

Yangınların Yüksek Yapılarda Yangın Güvenliği Gelişimine Etkisi

Arş. Gör. Ümit Arpacioğlu
MSGSÜ, Mimarlık Fakültesi,
Mimarlık Bölümü,
Yapı Fiziği ve Malzeme Bilim Dalı

1. Giriş

Teknolojik imkanların ve ihtiyaçların etkisiyle yüksek yapılar hayatımıza her geçen gün daha fazla girmektedir. Bu hızlı gelişim yüksek yapılarla ilgili sorunları da beraberinde getirmektedir. İşte bu sorunların en önemlilerinden biri de yüksek yapılara yangın etkisidir. Yüksek yapıların, kaçış olanaklarının sınırlılığı, itfaiye olanaklarının yangına ulaşmasındaki zorluğu, insan yoğunluğu nedeniyle yangın güvenliği açısından iyi planlanmaları gerekmektedir. Yüzyılın başından bu güne kadar yaşanan yangın deneyimleri yangın güvenlik taktiklerinin, yönetmelik ve standartların oluşumunda etkili olmuştur. Bu nedenle çok geniş ele alınabilecek bu konu yüksek yapılarda yangınların yangın güvenliği üzerindeki etkileri değerlendirmeye alınacaktır. Yüksek yapılarda yangın güvenliğini kısaca aktardıktan sonra yüksek yapı yangın istatistikleri ve yangın olaylarından yorumlar yapılacaktır.

Yüksek yapı kavramı birçok ülkeye göre değişse de NFPA (National Fire Protection

Association)'a göre yüksek yapı kavramı zaman içinde kimi zaman yedi kat kimi zaman da yedi kattan fazla kat adedini tanımlamaktadır. Daha doğru bir tanımlama 1988 Los Angeles'daki The First Interstate Bankası yangınından sonra çıkan Sprinkler yasasıyla yapılmıştır.

Resim: 1



Resim:1
Windsor Binası Yangını,
Madrid, 12 Şubat 2005
(Anonim, 2005)

Özet:

Yüksek yapılara olan ihtiyacımız her geçen gün artmaktadır. Bu eğilim beraberinde çeşitli problemleri de getirmektedir. Yüksek yapıların niteliklerinin gelişmesi ve insanlara daha fazla olanaklar sunması gerekmektedir. Yangına karşı korunum ise yüksek yapılarda yaşamsal riskler daha fazla olduğu için büyük öneme sahiptir. Yaşanan yangın tecrübelerinin yangın güvenliğini etkilediği ve bu olaylar sonucunda yangın güvenliği ihtiyaçlarının daha fazla arttığı gözlenmektedir. Yüksek yapılar için önemli olan yangın güvenliği kriterleri vurgulandıktan sonra yaşanan olaylar ile yangın güvenliği ilişkisi anlatılmaktadır.

Summary

The need for high-rise buildings is increasing everyday. This tendency brings out several problems. The qualities of high-rise buildings have to improve and give new possibilities to users. Protection against fire is crucial as the risk of vitality is higher in high-rise buildings. It can be observed that, while experiences of fire disasters effects the fire security measures, the importance of fire security increases. In this article, the criteria of fire security measures in high-rise buildings are stressed and the relation between the experiences of fire and the fire security measures are explained.

Anahtar Kelimeler:

Yangın Güvenliği, Yüksek Yapılar,
Yangın Korunumu

Keywords:

Fire Protection, High-Rise Buildings,
Fire Security

23 metre ve daha yüksek yapılar yüksek yapı olarak kabul edilmiştir. Bazı kaynaklar da yüksek yapı tanımını itfaiye merdivenlerinin ulaşamadığı yükseklikte katları olan yapılar olarak tanımlamaktadır. Türkiye’de yangın yönetmeliğimiz yüksek yapıları bina yüksekliği 21.50 m’den fazla veya yapı yüksekliği 30.50 m’den fazla olan binalar olarak tanımlamaktadır.

Yüksek yapıların ulaşım problemlerinden dolayı yangın güvenliği oldukça büyük öneme sahiptir. Oldukça geniş ele alınabilecek bu konu yüksek yapılar için ana hatlarıyla taşıyıcı sistemin korunumu, cephe sisteminin yangın güvenliği ve planlama teknikleri olarak ele alınabilir. Malzeme ve teknoloji kullanımı tüm başlıklar içinde kendisine yer bulmaktadır. Yüksek yapıların yangın güvenliğinin gelişiminde en önemli rolü yaşanan yangın olayları almaktadır. Halen her yangın olayından sonra üzerinde çalışmalar yapılmakta ve yönetmeliklerde yeni düzenlemeler ve geliştirmeler yapılmaktadır. Bu nedenle yüksek yapı yangınlarının değerlendirilmesi oldukça büyük öneme sahiptir.

2. Yangın güvenliği planlaması

Yangın güvenliği planlamasını iki başlık altında incelemek daha uygun olmaktadır. Pasif ve aktif yangın güvenliği planlaması yapının tasarım aşamasındayken düşünülmesi gereken önemli tasarım kriterlerindedir. Aktif ve pasif yangın güvenliği kendi alt başlıklarıyla çok geniş bir konudur. Bu nedenle Aktif ve pasif yangın güvenliğinin genel ilkeleri ve alt konu açılımlarından kısaca bahsedilecektir.

