

Received: 17.02.2021

Accepted: 25.02.2021

## Yüksek Konut Binalarında Yangın Güvenlik Önlemleri ile İlgili bir Analiz

Hüseyin BAŞDEMİR<sup>1\*</sup>, Naci AĞAOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 60250, Tokat, Türkiye

### Özet

Son dönemde yüksek yapı teknolojilerindeki hızlı gelişmeler yüksek konut binalarında önemli bir artışa neden olmuştur. Bu artış yüksek konut binalarıyla ilgili sorunları da beraberinde getirmiştir. Bu sorunlardan birisi de yangın güvenlik önlemleridir. Bu çalışmada yüksek yapı sınıfına giren Ankara'nın son dönemde yapılmış en yüksek konut binalarından bir örnek yapı Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik (BYKHY) hükümlerinden seçilmiş olan 20 kritere göre pasif yangın güvenlik önlemleri açısından analiz edilmiştir. Çalışmanın amacı yeni yapılmış bir yüksek konut binasındaki yangın güvenlik önlemlerini ulusal yangın yönetmeliği bağlamında inceleyerek, değerlendirmektir.

**Anahtar Kelimeler:** Yangın Güvenliği, Yüksek Konut Binası

## An Analysis of Fire Safety Precautions in High-rise Residential Buildings

Hüseyin BAŞDEMİR<sup>1\*</sup>, Naci AĞAOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Gaziosmanpasa University, Faculty of Engineering and Architecture, Civil Engineering Department, 60250, Tokat, Turkey

### Abstract

Recently, rapid developments in high-rise building technologies have led to a significant increase in high residential buildings. This increase led to problems with high residential buildings. One of these problems is fire safety precautions. In this study, a sample structure which is one of the highest residential high-rise buildings of Ankara has been analyzed in terms of passive fire safety measures according to 20 criteria selected from Turkey's Regulation on Fire Protection. The aim of the study is examining and evaluating a newly built high-rise residential building's fire safety measures in the context of national fire regulations.

**Keywords:** Fire Safety, High-rise Residential Buildings

---

\*Corresponding Author, e- mail: huseyin.basdemir@gop.edu.tr

## 1. Giriş

Dünya’da ve Türkiye’de çıkan yapısal yangınlar bina kullanım sınıfına göre irdelendiğinde en fazla yangının konutlarda olduğu görülmektedir. Bu yangınlar binlerce kişinin ölümüne ve milyonlarca lira maddi kayba sebep olmaktadır.

Binalarda yangın güvenlik önlemleri konusunda dünyanın en gelişmiş ülkelerinden biri olan Amerika Birleşik Devletlerinde her 23 saniyede bir yangın, her 63 saniyede bir yapısal yangın, her 86 saniyede bir ev yangını ve her 181 saniyede bir araç yangını meydana geldiği belirtilmektedir [1]. ABD’de 2003-2015 yılları arasında konutlarda yılda ortalama 377000 yangın meydana gelmiştir. Konut yangınlarında ortalama her yıl 2677 kişi hayatını kaybetmiştir. Hayatını kaybedenlerin %80’i bir veya iki aileli konutlarda olmuştur [2]. ABD’de 2016 yılında konut yangını sayısı, yapısal yangınların %78.5’i olan 371500 olarak gerçekleşmiştir [3]. 2017’de ise konut yangını sayısı %2 artarak 379000 adet olmuştur [4].

İstanbul’da 2014 -2018 yılları arasında çıkan yapısal yangınlar içinde sayısal ve oran olarak en fazla konut yangınlarının olduğu görülmektedir. (Tablo 1)

