıdır.

Eğer bir askı sistemi, sprinkler tesisatı ile birlikte başka tesisatların da taşınmasında kullanılıyorsa, deprem askısı görevi görebilmesi için taşıdığı tüm tesisat borularına gelecek yatay deprem yüklerini de taşıyabilmelidir. Askı sistemi bunu sağlayamıyorsa, bu durumda sprinkler borularının ayrıca deprem askılarıyla sabitlenmesi zorunludur. Askı sistemi ve deprem sabitleme elemanlarının, aynı binaya ait yapı elemanlarına bağlanması gerekir.

Drenaj hatlarının drenaj vanasında sonraki kısmında deprem sabitlemesi yapılması gerekli değildir.

Sabitlenme elemanları metal malzemeden olmalıdır. Metal olmayan sabitleme elemanları, ancak bu kullanım amacı için test edilmiş ve sertifikalandırılmış olmaları şartıyla kabul edilebilir.

Sabitlenme elemanları hem çekme, hem de basma kuvvetlerine dayanıklı olmalıdır. Sadece çekme kuvvetine dayanıklı elemanlar, sadece onaylı oldukları montaj şekilleriyle uygulanabilirler.

Deprem askılaması yapılması gereken borularda yön değişikliği söz konusu olduğunda, değişik yönlerdeki her parçada enine ve boyuna deprem askıları kullanılmalıdır. Sadece 3,7 m'den kısa parçalarda bu ihmal edilebilir.

2.4.1. Enine deprem askıları

Yangın tesisatına ait tüm ana besleme boruları ile, 2 1/2" ve üstü çaplardaki branşman borularında enine deprem askıları kullanılmalıdır. Deprem askılamasının kullanılmadığı branşmanlarda sismik sınırlayıcılar kullanılmalıdır.

Enine deprem askılarının birbirleri arasındaki mesafe hiçbir koşulda 12,2 m'yi geçmemelidir. Yapılacak yük hesabı doğrultusunda bu mesafe daha da kısaldır. Son enine depreme askısıyla borunun son noktası arasındaki mesafe 1,8 m'yi geçmemelidir.

Burada bir yön değiştirme söz konusu olduğunda, deprem askıları arasındaki mesafe, borunun kümülatif uzunluğu olarak ölçülür ve 12,2 m mesafe sınırı aşılamaz.

Bir boruya konulmuş olan enine deprem askısı, bu boruya dik yönde saplanmış başka bir boru için boyuna deprem askısı olarak kabul edilebilir. Bunun mümkün olması için enine askının, dik yönde borudan en fazla 61cm uzakta olması gerekir.



2.1. bölümünde belirtilen yerler haricinde esnek kaplin kullanılması durumunda, her iki esnek kaplinde bir enine deprem askılaması kullanılması zorunludur.

Askılama noktalarında borunun üst kotu ile, borunun yapı elemanına bağlandığı nokta arasındaki mesafe 15,2 cm'den az ise, enine deprem askısı kullanılmasına gerek yoktur.

2.4.2. Boyuna deprem askıları

Boyuna deprem askıları, sprinkler ana hatlarında, aralarındaki mesafe 24,4 m'yi geçmeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Yapılacak yük hesabı doğrultusunda bu mesafe daha da kısalabilir. Son boyuna depreme askısıyla borunun son noktası arasındaki mesafe 12,2 m'yi geçmemelidir.

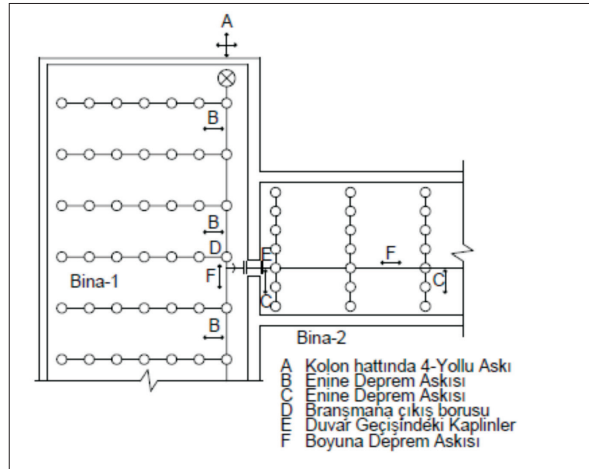
Boyuna deprem askıları, üzerine takıldıkları boruya dik yöndeki borular için enine deprem askısı görevi görebilirler. Bunun mümkün olması için boyuna askının, dik yönde borudan en fazla 61 cm uzakta olması gerekir.

2.4.3. Dikey boruların (kolon hatlarının) deprem askılaması

1 m'den uzun tüm kolon hatlarında 4 yollu deprem askısı kullanılması gerekir. Ana hatlardan branşmanlara çıkan dikey boru parçaları (riser nipple) bu kuralın uygulanmasına gerek yoktur.

Kolon borularına konulacak dört yollu deprem askıları arasındaki mesafe 7,6 m'yi geçmemelidir.

Kolon hatları, çok katlı binalarda döşemeleri 2.2. bölümündeki kurallara göre geçiyorsa, dört yollu deprem askısı kullanılmasına ihtiyaç yoktur.



Şekil 9. Deprem askılarının planda yerleştirilmesi.

2.5. Branşman Hatlarının Sismik Sınırlandırılması

Branşman hatlarının en uç noktalarında sismik sınırlandırma yapılması gerekmektedir. Bunun için askı elemanlar veya sismik kablolar kullanılabilir. Kablo kullanılması durumunda, sabitleme karşılıklı iki yönde yapılmalı ve dikeyle en az 45° açı yapmalıdır. Kabloya en yakındaki askı elemanı, borunun düşey olarak hareket etmesini engelleyecek tipte olmalıdır.

Sismik sınırlandırma askılama elemanı ile yapılacaksa, bu eleman düşeyle en az 45° açı yapmalı ve en yakındaki askı elemanından en fazla 15 cm uzakta olmalıdır.

3. SONUÇ

Ülkemizde yangın tesisatında yapılacak sismik koruma uygulamalarında, projelendirme, uygulama ve kontrol anlamında gelişmeye ihtiyaç vardır.

Depremün gündemin her zaman üst sıralarında yer aldığı bir ülkede, yangın tesisat sektörünün de, depremle ilgili tedbirler konusunda daha fazla özen göstermeye ihtiyacı bulunmaktadır.

Yangın tesisatında sismik koruma uygulamasının, sistemin ayrılmaz bir parçası olarak görülmesi, planlama ve bütçeleme aşamasından başlayarak, sistemin işletmeye alınmasına kadar ihmal edilmemesi çok önemlidir.

KAYNAKLAR

- [1] Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2009.
- [2] NFPA 13 – Standard For The Installation Of Sprinkler Systems, 2013.
- [3] Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) web sitesi.
- [4] COOPER B-LINE TOLCO web sitesi.
- [5] ERICO INT. CORP. web sitesi.

ÖZGEÇMİŞ

***Taner KABOĞLU**

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.