2.1. Aktif yangın güvenliği planlaması

Aktif yangın korunumu, yapının inşası sırasında veya daha sonra uygulanan ve

sadece yangın çıktığı zaman işlev gören, bir enerjinin kullanımı sonucunda etkin olabilen, belirli bir hedefe yönelmiş önlemlere verilen tanımdır. Aktif önlemler, doğrudan yangın oluşumu ile ilgilidirler. Bu önlemler, şu başlıklar altında toplanabilir:

Algılama Sistemleri, Yangın Kontrol Sistemleri, Yangın Güvenliği Yönetim Sistemleri, Uyarı Sistemleri, Duman Kontrol Sistemleri, Basınçlama ve Havalandırma Sistemleri, Söndürme Sistemleri (Anonim, 1984).

2.2. Pasif yangın güvenliği planlaması

Bir yapının tasarım aşamasından itibaren çözümlenmesi gereken ve yapı fizikine dönük önlemler dizisi olarak tanımlanabilecek pasif yangın korunumu çalışmaları, aynı zamanda yapıların doğal parçası olan mimari öğeleri de konu alır. Pasif yangın korunumu çözümlerinin devreye girmeleri ve görev görmeleri için herhangi bir enerji kullanımı söz konusu değildir. Pasif yangın korunumunda esas amaç, yangının çıkmasını engellemek, çıkan bir yangının yayılmasını önleyerek insanların kaçmaları için gerekli süreyi sağlamak ve aynı zamanda mal kaybını asgari düzeyde tutmaktır (Yavuz, 2003).

Bu önlemler şu başlıklar altında toplanabilir:

Binaya Ulaşım Yollarının Planlanması, Kaçış Yollarının Planlanması, Duman Kontrolü Planlaması, Simge ve Yangın Duyuruları, Kompartmanlama, Uygun Malzeme Kullanımı.

3. Taşıyıcı sistemde yangın güvenliği

Taşıyıcı sistemde yangın güvenliği aslında pasif yangın güvenliği planlaması içinde ele alınabilecek bir konu olmakla birlikte yüksek yapılarda taşıyıcı sistemin güvenliği yapıdan kaçma süresinin fazla olmasından dolayı oldukça önemlidir. Bu

nedenle alt başlık olarak incelenmiştir. Yapılarda birçok taşıyıcı sistem kullanılmasına rağmen, yüksek yapılarda karşımıza korunum teknolojisi ve malzeme farklılıklarından dolayı genellikle Betonarme Taşıyıcı Sistem, Çelik Taşıyıcı Sistem ve Karma Taşıyıcı Sistem çıkmaktadır. Karma sistemde çelik taşıyıcıyı bir beton kılıf sarmaktadır. Olası bir yangında karma sistemde ilk etkilenen yine dış yüzdeki beton malzeme olduğu için karma sistem sınıflandırma dışı bırakılmıştır. Malzemeye bağlı bu sistematik malzemelerin yangından etkilenme farklılıklarından dolayıdır.

3.1. Betonarme taşıyıcı sistemde yangın güvenliği

Beton ve betonarme malzemenin yüksek sıcaklıklardaki davranışları göz önüne alındığında taşıyıcı elemanların yangın güvenliğinin sağlanmasında donatı çeliğinin açığa çıkması önemlidir. Çatlama ile açığa çıkan çelik donatı, ısıyı hızla ileterek sıcaklık farkını çoğaltır. Beton çatlaklar, kavlar ve donatı gücünü yitirir. Betonun taşıyıcı veya kaplama ögesi olarak ısı iletkenlik değerinin önemi büyüktür. Kullanılacak betonda uygun agrega ve çimentonun seçilmesiyle betonun koruyuculuk değeri istenilen düzeye getirilebilir. Yeterli pas payının varlığı çelikleri önemli oranda korur.

3.2. Çelik taşıyıcı sistemde yangın güvenliği

Kütlesel Koruma; Çelik yapılarda, taşıyıcı yapı elemanlarının beton, tuğla vb. malzemelerle çerçevelenmesi veya doldurulması sonucunda kütlesel koruma sağlanabilir. Beton uygulandığı elemanın üzerinde ısısal dağıtım yaparak, taşıyıcı elemanın kritik sıcaklığa ulaşmasını engeller ve diğer

dış tesirlere karşı koruma sağlar. **Levhalarla Koruma;** Çelik yapı elemanlarının yangın direnimi arttırmada kullanılan yöntemlerden bir diğeri levhalar ile elemanın çevresinin sarılmasıdır. Uygulama temiz bitmiş yüzeyler sağlayabilme ve kuru metotlarla gerçekleştirilebilme gibi avantajlara sahiptir.

Genleşen Boyalarla Koruma; Çelik yapı elemanlarının üzerine yangında oluşan yüksek sıcaklığın etkisiyle genişerek koruma sağlayan boyalar sürülmesiyle direnimleri artırılabilir. Uygulandıkları yüzeylerin biçimlerini dışa yansıtırlar ve genellikle görünür elemanların üzerinde koruma sağlamak için kullanılırlar.

Püskürtme Sıvalarla Koruma; Çelik taşıyıcı sistem elemanlarının çıplak yüzeylerine, tabancalarla, makineden gelen basınçlı sıvanın püskürtülme işlemi diğer çevreyi sarma yöntemlerinden biridir. Püskürtme sıvaların niteliği yapısına giren bileşen malzemelere göre değişmek ile birlikte ana yapısını genellikle seramik, taş, cam lifi ve çimento esaslı bağlayıcıdan meydana gelmektedir⁽⁹⁾.

Isının Dağılımı İle Koruma; Çelik yapı elemanlarının yalıtım ürünleri kullanılmadan yangına karşı korunması isteniyorsa su dolanımı ile ısının dağıtılması ideal bir çözümdür. Taşıyıcı sistem elemanları boru ya da kutu en kesitli içi boş profillerden seçilir ve bu profillerin içerisinden su dolaştırılmasıyla yangında oluşan ısı enerjisinin su tarafından emilerek çeliğe olan etkisi azaltılır.

