

Bir kamu binasının binaların yangından korunması yönetmeliği çerçevesinde incelemesi: Örnek bir uygulama

Investigation of a public building from the viewpoint of the fire safety building regulations: A case study

İbrahim ÇAVUŞOĞLU*¹, Hale IŞIK²

¹Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, 29100, Gümüşhane

²Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı, 29100, Gümüşhane

• Geliş tarihi / Received: 17.04.2024

• Kabul tarihi / Accepted: 27.06.2024

Öz

Türkiye'de, tarih boyunca bina yangınları sıklıkla yaşanmış, ciddi kayıplara neden olmuş ve bu durum günümüzde de devam etmektedir. Ancak, yangın güvenlik önlemlerinin alınmasıyla bu kayıpların büyük ölçüde önlenebileceği bilimsel bir gerçektir. Ülkemizde 2007'de çıkarılan "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" (BYKHY) ile mevcut binaların bu yönetmeliklere uygun hale getirilmesi ve yeni binaların bu standartlara göre inşa edilmesi, bina yangınlarının büyük ölçüde engellenmesine yardımcı olabilir. Güvenli bir çalışma sistemi için, tüm yangından korunma sisteminin periyodik olarak test edilmesi gerekir, böylece sistem acil bir durumda daha iyi çalışır. Bu çalışmada, Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi (MDBF) binasının yönetmelikte belirtilen kriterlere uygunluğu 14 farklı başlıkta incelenmiştir. Ayrıca eksiklik olan başlıklarda Fine Kinney metodu uygulanarak risk analizi gerçekleştirilmiştir. İncelemeler sonrasında binanın 5 başlıkta yönetmelikte belirtilen kriterleri karşıladığı, diğer 9 başlıklarda ise bazı eksiklikler olduğu belirlenmiştir. Yapılan risk analizi özellikle kaçış merdivenleri, acil durum aydınlatması, kazan dairesi, dış kaçış merdivenleri ve hidrant sistemi gibi alanların çok yüksek riskler içerdiğini ortaya koymuştur. Bu çalışma bir kamu binasında belirlenen çok yüksek ve yüksek risk seviyelerinin azaltılması veya kabul edilebilir düzeye indirilmesi için gerekli önlemlerin alınması hususunda vurgu yapmaktadır.

Anahtar kelimeler: Binalarda yangın, Fine kinney metodu, Risk analizi, Yangından korunma yönetmeliği

Abstract

In Turkey, building fires have occurred frequently throughout history, causing serious losses and still continuing. However, it is a scientific fact that these losses can be largely prevented by taking fire safety measures. In our country, with the "The Fire Safety Building Regulation" (BYKHY) issued in 2007, bringing existing buildings into compliance with these regulations and constructing new buildings according to these standards can help prevent building fires to a great extent. For a safe working system, the whole fire protection system needs to be tested periodically so that the system works better in case of an emergency. In this study, the compliance of Gümüşhane University Faculty of Engineering and Natural Sciences (MDBF) building with the criteria specified in the regulation was examined under 14 different heading lists. In addition, risk analysis was carried out by applying Fine Kinney method in the headings where deficiencies were detected. After the examinations, it was determined that the building meets the criteria specified in the regulation in 5 headings and there are some deficiencies in the other 9 headings. The risk analysis revealed that especially areas such as escape stairs, emergency lighting, boiler room, external escape stairs and hydrant system contain very high risks. This study emphasises that necessary precautions should be taken to reduce the very high and high risk levels identified in the building or to reduce them to an acceptable level.

Keywords: Fire in buildings, Fine kinney method, Risk analysis, Fire safety building regulation

*İbrahim ÇAVUŞOĞLU; cavusogluibrahim@hotmail.com

1. Giriş

1. Introduction

Barınma ihtiyacının temel bir gereklilik olduğu düşünüldüğünde, günümüz teknolojileri sayesinde farklı yapı öğelerinin karmaşık bileşenlerle bir araya gelerek büyük ölçekli yapılarda birleştirilebildiği bir yapılaşma süreci başlamaktadır. Bu süreçte, insanlar doğayı etkiledikçe, binalar ve bu binaların sakinleri çeşitli felaketler ve tehlikelerle karşılaşabilirler. Yangın gibi, kısa sürede büyük zararlara yol açabilen ve yaşamı tehlikeye atan bir felaket, bu nedenle büyük bir öneme sahiptir (Kaban, 2022).

Gelişen yapı teknolojileri ve yangın güvenlik standartlarının göz önünde bulundurulması, bina inşaatında yangın riskini minimize etmek için kritik bir öneme sahiptir. Daha geniş alanlara daha yüksek binaların inşa edilmesi, enerji kaynaklarının yoğun kullanımı, yanmaz özellikli dış cephe malzemelerinin tercih edilmemesi ve güvenlik önlemlerinin ihmal edilmesi yangınla karşılaşma riskini artırmaktadır (Dokur, 2019; Yaman & Demirel, 2020). Yangın, tamamen engellenebilecek bir risk değildir. Fakat binalar henüz inşa aşamasındayken pasif ve sonrasında uygulanacak aktif yangın güvenlik önlemleri ile olası bir yangın riski büyük ölçüde kontrol altına alınabilir düzeyde olur. Bu önlemlerin alınması sayesinde hem maddi kayıpların hem de can kayıplarının önüne geçmek mümkün hale gelir. Aksi takdirde büyük felaketlere yol açarak birçok insan için telafisi mümkün olmayan kayıplara sebebiyet verebilir (Kılıç, 2003).

Yangın kayıtları, dünya genelinde Uluslararası Yangın ve Kurtarma Hizmetleri Birliği (International Association of Fire and Rescue Services, CTIF) tarafından tutulmakta ve her yıl 70 ülkenin yangın verileri yayınlanmaktadır. Ancak, ülkemiz bu ülkeler arasında yer almamaktadır. Türkiye'de yangın kayıtlarının merkezi bir sistemde toplanmaması, meydana gelen yangınlar ve yangınlardan etkilenen kişi sayılarının istatistiksel olarak sağlıklı bir şekilde incelenmesini engellemektedir. Bununla birlikte, bazı illerimizin belediyeleri yangın kayıtlarını kendi bünyelerinde tutmaktadır. Örneğin, İstanbul'da 2015-2020 yılları arasında toplam 128.878 yangın meydana gelmiştir. Bu yangınların 82.297'si konut, fabrika, araç ve diğer bina yangınları gibi yapısal yangınlardan oluşmaktadır (İBB, 2022). Artvin ilinde 2013-2017 yılları arasında toplam 105 adet bina yangını meydana gelmiş ve bu yangınlar tüm yangınların %65'ini oluşturmuştur (Kara, 2018). Giresun ilinde ise 2011-2016 yılları arasında toplam 842 adet yangın meydana gelmiş olup, bu yangınların %35'i bina yangınlarıdır (Kara, 2017).

Türkiye tarihinde bazı yangın felaketleri, tarihi miras kaybı veya can kaybı açısından büyük üzüntüye neden olmuştur. Örneğin, Fatih Sultan Mehmet tarafından yaptırılan Kapalıçarşı'da 26 Kasım 1954'te tarihinin en büyük yangını çıkmış ve yangın 489 itfaiyecinin katılımıyla 28 gün sonra söndürülebilmştir. Elektrik kontağının neden olduğu bu yangında, çarşı içindeki 1364 dükkân ve çarşı dışındaki 30 dükkân kullanılamaz hale gelmiş ve o dönemin tutarıyla 15 milyon lira maddi zarar oluşmuştur (Kılıç, 2013). Daha yakın tarihte meydana gelen yangınlardan biri, 29 Kasım 2016'da Adana'nın Aladağ ilçesindeki bir yurttaki elektrik kaynaklı olarak çıkmış ve yangın merdiveninin kilitli olması nedeniyle 11 öğrenci ve 1 öğretmen hayatını kaybetmiş, 22 öğrenci yaralanmıştır. Bir diğer felaket ise 1 Ağustos 2018'de Konya'nın Taşkent ilçesinde saat 04.15'te LPG tankından sızan gazın bir öğrencinin elektrik düğmesine basmasıyla patlaması sonucu gerçekleşmiştir. Patlama sonucunda 3 katlı yurt binası tamamen yıkılmış, 1 öğretmen ve 17 öğrenci hayatını kaybetmiş, 29 öğrenci ise yaralanmıştır. Bu veriler, ülkemizde yangın olaylarının sıklıkla yaşandığını ve bu olaylarda ciddi can kayıplarının meydana geldiğini göstermektedir.