**Tablo 1.** İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangın İstatistikleri. [5]

Olay	Yıl / Sayı										
	2014	2015	2016	2017	2018	2018	2019	Sayısal Değişim		Oransal Değişim	
						Ocak Ayı	Ocak Ayı	2018 Ocak Ayı 2019 Ocak Ayı	2014 Yılı 2018 Yılı	2018 Ocak Ayı 2019 Ocak Ayı	2014 Yılı 2018 Yılı
<b>1 Yangınlar</b>											
<b>1.1 Yapısal yangınlar</b>											
1.1.1 Konut yangını	5.261	5.869	5.910	5.762	4.875	493	524	31↑	-386↓	6,29%↓	-7,34%↓
1.1.2 Fabrika Yangını	123	157	153	166	164	11	12	1↑	41↑	9,09%↓	33,33%↓
1.1.3 Diğer bina yangını	7.869	8.957	8.887	9.224	7.377	791	616	-175↓	-492↓	-22,12%↓	-6,25%↓
1.1.4 Araç yangını	1.689	1.903	1.940	1.781	1.558	136	114	-22↓	-131↓	-16,18%↓	-7,76%↓
<b>Toplam</b>	<b>14.942</b>	<b>16.886</b>	<b>16.890</b>	<b>16.933</b>	<b>13.974</b>	<b>1.431</b>	<b>1.266</b>	<b>-165↓</b>	<b>-968↓</b>	<b>-11,53%↓</b>	<b>-6,48%↓</b>
<b>1.2 Yapısal olmayan yangınlar</b>	7.906	10.092	11.696	8.140	6.442	313	286	-27↓	-1.464↓	-8,63%↓	-18,52%↓
<b>Yangınların toplamı (1)</b>	<b>22.848</b>	<b>26.978</b>	<b>28.586</b>	<b>25.073</b>	<b>20.416</b>	<b>1.744</b>	<b>1.552</b>	<b>-192↓</b>	<b>-2.432↓</b>	<b>-11,01%↓</b>	<b>-10,64%↓</b>

Son yıllarda yapı teknolojisindeki gelişme, nüfus artışına göre yeni arsa üretmemeye gibi nedenlerle yüksek yapı sınıfına giren konutlarda çok fazla artış olmuştur. Bu artış yangın güvenlik sorunlarını daha karmaşık duruma getirmiştir. Yüksek yapıların, kaçış olanaklarının sınırlılığı, itfaiye olanaklarının yangına ulaşmasındaki zorluğu, insan yoğunluğu nedeniyle yangın güvenliği açısından iyi planlanmaları gerekmektedir [6].

Amerika Ulusal Yangından Korunma Kurumuna (NFPA) göre 23 metre ve daha yüksek binalar yüksek bina olarak kabul edilmiştir [7]. Türkiye Ulusal Yangın Yönetmeliğine (BYKHY) göre bina yüksekliği 21.50 m’den, yapı yüksekliği 30.50 m’den fazla olan binalar yüksek bina olarak kabul edilmektedir. [8] BYKHY’te konutlar yapı yüksekliklerine göre sınıflandırılmış, 21.50m, 21.50m-30.50m, 30.50m- 51.50m ve 51.50m üzerinde olan konutlara göre yangın güvenlik önlemleri belirlenmiştir. Yükseklik arttıkça önlemlerin artırılmasına yönelik hükümler vardır.

Bu çalışmanın konusu ile ilgili literatür taraması yapılmış, Yüksek binalarda yangın güvenliği ile ilgili yapılmış bilimsel nitelikli çalışmalar bulunurken, yüksek konutlarda yangın güvenliği konusunda

yapılmış çok fazla uluslararası ve ulusal çalışmaya ulaşamamıştır. Bu konuda yapılmış olan çalışmalar şunlardır; Yatim, Y.M tarafından yapılan çalışmada Malezya'daki yüksek konut binalarında kaçış yolu tasarımı ve yönetmeliklerin tahliye için harcanan süreye etkileri araştırılmıştır [9]. Mammoser, J. H. ve Battaglia, F. araştırmalarında yüksek katlı apartman yangınlarında alevin yayılmasını azaltmak için balkonların kullanımı ile ilgili bilgisayara dayalı bir çalışma yapmışlardır [10]. Proulx, G. Çalışmasında Kanada'nın Ottawa şehrindeki 25 katlı bir yüksek apartman binasında çıkan yangın anında apartman sakinlerinin davranış ve tepkilerini irdelemiştir [11]. Wong, L. T. çalışmasında eski yüksek konut bina yangınlarındaki önemli risk parametrelerinden biri olan kullanıcı yükü konusunda araştırma yapmıştır [12].

Akçaözoğlu, S. ve Akçaözoğlu, K. tarafından yapılan ulusal araştırmada Niğde'de 2016-2017 yılları arasında yapılmış olan beş yüksek konut binası pasif yangın güvenlik önlemleri açısından incelenmiştir [13].