Kolonların Dışarı Alınmasıyla Koruma; Yapının tasarımında çelik elemanların yangına karşı korunmasında alınan önlemlerden bir diğeri, tasarım süreci içerisinde ele alınabilecek bu yöntem ile olabildiğince kolonların yapının içerisinde

Resim: 2
Cephe yangınlarında cephe malzemesinin tutuşma eğilimi ve cephe geometrisi yangın yayılımını etkiler.

Resim:3-4
Çok katlı bir ofis yapısı yangınından sonra giydirme cephenin durumu ve yangın yayılımı

değil de dış kısımda tasarlanması ve yangından uzak kalarak daha az etkilenmesini amaçlamaktadır.

4. Cephede yangın güvenliği

Cephede yangın güvenliği de pasif yangın güvenliği planlamasının içinde değerlendirilebilir. Fakat yüksek yapı yangınlarının birçoğu cepheden diğer katlara yangın yayılımıyla sonuçlanmıştır. Bu nedenle alt başlık olarak incelenmiştir. Cephede yangın yayılımı, kullanılan malzeme ve cephe geometrisi ile doğrudan ilişkilidir. Yüksek yapıda bu bölgedeki yangın riski ve yayılımı, müdahalenin



Resim: 2

zor olması nedeniyle büyük öneme sahiptir. Cephe yangınlarını malzeme kullanımı kadar, malzemenin alev maruz kalmasını etkileyen cephe açıklıklarının boyutları da etkilemektedir. Alçak ve geniş pencerelerden kaçınılması kaplamanın tutuşma riskini düşürmektedir. Dış kaplamanın yanıcılığıyla ilgili yangın yayılımının riskini iki etken kontrol etmektedir: Kaplamanın tutuşma riski ve kaplamanın alev yayılım eğilimi. Tutuşma riski yangının küçük kalmasını sağlayarak düşürülebilmektedir (bölümlere ayırma ve

Sprinkler sistemi kurma gibi) veya binanın cephesinin alev dili ile ısı iletimini sınırlandırarak, alev saptırıcı özelliği olan balkon ve çıkıntılar kullanılarak, binanın cephesinde dikey kanal formlarından kaçınılarak başarılabilmektedir. Özellikle giydirme cepheler için katlar arasında yangın geçişinin engellenmesi büyük öneme sahiptir. Giydirme cephe ile kat döşemesi arasındaki boşluğun yangın yayılımına izin vermeyecek uygun detaylarla çözülmesi gerekmektedir.

(Arpacioğlu, 2004)



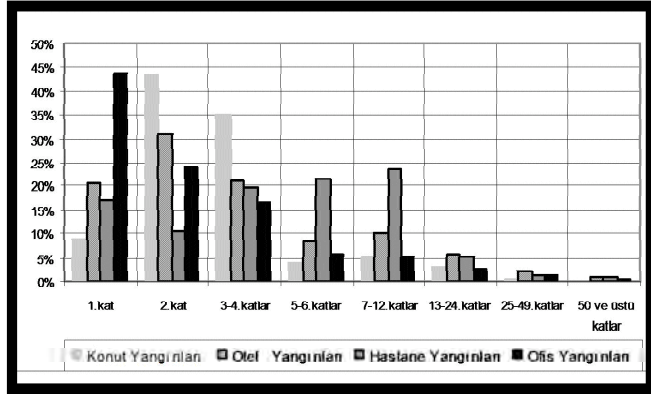
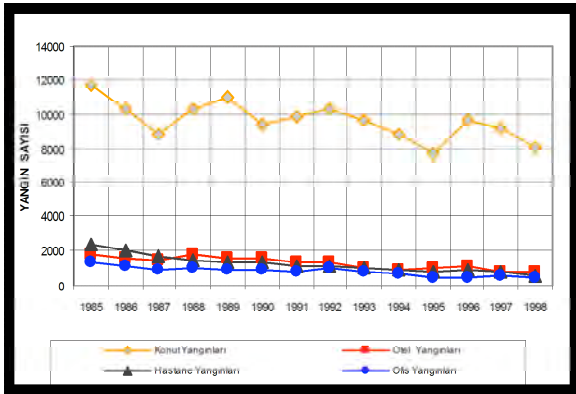
Resim: 3



Resim: 2

5. Yüksek yapılarda yangınların istatistiksel incelenmesi

Yüksek yapılar incelendiğinde planlama, malzeme kullanımı, yapı kullanımı, insan yoğunluğu, risk oluşumu, yangın yükü dağılımı gibi etkenler nedeniyle yüksek yapılar içinde kategoriler oluşturduğu gözlenmektedir. NFPA'nın açıkladığı yangın istatistiklerinde yapılar NFPA'nın Life Safety Code (2006) (Anonim, 2006) belirttiği dört kategoride ele alınmıştır (Hall, 2001).



Tablo: 1 a-b

Tablo 1’de yangın istatistiklerine göre fonksiyonel farklılıkları olan dört yapı kategorisinin olay oranlarında da farklılık görülmektedir. Bu farklılıklar yapıların genel dağılım sayıları ile ilgili olsa da fonksiyonların tasarım, kullanım farklılıklarından da kaynaklanmaktadır. Proje aşamasında yapı planlanırken yangın güvenliği ile ilgili fonksiyon farklılıkları ve riskleri düşünülerek tasarım yapılmalıdır.