Binalarda yangın güvenliği, mimarlar ve mühendislerin ortak disiplin anlayışıyla, aktif ve pasif önlemler olarak bilinen çeşitli güvenlik tedbirlerinin alınmasıyla sağlanmaktadır. Pasif önlemler, binanın mimari projesinin tasarım aşamasında entegre edilen ve binanın yaşam süresi boyunca bulunan güvenlik önlemleridir. Aktif önlemler ise yangın güvenliği için mimari projenin tasarım aşamasında veya sonradan eklenen, yangın anında işlev gören belirli güvenlik önlemleridir ve pasif önlemleri desteklemeyi amaçlar (Demirel vd., 2017; Yaman & Demirel, 2020). Uluslararası ve yerel yönetmelikler de aktif ve pasif yangından korunma sistemlerinin, tipik olarak birine veya diğerine ya da ikisinin karma kombinasyonuna dayanan çeşitli savunma etkilerine dayanmaktadır. İki sistem temelde yangından korunma bileşenlerinin ikamesi rolünü yerine getirmek ister, yani birinin kullanımına odaklanarak ve öne çıkararak, diğer sistem unsurunu arka plana itmeyi veya aşırı durumlarda ihmal etmeyi amaçlar (Djunaidi vd., 2018; Gergö vd., 2018).

Gelişmiş ülkeler, yangına karşı halkın can güvenliğini sağlama konusunda ciddi sorumluluklar üstlenmiş ve bunu mevzuatlarına yansıtılmışlardır. Ülkemizde de son yıllarda bu alanda önemli adımlar atılmış, 2002'de

"Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (BYKHY)" yayımlanmıştır ve daha sonrasında 2007 ve 2009'da iki kez güncellenmiş, en son 2021'de 4825 karar sayılı düzenlemeyle son halini almıştır (BYKHY, 2007). Yeni inşa edilecek binalar için tasarım aşamasında projelerin, ilgili yönetmeliklere uygun olarak hazırlanması gerekmektedir; aynı şekilde mevcut binaların tadilatları veya eklemeleri yapılırken de bu yönetmelikler dikkate alınmalıdır, böylece binalar güvenli bir yapıya kavuşur (Başdemir & Demirel, 2010; Demirel vd., 2017).

Genellikle ülkemizde yapılan binalarında aktif ve pasif yangından korunma sistemleri asgari düzeyde olduğu gözlenmektedir ve birkaç bileşen standartlara ve yönetmeliklere uygun olarak yeterince uygulanmamaktadır. Güvenli bir çalışma sistemi için, tüm yangından korunma sisteminin periyodik olarak test edilmesi gerekir, böylece sistem acil bir durumda iyi çalışır. Özellikle ofis binalarında yangından korunma sistemlerinin düzenli olarak denetlenmesi ve bakımının yapılması önemlidir. Bu çalışmada, Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası BYKHY'de yer alan 14 başlıkta incelenmiş ve yönetmelikte belirlenen hükümlere uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir. Ayrıca değerlendirme sonucu eksiklikler tespit edilen başlıklarda Fine Kinney metodu kullanılarak bir risk analizi gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve metod

2.1. Material and method

Bu çalışmada; Gümüşhane Üniversitesinde Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi (MDBF) binası inceleme alanı olarak seçilmiştir. İncelemeye konu olan Fakülte binası BYKHY hükümlerince değerlendirilmiş ve sonrasında risk analizine tabi tutulmuştur.

2.1. İnceleme alanı

2.1.1. Study area

Çalışmanın yapıldığı yer Gümüşhane ili merkezde yer alan Gümüşhanevi kampüsü içerisinde bulunan MDBF binasıdır. Fakültenin yer bulduru haritası Şekil 1'de verilmiştir. Fakülte binası zemin kat ile birlikte 7 kattan oluşmaktadır. Zemin katta laboratuvarlar, kantin ve teknik personel odaları mevcutken diğer katlarda sınıflar, amfiler, öğrenci araştırma laboratuvarları, çok amaçlı salon (sinema salonu), bilgisayar laboratuvarları, akademik ve idari personel odaları bulunmaktadır. MDBF binası toplam 21.300 m²'lik alanda hizmet vermektedir. Ayrıca Fakülte binasını inceleme tarihinde toplam 146 akademik personel ile 827 öğrenci kullanmaktadır (MDBF, 2022).



Şekil 1. Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası
Figure 1. Gümüşhane University Faculty of Engineering and Natural Sciences building

2.2. Metod

2.2.1. Method

Tez çalışması kapsamında incelenmek için seçilen Gümüşhane Üniversitesi MDBF binası BYKHY'de yer alan ve aşağıda belirtilen 14 başlıkta incelenmiştir. İncelenen başlıklar; Acil çıkış kapıları, Kaçış yolları, Kaçış merdivenleri, Acil durum aydınlatması, Acil durum yönlendirmesi, Yangın kompartımanları, Yangın duvarları, Kazan daireleri, Dış kaçış merdivenleri, Asansörler, Sabit boru tesisatı ve yangın dolapları, Hidrant

sistemi, Yağmurlama sistemi ve Taşınabilir söndürme cihazları şeklindedir. İnceleme sonucunda binada belirlenen kriterlerde mevcut risklerin tespiti yapıp, BYKHY'e uygunluğu değerlendirilmiştir.

İş sağlığı ve güvenliği, kazaların önlenmesinde temel bir unsur olan risk değerlendirmeleri ile yakından ilişkilidir. Doğru risk değerlendirme yöntemlerinin seçilmesi, etkili sonuçlar elde edebilmek için kritik öneme sahiptir. Aynı zamanda, seçilen yöntemin kurumun yapısına uygun olması ve uygulamanın kolaylığını artırması da önemlidir (Ayyıldız, 2017). Bu nedenle, tespit edilen riskler Fine Kinney modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Risklerin sayısal olarak derecelendirildiği, anlaşılır ve basit ve kolay uygulanabilen ve bunun yanında kantitatif sonuçlar veren bir risk analizi yöntemi olmasından dolayı Fine Kinney metodu bu çalışmada seçilmiştir. İş ortamındaki potansiyel tehlikeleri kazaya yol açmadan tespit etmek ve risk skorlarına göre öncelikli olarak ele alıp iyileştirmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Fine Kinney yöntemi, üç parametre kullanarak risk skorlarını ve önleyici eylem planlarını oluşturur. Genel olarak risk skoru, olayın meydana gelme olasılığı, belirlenen tehlikelerin frekansı ve şiddetinin çarpımı ile hesaplanır (Eşitlik 1).

$$Risk\ Skoru = O \times F \times \S \quad (1)$$

Burada; O olayın meydana gelme olasılığını, F tehlike frekansı ve \S ise tehlikenin şiddetini temsil etmektedir. Olasılık, bir zararın gerçekleşme ihtimalidir ve 0.2 ile 10 arasında puanlarla ölçülmektedir (Tablo 1). Aşağıdaki tabloda, olasılık değerlerinin hangi kategoriye ait olduğu belirtilmiştir (Kuş, 2019). Frekans, zaman içinde bir tehlikeye maruz kalma sıklığını ifade eder ve 0.5 ile 10 arasında puanlarla derecelendirilir (Tablo 2) (Bayram, 2021). Tehlikenin insan ve/veya çevre üzerindeki tahmini zararını belirten bir ölçü olan şiddet, ölüm riskini içeriyorsa puanlamada bu durumun dikkate alınması gerekir (Kuş, 2019). Şiddet değerlendirmesi, Tablo 3'te olduğu gibi 1'den 100'e kadar derecelendirme yaparak gerçekleştirilir. Fine Kinney yönteminde değerlendirmede ise Tablo 4'te verilen skala kullanılmaktadır (Karakuzu, 2018):