Bu çalışmada Ankara'nın son dönemde yapılmış en yüksek konut binalarından bir örnek yapı BYKHY hükümlerinden seçilmiş olan 20 kritere göre pasif yangın güvenlik önlemleri açısından analiz edilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Ankara'nın Mamak ilçesinde bulunan, şehrin en yüksek konut yapılarından biri, örnek bir konut yapısı Türkiye Ulusal Yangın Yönetmeliği bağlamında, pasif yangın güvenlik önlemleri açısından analiz edilmiştir. Bunun için hükme dayalı olarak düzenlenmiş olan, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (BYKHY) içinden ölçülebilir kriterler seçilerek, örnek konut binası, projesi üzerinden ve yerinde yapılan incelemeler ışığında incelenmiştir.



Şekil 1. Analizi yapılan örnek konut yapısı

Örnek bina 46 katlı, 151 m yüksekliğinde, iki yüksek kule ve bu kuleleri birbirine bağlayan az katlı alışveriş merkezi ile 400 bağımsız konuttan oluşan toplam 79899 m<sup>2</sup> inşaat alanına sahiptir. Binada yapım sistemi olarak tünel kalıp kullanılmış, betonarme perde duvarlardan oluşan bir taşıyıcı sisteme sahiptir.

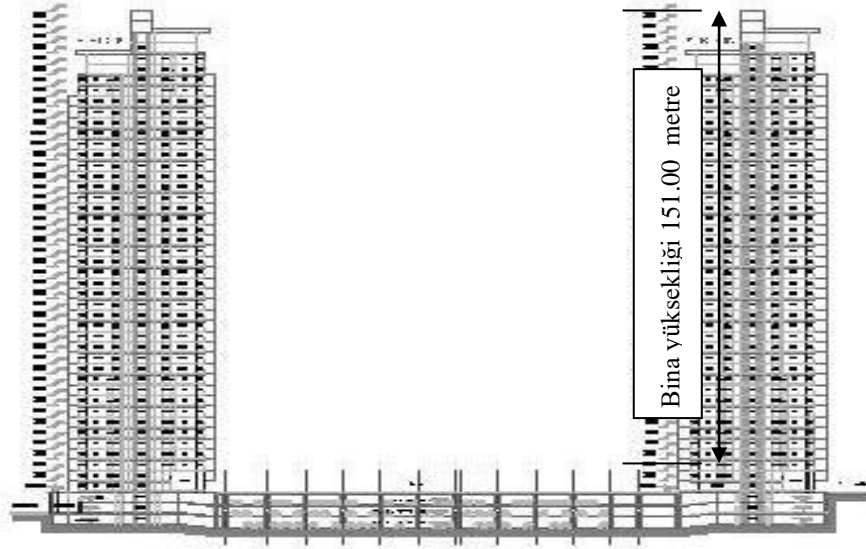
## 2.1. Analiz Edilen Kriterler

- Kompartmanlama olup olmaması
- Kaçış yolları en uzak mesafe
- Kaçış yolu genişliği
- Kaçış yolu sayısı
- Merdiven genişliği
- Yangın güvenlik holü alanı (en az ve en çok)
- Yangın güvenlik holü alanı (Duvar ve taban ve kapısında kullanılan malzemeler)
- Kaçış merdiveninin indiği yer ile dış alan arasındaki mesafe
- Kaçış merdiveninde bulunması gereken basamak sayısı
- Kaçış merdiveninin baş kurtarma yüksekliği
- Kaçış merdiveninin basamak genişliği ve yüksekliği
- Kaçış yolu kapıları
- Kaçış yollarının aydınlatılması
- Acil durum yönlendirmesi
- Paspayı
- Yangın algılama ve alarm sistemleri
- Basınçlandırma sistemi
- Yağmurlama sistemi
- Taşınabilir söndürme cihazları
- Asansörler

## 3. Bulgular ve Tartışma

**1. Kriter kompartmanlama düzenlemesi;** BYKHY'e göre bina yüksekliği 30.50 metreyi geçen konutlarda, 21.50 metreden üstte olan bölümler en çok üç kat yangın kompartmanı olarak düzenlenir.