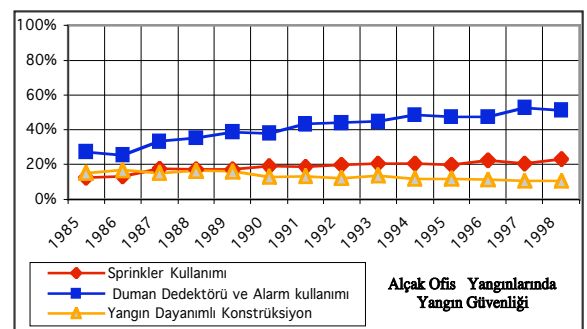
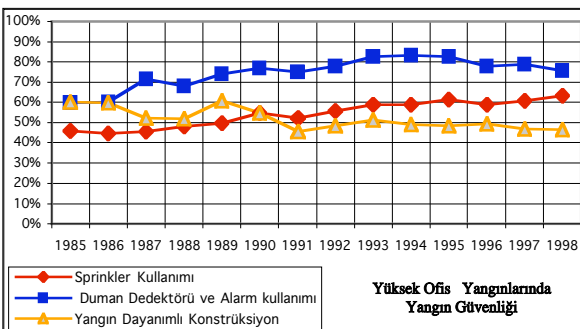
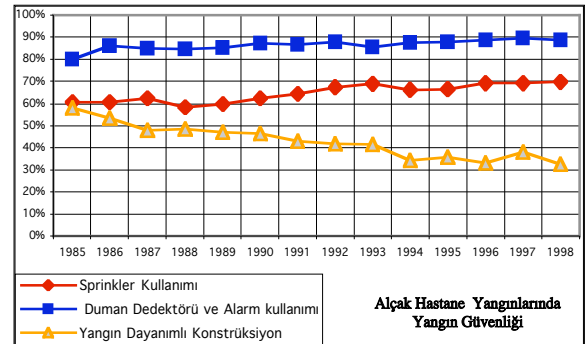
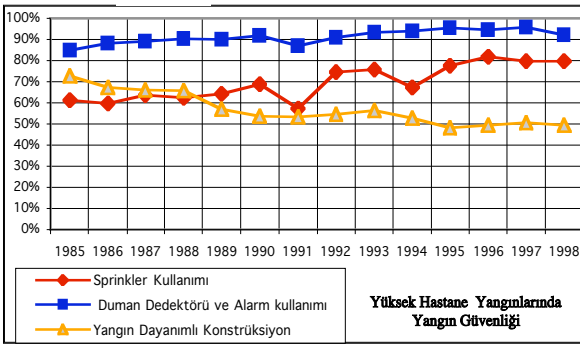
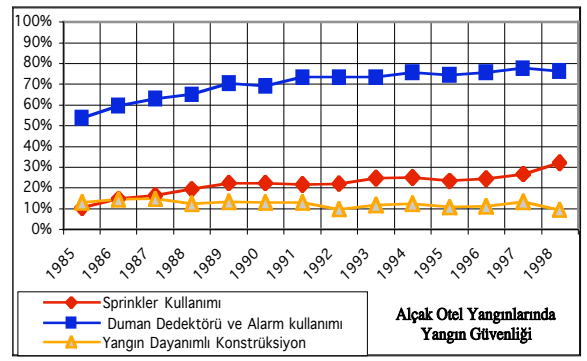
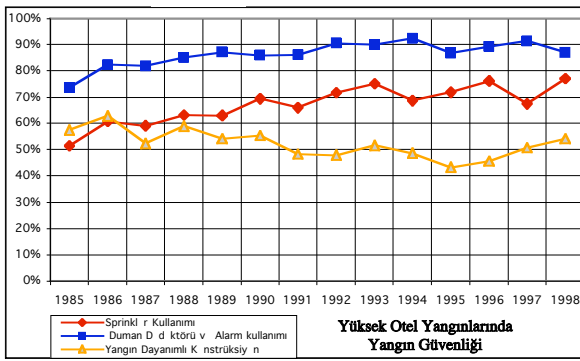
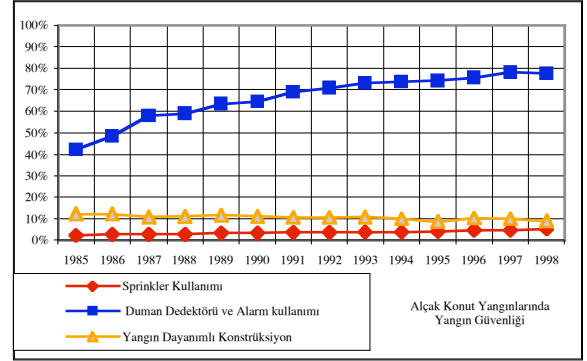
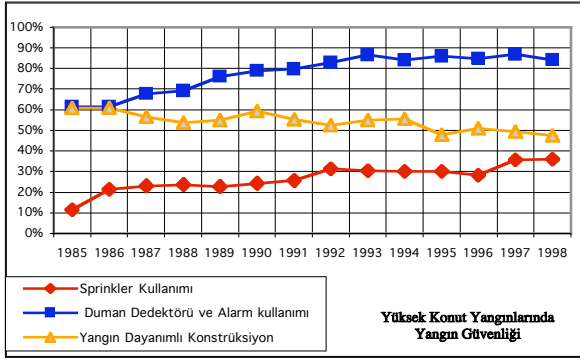
1985-1998 yılları arasında gerçekleşen yüksek yapı yangın sayısının 17200’den 10000’e düştüğü görülmüştür. Bu düşüşün nedeni arasında yeni yangın yaptırımları ve standartlarının yaşanan yangın tecrübelerinden sonra yürürlüğe girmesi, yangın güvenlik aktif sistemlerinin kullanımının yaygınlaşması, yangın önleme konusunda personel eğitimlerinin artması, itfaiye kontrolleri ve yangın öncesi önlemlerin yapılarda alınması sayılabilir. Yüksek yapı sayısının artışı düşünüldüğü zaman bu düşüş oransal olarak daha da fazladır. Yapı kategorilerinin yangın istatistikleri ve yangın potansiyelleri incelendiğinde ofis yapılarının en az sayıda konut yapılarının en fazla sayıda yangınla karşılaştıkları görülmektedir. Bu farklılıklar yangın yükü ve kullanım farklılıklarıyla açıklanabilir⁽⁶⁾.