Tablo 1. Olasılık değeri

Table 1. Probability value

Olasılık değeri	Olasılık kategorisi
0.2	Beklenmez
0.5	Beklenmez fakat mümkün
1	Mümkün fakat düşük olasılık
3	Mümkün
6	Oldukça mümkün
10	Kesinlikle beklenir

Tablo 2. Frekans değeri

Table 2. Frequency value

Frekans değeri	Frekans kategorisi
0.5	Çok seyrek (yılıda bir veya daha seyrek)
1	Seyrek (yılıda birkaç defa)
2	Sık değil (ayda bir veya birkaç defa)
3	Ara sıra (haftada bir veya birkaç defa)
6	Sık (günde bir veya birkaç defa)
10	Hemen hemen sürekli (bir saatte birkaç defa)

Tablo 3. Şiddet değeri

Table 3. The factor severity

Şiddet değeri	Kategori	Açıklama
1	Ramak kaza	Zarar yok
3	Küçük hasar	Yaralanma, dâhili ilk yardım
7	Önemli hasar	Yaralanma, dış tedavi, iş günü kaybı
15	Kalıcı hasar	Sakatlık, uzuv kaybı, iş kaybı
40	Ölüm	Ölüm
100	Toplu ölüm	Birden fazla ölüm, kalıcı hasar

Tablo 4. Risk değeri
Table 4. The risky value

Risk değeri	Kategori	Açıklama
$R \geq 400$	Çok yüksek risk	Hemen gerekli önlemler alınmalıdır.
$200 \leq R < 400$	Yüksek risk	Kısa dönemde (birkaç ay içerisinde) iyileştirilmelidir.
$70 \leq R < 200$	Önemli risk	Dikkatle izlenmeli ve uzun dönemde (yıl içerisinde) iyileştirilmelidir.
$20 \leq R < 70$	Olası risk	Gözetim altında tutulmalıdır. Kontrol yöntemleri geliştirilmelidir.
$R < 20$	Kabul edilebilir risk	Mevcut koruma önlemlerine devam edilmelidir.

3. Bulgular / Bulgular ve tartışma

3. Results / Results and discussion

3.1. Yönetmelik hükümlerine göre bina verileri

3.1. Building data according to the regulation

Bu bölümde MDBF binası yönetmelikte belirtilen 14 başlıkta incelenmiş, elde edilen bulgular verilmiş ve değerlendirilmiştir.

3.1.1. Acil çıkış kapıları

3.1.1. Emergency exit doors

MDBF binası incelenmiş ve binadaki kapıların ölçüleri Tablo 5'te verilmiştir. Ayrıca binadaki çıkış kapısı ve sınıf kapısı görüntüsü Şekil 2'de gösterilmiştir. Bu tür binalarda yönetmelikler, kaçış yolu kapılarının genişliğinin en az 80 cm, yüksekliğinin ise en az 200 cm olması gerektiğini belirtmektedir. Bina güvenliği için kaçış yolu kapılarının kullanıcıların hareketini engellememesi, önünde herhangi bir engel bulunmaması ve kilitli olmaması gerekir (Kaya, 2019). Ayrıca, yönetmelikte kullanıcı yükünün 50'yi aştığı binalarda kapıların kaçış yönüne doğru açılması gerektiği belirtilmektedir.

Tablo 5. MDBF binası acil çıkış kapı ölçüleri

Table 5. MDBF building emergency exit door dimensions

Kapı Genişliği	158 cm
Kapı Yüksekliği	200 cm

Yapılan ölçüm sonuçlarına göre, kapıların mevzuat hükümlerine genel olarak uygun olduğu tespit edilmiştir. Ancak, bazı sınıf kapılarının kapı kanadının zemine sabitlenmesi (Şekil 2b), acil durumlarda kapı genişliğinin artırılmasını engellemektedir. Bu durumun, olası bir yangın sırasında kapılardan çıkışları engelleyebilecek bir potansiyel taşıdığı söylenebilir. Bu verilere göre, acil çıkış kapılarında yönetmelik hükümlerine göre tamamlanması gereken bazı eksiklikler olduğu sonucuna varılabilir.



Şekil 2. MDBF binası acil çıkış kapıları a) çıkış kapısı, b) sınıf kapısı

Figure 2. MDBF building emergency exit doors a) exit door, b) classroom door

3.1.2. Kaçış yolları

3.1.2. Emergency escape route

MDBF binası kaçış yolları ile ilgili görseller Şekil 3’te gösterilmiştir. BYKHY’e madde 31’e göre kaçış yolları, “binanın herhangi bir noktasından yer seviyesindeki zemine kadar ulaşan engelsiz yol” olarak tanımlanmaktadır (BYKHY, 2007). Binaların risk sınıfı ve kullanım amacına bağlı olarak, tahliye ve kaçış yollarıyla ilgili standart bilgiler mevcuttur. Eğer bir binada tek yönden kaçış mümkünse, bir mahalden çıkış mesafesi en fazla 6-12 m olmalıdır ve yangın merdivenine ulaşmak için toplam mesafe 12-18 m olmalıdır. Birden fazla çıkış yolu olduğunda ise bu değerler sırasıyla 12-24 m ve 25-45 m olmalıdır (Kılıç & Beceren, 2003).

Binalardaki yangın olaylarında, insanların yangın anında güvenli bir şekilde tahliye edilmesi ve alınan tüm yangın güvenlik önlemlerinin kaçışı kolaylaştırmak için ele alınması kritik bir konudur (Bilge, 2019). Yangın anında insanların güvenli bir şekilde yangından kaçmasını sağlamak ve aynı zamanda yangın yerine gelen itfaiyecilerin müdahalesi için kaçış yollarının ve yangın merdiveninin uygunluğu son derece önemlidir. Yapılan bina incelemesinde birden fazla kaçış olmakla birlikte bir mahalden çıkışa olan mesafe en fazla 27.65 m olarak ölçülmüş ve ölçülen kaçış yolu mesafelerinin ilgili standartlara (12-24 m) uygun olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kullanım sınıfı ve kullanıcı sayısı göz önüne alındığında aydınlatma düzeyi, koridor genişliği ve zemin malzemesinin uygunluğu da gözlemlenmiştir.



Şekil 3. MDBF binası kaçış yolları a) 1. kat kaçış yolu b) 3. kat kaçış yolu

Figure 3. MDBF building emergency escape route a) 1st floor escape route b) 3rd floor escape route

3.1.3. Kaçış merdivenleri

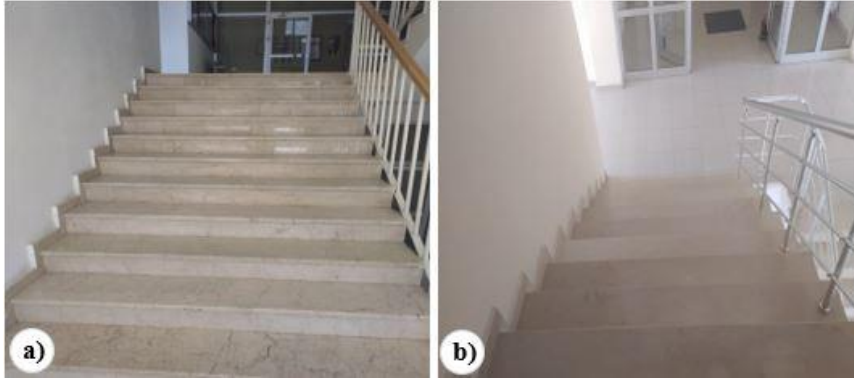
3.1.3. Escape stairs

Geçmişteki yangınlar, kaçış merdivenlerindeki eksiklikler ve hataların büyük çoğunluğundan kaynaklanan can kayıplarını açıkça göstermektedir. Bu yüzden kaçış merdivenlerinin uygun modellenmesi oldukça önemlidir (Yılmaz, 2018). Yönetmeliklere göre, kaçış merdivenleri başladığı kottan zemine kadar kesintisiz bir şekilde uzanmalıdır. Binanın kullanım sınıfı ve kullanıcı sayısı hesaplanarak en az iki kaçış merdiveni doğrudan bina dışına açılmalıdır. Ayrıca, kaçış merdivenlerinin zemini kaymaz malzemeden olmalı ve merdiven basamak yüksekliği 175 mm’den fazla, basamak genişliği ise 250 mm’den az olmamalı şeklinde belirtilmiştir.