İncelenen projede bina yüksekliği 151 metre olmasına rağmen, kompartmanlama yapılmamıştır. (Şekil 2)



Şekil 2. Analizi yapılan binanın kesiti

**2.Kriter kaçış yolu mesafesi;** BYKHY’te en fazla olabilecek kaçış yolu mesafeleri bir tablo ile gösterilmiştir. Bu tabloya göre

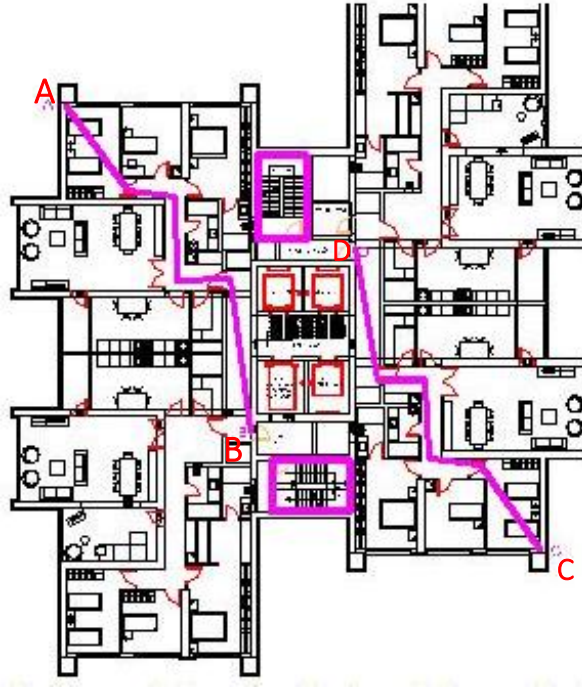
**Tek yönde**

Yağmurlamasız: En fazla 15m  
Yağmurlamalı: En fazla 30m

**İki yönde**

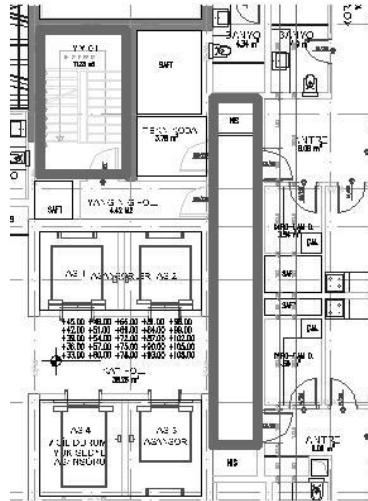
Yağmurlamasız: En fazla 30m  
Yağmurlamalı: En fazla 75m

İncelenen projede yağmurlama sistemi var ve A-B arası 24 metre B-C arası: 22.5 m olduğundan bu kriteri sağlamaktadır. (Şekil 3)



Şekil 3. Analizi yapılan binanın kat planı ve kaçış yolları

**3. Kriter, kaçış yolları genişliği;** BYKHY’te 110 cm’ den daha az genişlikte olamaz. İncelenen projede kaçış yolları 135 cm’dir ve yönetmeliğe uygundur. (Şekil 4)



Şekil 4. Analizi yapılan binanın ortak koridor planı

**4. Kriter kaçış yolu sayısı;** BYKHY’te konutlarda yapı yüksekliği 51.50 metreden fazla ise birbirlerine alternatif ve yangın güvenlik holü olan ve basınçlandırılan en az 2 kaçış merdiveni yapılması şarttır.

İncelenen projede 2 kaçış yolu mevcuttur. Biri ana çıkış olarak hizmet verirken diğeri ortak bahçeye çıkmaktadır ve yönetmeliğe uygundur.

**5. Kriter merdiven genişliği;** BYKHY’te bina yüksek sınıfta ise merdiven genişliği 120 cm’den az olamaz.

İncelenen projede kaçış merdiven genişliği 120 cm’dir ve uygundur. (Şekil 5)



Şekil 5. Analizi yapılan binanın kaçış merdiveni ve yangın güvenlik holü planı

**6. Kriter yangın güvenlik holü;** BYKHY’te yangın güvenlik hollerinin taban alanı, 3 m²’den az, 6 m²’den fazla ve kaçış yönündeki boyutu ise 1,8 m’den az olamaz.

İncelenen projede yangın güvenlik holü taban alanı 4.42 m² ve kaçış yönüne boyutu 3.85 cm’dir ve yönetmeliğe uygundur. (Şekil 5)

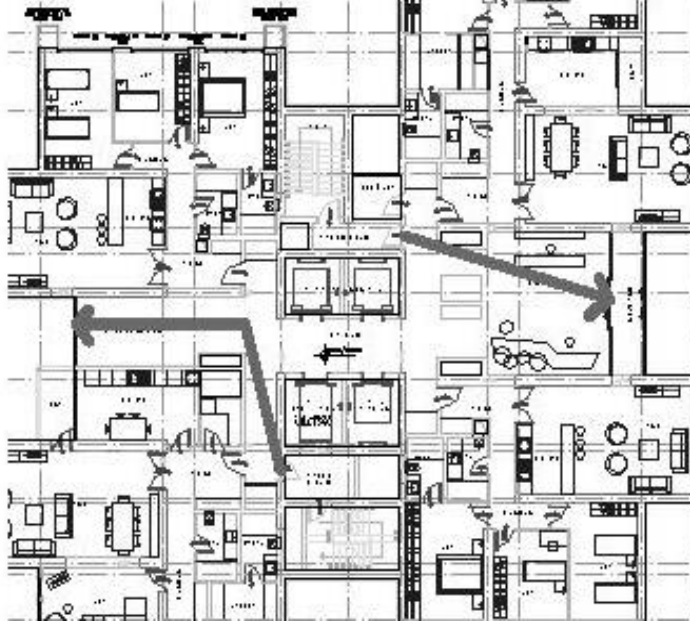
**7. Kriter yangın güvenlik holü yapımında kullanılan malzemeler:** BYKHY’te yangın güvenlik hollerinin duvar, tavan ve tabanında hiçbir yanıcı malzeme kullanılamaz ve bu hollerin, yangına en az 120 dakika dayanıklı duvar ve en az 90 dakika dayanıklı duman sızdırmaz kapı ile diğer bölümlerden ayrılması gerekir

İncelenen projede yangın güvenlik holünün yapımında kullanılan malzemelerin ilgili hükme uygun olduğu görülmüştür.

**8. Kriter kaçış merdiveninin indiği nokta ile dış alan arasındaki mesafe;** BYKHY’te bina çok katlı ve yağmurlama sistemi (sprinkler) varsa en fazla 15 metre, yağmurlama yoksa 10 metre

olabilir. Dışa açık alanın, merdivenin indiği noktada görülebilmesi ve güvenli bir şekilde erişilebilir olması gerekir.

İncelenen projede iki çıkış bulunmaktadır. Kaçış merdiveni ile dışa açık alan arasındaki mesafe bahçeye çıkış 13,51 m ve ana çıkışa olan mesafe 10,62 m'dir. Yağmurlama sistemi olduğu için mesafeler uygundur, ancak dışa açık alanın görülebilmesi mümkün değildir. (Şekil 6)



Şekil 6. Analizi yapılan binanın kaçış merdiveninin indiği nokta ile dış açık alan arasındaki mesafe

**9. Kriter kaçış merdiveninde bulunması gereken basamak sayısı;** BYKHY’te her döşeme kotundan itibaren 17 basamaktan fazla olmayan ve 4 basamaktan az olmayan aralıkla sahanlıklar düzenlenir.

İncelenen projede iki çıkış bulunmaktadır. Kaçış merdivenlerinin her ikisinde de 9 basamakta sahanlık yapılmıştır. Proje bu kritere uygundur.

**10. Kriter kaçış merdiveninde olması gereken baş kurtarma yüksekliği;** BYKHY’te baş kurtarma yüksekliğinin, basamak üzerinden en az 210 cm ve sahanlıklar arası kot farkının en fazla 300 cm olması gerekir.

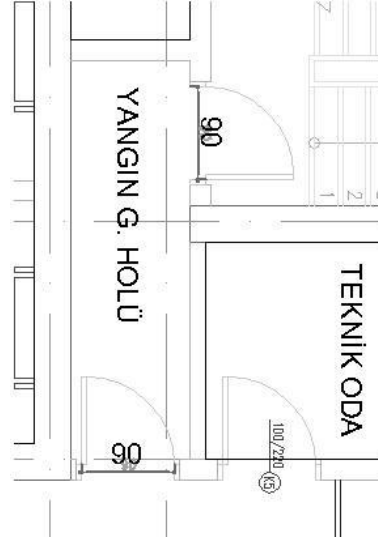
İncelenen projede Kaçış merdivenlerinin her ikisinde de basamak üzerinden 265 cm ve sahanlıklar arası kot farkı ise 300 cm’dir bu nedenle uygundur.

**11. Kriter kaçış merdiveninde olması gereken basamak genişlik ve yüksekliği;** BYKHY’te basamak yüksekliği 175 mm’den fazla ve basamak genişliği 100 mm’den az olamaz.

İncelenen projede Kaçış merdivenlerinin her ikisinde de basamak yüksekliği 165 mm ve basamak genişliği ise 270mm’dir ve uygundur.

**12. Kriter kaçış yolu kapıları;** BYKHY’te tek kanatlı bir çıkış kapısının temiz genişliği 80 cm’den az ve 120 cm’den fazla olamaz.

İncelenen projede kaçış kapısı tek kanatlı olup temiz genişliği 90 cm’dir ve uygundur.



Şekil 7. Analizi yapılan binanın yangın güvenlik holündeki kaçış yolu kapıları

**13. Kriter kaçış yollarının aydınlatılması;** BYKHY’te Acil durum aydınlatmasının, aydınlatmanın kesilmesi hâlinde kullanıcı yükü 200’den fazla olduğu takdirde en az 120 dakika olması zorunludur.

İncelenen projede 120 dk’lık aydınlatma sistemi mevcuttur ve yönetmeliğe uygundur.

**14. Kriter acil durum yönlendirmesi;** BYKHY’te Kullanıcı yükünün 200’den fazla olması durumunda, acil durum yönlendirmesinin çalışma zamanının en az 120 dakika devam etmesi zorunludur.

İncelenen projede kişi sayısı 200’den fazla olduğu için acil durum yönlendirmesi mevcuttur. Bina bu kriterlere uygundur.

**15. Kriter Paspayı;** BYKHY’te pas payının kolonlarda minimum 4 cm ve döşemelerde minimum 2.5 cm olması gerektiği hükmü vardır.

İncelenen projede bu kriterle ilgili bilgiye ulaşılamadı.

**16. Kriter yangın algılama ve alarm sistemleri;** BYKHY’te yangın uyarı butonları ile yangın uyarısı yapılır, bunlar kaçış yollarında yapılır, görülebilir ve kolayca erişebilir olması zorunludur hükmü vardır

İncelenen proje bu kriterlere uygundur. Bina da yangın algılama ve alarm sistemleri vardır.

**17. Kriter basınçlandırma sistemi;** BYKHY’te yapı yüksekliği 51.50 m’den fazla olan konutlarda kaçış merdivenlerinin basınçlandırılması ve acil durum asansörü kuyularının basınçlandırılması zorunludur. Sistemin otomatik çalışması şarttır.

İncelenen projede kaçış yollarındaki iç hava basıncını yapının diğer mekânlardaki basınca göre daha yüksek tutarak duman sızıntısını önleme yöntemi vardır, ayrıca basınçlandırma sistemi kriterlere uygundur.

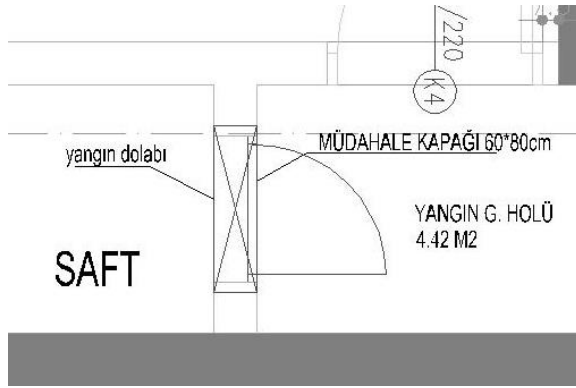


**18. Kriter yağmurlama sistemi;** BYKHY’te yapı yüksekliği 51.50 m’yi geçen konutlarda otomatik yağmurlama sistemi kurulması zorunludur.

İncelenen projede otomatik yağmurlama sistemi vardır ve yönetmeliğe uygundur.

**19. Kriter taşınabilir söndürme cihazları;** BYKHY’te Taşınabilir söndürme cihazlarının tipi A sınıfı yangın çıkması muhtemel yerlerde (konutlarda), öncelikle çok maksatlı kuru kimyevi tozlu veya sulu olmalıdır hükmü vardır.

İncelenen projede Bina tipi konut olduğu için A sınıfına uygun yangın dolapları mevcuttur.



Şekil 8. Analizi yapılan binadaki yangın dolabının yeri

**20. Kriter asansörler;** BYKHY’te yapı yüksekliği 51.50 m’den fazla olan konutlarda asansörler, yangın uyarısı olduğunda kapılarını açmamalı ve otomatik olarak acil çıkış katına dönmeli, kapıları açık, gerektiğinde yetkililerce kullanılacak elektriksel sisteme sahip olmalı hükmü vardır.

İncelenen projede yapı yüksekliği 51.50 m’dir ve asansörler bu kriterde istenen sisteme uygundur

#### 4. Değerlendirme Ve Sonuç

Tablo 2. Analiz sonuçları

KRİTER	UYGUN	UYGUN DEĞİL	KRİTER	UYGUN	UYGUN DEĞİL
1		✓	11	✓	
2	✓		12	✓	
3	✓		13	✓	
4	✓		14	✓	
5	✓		15		-
6	✓		16	✓	
7		-	17	✓	
8	✓		18	✓	
9	✓		19	✓	
10	✓		20	✓	

Araştırma sonucunda Tablo 2’de görüldüğü gibi “Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik” yürürlüğe girdikten sonra inşa edilmiş yüksek bina sınıfına giren örnek konut kriterlerin %85 ine uygun yapılmıştır. Yüksek konut binalarında yangın güvenlik kriterleri daha karmaşık ve zor olmasına rağmen %85 uygunluk olumlu olarak değerlendirilebilir, ancak yangın anında can ve mal kaybına hangi eksikliğin sebep olacağını bilmesi mümkün olmadığı için yönetmeliklerin gerektirdiği tüm kriterlerin yerine getirilmesi önemlidir. Tek bir kriterin bile eksik olması binada yangın güvenlik zafiyeti var anlamına gelmelidir.

## 5. Kaynaklar

- [1] U.S.Fire Statistics, U.S. Fire Administration, FEMA, 2017
- [2] Kılıç, A. (2018). Gelişmiş Ülkelerde ve Türkiye’de Yangın İstatistikleri. *Yangın ve Güvenlik Dergisi*, 199, 8-10.
- [3] Haynes, H. J. (2017). Fire loss in the United States during 2016. National Fire Protection Association. Fire Analysis and Research Division.
- [4] Everts, B. (2018). Fire loss in the United States during 2017. National Fire Protection Association. Fire Analysis and Research
- [5] [http://itfaiye.ibb.gov.tr/img/1323472122019\\_\\_4447290301.pdf](http://itfaiye.ibb.gov.tr/img/1323472122019__4447290301.pdf) (Erişim Tarihi: 02.03.2019)
- [6] Arpacıoğlu, Ü.T. Eriç, M. (2005). Yangın Olgusu ve Yüksek Yapılarda Yangın Güvenliği. *Yangın Güvenlik Dergisi*, 90, 62-75
- [7] Hall, J. R. (2013). High-rise building fires. The Association 2000 <https://www.technokontrol.com/pdf/elpes/oshighrise.pdf> (Erişim Tarihi: 28.02.2019)
- [8] Gazete, R. (2009). Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik. Bakanlar Kurulu Karar Tarihi, (27/11), 2007-2007.
- [9] Yatim, Y. M. (2009). *Fire safety models for high-rise residential buildings in Malaysia* (Doktora Tezi, Heriot-Watt University).
- [10] Mammoser, J. H., & Battaglia, F. (2004). A computational study on the use of balconies to reduce flame spread in high-rise apartment fires. *Fire safety journal*, 39(4), 277-296.
- [11] Proulx, G. (1999). Occupant response during a residential highrise fire. *Fire and materials*, 23(6), 317-323.
- [12] Wong, L.T. (2003). Occupant load assessment for old residential high-rise buildings. *Architectural Science Review*, 46(3), 273-277.
- [13] Akçaözoğlu, S. & Akçaözoğlu, K. (2018). Yüksek Binalardaki Pasif Yangın Güvenlik Önlemlerinin İncelenmesi: Niğde İlinde Bir Araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 18, 972-980