Tablo 2’de konut yüksek yapılarında çoğunlukla yangınların ikinci, üçüncü ve dördüncü katlarda çıktığı görülmektedir. Otel yüksek yapılarında çıkan yangınlar değerlendirildiğinde yangınların %72,7’si 1.-4. katlar arasında çıkmıştır. Otel yapılarında 7.-12. katlar arasında yangın çıkış oranı %10’u aşmaktadır. Bu göstermektedir ki birçok otel yüksek yapısı tüm kat seviyelerine yayılmış yüksek yangın riski barındırmaktadır. Çünkü 7-12 kat seviyesinden sonra tüm kategorilerde yangın oranının düşmesi 12 kattan yüksek yapıların oranının düştüğünü düşündürmektedir. Hastane yüksek yapılarında çıkan yangınlar değerlendirildiğinde yangınların %45,2’si 3-12. katlar arasında çıkmıştır. 7-12 seviyesinden sonra yüksek yapı sayısının düştüğü düşünüldüğünde hastane yapılarında ilk katlardan sonra yangın riskinin arttığı söylenebilir. Hastane yapılarına ilk katlarda polikliniklerin olması ve bu katlarda sürekli insan sirkülasyonunun olması yangın çıkmasını güçleştirmekte ya da yangının erken fark edilmesini sağlamaktadır. Ofis yüksek yapılarında çıkan yangınlar değerlendirildiğinde yangınların %67,9’u 1-2. katlar arasında çıkmıştır. Ofis yüksek yapılarında ilk katlarda sosyal alanların, servis mekânlarının, lokantaların, kafelerin, bar ve üst lobilerin bulunması

Tablo:1

Tablo 1 1985-1998 Yılları Arası Yüksek Yapı (a) Yangın Sayısı Dağılımları (b) Yangın Merkezinin Katlara Göre Dağılımı (Arpacioğlu, 2004)

Tablo: 2
1985-1998 Yılları Arası Yüksek ve Alçak Yapı Yangınlarında Yangın Güvenliği Kullanım Oranları (Hall J.R., 2001)



Tablo: 2

bu mekânların dekorasyonlarının yoğun yangın yüküne sahip olması yangın riskini ofis yüksek yapılarında ilk katlara yoğunlaştırmıştır (Arpacioğlu, 2004).

Konut yüksek yapı yangınlarında sprinkler kullanımının % 11,8'den %35,9'a yükseldiği görülmektedir. Bu oranlar yüksek konut yapılarında yangın güvenliği sistemlerini hızla kurdukları ve yangın güvenliği sistemleri kullanım eğiliminin pozitif yönde olduğu anlaşılmaktadır. Tüm konut yapıları içinde de benzer oranda sprinkler kullanım oranı yükselmiştir. En yaygın yangın güvenliği sistemi duman algılayıcı ve alarm sistemleridir. Bunun nedeni bu sistemlerin erken müdahale olanaklarını artırması ve kurulum kolaylığıdır. Sprinkler kullanımı alçak konut yapılarındaki yangınlarda %10'un üzerine çıkmamaktadır. Eğilim yükselmekte olsa da çok yavaş bir çıkış söz konusudur. Yüksek konut yapılarında ise yönetmelik ve yaptırımların etkisi görülmektedir. Sprinkler sistemlerinin yüksek yapılar için zorunlu hale getirilmesi nedeniyle 1985 yılında %11,8 olan yangınlardaki sprinkler kullanım oranı 1998 yılında %35 oranına ulaşmıştır. Konut sayısının fazlalığı düşünüldüğünde bu yıllar arasında değişen %23,2'lik sprinkler kullanım oranı artışı genel yüksek konut yapılarında kullanılan sprinkler sistemleri ile ilişkilendirildiğinde, yüksek konutlardaki eğilimin olumlu gelişmeler gösterdiği görülmektedir. Bu oranlara bu aktif yangın güvenliği sistemlerinin müdahalesi ile söndürülmüş kayıtlara geçmemiş vakalar da eklenirse konut yüksek yapılarında aktif yangın güvenliği sistemlerinin hızla yaygınlaştığını söyleyebiliriz. Sprinkler kullanımı yüksek otel yapılarında hızla artmaktadır. Otel yapılarında özellikle risk oluşturan unsur

malzeme kullanımına bağlı yangın yüküdür.

1985- 1998 yılları arasında gerçekleşmiş yüksek hastane yangınları incelendiğinde yangın güvenliği sistemlerini kullanım oranları yüksek yapılarla alçak yapılar arasındaki fark azalmaktadır. Alçak yapılarda yangın güvenliği sistemleri yüksek yapılara yakın oranlarda görülmektedir. Diğer yapı kategorileri ile karşılaştırıldığında özellikle %90'ın üzerinde oranlarda duman algılayıcıları ve alarm sistemleri görülmektedir. Sprinkler sistemlerinin kullanımı ise %60'lardan %80'lere yükselmiştir. Bu oranlar tüm yüksek yapı kategorileri arasında en yüksek yangın güvenliği kullanım oranlarıdır. Hastanelerde yatan hastaların kaçış konusunda sorun yaşayabilecekleri düşünüldüğünde diğer yapı kategorilerine göre hastanelerin özel bir yeri ve önemi olmalıdır.

Son yıllarda yangın geçirmiş yüksek ofis yapılarında %60 oranının üzerinde aktif yangın güvenliğinin bulunması olumlu olarak düşünülebilir. Alçak ofis yapılarında sprinkler kullanımı düşük görülmektedir.

Özellikle duman algılayıcı ve alarm sistemlerinin birçok kategoride oransal olarak %90'ın üzerine çıktığı düşünüldüğünde büyük bir kullanım payının olması sevindiricidir. Sprinkler sistemlerinin kullanımının da oldukça arttığı görülmektedir. Bu oranların yaşanan yangın olaylarının geçtiği yapılar için tutulduğu düşünüldüğünde genel kullanımın daha da fazla olması gerekmektedir. Çünkü bu aktif sistemlerin engellediği raporlanmamış birçok yangın olarak sonuçlanacak başlangıç gerçekleştiği varsayılabilir. Dayanımlı konstrüksiyon için özellikle betonarme yapım sisteminin çok olduğu ülkemizde oranların yüksek olduğu düşünülebilir.

Bu sonuç çelik taşıyıcı sistemin ülkemizde yüksek yapılar için hemen hemen hiç kullanılmadığı ve aktif sistemlerin henüz açıklanan oranlara ulaşamadığı ile açıklanabilir. Aktif sistemlerin artması oranlarda, daha doğrusu yapıya yapılan yatırımın taşıyıcı sistemde azalmasına neden olduğu görülmektedir. Ülkemizde yüksek yapılarda aktif sistemlerin bu yüksek oranlarda kullanımından söz etmek pek mümkün değildir. Bu nedenle yüksek yapılar için özel güvenlik önlemleri alınması gerekmektedir (Arpacioğlu Ü, 2004).

6. Yüksek yapı yangın olaylarının incelenmesi

Tae Yon Kak Oteli Yangını

Seul, Kore, (25 Aralık 1971),

Merdivenler ve şaftların özellikleri dumanın, toksit gazların ve yangının tüm katlara, kaçış yollarına yayılımına izin vermiştir.



Ayrıca havalandırmalardan da duman yayılımı oluşmuştur. Şaftların açık bırakılması kaçış yollarına duman ve ısı dolması ile sonuçlanmıştır. Bu yangında kaçış yollarının sürekliliğinin önemi anlaşılmaktadır. Planlama ve malzeme kullanımında yapılan hatalar büyük bir yangına sebep olmuştur.

Bitiş malzemelerinin yüksek yapılarda yangın güvenliği düşünerek seçilmesi gerekliliği anlaşılmaktadır

(Butcher E.G., 1979).

Mgm Grand Otel Yangını,

Las Vegas, Nevada, (21 Kasım 1980),

Yangın gazinonun yemek kısmında çıkmıştır. Yapının duman algılayıcıları yoktur. Tahliye işaret ve planı yoktur. Topraklama hatası ve kısa devre nedeniyle yangın başlamıştır. Yangın sırasında alarmlar çalmamıştır. Binada altı merdiven vardır. Bu merdivenler kilitlidir. Yangın radyasyon yoluyla gazinoya geçmiş ve yanıcı malzemeleri tutuşturarak yayılmıştır. Yapıda yangın yükünün fazla olması, yangına dirençli engellerin olmaması, korunaksız hava menfezlerinin bulunması, standartlara uygun olmayan merdiven nedeniyle yangın hızlıca yayılmıştır (Anonim, 2008).



Yüksek Ofis Binası Yangını,

Atlanta, Georgia, (30 Ocak 1989);

Kaçış koridoru üzerinde bir elektrik kontağı nedeniyle başlayan yangın kaçış olanaklarını büyük ölçüde sınırlamıştır. Yangın algılama ve sprinkler sistemi binada mevcut değildir. Plastik türevli duman potansiyeli yüksek malzemelerin kaçış



yollarında kullanılması ve kablo kanallarının yalıtılmamış olması yangına sebebiyet vermiştir (Jennings, 1989).

Odakule Binası, İstanbul, (Mart 1991)

17. katta başlamış, 18. katın bir bölümünün de yanması sonucu yangın büyümüştür. Cephede kullanılan giydirme cephenin ve malzemesinin yangına dayanıklı olmaması cepheden de yangın yayılımı oluşturmuştur. Yangın sırasında

binaya müdahale etmek çevresel nedenlerden dolayı oldukça güç olmuştur. Yapıda sprinkler sistemi ve algılayıcı sistemleri mevcut değildir. Yapının tek merdiveni olması ve bu merdivenin basınçlanmamış olması yangın güvenliğini ve kaçış imkanını olumsuz etkilemektedir (Kınık, 1995).



**First Interstate Bank Yangını,
California, Los Angeles Usa (4 Mayıs 1988),**
Yangının sebebi elektrik sisteminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çelik taşıyıcı sistemin korunumu püskürtme sıvalarla yapılmıştır. Ofis mekânlarında ve iç mekânlarda kullanılan malzemelerin yanıcı olması yangının büyümesine büyük katkıda bulunmuştur. Çok yüksek sıcaklıktan ve basınçtan dolayı binadaki birçok cam ve alüminyum kanat dışarı doğru patlamış ve kaldırıma düşmüştür. Yangın sırasında kaçış merdivenleri sıcak ve zehirli duman yüzünden kullanılamaz hale gelmiştir (Anonim, 2007).