Tablo 6. MDBF binası kaçış merdiveni ve kapı ölçüleri

Table 6. MDBF building’s escape staircase and door dimensions

İncelenen Alan	Sonuç (cm)
Merdiven Genişliği	188 cm
Merdiven Basamak Sayısı	11 adet
Merdiven Basamak Yüksekliği	16 cm
Merdiven Basamak Genişliği	33 cm
Tırabzan Boyu	87 cm
Kapı Genişliği	158 cm
Kapı Yüksekliği	200 cm



Şekil 4. MDBF binası kaçış merdivenleri a) 1. kat kaçış merdiveni b) 2. kat kaçış merdiveni
Figure 4. MDBF building escape stairs a) 1st floor escape stairs b) 2nd floor escape stairs

MDBF binasındaki kaçış merdiveni ve kapı ölçüleri tespit edilmiş olup, bu veriler Tablo 6'da sunulmuştur. Ayrıca, 1. ve 2. kat için kaçış merdivenlerine ait görseller Şekil 4'te gösterilmiştir. Yapılan ölçümler yönetmelikte belirtilen hükümlerle karşılaştırıldığında, MDBF binasının kaçış merdiveni ölçülerinin yönetmelik şartlarına uygun olduğu görülmüştür. Ancak, kaçış merdivenlerinde kaymaz bantların bulunmaması gibi giderilmesi gereken bir eksiklik tespit edilmiştir.

3.1.4. Acil durum aydınlatması

3.1.4. Emergency lighting

Acil durum aydınlatma sistemleri, normal aydınlatmanın kesildiği durumlarda otomatik olarak devreye girerek güvenli bir aydınlatma sağlayan sistemlerdir (Jazayeri, 2007; Yıldırım, 2009). Yönetmeliklere göre, bina kullanıcı sayısı 200'den fazla ise acil durum aydınlatması normal aydınlatmanın kesilmesi durumunda en az 120 dakika, 200'den az ise en az 60 dakika süreyle devam etmelidir. Kaçış yolları üzerindeki aydınlatma ünitelerinin sağladığı aydınlatma seviyesi, tüm yüzeylerde 1 lux altına düşmemelidir. Acil çalışma süresinin sonuna doğru ise bu oran en az 0.5 lux olmalıdır. Aydınlatma seviyesinin en yüksek ve en düşük olduğu noktalar arasındaki oran en fazla 1/40 olmalıdır (BYKHY, 2007).

Bu bilgiler ışığında, MDBF binasının acil durum aydınlatması yerinde incelenmiş, ancak fakülte binasında aydınlatma şiddetiyle ilgili ölçüm verilerinin mevcudiyetine rastlanmamıştır. Bina kullanıcı sayısı 200'den fazla olduğundan dolayı acil durum aydınlatmalarının en az 120 dk süreyle devam etmesi gerekir. Ancak binada acil durum aydınlatmalarının böyle bir özelliklerinin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan incelemede, koridorda bulunan bir aydınlatma armatürünün montajında, Şekil 5'te görüldüğü gibi tavan bütünlüğünün eksik olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, binadaki bazı aydınlatma cihazlarının yönetmelik hükümlerine uygun olmadığını ve eksikliklerin olduğunu göstermektedir.



Şekil 5. MDBF binasının acil durum aydınlatması
Figure 5. Emergency lighting of the MDBF building

3.1.5. Acil durum yönlendirmesi

3.1.5. Emergency case guides

Bir binada birden fazla çıkış bulunduğunda, acil çıkışları kolayca bulmak için yönlendirmeler gereklidir. Bu yönlendirmeler, normal aydınlatmanın kesildiği durumlarda hizmet vermelidir (Güngör & Akgün, 2010). Eğer kullanıcı sayısı 200'den fazlaysa, en az 120 dakika süreyle çalışmalıdır; diğer durumlarda ise en az 60 dakika süreyle hizmet vermelidir. Acil durum yönlendirmeleri, yeşil zemin üzerine beyaz renkte olmalıdır ve "ACİL ÇIKIŞ" ibaresi ile belirtilmelidir. Normal çıkışlar için ise "ÇIKIŞ" yazısı bulunmalıdır. Ayrıca, bu yönlendirmelerin zeminden yüksekliği 200 ila 240 cm arasında olmalıdır.

MDBF binası acil durum yönlendirme tabelaları, Şekil 6'da sunulmuştur. Yapılan değerlendirmeler neticesinde, fakültenin acil durum yönlendirmelerinin her alandan rahatlıkla görülebilecek şekilde olduğu, yönlendirme yakınlarında karışıklığa yol açabilecek herhangi bir tabela bulunmadığı ve yönetmelikte belirtilen ölçülere uygun olduğu belirlenmiştir.



Şekil 6. MDBF binası acil durum yönlendirmesi
Figure 6. MDBF building emergency case guides

3.1.6. Yangın kompartımanı

3.1.6. Fire compartment

Yangın kompartımanları, yangın sırasında alevlerin ve dumanın kontrolsüz bir şekilde yayılmasını engelleyen yapılar olarak kabul edilir. Bu yapılar, en az 90 dakika boyunca ateşe dayanıklı malzemelerden imal edilirler ve pasif yangın korumasının temel unsurlarından birini oluştururlar (İnce, 2016; Kutsal, 2019). Yönetmelikler, yangın kompartımanlarının tam olarak duman geçirmez ve ateşe dayanıklı olabilmesi için, kompartımanları çevreleyen bileşenlerin birleşim noktalarında ve kompartımanlar arasında hiçbir boşluk olmamasını gerektirdiğini belirtmektedir. MDBF binasında yapılan incelemeler sonrasında ve yetkililerden edinilen bilgiler ışığında binada herhangi bir yangın kompartımanının olmadığı belirlenmiştir.

3.1.7. Yangın duvarları

3.1.7. Fire walls

Pasif güvenlik önlemlerinden olan yangın duvarları, yangın riskini azaltmada önemli bir rol oynar. Bu yapılar, yangın sırasında duman ve alevlerin yayılmasını engellemek için tasarlanır ve en az 90 dakika boyunca ateşe dayanıklıdır (BYKHY, 2007). Yangın duvarları oluşturulan güvenli bölgelerde insanların tahliyesini beklerken ve itfaiye personelinin tahliye çalışmalarını yaparken yardımcı olur. Bu duvarlarda hiçbir açıklık olmamalı ve varsa, pencere ve kapılar da yangına dayanıklı malzemelerden yapılmalıdır. Ancak, MDBF binasında bu koruyucu duvarların olmadığı belirlenmiştir.

3.1.8. Kazan dairesi

3.1.8. Boiler room

Yönetmeliğe göre kazan daireleri, binanın diğer bölümlerden en az 120 dakika yangına dayanıklı malzemelerle bölünerek ayrılmalıdır (Genç & Pekey, 2014). Bu dairelerin kapıları, yangın merdiveni veya kaçış yoluna doğrudan açılmamalı, farklı bir yere yönlendirilmelidir. Kapılar kendiliğinden kapanabilir olmalı ve yangına karşı en az 90 dakika dayanıklı, duman geçirmez malzemeden yapılmalıdır. Ayrıca, kazan dairelerinde sıvı dökülmesi durumunda tahliye için bir kanal sistemi olmalı ve en az bir yangın söndürme cihazı bulunmalıdır.



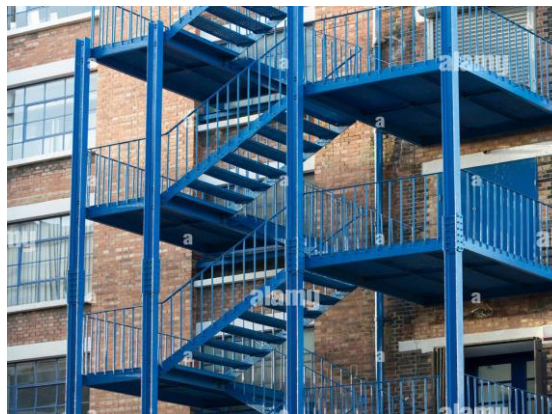
Şekil 7. MDBF binası kazan dairesi görünümü
Figure 7. MDBF building's boiler room

İnceleme sonrasında binanın kazan dairesinin yangına dayanıklı malzemelerle komşu diğer bölümlerden ayrıldığı görülmüştür. Bununla birlikte kazan dairesinin kaçış yolu üzerinde olmadığı, kapılarının yangına dayanıklı ve duman geçirmez malzemeden imal edildiği ve farklı alanlara açıldığı belirlenmiştir. Ancak bu kapıların kendiliğinden kapanabilir olmadığı görülmüştür. Yine kazan dairesinde kullanılmayan bazı malzemelerin Şekil 7'de de görüldüğü gibi biriktirildiği görülmüştür. Bu durumun binanın olası yangın esnasında riskli olabileceği ve uygun olmadığı, kazan dairesi kapılarının ise kendiliğinden kapanabilir olması gerekliliği belirlenmiştir. Bu verilerden yola çıkarak kazan dairesinin ölçülerinin ve malzemelerinin yönetmelikte belirtilen şartlara uygun olduğu ancak alanın kullanımının ve kapıların kendiliğinden kapanabilir olması yönünden yönetmeliğe göre eksik olduğu belirlenmiştir.

3.1.9. Dış kaçış merdivenleri

3.1.9. External escape stairs

Yangın veya acil durumlarda insanların bina içinden kolayca tahliye edilebilmesini sağlayan, çatıdan zemine kadar uzanan ateşe dayanıklı merdivenlerdir. Yüksek binalarda bu merdivenler bina içinde düz bir şekilde yer almalı ve dairesel olmamalıdır (Avlar & Yıldırım, 2020). Üç kat veya daha yüksek binalarda Z şekilli yangın merdivenleri kullanılmalıdır (Şekil 8).



Şekil 8. Örnek bir dış kaçış merdiveni görüntüsü (Alamy n.d.)
Figure 8. An appropriate external escape staircase (Alamy n.d.)

Merdiven basamaklarında kaymayı önleyici malzeme kullanılmalı ve basamaklar belirli ölçülere sahip olmalıdır. Ancak, MDBF binasında dışarıya kaçıışı sağlayacak yangın merdiveni (dış kaçış merdiveni) bulunmamaktadır. MDBF binası 7 katlı olup 21.300 m² lik bir alanda hizmet vermektedir. Meydana gelebilecek bir yangın esnasında binanın tahliyesinin kolay bir şekilde gerçekleştirilmesi için en az 2 dış kaçış merdiveninin olması gerekmektedir.

3.1.10. Asansörler

3.1.10. Elevators

Yönetmeliklere göre, binalarda aynı asansör kuyusuna 3'ten fazla asansör yerleştirilmemeli ve eğer binada 4 asansör kullanılacaksa her iki asansör arasında yangına karşı en az 60 dakika dayanıklı malzemenin bölme olmalıdır. Binalardaki tüm asansör kabinleri ve kuyuları, en az 60 dakika yangına dayanıklı ve yanmaz malzemelerden yapılmalıdır (Tulunay, 2010). Acil durumlarda asansörler, kapıları açık şekilde beklemeli ve diğer çağrıları kabul etmeden öncelikle acil çıkış katına gitmelidir (Korgal, 2022). MDBF binası incelendiğinde, aynı katta iki asansör olduğu, acil durumlarda kapıların açık beklediği ve asansör kabinlerinin ilgili yönetmeliklere uygun olarak yapıldığı ve denlendiği tespit edilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. MDBF binası asansörleri
Figure 9. MDBF building's elevators

3.1.11. Sabit boru tesisatı ve yangın dolapları

3.1.11. Fire cabinets

Bina içindeki potansiyel yangınlara müdahale etmek için tasarlanan sabit boru tesisatı ve yangın dolapları bulunmaktadır. 60 metre uzunluğu aşan yapılarda, yangın dolabı ve itfaiye su bağlantısı zorunludur ve herhangi bir noktadan su verme bağlantısına olan mesafe 60 metrelik sınırdan fazla olamaz. Tesisatta kullanılan tüm hortumlar itfaiye standartlarına uygun olarak 50 veya 60 mm çapında olmalıdır (BYKHY, 2007). Yangın dolapları, küçük yangınlara müdahale etmek için su hattı bağlantısı sağlanmış ve duvara monte edilmiş sabit ünitelerdir. Bu dolaplar her kat için en fazla 30 metre arayla yerleştirilmelidir ve mümkünse koridor çıkışlarına ve merdiven sahanlıklarına yakın, görünür bir konumda bulunmalıdır. Ayrıca, yangın dolaplarının düzenli aralıklarla yetkili kişiler tarafından bakımının yapılması gerekmektedir (Kaya, 2019; Çataklı, 2022).



Şekil 10. MDBF binası yangın dolapları
Figure 10. Fire cabinets in the MDBF building

MDBF binası incelemesinde, yangın dolaplarının her katta düzenli aralıklarla ve yönetmelikte belirtilen mesafelere uygun bir şekilde yerleştirildiği belirlenmiştir. Ayrıca, bu yangın dolapları, merdiven sahanlıklarına ve koridor çıkışlarına yakın stratejik noktalara konumlandırılmıştır (Şekil 10). Dahası, belirlenen periyotlarda yangın dolaplarının bakımının yapıldığı ve hortumların itfaiye standartlarına uygun çapta olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, yangın dolaplarının yönetmeliklere uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

3.1.12. Hidrant sistemi

3.1.12. Hydrant system

Bina içinde müdahale edilemeyen yangınlara dışarıdan müdahaleyi sağlayan sistemler hidrant sistemleri olarak adlandırılır. Hidrantlar, yangının dışarıdan söndürülmesi ve çevreye sıçramasının önlenmesinde kritik bir rol oynar ve yer altı ile yerüstü olmak üzere iki ana tür şeklindedirler. Bu sistemler, TS 2281 standartlarına uygun olarak tasarlanır ve toplam tasarım alanı 5000 metrekareden fazla olan ve çeşitli kullanım alanlarına sahip binalarda zorunludur. Hidrant sistemlerinin su akış hızı dakikada 1900 litre olmalıdır, ancak tehlike sınıfına göre bu hız artırılabilir. Hidrantlar, bina çevresini tamamen kapsayacak ve itfaiyenin binaya yaklaşımını engellemeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Hidrantlar arasındaki mesafe, risk seviyesine göre değişir: çok riskli bölgelerde 50 m, riskli bölgelerde 100 m, orta riskli bölgelerde 125 m ve az riskli bölgelerde 150 m olmalıdır. Hidrantların binaya olan uzaklığı ise 5 ila 15 metre arasında olmalıdır (Yıldız & Çelik, 2020).

MDBF binası 85.42.01 Nace Koduyla bilinir ve az tehlikeli sınıfta yer almaktadır. MDBF binasının hidrant sistemi Şekil 11'de görülmektedir. Yapılan kapsamlı incelemelerden, hidrant sisteminin yönetmelikte belirtilen mesafelere uygun olmadığı, sadece bir su bağlantı sisteminin ve bu sistemin binanın yan duvarında asılı olduğu belirlenmiştir. Dahası, mevcut hidrant sisteminin akış hızı hakkında yetkililerce bilgi bulunmadığı ve bu konuda daha önce bir tespit olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenlerle, MDBF binasının duvarında bulunan hidrant sisteminin çalışıp çalışmadığının bilinmemesi ve bazı mesafelerin yönetmeliklere uygun olmaması sonucu riskli bir durumun varlığı söz konusudur. Bu durumda yönetmelik hükümlerine göre hidrant sisteminde eksikliklerin varlığı belirlenmiştir.