One Meridian Plaza Bank Yangını
Philadelphia, Pennsylvania. (23 Şubat 1991)
 Yangın 22 katta bazı işçilerin yanıcı eşyaları ve elbiselerinden çıkmıştır. 19 saat sürmüştür. Bazı camları kırarak üst katlara yayılmıştır. 30. katta, bu katta



sprinkler sistemi olması nedeniyle durmuştur. Binanın katlarında yangın yükü, ofis malzemelerinin yanıcı olması, bilgisayarlar ve elektronik eşyalar nedeniyle fazladır. Yangından sonra kirişlerde ve döşemenin yatay taşıyıcılarında deformasyonlar görülmüştür (Routley, 1992).

Dünya Ticaret Merkezi Yangını,
New York, (11 Eylül 2001)

Dünya Ticaret Merkezi kompleksinin 110 katlı iki kulesine iki uçağın terör nedeni ile çarpması sonucu çıkan yangın nedeni ile iki kule de çökmüştür. Çarpmanın etkisiyle bazı çelik taşıyıcılar üzerindeki çimento esaslı yangın dayanımını sağlayan malzeme zarar görmüştür. Yüksek ısı, taşıyıcısı çelik olan yapının döşemeleri ile dikey taşıyıcılara bağlantı noktalarını zayıflatmıştır. Döşemenin dış kolonlarla bağlantısının kopmasını sağlamıştır.



Bağlantısı kopan döşeme, kolonları açıkta bırakarak hem yangına maruz bırakmış hem de narinliğini arttırmıştır. Üst katların ağırlığını taşıyamayacak noktaya gelen zayıflamış kolonlar nedeniyle üst katların blok olarak alt katlara çarpmasıyla bina çökmüştür (Anonim, 2002).

Parque Cental, Doğu Kulesi,

Venezuela, (15 Ekim 2004), (56 katlı)
 Parque Central ikiz kuleleri, Güney Amerika'nın en yüksek gökdelenleridir. Doğu kulesinin 34. katında başlayan, 17 kata sıçrayan yangın, 24 saat sonra sönmüştür. Sprinklerin, alarm sisteminin, yangın algılayıcısının, basınçlandırılmış merdivenin varlığına rağmen, sistemin yeterince test edilmemiş olması, çalışır durumda olmaması büyük hasar oluşturmuştur (Anonim, 2005).





Windsor Binası,

Madrid, (12 Şubat 2005) 32 katlı ofis binası, yangınla, mum gibi erimiş, üst katları yıkıntı haline gelmiştir. İtfaiyeciler yaklaşık 24 saat boyunca yangını kontrol altına almaya çalışmıştır. Üstten en az 9 kat yanmıştır. Kule, ağır hasar görmüş, ancak yıkılmamıştır. Yangın sonucunda, binanın iç çekirdeği bozulmamış olarak durmaktadır, çok yüksek sıcaklıklara ulaşılmış olsa da binanın sadece bir kısmı yıkılmıştır.

Yüksek yapılarda gerçekleşen yangın olayları incelendiğinde temelde malzeme kullanımının ve iç mekân dekorasyonunun yoğun kullanılıp yangın yükünün artırılması sonucu çıkan yangınlar ile karşılaşmaktadır. Isı yalıtımı için uygulanan yalıtım malzemeleri cephede yangın riski oluşturmakta ve olası yangını üst katlara taşımaktadır. İç mekânda dekorasyon için yanlış seçilen mobilyalar yangın yayılımını desteklemektedir. Mutfak, kafe gibi pişirme mekânları

bulunduran yapılarda bu mekânlardan kaynaklanan yangınların yayılımlarını kontrol edebilecek malzemeler ve detaylarla donatılmalıdır. Özellikle yoğun duman çıkartan malzemelerin kaçış yollarında kullanılması çok büyük tehlikeler yaratmakta ve insanların tuzağa düşmelerine neden olmaktadır. Bu nedenle duman seviyesi ölçülmüş, insanların güvenliğini tehlikeye atmayacak malzemeler kullanılmalıdır. Yaşanan yangınlarda birçok yangının açık bırakılan kapılar nedeniyle başlangıç mekânından dışarı çıktığı görülmüştür. Kapılar kendi kendine kapanan özellikte olsa bile önüne engeller koyularak ya da kapı sürekli açık bırakılarak duman ve yangının mekân içine yayılmasına neden olmaktadır. Genellikle giydirme cephe sistemleri kullanılan yüksek yapılarda olası bir yangın sırasında cam ısı nedeniyle kırılarak aşağıya düşmekte ve yaralanmalara sebep olmaktadır. Ayrıca giydirme cephe sistemlerinde katlar arasında duman ve yangın yalıtımı sağlayan malzeme ve detayların olmaması da yangınların yayılmasına, daha büyük zararlara neden olmuştur. Yüksek yapılarda yaşanan olaylarda aktif sistemlerin olması yangınların kolay fark edilmesini ya da söndürülmesini sağlamıştır. Yüksek yapılarda malzeme kullanımı yangın güvenliğini dikkate alınarak gerçekleştirilirse olası yangınların ya da yangındaki zorlukların birçoğu ile daha rahat mücadele edilecektir⁽⁶⁾.

7. Sonuç

Yüksek yapıların sayıları 20. yy'da hızla artmış ve beraberinde çözülmesi gereken sorunları da getirmiştir. Bu sorunların en önemlilerinden biri yüksek yapılarda yangın güvenliğidir. Yapılan istatistiklere göre, çıkan yangınların yüksek binaları ilgilendiren oranı hiç de göz ardı edilecek

bir değer değildir. Yangın sırasında, düşey kaçış yolu çok uzun olduğu için, kaçış-kurtulma süresi artmaktadır.

Taşıyıcı sistem tipi yangın güvenliği açısından önemlidir. Yapının taşıyıcı sistemine göre uygun yangın güvenliğini sağlayacak koruma önlemlerinin alınması gereklidir. Özellikle çelik taşıyıcılı yüksek yapılarda yapının yangın dayanımı taşıyıcı sistem tipi ve bu sistemin korunumu için alınan önlemler ile daha çok ilişkilidir.

Konut yapılarında aktif sprinkler kullanımı hızla artmaktadır. Ülkemiz değerlendirildiğinde ve yapılan bazı tespit çalışmaları dikkate alındığında ülkemiz oranlarının oldukça düşük kaldığı ve bu konudaki yaptırımların yetersizliği görülmektedir. Ülkemizde yenilenen yapı stoğunun aktif sistemleri bünyesinde barındırması önemlidir. Fakat yapılan gözlemlerde ülkemizdeki birçok yüksek konut projesinde aktif sistemlerin olmadığı saptanmıştır. Bu büyük bir güvenlik sorunu oluşturmaktadır.

Yurtdışında hastane yüksek yapılarıyla alçak hastane yapıları arasında yangın güvenliği oranları değerlendirildiğinde yüksek ve alçak hastane yapı yangın güvenliği oranlarının yüksek ve birbirlerine yakın olması hastane yapılarına verilen önemi göstermektedir. Ülkemiz düşünüldüğünde, yüksek hastane yapılarımız yangın güvenliği açısından dünya istatistiklerinin çok gerisindedir. Özellikle yeni hastane yapılarının bile yangın güvenliği açısından problemler taşıması ülkemiz açısından çözülmesi gerekli bir sorundur.

Tüm bölümler incelendiğinde; yüksek yapılardaki malzeme kullanımı için sınırlamalar getirilmesi ve denetlenmesi

gerektiği, yüksek yapılarda tasarım aşamasında yapıların fonksiyonel farklılıkları ve riskleri düşünülerek planlama yapılması gerektiği, yüksek konut yapılarının yangın güvenlik seviyelerinin artırılması için özellikle algılama sistemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması ve teşvik edilmesi, her katta yangın söndürücülerin herkesin kolayca ulaşabileceği bir yere yerleştirilmesi gerekliliği, yüksek yapılarda cephe kaplamalarının seçiminde özellikle yanıcı madde ya da yanıcı katman içeren malzemelerin kesinlikle kullanılmaması ve cephe tasarımında yangın güvenliğinin düşünülmesi gerekliliği gibi yüksek yapılarda yangın güvenliği ile ilgili çeşitli sonuç ve gereklilikler çıkartılabilir.

Ayrıca yönetmelik ve standartların uygulama ve denetim sorunları yapıların yangın güvenlik seviyelerine yansımakta, can ve mal kaybı riski oluşturmaktadır. Yönetmeliklerin gelişimi ve yenilenmesi ile eski binalardaki yangın güvenlik önlemlerinde büyük açıklar ortaya çıkmıştır. Tüm yüksek yapı kategorilerinde de yapıların yeni yönetmelik ve standartların seviyesine getirmek gerektiği vardır. Yeni yapıların yönetmelikler için uygunluğu denetlenmeli ve eski yapıları da yönetmeliklere uygun hale getirmek için çalışmalar yapılmalıdır●

KAYNAKÇA

- Anonim. 1984. *Fire And Building The Aqua Group*. London
- Yavuz G. 2003. Yapılarda Yangın Güvenliği. Yayınlanmamış Ders Notu. Yıldız Teknik Üniversitesi. İstanbul.
- Arpacıoğlu Ü. 2004. Yüksek Yapı Taşıyıcı Sistemlerinde Yangın Etkisine Karşı Korumada Sistem Kuruluşu Ve Malzeme Kullanımı. 2. *Ulusal Yapı Malzemesi Kongresi*. 6-8 Ekim 2004.
- Anonim. 2006. *Life Safety Code*. NFPA.
- John R. Hall. 2001. *High-Rise Building Fires*. Fire Analysis & Research Division NFPA, www.nfpa.org
- Arpacıoğlu Ü. 2004. Yangın Olgusu Ve Yüksek Yapılarda Yangın Güvenliği. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Butcher E.G.,Parnell, A.C. 1979. *Smoke Control in Fire Safety Design*. Londra.
- http://www.co.clark.nv.us/fire/mgm_doc.htm
- Jennings C.. 1989. Five-Fatality High Rise Office Building Fire Atlanta, Georgia. *Technical Report Series United States Fire Administration*. No: Tr-33.
- Kınık P. 1995. Yüksek Yapılarda Yangın Kaçış Yolları Ve İlgili Mevzuatın İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü , İstanbul.
- <http://www.lafire.com>
- Routley J.G, Jennings C. Chubb M. 1992. High-rise Office Building Fire One Meridian Plaza Philadelphia, Pennsylvania. *Technical Report Series United States Fire Administration*. No: Tr-49.
- Anonim. 2002. *World Trade Center Building Performance Study*. FEMA 403. Washington.
- http://www.whatreallyhappened.com/spain_fire_2005.html
- Oleszkiewicz I. 1990. Fire and Combustible Cladding. *Construction Canada*. Jul-Aug 1990: 16-18, 20-21.
- C.A. Wade and J.C. Clampett. 2000. Fire Performance Of Exterior Claddings. *Fire Code Research Reform Program*. Project Report FCRC PR 00-03.
- Oleszkiewicz I. 1992. *Fire Performance of an Exterior Insulation System : Observations Made After the Fire at 393 Kennedy Street, Winnipeg, Manitoba*. January 10, 1990. Internal Report No. 596. National Research Council Canada. Institute for Research in Construction.
- Anonim. 2007. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik – 19.12.2007 gün ve 26735 Sayılı Resmi Gazete.