Şekil 11. MDBF binası yangın dolapları
Figure 11. Fire cabinets in the MDBF building

3.1.13. Yağmurlama sistemi

3.1.13. Sprinkler system

Yağmurlama sistemleri, bina içindeki yangınların hızlı bir şekilde algılanması ve söndürülmesini sağlayan önemli bir sistemdir (Kaya, 2019). Yağmurlama sistemleri, özellikle A ve C sınıfı yangınlarda tercih edilir ve korunan alanın genellikle 9 ila 21 metrekare arasında olduğu bilinir. Yönetmeliklere göre, bina yüksekliği 30.50 m'yi aşan konut dışındaki tüm binalarda, bina yüksekliği 51.50 m'yi aşan konutlarda, toplam alanı 600 m²'den büyük kapalı otoparklarda ve diğer belirtilen yerlerde yağmurlama sistemi zorunludur (BYKHY, 2007). Bu sistemlerin, yangının büyümesine neden olabilecek malzemelerin bulunduğu alanlara yerleştirilmemesi önemlidir. Ayrıca, küçük çaplı yangınlarda hasar gören yağmurlama sistemlerinin acilen onarılması ve su bağlantı vanalarının sürekli olarak açık kalmasının sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle, düzenli kontrollerin yapılması hayati önem taşır (Başdemir & Ağaoglu, 2021).

MDBF binası incelemesinde, sprinklerlerin her katta odalarda ve koridorlarda belirtilen sayı ve aralıklara uygun olarak yerleştirildiği ve su püskürterek koruduğu alanların 9 ila 21 metrekare arasında olduğu tespit edilmiştir. Ancak, Şekil 12'de görüldüğü gibi, bazı yağmurlama sistemi kapaklarının kapalı olduğu ve düzenli bakımlarının belirlenen aralıklarla yapılmadığı gözlemlenmiştir. Bu durumda yönetmeliklere göre eksiklik var olduğu ve iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun olmadığı değerlendirilmektedir.



Şekil 12. MDBF binasının yağmurlama sistemi
Figure 12. Sprinkler system of the MDBF building

3.1.14. Taşınabilir söndürme cihazları

3.1.14. Portable fire extinguishers

Taşınabilir söndürme cihazları, yangınların erken aşamalarında müdahale etmek için önemli bir araçtır. Ancak, bu cihazların etkili olabilmesi için düzenli bakım ve uygun içerik önemlidir. Her yıl TS ISO 11602-2 standardına göre kontrol edilmeli ve dört yılda bir içindeki madde değiştirilerek hidrostatik testler yapılmalıdır. Bu süreçte, söndürme tüplerinin yerine geçici olarak yenilerinin bırakılması gerekebilir (Kaya, 2019; Yıldız, 2020). Söndürme cihazlarının içeriği, buldukları ortamın risk durumuna göre belirlenir. Katı madde yangınları için genellikle kuru kimyevi tozlu veya sulu cihazlar tercih edilirken, sıvı madde yangınları için kuru kimyevi tozlu, karbondioksitli veya köpüklü cihazlar kullanılır. Gaz yangınlarına karşı kuru kimyevi tozlu veya karbondioksitli cihazlar etkilidir, metal yangınları için ise kuru metal tozlu cihazlar tercih edilir (Başdemir & Ağaoglu, 2021). Taşınabilir söndürme cihazlarının yerleştirilmesi de önemlidir. Cihazlar, herkes tarafından görülebilecek ve kolayca ulaşılabilir yerlere konulmalıdır. Yangın dolapları dışında, görüşün engellenmediği ve ısı kaynaklarından uzak noktalarda bulunmalıdır. Ayrıca, cihazların yerden yüksekliği zeminle arasında 90 cm'yi geçmemeli ve duvara asma aparatı ile kolayca erişilebilir olmalıdır.



Şekil 13. MDBF binası taşınabilir söndürme cihazları
Figure 13. Portable fire extinguishers in the MDBF building

MDBF binasının her katında bulunan taşınabilir söndürme cihazlarına ait görüntü Şekil 13'te sunulmuştur. Binada yapılan incelemelere göre, cihazların aynı tip olduğu ve son kullanım tarihlerinin yapılan kontrol tarihine göre henüz geçmediği belirlenmiştir. Söndürme cihazlarının basınç göstergelerinin uygun seviyede ve cihazların kuru kimyevi tozlu 21A-113-C tipinde olduğu tespit edilmiştir. Yönetmelikte belirtildiği gibi duvara montaj için askı aparatlarının olduğu, kolayca erişilebilir halde ve aynı zamanda herhangi bir ısı kaynağının

yakınında olmadıkları belirlenmiştir. Katlarda her 16 metre mesafede ve zeminden uygun yükseklikte taşınabilir söndürme cihazları konumlandırılmışlardır. Ayrıca, MDBF binasında bu cihazların kullanımıyla ilgili eğitim almış personeller bulunmakta ve acil durumlarda bu personeller cihazların kullanımından sorumludur. Bu veriler doğrultusunda, MDBF binası taşınabilir söndürme cihazlarının yönetmeliklere uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

3.2. Risk analizi sonuçları

3.2. Risk analysis results

Çalışmada MDBF binası BYKHY’de belirlenen 14 başlıkta incelenmiş ve 5 başlıkta yönetmelik hükümlerine uygun olduğu, diğer 9 başlıkta ise bazı eksiklikler tespit edilmiştir. Eksiklikler tespit edilen acil çıkış kapıları, kaçış merdivenleri, acil durum aydınlatması, yangın kompartımanı, yangın duvarları, kazan dairesi, dış kaçış (yangın) merdivenleri, hidrant sistemi ve sprinkler (yağmurlama) sistemi gibi bölümler üzerinde olası tehlike ve riskler tespit edilmiş ve risk analizine tabi tutulmuştur.

3.2.1. Tehlike ve riskler

3.2.1. Hazards and risks

Yapılan incelemelerde acil çıkış kapıları, kaçış merdivenleri, acil durum aydınlatması, yangın kompartımanı, yangın duvarları, kazan dairesi, dış kaçış (yangın) merdivenleri, hidrant sistemi ve sprinkler (yağmurlama) sistemindeki tehlikeler saptanmış ve bu tehlikelerin sonucunda oluşabilecek risk durumları belirlenmiştir (Tablo 7). Tehlikeler, sınıflarda, koridorlarda, kazan dairelerinde ve bina dışındaki alanlarda yapılan kontrollerle tespit edilmiştir. Risk analizine göre, en yüksek risk durumu ölüm iken, en düşük risk durumu ise yaralanma olarak belirlenmiştir. Ayrıca, düşme, bayılma, zehirlenme, dumandan etkilenme, kafa travması gibi risk durumlarının oluşabileceği de tespit edilmiştir.

Tablo 7. MDBF binasında olası tehlike ve risk durumları

Table 7. Possible hazard and risk situations in the MDBF building

Birim	Tehlike	Risk
Acil çıkış kapıları	Bazı sınıf kapılarının bir kanadının zemine çivilenmiş olması	Düşme, yaralanma
Kaçış merdivenleri	Merdivenlerde kaymaz bant olmaması	Düşme, yaralanma, ölüm
Acil durum aydınlatması	Aydınlatma armatürünün tavana bağlantısının yetersiz olması	Kafa travması, yaralanma, ölüm
Yangın kompartımanı	Yangın kompartımanının olmaması	Dumandan etkilenme
Yangın duvarı	Yangın duvarlarının olmaması	Dumandan etkilenme
Kazan dairesi	Kazan dairesinde istiflenmiş kullanılmayan malzemelerin olması, zemininin girintili çıkıntılı olması	Zehirlenme, ölüm, düşme, yaralanma
Dış kaçış merdivenleri	Dış kaçış merdiveni olmaması	Yanma, zehirlenme, dumandan etkilenme, ölüm
Hidrant sistemi	Hidrant sisteminin olmaması	Zehirlenme, yaralanma, ölüm
Sprinkler sistemi	Sprinkler sistemi kapağının kapalı olması	Zehirlenme, bayılma

3.2.2. Risk analizi

3.2.2. Risk analysis

Yapılan incelemeler doğrultusunda Fine Kinney risk analizi yöntemi kullanılarak risk skorları belirlenmiştir (Tablo 8). Bu analize göre, kazan dairesi ve dış kaçış merdivenleri 3000 risk skoruna sahiptir. Hidrant sistemi için risk skoru 1800, kaçış merdivenleri için 900, aydınlatma için 480, sprinkler sistemi için 240, kazan dairesi için 80, yangın kompartımanları ve duvarları için 45, kaçış kapıları için ise 42 olarak değerlendirilmiştir.

3.2.3. Alınması gereken önlemler

3.2.3. Precautions to be taken

Yapılan risk analiz sonrasında yüksek ve çok yüksek risk seviyelerinin azaltılması veya kabul edilebilir düzeye indirilmesi için gerekli önlemlerin alınması büyük önem taşır. Bu önlemlerin uygulanması ve tedbirlerin hayata geçirilmesiyle potansiyel can, mal ve iş kayıplarının önlenmesine katkı sağlar. MDBF binası için yapılan risk

analiz sonrasında risk tespit edilen 9 birim için çok yüksek, yüksek ve olası risk seviyelerinin azaltılması veya kabul edilebilir düzeye indirilmesi için alınması gereken önlemler Tablo 9'da belirtilmiştir.

Tablo 8. MDBF binası için risk skoru ve şiddet derecesi

Table 8. Risk score and severity rating for MDBF building

Birim	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Şiddet Derecesi
Acil çıkış kapıları	3	2	7	42	Olası Risk
Kaçış merdivenleri	10	6	15	900	Çok Yüksek Risk
Acil durum aydınlatması	6	2	40	480	Çok Yüksek Risk
Yangın kompartımanları	3	1	15	45	Olası Risk
Yangın duvarı	3	1	15	45	Olası Risk
Kazan dairesi	10	3	100	3000	Çok Yüksek Risk
Dış kaçış merdivenleri	10	3	100	3000	Çok Yüksek Risk
Hidrant sistemi	6	3	100	1800	Çok Yüksek Risk
Sprinkler sistemi	3	2	40	240	Yüksek Risk

Bu çalışmada MDBF binasının yangın güvenliğiyle ilgili detaylı bir inceleme yapıldı ve çeşitli riskler tespit edildi. Özellikle acil çıkış kapıları, kaçış merdivenleri, acil durum aydınlatması, yangın kompartımanı, yangın duvarı, kazan dairesi, dış kaçış merdivenleri, hidrant sistemi ve sprinkler sistemindeki bazı eksikliklerin iş sağlığı ve güvenliği açısından sakıncalı olduğu belirlendi. Örneğin, merdivenlerde kaymaz bantların bulunmaması veya sınıf kapılarının tam olarak açılmaması, acil durumlarda tahliyeyi zorlaştırabilir ve riskleri artırabilir. Ayrıca, aydınlatma armatürlerinin zayıf bağlantıları ve sprinkler sistemindeki kapakların kapalı olması gibi faktörler de ciddi tehlikeler oluşturabilir. Binada dış kaçış merdivenlerinin eksik olması da acil tahliye durumlarında insanların güvenliğini riske atabilir. Bu nedenle, bu tür eksikliklerin giderilmesi ve gerekli düzenlemelerin yapılması, binanın genel güvenliğini artırmak ve yangın veya diğer acil durumlarda olası riskleri en aza indirmek için hayati önem taşımaktadır.

Tablo 9. MDBF binasında riskli bölgeler için alınması gereken önlemler

Table 9. Precautions to be taken for risky areas in the MDBF building

Birim	Alınacak Önlemler
Acil çıkış kapıları	Çivilenen kapı kanatlarının çivileri sökülerek, kapı kanatlarının ikisinin de kolayca açılması sağlanıp, çıkış kapasitesinin artırılması sağlanmalıdır.
Kaçış merdivenleri	Tüm basamaklara kaymaz bant yapıştırılarak her türlü kayarak düşmelerin önüne geçilmelidir.
Acil d. aydınlatması	Armatürün tavana bağlantısının sağlamlaştırılarak, düşme ihtimalinin ortadan kalmasını sağlanmalıdır.
Yangın kompartımanı	Bina yüksekliği 21.50 m'den fazla olan konut harici binalarda ve bina yüksekliği 30.50 m'den fazla olan konut binalarında belirtilen yüksekliklerden daha yukarıda olan katlarında en çok üç kat bir yangın kompartımanı olarak düzenlenir. Bu minvalde bir yangın kompartımanı düzenlenmeli.
Yangın duvarı	Bitişik nizam yapıları birbirinden ayıran yangın duvarları, yangına en az 90 dakika dayanıklı olarak projelendirilir. Yangın duvarlarının cephe ve çatılarda göstermeleri gereken özellikler ilgili maddelerde belirtilmiştir.
Kazan dairesi	Kazan dairesinde herhangi bir yangın ihtimaline karşı hiçbir yanıcı malzemenin istifine izin verilmemelidir. İstiflenen malzemelerin en kısa sürede tahliyesi sağlanmalıdır. Kazan dairesi tabanına sıvı yakıt dökülmemesi için gerekli tedbir alınır ve dökülen yakıtın kolayca boşaltılacağı bir kanal sistemi yapılır
Dış kaçış merdivenleri	BYKHY hükümlerinde belirlenen şartlara sahip olan binalarda dış kaçış (yangın) merdiveni yapılması zorunludur.
Hidrant sistemi	Yapıların yangından korunmasında, ilk müdahalede söndürülemeyen yangınlara dışarıdan müdahale edebilmek için mümkün olduğunca yapının veya binanın bütün çevresini kapsayacak şekilde tesis edilecek hidrant sistemi bünyesinde yerleştirilecek hidrantların, itfaiye ve araçlarının kolay yanaşabileceği ve bağlantı yapabileceği şekilde düzenlenmesi gerekir.
Sprinkler sistemi	Olası bir yangın esnasında hem alarm sisteminin çalışabilmesi hem de sulu söndürme sisteminin çalışabilmesi için sprinkler sistemin kapaklarının açık vaziyette olması gerekmektedir.

4. Sonuçlar

4. Conslusions

Bu çalışmada, Gümüşhane Üniversitesi MDBF binası, BYKHY’te belirlenen 14 başlık altında incelenerek yönetmeliğe uygunluğu değerlendirildi. İncelemede 9 başlıkta yönetmeliklere göre eksiklik bulunan alanlar, Fine Kinney metodu kullanılarak risk analizine tabi tutuldu. Çalışmada yapılan değerlendirme ve risk analizi sonuçları aşağıdaki şekildedir:

- Binanın kaçış yolları, acil durum yönlendirmesi, asansörler, sabit boru tesisatı ve yangın dolapları, taşınabilir söndürme cihazları gibi 5 başlık altında yönetmelik hükümlerine uygun olduğu belirlendi.
- Banada acil çıkış kapıları, kaçış merdivenleri, acil durum aydınlatması, kazan dairesi, hidrant sistemi ve yağmurlama sistemi (sprinkler) başlıklarında yönetmelik hükümlerine göre bazı eksiklikler tespit edildiği ancak bazı düzenlemeler ve kontroller yapılması halinde bu alanlarda da yönetmeliklere uygunluk sağlanabileceği tespit edildi.
- Yangın kompartımanları, yangın duvarları ve dış kaçış merdivenleri başlıklarında ise binada tamamen eksiklikler bulunduğu belirlendi.
- Kaçış merdivenleri, acil durum aydınlatması, kazan dairesi, dış kaçış merdivenleri ve hidrant sistemi gibi alanların risk analizi sonucunda çok yüksek risk grubunda olduğu ve acil önlemlerin alınması gerekliliği ortaya çıktı.
- Yağmurlama sistemi (sprinkler) yüksek risk grubunda yer alırken, kaçış kapıları, yangın kompartımanları ve yangın duvarlarının olası risk grubunda olduğu belirlendi.

Yazar katkısı

Author contribution

Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalında İbrahim ÇAVUŞOĞLU danışmanlığında yürütülen “Binaların Yangından Korunması Yönetmeliği Çerçevesinde Mevcut Bir Kamu Binasının İncelenmesi” isimli Yüksek Lisans Tezinden üretilen bu çalışmada; İbrahim ÇAVUŞOĞLU metodoloji, analiz ve yazım ve Hale IŞIK veri toplama ve yazım aşamalarına katkıda bulunmuştur.

Etik beyanı

Declaration of ethical code

Bu çalışmada, “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerekli tüm kurallara uyulduğunu, bahsi geçen yönergenin “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirinin gerçekleştirilmediğini taahhüt ederiz. Bu makalenin yazarları, bu çalışmada kullanılan materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel izin gerektirmediğini beyan etmektedir.

Çıkar çatışması beyanı

Conflicts of interest

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder

Kaynaklar

References

- Aksoy, R., Coşkun, G., & Soyhan, H.S. (2019). Büro binaları acil tahliye senaryolarının simülasyon destekli oluşturulması, *Academic Platform Journal of Engineering and Science*, 7-3, 541-549. <https://doi.org/10.21541/apjes.480926>
- Alamy (n.d). External fire escape staircase stock photos and images, <https://www.alamy.com/stock-photo/external-fire-escape-staircase.html?sortBy=relevant>
- Avlar, E., & Yıldırım, H.S. (2020). Dış kaçış merdivenlerindeki risklerin yeni bir model önerisiyle analizi, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 35:2, 871-885. <https://doi.org/10.17341/gazimmfd.571161>

- Ayyıldız, G. (2017). *Atık su arıtma tesisinde risk analizi* [Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Başdemir, H., & Ağaoğlu, M. N. (2021). Yüksek konut binalarında yangın güvenlik önlemleri ile ilgili bir analiz. *Journal of New Results in Engineering and Natural Sciences*, (13), 12-21.
- Başdemir, H., & Demirel, F. (2010). Binalarda pasif yangın güvenlik önlemleri bağlamında bir literatür araştırması, *Politeknik Dergisi*, 13(2), 101-109.
- Bayram, H. (2021). *Fine Kinney metodu ile risk analizi: Trabzon limanı örneği* [Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Bekem Kara, İ., (2017). Giresun ili yangın istatistiklerinin incelenmesi (2011-2016), *Afet ve Risk Dergisi*, Cilt:7, Sayı:2, 96-105.
- Bekem Kara, İ., (2018). 2013-2017 yılları arasında Artvin il merkezinde meydana gelen bina yangınlarının incelenmesi, *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, Cilt: 4 Sayı: 2, 105-112.
- Bilge, B. (2019). Pasif yangın güvenlik önlemleri kapsamında iç mekan tasarım yaklaşımı –yeniden işlevlendirilen tarihi Bandabuliyâ binası kaçış yolları değerlendirmesi, *Megaron*, 14 (3), 397-409. <https://jag.journalagent.com/megaron/pdfs/MEGARON-13008-ARTICLE-BILGE.pdf>
- Binaların yangından korunması hakkındaki yönetmelik (BYKHY). (2007). *T.C. Resmi Gazete* (26735, 27 Kasım 2007).
- Çataklı, E., (2022). *Binalarda mevcut yangın güvenlik önlemlerinin değerlendirilerek yangın güvenliğini artıracak parametrelerin belirlenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Demirel, F., Tavman G., & Yaman M. (2017). Gazi üniversitesi yeni mimarlık fakülte binasının “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” bağlamında incelenmesi. *Uluslararası Yangın ve Güvenlik Sempozyumu ve Sergisi (TÜYAK)* (sayfa:311-321), İstanbul.
- Djunaidi, Z., Tuah, N. A. A., & Rafifa, G. (2018). Analysis of the active and passive fire protection systems in the government building, Depok City, Indonesia. *KnE Life Sciences*, 4(5), 384–398. <https://doi.org/10.18502/cls.v4i5.256>.
- Dokur, İ. (2019). *Eğitim amaçlı binalarda yangın tehlikesinin risk analizi* [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Genç, R., & Pekey H. (2013). Endüstriyel tesislerde ortaya çıkabilecek yangın risklerinin bir değerlendirmesi: Kocaeli örneği, *Elektronik Mesleki Gelişim ve Araştırma Dergisi (EJOIR)*, Cilt:2, Özel Sayı, 55-66.
- Gergő É., László B., & Sándor, R. (2018). The effects of the actively used reactive and passive fire protection systems established by innovative fire protection methods for whole life-cycle of buildings, *Műszaki Kotonai Közlöny*, 4, 47-58.
- Güngör, B., & Akgün, T. (2010). Acil aydınlatma ve yönlendirme sistemlerinin DALI arabirimi ile yönetimi. *Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu (ELECO)* (sayfa:234-238), Bursa.
- İnce, A. (2016). *Hastanelerde yangın güvenliği ve tahliye gerekleri üzerine bir irdeleme* [Yüksek Lisans Tezi, Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Daire Başkanlığı, İstatistikler 2020, (2022, 5 Nisan), https://itfaiye.ibb.gov.tr/img/_14442614122020_.pdf
- Jazayer M., (2007). *Acil durum aydınlatması kaçış yolu aydınlık düzeyi minimum değerlerinin deneysel incelemesi* [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Kaban, İ. (2022). *Sağlık yapılarında pasif yangın güvenlik önlemlerinin ulusal ve uluslararası mevzuatlara göre incelenmesi ve bir sağlık yapısı örneğinde değerlendirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü].

- Karakuzu, C. (2018). *Yol inşaatlarında risk analizi* [Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Esenyurt Üniversitesi].
- Kaya, O. (2019). *Yüksek binalarda yangın ve yangın güvenlik önlemlerinin modellenerek incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Kılıç, A., & Beceren, K. (1999). Mimari tasarımda yangın güvenliği, *IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi* (sayfa:737-746), İzmir.
- Kılıç, A., (2013). Kapalı çarşılarda yangın güvenliği, *Yangın ve Güvenlik Dergisi*, Sayı:160, 8-10.
- Kılıç, M., (2003). Yapılarda yangın güvenliği ve söndürme sistemleri, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 59-70.
- Korgal, D. (2022). Yüksek binalarda alınması gereken yangın güvenliği önlemlerinin BYKHY ve diğer yönetmelikler yönünden incelenmesi. *Uluslararası Katılımlı Yangın Sempozyumu* (sayfa:154-171), İzmir.
- Kuş, E. (2019). *Elektrik panolarında yangınlara karşı Fine Kinney yöntemi ile risk analizi yapılması* [Yüksek Lisans Tezi, Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Kutsal, H. (2019). *Okul öncesi eğitim yapılarında pasif yangın güvenlik önlemleri* [Yüksek Lisans Tezi, Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- MDBF-Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi 2021 Mali Yılı Birim Faaliyet Raporu. (2022, 2 Ocak). <https://muhendislik.gumushane.edu.tr/media/uploads/muhendislik/files/2021-yili-birim-faaliyet-raporu.pdf>
- Tulunay, D. (2010). Asansörlerde yalıtımlı yangın kapılarının önemi, *Asansör Sempozyumu* (sayfa: 1-9), İzmir.
- Yaman, M., & Demirel, F. (2020). Cephelerde yangın güvenlik önlemleri ve mevzuatların karşılaştırmalı analizi. *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 2(1), 88-108.
- Yıldırım, S. (2009). *Acil durum aydınlatmasında kullanılmak üzere ışık kaynağı olarak ışık yayan diyot kullanan bir armatür tasarımı* [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Yıldız, Z., & Çelik, G. (2020). Bir üniversite araştırma hastanesinin aktif yangın güvenlik önlemlerinin değerlendirilmesi, *Engineering Sciences (NWSAENS)*, 15(2):100-112.
- Yılmaz H. S. (2018). *Kaçış merdivenlerinin yangın güvenliği açısından değerlendirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü].