

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI YÖNETMELİĞİ ÇERÇEVESİNDE
MEVCUT BİR KAMU BİNASININ İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS

Hale IŞIK

AĞUSTOS-2022
GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

**BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI YÖNETMELİĞİ ÇERÇEVESİNDE
MEVCUT BİR KAMU BİNASININ İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION OF AN EXISTING PUBLIC BUILDING IN TERMS OF THE
FIRE SAFETY BUILDING REGULATION**

YÜKSEK LİSANS

Hale IŞIK

**AĞUSTOS-2022
GÜMÜŞHANE**



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

**BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI YÖNETMELİĞİ ÇERÇEVESİNDE
MEVCUT BİR KAMU BİNASININ İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION OF AN EXISTING PUBLIC BUILDING IN TERMS OF THE
FIRE SAFETY BUILDING REGULATION**

YÜKSEK LİSANS

Hale IŞIK

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇAVUŞOĞLU

**AĞUSTOS-2022
GÜMÜŞHANE**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Binaların Yangından Korunması Yönetmeliği Çerçevesinde Mevcut Bir Kamu Binasının İncelenmesi**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğu intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

04/08/2022

.....
Hale IŞIK

TEŞEKKÜR

“Binaların Yangından Korunması Yönetmeliği Çerçevesinde Mevcut Bir Kamu Binasının İncelenmesi” adlı bu çalışma Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Öncelikli olarak yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini ve yardımını hiçbir zaman eksik etmeyen, eğitimimi tamamlamam noktasında her zaman beni motive ederek bilgi ve tecrübelerini aktaran çok kıymetli hocam ve danışmanım Sn. Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇAVUŞOĞLU’na sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca maddi manevi desteklerini eksik etmeyen annem, babam ve kardeşlerime çok teşekkür ederim.

Son olarak yüksek lisans eğitimim boyunca hep yanımda olan ve beni destekleyen sevgili eşim Burhan Işık’a çok teşekkür ederim.

Hale IŞIK
GÜMÜŞHANE – 2022

ÖZET

Ülkemizde geçmişten günümüze bina yangınlarıyla sıkça karşılaşmış, bu yangınlarda çok ciddi kayıplar meydana gelmiş ve halen gelmeye devam etmektedir. Aslında, alınabilecek aktif ve pasif yangın güvenlik önlemleriyle birlikte meydana gelebilecek bu kayıpların önüne geçilebilmektedir. Bu önlemler arasında en etkili olan pasif yangın güvenlik önlemleriyle bina henüz yapım aşamasındayken gerekli önlemlerin planı yapılır ve bina projesine dahil edilir. Bu şekilde meydana gelebilecek yangınların önüne daha etkili bir şekilde geçilmiş olur. Bununla birlikte 2007 yılında bina yangınlarına karşı "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" çıkartılmıştır.

Bu çalışmada, Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasını "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" te belirlenen 14 başlıkta incelenmiş ve binanın yönetmelikte belirlenen hükümlere uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda belirlenen riskler hem tablo şeklinde sunulmuş hem de Fine Kinney yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda; Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik Fakültesi binasının belirlenen 14 başlıktan 4'ünde tamamen eksik ve yönetmeliğe uygun olmadığı, 5 başlıkta birtakım eksiklikler olduğu, 5 başlıkta ise yönetmeliğe uygunluğu belirlenmiştir. Ayrıca, yapılan risk analizinde kazan dairesi, kaçış merdivenleri, aydınlatma, hidrant sistemi ve dış kaçış merdivenleri çok yüksek riskli olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Binalarda iş güvenliği, Fine Kinney metodu, Risk analizi, Yangın yönetmeliği

SUMMARY

Building fires have been frequently encountered in our country from the past to the present, and very serious losses have occurred in these fires, and they still continue. In fact, these losses can be prevented with active and passive fire safety measures that can be taken. With passive fire safety measures, which are the most effective among these measures, the necessary measures are planned while the building is still under construction and included in the building project. Thanks to these precautions, possible fires can be prevented more effectively. However, in 2007, “Fire Safety Building Regulations” was issued for the measures that can be taken against buildings.

In this study, the Gümüşhane University Faculty of Engineering and Natural Science building was investigated under 14 titles determined in the "Fire Safety Building Regulations" and it was evaluated whether the building complies with the provisions determined in the regulation. The risks identified because of the evaluation were presented both in tabular form and analyzed using the Fine Kinney method. The results showed that Gümüşhane University Faculty of Engineering and Natural Science building was not in compliance with the regulation in 4 of 14 titles in "The Fire Safety Building Regulations", there were some deficiencies in 5 titles and compliance with the regulation in 5 titles. In addition, in the risk analysis, the boiler room, fire exit stairs, lighting, hydrant system, and external fire exit stairs were determined as very high risk.

Keywords: Safety in building, Fine Kinney method, Risk analysis, Fire regulation

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	III
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	IV
TEŞEKKÜR	V
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XI
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı.....	2
1.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi.....	2
1.4. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları.....	5
1.4.1. İş Kazası	5
1.4.2. Meslek Hastalıkları	6
1.5. Yangın	7
1.5.1. Binalarda Yangın	8
1.5.1.1. Binalarda Yangın Gelişim Aşamaları.....	10
1.5.1.2. Yangın Türleri.....	12
1.5.1.3. Binalarda Yangın Çıkış Sebepleri	12
1.5.2. Binalarda Yangının Etkileri.....	14
1.5.2.1. Sıcaklık Etkisi	14
1.5.2.2. Duman Etkisi	14
1.5.2.3. Zehirlilik Etkisi	15
1.5.3. Binalarda Yangının Yayılımı.....	15
1.5.4. Yangın Güvenlik Önlemleri	18
1.5.4.1. Aktif Önlemler	18
1.5.4.2. Pasif Önlemler.....	19
1.5.5. Ülkemizde Yaşanan Bina Yangın Kazaları	19
1.5.6. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik	25
1.6. Risk Değerlendirmesi.....	26
1.6.1. Risklerin Belirlenmesi ve Analizi	27

1.6.2. Risk Analiz Yöntemleri.....	27
1.7. Binaların Yangından Korunması Üzerine Yapılan Çalışmalar	28
1.8. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	29
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	31
2.1. Araştırmanın Yapıldığı Yer Hakkında Bilgi	31
2.2. Araştırmanın Metodu	32
2.2.1. Fine Kinney Metodu.....	33
2.2.2. Fine Kinney Risk Puan Yöntemi	34
2.2.3. Fine Kinney Metodu Risk Skoru Derecelendirmesi	35
3. BULGULAR	36
3.1. Yönetmelik Hükümlerine Göre İnceleme Bulguları.....	36
3.1.1. Acil Çıkış Kapıları	36
3.1.2. Kaçış Yolları.....	37
3.1.3. Kaçış Merdivenleri.....	38
3.1.4. Acil Durum Aydınlatması	39
3.1.5. Acil Durum Yönlendirmesi	40
3.1.6. Yangın Kompartımanları.....	41
3.1.7. Yangın Duvarları.....	41
3.1.8. Kazan Dairesi.....	42
3.1.9. Dış Kaçış Merdivenleri.....	43
3.1.10. Asansörler	43
3.1.11. Sabit Boru Tesisatı ve Yangın Dolapları.....	44
3.1.12. Hidrant Sistemi	45
3.1.13. Yağmurlama Sistemi	46
3.1.14. Taşınabilir Söndürme Cihazları	47
3.2. Risk Analizi Sonuçları	49
3.2.1. Belirlenen Tehlikeler.....	49
3.2.2. Risk Analizi ve Değerlendirme Bulguları	50
3.2.3. Alınması Gereken Önlemler	51
4. TARTIŞMA.....	52
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	57
KAYNAKÇA	59
ÖZGEÇMİŞ.....	63

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. İstanbul İli 2015-2020 yılları arasında meydana gelen yangınlar	22
Tablo 2. İstanbul'da ve bazı ülkelerde temel yangın nedenleri (%).....	25
Tablo 3. Değerlendirmede kullanılan skala.....	33
Tablo 4. Olasılık değeri	34
Tablo 5. Frekans değeri	34
Tablo 6. Şiddet değeri	34
Tablo 7. Risk değeri	35
Tablo 8. GÜMF binası acil çıkış kapı ölçüleri	36
Tablo 9. Mühendislik fakültesi kaçış merdiven ve kapı ölçüleri	38
Tablo 10. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasında oluşabilecek tehlike ve risk durumları	50
Tablo 11. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası için belirlenen risk skoru ve şiddet derecesi	50
Tablo 12. Alınacak önlemler	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İş kazalarının yıllara göre değişimi	4
Şekil 2. İş kazalarının yıllara göre değişimi	4
Şekil 3. Yangının oluşum üçgeni.....	7
Şekil 4. Yangının oluşum üçgeni.....	8
Şekil 5. Sınırlı alanlarda yanma davranışı.....	11
Şekil 6. Yangın sürecindeki ısı ve kütle akışı	16
Şekil 7. Malzemelerden ısı iletimi	17
Şekil 8. Bina içi boşluklarından ısı taşınımı	17
Şekil 9. Işınım yoluyla ısı iletimi.....	18
Şekil 10. Artvin ili 2013-2017 yılları arasında meydana gelen yangın sayıları	20
Şekil 11. Giresun ili 2011-2016 yılları arasında meydana gelen yangın sayıları.....	21
Şekil 12. Kayseri ili 2013-2018 yılları arasında meydana gelen yangın sayıları	23
Şekil 13. Kapalıçarşı yangınına söndürme çalışmaları.....	23
Şekil 14. Aladağ yurt yangını sonrası	24
Şekil 15. Konya Taşkent yurt yangını sonrası.....	25
Şekil 16. Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası ...	31
Şekil 17. Mühendislik fakültesi acil çıkış kapıları a) çıkış kapısı, b) sınıf kapısı	36
Şekil 18. Mühendislik fakültesi kaçış yolları a) 1. kat kaçış yolu b) 3. kat kaçış yolu ..	37
Şekil 19. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi kaçış merdivenleri a) 1. kat kaçış merdiveni b) 2. kat kaçış merdiveni	39
Şekil 20. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi acil durum aydınlatması	40
Şekil 21. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi acil durum yönlendirmesi	41
Şekil 22. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi kazan dairesi	43
Şekil 23. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi asansörleri	44
Şekil 24. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi yangın dolapları	45
Şekil 25. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi hidrant sistemi.....	46
Şekil 26. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi yağmurlama sistemi	47
Şekil 27. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi taşınabilir söndürme cihazları	49
Şekil 28. Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik Fakültesi binası yangın merdiveni yeri önerisi	58

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BYKHY	: Binaların yangından korunması hakkında yönetmelik
CTIF	: International association of fire and rescue services
ILO	: Uluslararası çalışma örgütü
KKD	: Kişisel koruyucu donanım
LPG	: Sıvılaştırılmış petrol gazı
NFPA	: Ulusal yangından korunma kurumu
SGK	: Sosyal güvenlik kurumu
SSGSSK	: Sosyal sigortalar ve genel sağlık sigortası kanunu
YYKO	: Yangın yönetmelik kontrol otomasyon

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

İnsanın hayatını idame ettirebilmesi için en büyük gereksinimlerden biri olan ateşin bulunuşu ile birlikte insanlar beslenme, ısınma ve korunma gibi birçok ihtiyaçlarını karşılamışlardır. Ateşin kontrol edilebilmesiyle elde edilen faydalar insan hayatını daha kolay hale getirmiştir. Ancak ateşin insanların kontrolünden çıktığı durumlarda tarihte sıkça rastladığımız çok büyük felaketlere sebep olarak, ciddi can ve mal kayıplarına neden olmuştur.

Sanayi Devrimi sonrası artan üretim ve ürün çeşitliliğiyle birlikte üretim yöntemleri de değişmiş, bununla birlikte ateşin kullanım alanı daha çok artırmıştır. İnşaat yapı malzemeleri, kimyasal vb. ürünlerin üretimi ateşin daha riskli alanlarda kullanılması ve bazı durumlarda bu kullanımın kontrol altında tutulamaması ciddi yangınlara sebebiyet vermiştir. Isınma, beslenme ve üretimin temel yapıtaşı olan ateşin, ciddi durumlara sebep olmaması için kullanımında çok dikkatli olunması gerekmektedir. Patlama ve yangın riskini en aza indirmek için başta üretim sektöründe çalışanlar dâhil olmak üzere herkesin ateşin kullanımıyla ilgili bilinçlenmesi sağlanarak yangın çıkmaması için gerekli tedbirlerin alınması ya da çıkması halinde, hazırlıklı olarak erken müdahale yöntemleriyle büyümesinin engellemeye çalışılması gerekmektedir. Bu durum yangını önleme konusunda çok önemli bir husus olmakla birlikte tabî ki yeterli değildir.

Ülkemiz ve diğer devletlerin herhangi bir yangınla karşılaşılmasında için gerekli tedbirlerin, yangın çıkması halinde ise müdahale yöntemlerinin bulunduğu mevzuat ve yönetmelikleri mevcuttur. Ülkemizdeki yangın güvenliği önlemlerini düzenleyen Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik (BYKHY), Bakanlar Kurulu tarafından 19.12.2007 gün ve 26735 sayılı sayısında yayınlanan “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” adı altında yayınlanmıştır.

Meydana gelebilecek yangın riskini en aza indirmek için insanların bilinçlendirilmesi adına çalışmaların yapılması, gerekli mevzuatların hazırlanması bu bağlamda çok önemli bir yer teşkil etmektedir. Ancak en önemlisi hazırlanan bu mevzuat ve yönetmeliklerin hayata geçirilmesi, işlevselliğinin kontrolünün düzenli olarak yapılmasıdır.

Günümüz şartlarında, ülkemizde meydana gelen yangınlar ve yangın esnasında tutuşan malzemelerin kullanımı konusu gündem olmaktadır. Bu tip sorunlar ülkemizde yer alan yangın güvenliği ile ilgili düzenlemelerin yetersiz olmasından veya yapılan düzenlemeleri tam olarak bilinmediğinden ve uygulanmadığından kaynaklanabilmektedir (Arslan, 2019).

Yukarıda saydığımız tüm bu problemlerin üstesinden gelinebilmesi için yangınlara karşı ciddi tedbirlerin alınması ve halkın güvenliğini sağlayacak mevzuatların çıkartılması ve uygulamada kontrolünün gerçekleştirilmesi gerekir. Binalarda yangına karşı iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin yerine getirilmesi için ilk önce binalarda risk analizlerinin ilgili mevzuatta belirtilen başlıklar çerçevesinde yapılması gerekmektedir. Bunun için de iş sağlığı ve güvenliği kavramının ve öneminin herkes tarafından iyi bilinmesi ve farkındalığının artırılması gerekmektedir.

1.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı

İş sağlığı ve güvenliği, çalışanların sağlığını korumak, çalışma kapasiteleri ile becerilerini daha uygun düzeye çıkarmak, bütün çalışanlar için sağlıklı ve güvenli çalışma ortamını oluşturmak ve devamını sağlamak işçi sağlığı ve güvenliğinin en önemli amacıdır (Taş, 2021).

İş sağlığı ve güvenliği çok branşlı bir bilim dalıdır. Fizik, kimya, biyoloji, tıp, psikoloji, sosyoloji, antropoloji vb. bilim dallarıyla doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilidir. Bu sebeple iş sağlığı ve güvenliği gelişmeye açık ve günün koşullarına uyarlanabilmektedir. Herhangi bir sektörde gösterilen faaliyetler, faydalanılan iş ekipmanları, o işyerinde çalışan kişilerin özellikleri, işyerine ait hiyerarşik ve organizasyonel yapı, işyerinin fiziki koşulları, çalışma süreleri ve çalışanlara sunulan her türlü sosyal hak ve imkânlar iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının yapılmasında etkilidir (Karatürk, 2021).

İş sağlığı ve güvenliğinin en büyük amaçlarından olan çalışma ortamındaki her türlü fiziksel, kimyasal, psikolojik, ergonomik risk etmenlerinin ortadan kaldırılması ile çalışma alanı daha sağlıklı ve güvenli bir duruma gelerek iş kazası ve meslek hastalıkları sayılarında da ciddi oranda azalma sağlanacaktır.

1.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi

Yıllar geçtikçe sanayi ve teknolojinin gelişmesi beraberinde çalışma hayatında makineleşmenin artmasına neden olmuştur. Bu durum da çalışanların iş kazası ve meslek hastalıkları ile karşılaşması durumunu artırarak, ölüm ve yaralanmalara neden olmuştur.

Bu artış neticesinde iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesi adına politikaların uygulanması amacı olan iş sağlığı ve güvenliğinin önemi hem çalışan hem işveren açısından giderek artmıştır. İşverenin iş sağlığı ve güvenliği şartlarının sağlaması, çalışanların da bu konu üzerine düşen yükümlülükleri yerine getirmeleri gerekmektedir.

Elbette, zamanının çoğunu işte geçiren çalışanların verimliliği çalışma ortamlarına bağlıdır. İç ve dış etkilere ek olarak, kişisel tutumlar çalışanların üretkenliğini ve sağlığını da etkiler. Huzurlu, güvenli ve mutlu bir işyerinde çalışan çalışanlar her alanda fayda sağlarken bunun tersi söz konusu değildir. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliğinin önemi işyerinde ve hukukta hızla artmaktadır. İş kazaları ve meslek hastalıkları esas olarak çalışanları ve ailelerini etkilemektedir. Çalışma koşulları ve çalışan haklarından memnuniyetsizlik gibi konularla yönetilen sosyal güvenlik hakları çerçevesinde ülke toplumunu ve ekonomisini dolaylı olarak etkiler (Gündüz, 2021).

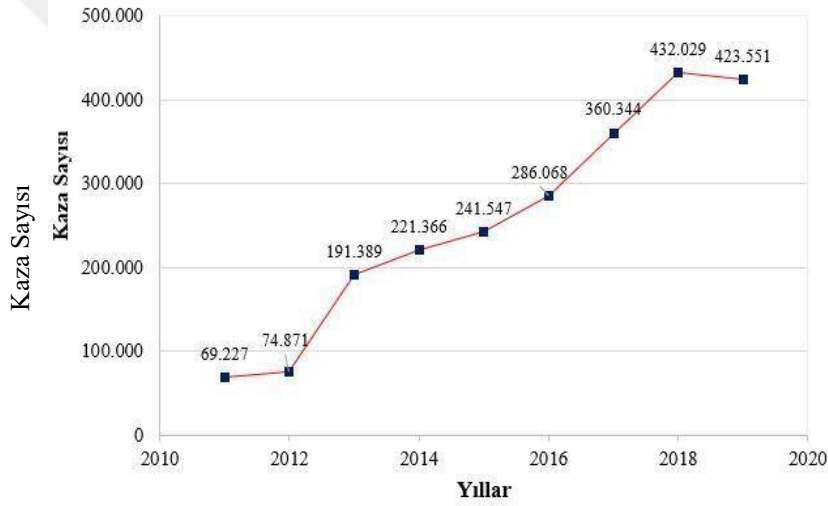
Parasal olarak, dünya çapında her yıl meydana gelen milyonlarca iş kazasının çok sayıda çalışma saati kaybına neden olduğu ve bunun da işyerinde verimlilik seviyesini bozduğu tahmin edildiğinden, endüstriyel kazaların maliyeti çok yüksektir (Kalıntaş, 2022). Genel olarak tüm sektörlerde iş kazaları ve meslek hastalıklarından en fazla etkilenenler üretim ve iş sürecinin en önemli parçaları olan işçi kesimidir. Belli bir ücret karşılığında yaşamlarını idame ettirmek için çalışan işçiler, özellikle sanayide üretimin vazgeçilmez unsurlarıdır. Üretim sürecinde çalışanların olası iş kazaları veya meslek hastalıkları sonucunda kaybedilmesi sadece bir can kaybı veya yaralanmalara değil aynı zamanda çalışılan işletmenin verimliliğin düşmesine ve maliyetlerinde artışa sebebiyet vermektedir. Bununla birlikte ortaya çıkan tedavi ve bakım giderleri ile tazminat ödemeleri gibi durumlar da işçiyi etkilediği gibi işveren ve ülke ekonomisini de etkileyerek sonucunda birçok olumsuzluğa neden olmaktadır (Gül, 2019).

İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının üst düzeyde önemli olduğunu yaşanan meslek hastalıklarının tamamının, iş kazalarının ise yüzde doksan sekiz oranında önlenabilir özellikte olmasından anlayabiliriz. Meslek hastalıklarının, iş kazalarının, yaralanmaların, araç gereç kayıplarının yaşanmasının engellenebilmesi ve ölüm oranlarının en alt seviyelere düşürülmesi amacıyla gerekli eğitimlerin iş hayatına atılmadan önce iş yaşamına başlayacak ilgili insan kaynağına verilmesi yerinde bir yaklaşım olacaktır (Bozoğlu, 2021).

Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) tahminlerine göre dünyada her yıl 2,3 milyondan fazla çalışan iş kazası veya meslek hastalıkları sonucunda hayatını kaybetmektedir. Ölümünün 2 milyona yakını meslek hastalıklarından, 350 binden fazlası iş kazalarından kaynaklanmaktadır. En iyimser tahminle her yıl 313 milyon çalışanın iş

kazası ve 160 milyon çalışanın meslek hastalıkları sonucu geçici veya sürekli çalışamaz duruma düştüğü ifade edilmektedir. Bu tahminler, her gün yaklaşık 6.400 kişinin iş kazaları veya meslek hastalıkları nedeniyle hayatını kaybettiği, 860.000 kişinin iş kazasına maruz kaldığı anlamına gelmektedir (Emrem, 2018).

Ülkemizde iş kazası ve meslek hastalıkları ile ilgili kayıtların tutulduğu Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre ise ülkemizde Şekil 1’de görüldüğü üzere 2010-2020 yılları arasında toplam 2.300.392 iş kazası meydana gelmiştir. Bu bilgiler ışığında ülkemizde bu yıllar arasında günde ortalama 630 kaza meydana gelmiştir. Meydana gelen bu kazaların Şekil 2’de görüldüğü üzere toplam 12.408’i maalesef ölümlü sonuçlanmıştır. Ülkemizde meydana gelen ölümlü iş kazaları sayısı, Avrupa ülkelerinde meydana gelen kazaların 4.5 katı bir orana sahiptir. Bu durumda ülkemiz, ölümlü iş kazaları sıralamasında Avrupa ülkeleri arasında ilk sırada yerini almaktadır.



Şekil 1. İş kazalarının yıllara göre değişimi (URL-1, 2020).



Şekil 2. İş kazalarının yıllara göre değişimi (URL-1, 2020).

Ülkemizdeki iş kazası ve meslek hastalıkları sayısının fazla olması çalışan, işveren ve ülke ekonomisi açısından ciddi kayıplara neden olmaktadır. Bu kayıpları çalışan, işveren ve ekonomik açıdan iyi anlamak ve incelemek gerekir.

➤ Çalışan yönünden irdelediğimizde; başta zaten en büyük kayıp kimsenin istemeyeceği, herkes için çok acı ve zor bir durum olan kazanın ya da meslek hastalığının ölümle sonuçlanmasıdır. Bu durum haricinde çalışanın sakat kalması, çalışamaz hale gelmesi ya da çalıştığı işte artık çalışamayacak durumda olması nedeniyle daha hafif işlerde çalışması ve bu nedenle aldığı ücrette azalma yaşaması gibi durumların kendisi ve ailesi açısından ekonomik bakımdan çok zor bir durum ortaya çıkardığı da bilinmektedir.

➤ İşveren yönünden irdelediğimizde; meydana gelmiş olan iş kazası veya meslek hastalığı sonucunda çalışanın kaybedilmesi ya da uzun süre işe gelemeyecek durumda olması, bu durumun diğer çalışanların da motivasyonunu etkileyerek üretimin aksamasına, iş veriminin düşmesine ve bunun sonucu olarak da mali kayıplara neden olmaktadır. Ayrıca iş kazası veya meslek hastalığı sonucunda meydana gelen maddi külfetler de yine işveren için ekonomik kayıplar meydana getirmektedir.

➤ Ülke ekonomisi yönünden irdelediğimizde; iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucunda meydana gelen iş gücü ve iş günü kaybı ülkemizdeki katma değeri düşürerek ulusal ekonomi açısından ciddi kayıplara neden olmaktadır. Bunun yanı sıra hastane, rehabilitasyon, tazminat vb. giderler de ekonomik açıdan büyük kayıplar doğurmaktadır.

1.4. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları

1.4.1. İş Kazası

İşyerlerinde ve işin gerçekleşmesi ile meydana gelebilecek, çalışan kişinin ölümüne sebebiyet verebilecek, çalışan kişiye ruhen veya bedenen gelebilecek zararların tümüdür. Diğer bir ifade ile çalışanın sağlığına belirli bir zarar gelmesine yol açan, daha önce düşünülmemiş ve planlanmamış bir olayın gerçekleşmesi durumu olarak tanımlanabilir (Özkan, 2021).

5510 sayılı kanunun 13. Maddesine göre iş kazası (Aydemir, 2021);

- a) Sigortalının işyerinde bulunduğu sırada,
- b) İşveren tarafından yürütülmekte olan iş nedeniyle sigortalı kendi adına ve hesabına bağımsız çalışıyorsa yürütmekte olduğu iş nedeniyle,
- c) Bir işverene bağlı olarak çalışan sigortalının, görevli olarak işyeri dışında başka bir yere gönderilmesi nedeniyle asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda,
- d) Bu Kanunun 4'üncü maddesinin birinci fıkrasının (a) bendi kapsamındaki emziren kadın sigortalının, iş mevzuatı gereğince çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda,

e) Sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere gidiş gelişi sırasında, meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedenen ya da ruhen engelli hâle getiren.

İş kazalarının önlenmesinde izlenecek yol, kazaları önlemeye yönelik adımlar olmalıdır. Bu da yasalarda belirlenmiş olan iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının tam ve eksiksiz olarak uygulanmasıyla sağlanabilecektir. İş kazalarının sınıflandırılması; iş kazasının oluşma durumuna, meydana gelen zararın niteliğine, yaralanmanın cinsine, kazanın cinsine, olayın sonuçlarına göre değişik türlerde sınıflandırılabilmektedir (Çoban, 2021).

Güvensiz hareketlerin ve iş kazalarının meydana gelmesi genel olarak çalışanın bulunduğu işyeri ergonomik değilse, tekdüze bir düzen oluşmuşsa veya çalışma esnasında yeteri seviyede besin alınmadığı durumlarda kaçınılmaz olacaktır. İş yerinde çalışanlar yeterli eğitim almamış veya yapmış olduğu iş konusunda yeteri kadar tecrübe edinmemiş ve çalışılan alanda ergonomiye uygun iş düzeni kurulmamış olması çalışanın güvensiz hareketine zemin hazırlamakta ve iş kazalarının yaşanmasına neden olmaktadır (Aruk, 2020).

İş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınmaması halinde birçok riskle karşılaşma ihtimalimiz artmaktadır. Bu risklerin başında yangın gelmektedir. Yangın, tamamıyla önlenabilir bir afet olmamakla birlikte alınabilecek önlemlerle meydana gelebilecek can kayıpları ve maddi zararların önüne geçilebilmektedir. Bu bağlamda günlük yaşantımızın çoğunun geçtiği binaların iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin alınmış olması hayatımızı daha güvenli kılıp, karşılaşabileceğimiz risklerin oranını azaltacaktır.

1.4.2. Meslek Hastalıkları

Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu (SSGSSK,2006)’na göre; “Meslek hastalığı, sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal engellilik halleridir” şeklinde ifade edilmektedir (Demirtaş, 2020).

Meslek hastalıkları çalışılan yer ve uzun süreli maruz kalınan maddelere göre değişkenlik göstermektedir. Meslek hastalığının meydana gelmesi için aynı işyerinde uzun süreli çalışılması ve herhangi bir hastalık yapıcı etken maddeye uzun süreli maruz kalınmış olması gerekmektedir.

Meslek hastalıkları genellikle kronik rahatsızlıklar olup, kendini göstermesi uzun yıllar almaktadır. ILO’nun 2019 yılı verilerine göre yılda 2.78 milyon çalışan meslek hastalığı sonucu hayatını kaybetmektedir. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine

göre ülkemizde kadın- erkek tüm çalışanlarda yılda ortalama 500 kişiye meslek hastalığı tanısı konmaktadır. Meslek hastalıklarının en çok görüldüğü iş kolu ise yılda 124 karşılaşılan vaka sayısı ile maden ocakları olmaktadır. Meslek hastalıklarının tanı ve tedavisinin yapılması için Türkiye’de Ankara, İstanbul ve Zonguldak olmak üzere 3 tane meslek hastalıkları hastanesi bulunmaktadır.

Meslek hastalıklarına yakalanma da yapılan işin niteliği büyük önem taşımaktadır. Örneğin 2010 yılında Amerika’nın üç büyük şehri (San Francisco, Chicago ve Philadelphia) itfaiye servislerinde görevli yaklaşık 30.000 itfaiyeciyi kapsayan büyük bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda bu itfaiyecilerin sindirim, ağız, solunum ve üriner(idrar) sistem kanserlerine yakalanma riskinin diğer Amerika nüfusuna oranla daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma da göstermektedir ki itfaiye çalışanlarında olduğu gibi yangın esnasında meydana gelen gaz ve dumana uzun süreli maruziyet ileride ciddi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir.

1.5. Yangın

Yangın, ekzotermik kimyasal yanma sürecinde bir malzemenin hızlı bir şekilde oksitlenmesidir. Bu oksitlenme sonucunda çeşitli reaksiyon ürünleri ortaya çıkar ki bu reaksiyon ürünleri genellikle ısı ve ışıktır. Yakıt (yanıcı madde), ısı (sıcaklık) ve oksijen yangının meydana gelmesinde etkili olan üç ana elementtir (Şekil 3) ve bunların yangına dönüşebilmesi için bir kimyasal reaksiyonun gerçekleşmesi gerekmektedir. Yangın, yanma reaksiyonunun kontrol dışına çıkıp istenmeyen bir hal almasıdır (Kayış, 2018).

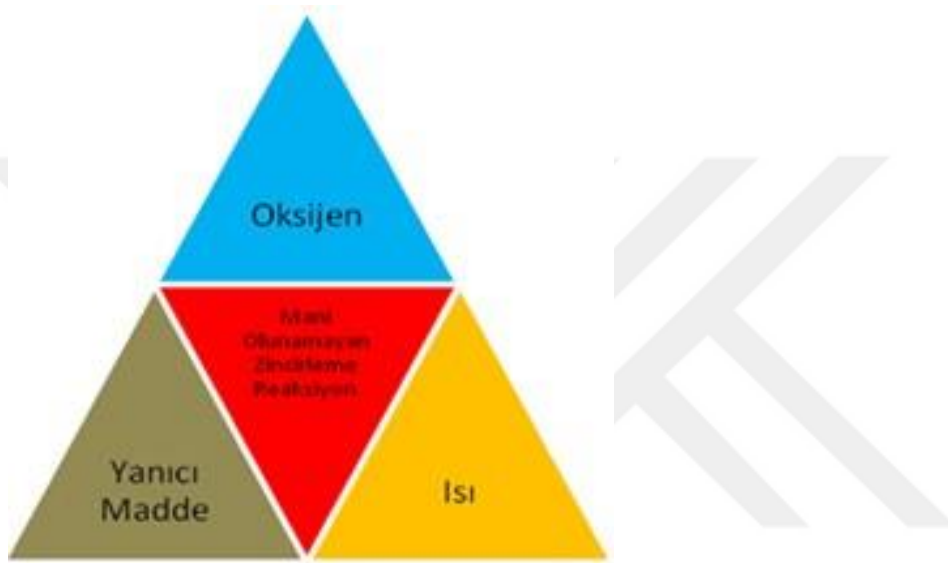


Şekil 3. Yangının oluşum üçgeni (URL-3, 2019).

Şekil 3’te yanma üçgeni gösterilmektedir ve bu üçgende yanıcı maddenin miktarı, sıcaklık değeri ve oksijen oranı ile ilgili bir değer verilmemiştir. Genellikle oksidasyonun başlaması için ortamda bulunan oksijen miktarı ve maddenin kendi ısısı yeterli olabilir. Bu duruma örnek olarak odunun zamanla çürümesi veya demirin paslanması verilebilir. Oksidasyonun süreci yanıcı maddenin miktarı, ortamın ısısı ve oksijenin oranı tarafından

belirlenir. Bu üçgenin herhangi bir kenarının olmayışı veya kaldırılması yanma sürecini ve oksidasyonu başlatmaz veya durdurur (URL-4, 2020).

Yukarıda Şekil 3'te de gösterilen yangın oluşum üçgeni aynı zamanda alevli yanmanın gereksinimlerini tanımladığını söyleyemeyiz. Çünkü alevli yanma için yanma üçgenindekiler dışında birbirini takip eden bazı zincirleme reaksiyonlara gereksinim vardır. Bu durum ancak Prizmatik Yangın Üçgeni ile ifade edilir ve Şekil 4'te gösterilmektedir. Şekil 4'te görülen dört unsur bir araya gelince alevli yanma başlamış olur. (URL-5, 2019)



Şekil 4. Yangının oluşum üçgeni (URL-6, 2021).

1.5.1. Binalarda Yangın

Günlük yaşantımızda karşılaşılabileceğimiz birçok risk mevcuttur. Gelişen teknoloji, artan nüfus ve bununla birlikte artan enerji tüketimi, yaşam koşullarındaki değişiklik vb. durumlar insan hayatında olumlu etkisinin olmasıyla birlikte birtakım risklerde barındırmaktadır. Bu risklerin başında yangın gelmektedir. Daha geniş alanlara daha yüksek binaların inşa edilmesi, elektrik, doğalgaz gibi kaynakların kullanımının artması, dış cephe malzemelerinin yanmaz özellikte tercih edilmemesi ve güvenlik önlemlerinin alınmaması yangınla karşılaşma riskini artırmaktadır. Yangın, tamamıyla önüne geçilebilen bir risk değildir. Ancak bina henüz yapım aşamasındayken alınabilecek pasif yangın güvenlik önlemleriyle karşılaşılabilecek yangın riski yüksek oranda kontrol edilebilir düzeyde olacaktır. Bu durum bu şekilde yönetildiği takdirde maddi kayıpların ve can kayıplarının önüne büyük oranda geçilebilir. Ancak aksi durumda büyük felaketlere neden olarak birçok insan için büyük kayıplara sebebiyet verebilir.

Binalarda yangının önlenmesi için iki şekilde güvenlik önlemleri ele alınır. Bunlardan birincisi pasif yangın güvenlik önlemleri, ikincisi ise aktif yangın güvenlik önlemleridir. Pasif yangın güvenlik önlemleri, ilk olarak binanın (veya yapının) mimari proje aşamasında tasarlanan ve kalıcı olarak işlevi bulunan önlemler olarak adlandırılırlar. Yani yapıların kullanım şekline göre mimari olarak tasarımı, yapıda kullanılan malzeme ve elemanların seçimi gibi işlemler pasif yangın güvenlik önlemleri adı altında toplanır. Aktif yangın güvenlik önlemleri ise daha çok pasif yangın güvenlik önlemlerini tamamlayıcı olarak binanın (veya yapının) inşası esnasında veya daha sonra ilave edilen ve yalnızca yangın sırasında harekete geçen, çalışan, belirli bir hedefe yönelmiş önlemlerdir. Aktif yangın güvenlik önlemlerine yangın detektörleri ve/veya alarmlar örnek olarak verilebilir (Başdemir ve Demirel, 2010).

Aktif ve pasif yangın güvenlik önlemlerinin uygulanmasında binaların planlanması aşamasında mühendis ve mimarlık disiplini gerektiren meslek gruplarına önemli görevler düşmektedir. Tüm gelişmiş ülkelerde devlet yönetimi, vatandaşlarının yangına karşı can güvenliğinin sağlanmasında ciddi sorumluluklar üstlenmişler ve mevzuatları bunlara göre düzenlemişlerdir. Ülkemizde de bu konuda son yıllarda ciddi adımlar atılmaya başlanmış ve 2002 yılında “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (BYKHY)” isminde yönetmelik çıkartılmıştır. Bu yönetmelik 2007 ve 2009 yıllarında iki kere yenilendikten sonra 2021 yılında 4825 karar sayılı düzenleme ile son şeklini almıştır.

Binalarda yangın vb. tehlikelerin önüne geçilebilmesi için iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının binalarda aktif olarak yerine getirilmesinin zorunlu olması ve denetlenmesinin yapılması gerekmektedir. 6331 sayılı İş sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamına göre az tehlikeli sınıfta değerlendirilen, kapıcı çalıştırılan apartman ve sitelerde iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin bir iş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi ve diğer sağlık personeli gibi uzman personellerle iş birliğinde yürütülmesi gerektiği belirtilmektedir. 1 Temmuz 2016 tarihi itibarıyla apartman ve sitelerde iş güvenliği hizmeti yürütülmesi kanuni olarak zorunlu hale getirilmiştir. Burada yapılacak olan iş sağlığı ve güvenliğine yönelik faaliyetler apartman ve site yöneticisinin koordinesi ve kontrolünde olmalıdır (URL- 7, 2020).

Bununla birlikte az tehlikeli iş kollarında mevzuatta belirtilen ve olması gereken bazı diğer zorunluluklar da yerine getirilmelidir. Yani binalarda risk analizi değerlendirmesi, acil durumlarla ilgili olarak eylem planı ve yangın önleme için planların da olması gerekmektedir.

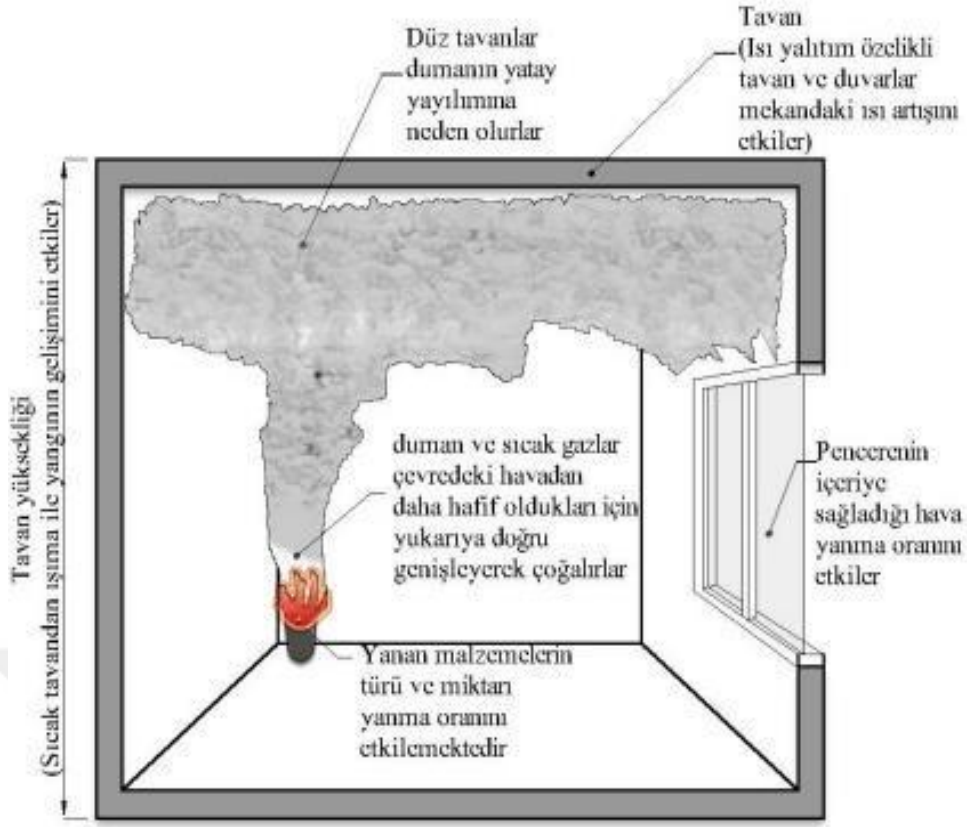
1.5.1.1. Binalarda Yangın Gelişim Aşamaları

Yangının gelişim aşamalarını biz 1) Başlangıç evresi, 2) Gelişme evresi ve 3) Sönme evresi şeklinde 3 evrede toplayabiliriz (URL-8, 2020).

Başlangıç evresi; yangının ilk evresi olarak bilinir ve ilk tutuşan maddelerle sınırlıdır. Genellikle bu evrede ortamdaki oksijen yeterli ancak ısı yetersiz olmasından dolayı eksik yanma meydana gelmektedir. Bundan dolayı az miktarda gaz açığa çıkarılır ve sahip oldukları ısıdan dolayı genellikle tavana doğru yükselirler. Orada biriken bu sıcak gazlar uygun oksijen ve sıcaklık ortamında kısa süreli de olsa alev dili şeklinde yanmalarını sürdürürler. Bu kısa süreli yanma olayı “*flameover*” olarak da bilinir. Başlangıç evresindeki yangına yangın söndürme ekipmanları (malzemeleri) ile ilk müdahale yapılırsa büyümeden söndürülmesi sağlanmış olur.

Gelişme evresi; yangının gelişme evresinde yoğun bir sıcak gaz tabakası oluşur ve odanın tavanında toplanır. Sonrasında ısı tavadan aşağı doğru ışımaya (ısı yaymaya) başlar. Bu evrede bol miktarda yanıcı ve zehirli gaz açığa çıkar. Tavanda toplanan gazların sıcaklığı tabanda olduğundan daha yüksektir ancak tabanda da hızlı bir şekilde artmaya bu evrede başlar. Artık “*rollover*” diye adlandırılan ve tavan seviyesinde biriken ürünlerin tutuşması oda boyunca gerçekleşir. Sonucunda tavandaki sıcaklığın derecesi daha da artar ve alt seviyelere doğru ilerleyerek ısıyı artırır. Sıcaklık seviyesi tavanda 600 °C'lere ulaştığında ve ortamdaki tüm yanıcı maddeler aynı anda tutuşma sıcaklığına geldiğinde artık “*flashover*” meydana gelir ve serbest yanma anına kadar ortamdaki oksijeni tüketerek süreç devam eder. Bu durumda artık ortamda birkaç saniyeden daha fazla süreyle bir kişinin hayatta kalması ve/veya idame ettirmesi imkânsız hale gelmektedir.

Sönme evresi; bu evrede ortamda çok miktarda yanıcı yangın gazları birikmiş ve ortamdaki sıcaklıklar bu gazların tutuşma sıcaklığından fazla olmuştur. Bu durumda ortama bir oksijen girişi olur ise patlayıcı bir kuvvet ile bu gazları tutuşturabilir. Bu olay “*backdraft*” adı ile bilinir, her türlü kapalı alanda oluşabilir ve patlama sonrası çok ciddi yapısal hasarlar meydana gelebilir. Yangın durumlarında birçok itfaiyeci ve yangın söndürücü personelin ölüm ve yaralanmalarına bu olayın sebebiyet verdiği bilinir. Bu süreçte alevler söndükçe odada yeniden parlamaya (*overflash*) ve geri tepme/patlamaya (*backdraft*) sebebiyet verebilecek yoğun duman ve gazlar oluşur. Bunun önlenmesi için odaya oksijen girişi önlenmeli ve içerideki hava dikey bir havalandırma yapılarak boşaltılmalıdır.



Şekil 5. Sınırlı alanlarda yanma davranışı (İplikçi, 2012).

Yukarıda bahsedilen yangın evrelerinin görsel olarak ifadesi Şekil 5’te verilmektedir. Yanma sonucunda oluşan duman ve sıcak gazlar ilk olarak hızlı bir şekilde yukarıya doğru hareket eder ve tavan boyunca da yatay olarak ilerler. Yangının oluştuğu bölge eğer sınırlı bir alanda ise sıcak gazlar genel olarak tüm alanı hızlı bir şekilde doldurma eğiliminde olurlar. Şekil 5’te de görüldüğü üzere odanın içerisinde ve köşede bulunan çöp kutusunda başlamış olan yangının sıcaklığı yaklaşık 1000 °C’ye kadar çıkabilmektedir. Oda içerisinde diğer alanlarda sıcaklığın çok daha düşük seyretmesine karşın, yanma sonucu oluşan zehirli gazların çok kısa sürede uzaklaştırılmaz ise orada bulunan insanların tahliyesi çok zor hale gelebilir. Binalarda meydana gelen yangınlar sonrasında oluşan kayıplar genellikle yangın sonrası zuhur eden duman ve zehirli gazlardan olmaktadır. Yangın sonrası sıcak gazların hızlı bir biçimde artarak tavan kısmı ve üst duvar yüzeylerini ısıtması neticesinde ısı, ışıınım (radyasyon) ile geri dönme yaparak aşağı kısımda bulunan tutuşmamış malzemeleri tutuşturmaktadır. Genellikle tavana daha yakın tutuşabilir malzemeler daha çok ısınarak ısıyı yayma eğiliminde olurlar. Tavan duvarlardaki tutuşabilir bitirme malzemeleri, yangının gelişimi ve yayılımında önemli bir etkiye sahiptirler.

1.5.1.2. Yangın Türleri

Yangın türleri Türkiye’de TS EN 2 ve TS EN 2/A1 standartlarına göre yanan bir maddenin yapısı bakımından tanımlanabilen dört farklı sınıfa ayrılmıştır. Bu sınıflamaya ek olarak uluslararası yangın sınıflamalarında yağ yangınlarından da bahsedilmektedir. Bu çerçevede yangın sınıfları şunlardır (Kuloğlu, 2018);

A Sınıfı yangınlar: Metaller dışındaki normal olarak kor şeklinde yanan odun, kâğıt, pamuk vb. genellikle organik yapıdaki yanabilen katı yanıcı maddelere ait yangınlardır. Yanma alevli ve korlu şekilde gerçekleşmektedir. Yakıtın oksijen ile olan temasının kesilmesi yangını söndürmek için yeterli olabilir (Kuloğlu, 2018).

B Sınıfı yangınlar (sıvı madde yangınları); Benzin, benzol, makine yağları, yağlı boyalar, katran ve asfalt gibi ham petrol ve ham petrolden elde edilen çabuk tutuşabilen ve yanabilen ürünler B sınıfı yangınları oluşturur. B sınıfı yangınları söndürmede ise kuru kimyevi tozlar, karbondioksit ve köpük kullanılması en etkili yöntemlerdir (Sunar, 2010).

C Sınıfı yangınlar (gaz yangınları); Metan, propan, bütan, LPG (Likit Petrol Gazı), asetilen, hava gazı ve hidrojen C sınıfını oluşturan gaz yangınlarına örneklerdir. C sınıfı yangınların söndürülmesinde ise en etkili yöntemler köpük ve kuru kimyevi tozların kullanılmasıdır (Sunar, 2010).

D sınıfı yangınlar: Yanabilen metaller yangınıdır. (Mesela; alüminyum, lityum, magnezyum, titanyum, zirkonyum, çinko, baryum, uranyum, plütonyum, sodyum, potasyum ve kalsiyum vb.) Temel özellikleri korlu, alevsiz ve yüksek sıcaklıkta yanmalarıdır.

F sınıfı yangınlar: Yağ yangınları özellikle mutfaklarda yemek pişirme ve kızartma amacı ile ısıtılan yağların çeşitli sebeplerle gereğinden fazla ısınarak tutuşma sıcaklığına ulaşması sonucu meydana gelmektedir. Ayrıca davlumbazlarda da yağ buharları yoğunlaşarak zamanla birikmekte ve tutuşma sıcaklığına ulaştığında yağ yangınına oluşturmaktadır (URL-9, 2020).

1.5.1.3. Binalarda Yangın Çıkış Sebepleri

Binalarda meydana gelen yangınların sebepleri genel olarak teknik problemlerden kaynaklı ve insan kaynaklı olarak iki kısımda inceleyebiliriz. Teknik problemler genel olarak 6 farklı başlıkta incelenir (Şentürk, 2006).

Elektrik akımı kaynaklı; elektrik herhangi bir fiziksel olay sonrası ısı haline dönüşebilme yeteneğinden dolayı yangına sebebiyet verebilmektedir. Genellikle dış etkilere kaynaklı elektrik kablolarının kırılması, farklı iki kablonun birbirine parazit bağlantı yapması, bir kemirgen veya farklı organizmanın kabloya saldırması, yıldırım

düşmesi sonucu voltajın aşırı yükselmesi, kabloların kısa devre yapması ve elektrik yalıtıcı maddelerin aşınması sonrası yangınlara sebebiyet vermektedir.

Mekanik kaynaklı; makine veya farklı cisimlerin sert bir yüzeye sürtünmesi sonrası çıkardığı kıvılcımla veya makine-ekipmanın çalışırken sürtünmesi kaynaklı oluşturduğu ısı sonrası yangınlar çıkabilir.

Bacalardan kaynaklı; binaların ısıtılmasında uygulanan sistemlerde ortama gelen havanın arındırılmış olmaması durumunda bazı küçük parçacıklar meydana gelir ve bu parçacıklar kolaylıkla kömürleşerek düşük sıcaklıkta dahi alev alıp yanabilirler. Bundan dolayı da bacaların iç kısmı ve/veya çıkış kısmında ısının aşırı yükselmesi sonucu yangınlar oluşur.

Patlama kaynaklı; zaman zaman binaların mekanik katlarında meydana gelen patlamalar sonucu ortaya çıkan yüksek sıcaklığa bağlı olarak kolay alev alabilen maddelerin (ahşap ve plastik esaslı ürünler, tekstil ürünleri vb.) tutuşması yangına sebebiyet vermektedir. Bu tip alanlarda havalandırmanın sağlıklı olması gerekmektedir.

Çıplak ateş kaynaklı; çıplak ateş yangınları, sigara gibi ürünlerin neden olduğu yangınlara denmektedir. Tüm dünyada bu tip yangınların sayısı çok fazla olmakla birlikte yangının kaynağı olma oranı ülkeden ülkeye de değişmektedir. Örneğin ülkemizde İstanbul İtfaiyesinin 2021 yılında müdahale ettiği toplam 20 bin 760 yangının 5 bin 368'i söndürülmemiş sigaradan kaynaklanmaktadır. Yani istatistiksel olarak İstanbul'da yangın çıkış nedenleri arasında "sigara izmariti" ilk sırada yer almaktadır (URL-10, 2022).

Deprem kaynaklı; yapılarda depremlerden sonra yangın çıkma ihtimali vardır ve bunun için birçok kaynak mevcuttur. Ancak her deprem sonrası binalarda yangınlar çıkmayabilir. Deprem sonrası yangına neden olabilecek kaynakları şöyle sıralayabiliriz;

- Doğal gaz
- Elektrik tesisatı ve Kablolar
- Jeneratör
- Yakıt depoları ve Kazan daireleri
- Sobalar ve Şömineler
- Mutfaklar
- Depolar
- Saunalar
- Çamaşırhaneler

Binalarda meydana gelen yangınların diğer bir sebebi ise insan kaynaklı yangınlardır. İnsan kaynaklı sebepler maalesef ki yangınların çok büyük bir kısmını

oluşturmaktadır. Bunlar; bilgisizlik, dikkatsizlik ve ihmal, korunma önlemlerinin alınmaması, tedbirsizlik şeklinde incelenebilir (Çiftler, 2020).

Bilgisizlik; Yangın konusunda bilgi sahibi olmak yeterli değildir. Söndürülmeden atılan bir kibrit veya sigara izmariti, kapatmayı unuttuğumuz LPG tüpü (evlerde kullanılan tüp gaz), ateşi söndürülmemiş ocak, fişi prizde unutulmuş ütü gibi ihmaller büyük yangınlara yol açabilir. Elektrikli aletlerin doğru kullanımını bilmemek, soba ve kalorifer sistemlerini yanlış yerleştirmek, tavan arasına ve çatıya kolay tutuşabilecek eşyalar koymak yangına davetiye çıkarır.

Dikkatsizlik ve ihmal; söndürülmeden atılan bir kibrit veya sigara izmariti, kapatmayı unuttuğumuz LPG tüpü, kapatılmamış ocak, fişi prizde unutulmuş ütü büyük yangınlar çıkmasına sebep olabilir (URL- 11, 2012).

Korunma önlemlerinin alınmaması; nedenlerin başında yangına karşı önlemlerin alınmaması gelmektedir. Yangın elektrik kontağı, ısıtma sistemleri, LPG tüpleri (evlerde kullanılan tüp gazları) patlayıcı-parlayıcı maddelerin yeterince korunmaya alınmamasından doğmaktadır. Özellikle büyük yerleşim alanlarında, konut ve iş yerlerinde çıkan yangınların büyük bir kısmı elektriğin ve LPG tüplerinin yanlış kullanımına dayanmaktadır. Elektrik enerjisi aksamının teknik koşullara göre yapılmaması da yangını yaratan diğer bir neden olmaktadır. Bununla birlikte kaloriferlerde ve soba ile ısıtma yöntemlerinde, bacaların temizlenmesi ve parlayıcı-patlayıcı maddeler için gerekli önlemlerin alınması halinde yangın afetinde büyük bir azalma olacaktır (URL-12, 2019).

1.5.2. Binalarda Yangının Etkileri

1.5.2.1. Sıcaklık Etkisi

Ortam sıcaklığı, yangının bulunduğu alanın güvenli bir şekilde terk edilmesi süresiyle birlikte yangın söndürme ekiplerinin çalışmalarının daha hızlı yapılmasını doğrudan etkilemektedir. Bununla birlikte metal zeminlere çıplak elle dokunmak ciltte yanıklara neden olabilmektedir.

1.5.2.2. Duman Etkisi

Herhangi bir maddenin yanması veya ayrışması sonucunda meydana gelen katı, sıvı ve gaz parçacıklarının hava ile birleşmesiyle birlikte oluşan karışım ‘duman’ adını almaktadır.

Yangının sağlık üzerindeki en birincil olumsuz etkisi duman sonucu zehirlenmelerden kaynaklanmaktadır. Dumanın olumsuz etkisi 2 basamakta incelenebilmektedir:

1. Dumanın zehirlilik etkisi (toxicpotency) / dumanın öldürücü etkisi (lethaleffect),
2. Dumanın diğer ölümcül etkileri (sublethaleffect).

Duman kaynaklı meydana gelen olumsuz etkiler; dumanın zehirlenme potansiyelinin ve ortamda bulunan insanların, duman yoğunluğunun değişmesi ve ısı gerilime maruz kalınmasının bileşimidir. Duman sonucu meydana gelen bazı olumsuz durumlar maruziyetin devam etmesiyle birlikte artarken, bazıları ise anlık olarak ortaya çıkar ve devam etmez.

Yangın sonucu meydana gelen dumanın yoğunluğu ve zehirlilik derecesi, yanan malzemenin cinsine, oluşan dumanın miktarı ise yangının ve yangının meydana geldiği yapının büyüklüğe bağlıdır. Aynı zamanda yanan malzemenin cinsi yangının büyüklüğünü de etkileyebileceğinden bunun sonucunda duman yoğunluğu da değişiklik gösterebilmektedir. Fakat duman yoğunluğu ve sıcaklığı ne olursa olsun içeriğinde insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek miktarda toksik potansiyele sahiptir.

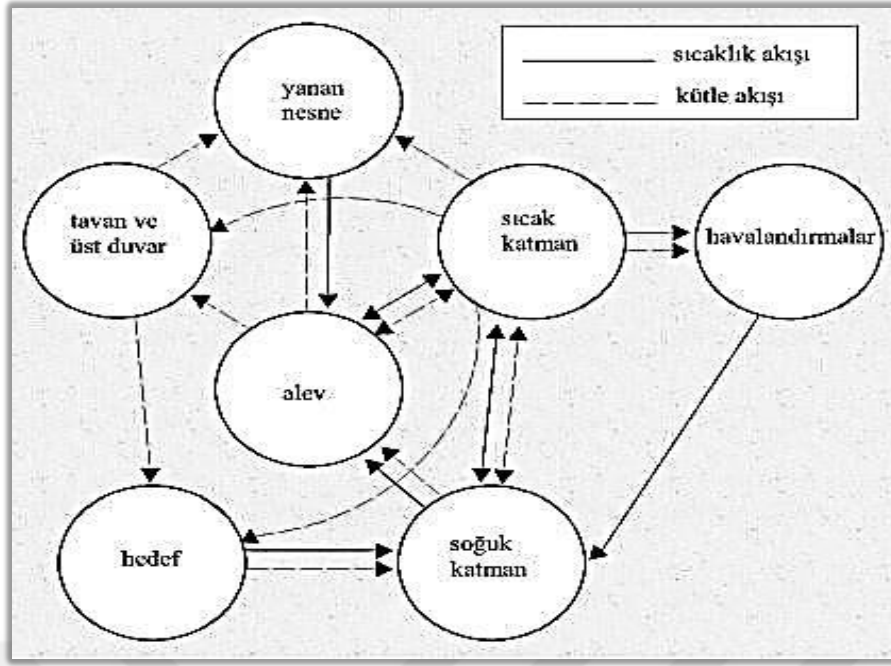
1.5.2.3. Zehirlilik Etkisi

Zehirli gazlara maruz kalındığı zaman karşılaşılabilecek ilk etkiler göz yaşarması, öksürme, bulantı hissidir. Bu gazlara maruziyet etkileri hemen kendini göstermeyebilir. Bu durumda maruz kalan kişinin hemen ortamdan uzaklaştırılıp temiz hava alınması sağlanmalıdır.

Öldürücü gazlara maruz kalındığı zaman bu gazlar hiçbir organı tahriş etmeden direkt olarak sinirleri tahrip edip, kanı zehirleyerek ani ölümlere neden olmaktadır. Sinir sistemine zarar veren gazlardan ilk sırada hidrojen siyanür (HCN), kanı zehirleyen gazlarda ise karbon monoksit (CO) gelmektedir.

1.5.3. Binalarda Yangının Yayılımı

Yanma, gerekli etmenlerin bileşimiyle meydana gelen fiziksel ve kimyasal olaydır. Yanma genel olarak çevresindekilerle etkileşim içindedir. Bu etkileşim sonucu oluşan ve değişken değerlerde olan yanıcı madde, yanma süreci boyunca çok belirsiz davranışlar sergileyebilir. Bu yanma süreci genellikle yanıcı madde ve onun çevresindekilerden kütle ve sıcaklık akışını kapsamaktadır. Şekil 6' da yangın anında ısı ile kütle akışı ve diğer bileşenlerin durumu gösterilmektedir.



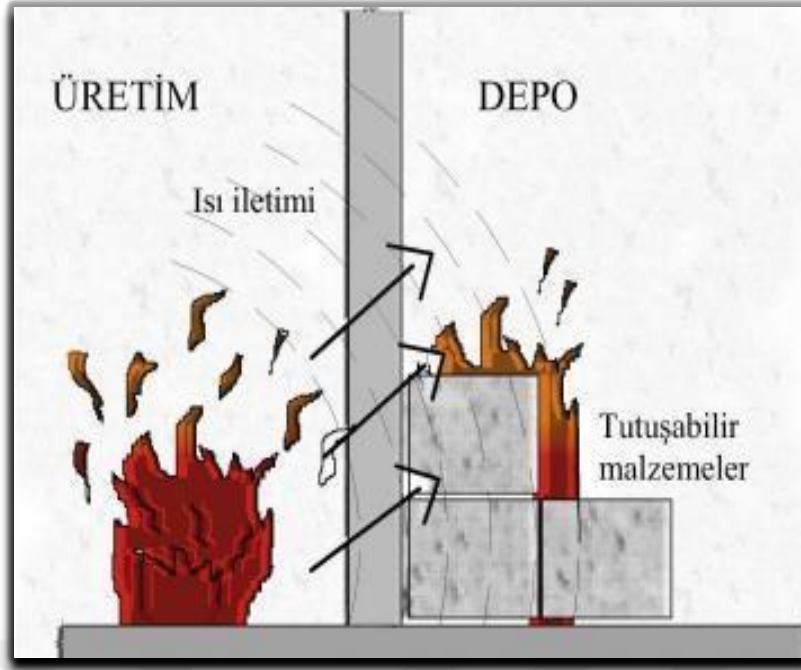
Şekil 6. Yangın sürecindeki ısı ve kütle akışı (İplikçi, 2006).

Isının nesneler arasında nakli;

- İletim
- Taşınım
- Işınım olmak üzere 3 şekilde gerçekleşir

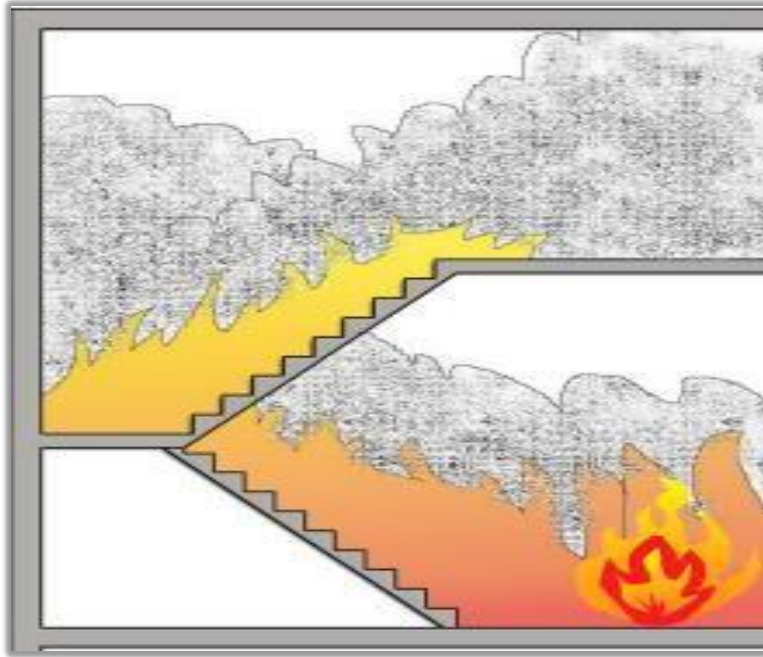
Isı iletimi (Kondüksiyon); Kondüksiyonda ısıнын iletiminin gerçekleşmesi

malzemeler aracılığı ile olur. Isıl iletkenlik değeri ile sembolize edilen ısı iletiminde ısıнын taşınabilmesi için taşıyıcı malzeme ve malzemenin cinsi büyük önem taşır. Isı metal borular, çelik tel ve aletlerle çok kolay iletilebilirken ahşap, plastik, kauçuk gibi maddelerle iletimi daha zayıftır. Isı iletimi birimi kcal/hm/°C veya W/mK'dır. Şekil 7'de görüldüğü üzere ısı, yangının meydana geldiği üretim bölümünden duvar aracılığı ile depo alanına iletilerek oradaki yanıcı malzemelerin tutuşmasına neden olabilmektedir.



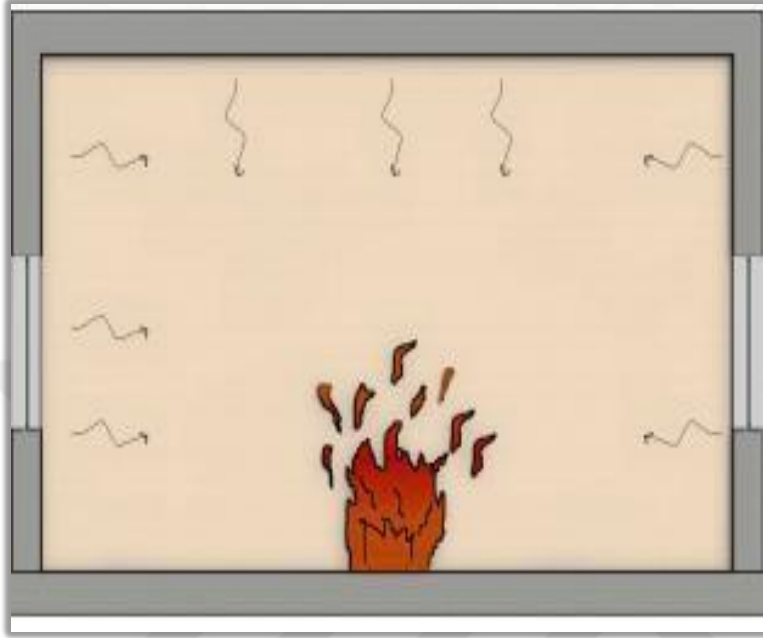
Şekil 7. Malzemelerden ısı iletimi (İplikçi, 2006).

Isı taşınımı (Konveksiyon); Yangın sırasında dumanlarla birlikte meydana gelen ısının, hava hareketleriyle birlikte çok daha uzak noktalara taşınımı gerçekleştirilir. Şekil 8’de zeminde meydana gelen yangının duman ve sıcaklığı, hava yoluyla yukarılara taşınarak alevler o bölgeye ulaşmasa bile oradaki yanıcı maddelerin tutuşmasına neden olabileceği görülmektedir.



Şekil 8. Bina içi boşluklarından ısı taşınımı (İplikçi, 2006).

Işınım (Radyasyon); Yangın esnasında ısıнын ışınım yolu ile taşınması elektromanyetik dalgalar aracılığı ile olur. Birçok yangında ışınım ile ısı taşınması yangının gelişimi ve yayılımında büyük önem taşımaktadır. Yangının gelişmesine etki etmesinin yanı sıra yüzeyleri yavaş yavaş sararak büyümesine de neden olmaktadır.



Şekil 9. Işınım yoluyla ısı iletimi (İplikçi, 2006).

1.5.4. Yangın Güvenlik Önlemleri

1.5.4.1. Aktif Önlemler

Meydana gelen herhangi bir yangında yangının başlangıç aşamasından başlayarak yangının algılanması, büyümesinin önlenmesi, söndürülmesi ve binada bulunanların güvenli bir şekilde tahliye edilebilmesi için alınabilecek önlemlerdir.

Aktif önlemler binanın yapım aşamasında veya daha sonra ilave edilebilen sadece yangın önleme ve söndürme odaklı sistemlerdir.

Aktif yangın güvenlik önlemleri 4 başlık altında toplanabilir. Bunlar (Kaya, 2019):

- Yangın algılama ve uyarı sistemleri,
- Duman kontrol sistemleri,
- Yangını söndürme ve engelleme elemanları,
- İtfaiye yaklaşım ve erişimidir.

Yangın Algılama ve Uyarı Sistemleri; yangının ilk çıktığı anda yangını algılayıp kontrol altına alınmasını sağlayarak erken evrede müdahale edilmesiyle birlikte yangının büyümesinin engellenmesini amaçlayan sistemleridir.

Bu sistemler:

- Yangın Dedektörleri
- Yangın İhbar Butonu
- Yangın Kontrol Panelleri
- Sesli ve Işıklı Uyarı Cihazlarıdır.

Yangın Söndürme ve Duman Kontrol Sistemleri; yangının temeli olan yanma olayını bertaraf edebilmek için yanıcı maddeyi ortamdan uzaklaştırmak, ısıyı en az seviyeye düşürmek veya yanan malzemenin hava ile temasını kesmek gerekir.

Söndürme sistemleri; yangınların büyük çoğunluğunun söndürülmesinde insanlar tarafından kullanılan yangın dolapları ve sabit boru tesisatı, bina dışı hortum (hidrant) sistemi, taşınabilir yangın söndürücüler ile otomatik söndürme sistemlerinden olan otomatik yağmurlama sistemi, köpüklü söndürme sistemleri, gazlı söndürme sistemlerini kapsamaktadır.

1.5.4.2. Pasif Önlemler

Binanın proje kısmından başlayıp yapım ve kullanım aşamalarında da devam eden, bina projesinde kalıcı özellikte olan önlemlere pasif önlemler denir.

Pasif yangın güvenlik önlemleriyle yapılarda:

- Yüksek sıcaklıklara taşıyıcı sistemin dayanması,
- Kullanacak kişilerin kolay fark edilebilecek tahliye yollarının planlanması,
- Yangından tahliye rotasının, merdivenlerin ve toplu buluşma alanlarının planlanması,
- Yapıda yangın geçirmez bölümlerin (kompartımanların) sağlanması,
- Duman geçirmez yapı malzemelerinin yanıcı ve tutuşma sıcaklığı yüksek seçilmesi,
- Yapı içerisinden zehirleyici gaz ve dumanın yapı içinden uzaklaştırılması, hedefleri gerçekleştirilmeye çalışılır (Kaya, 2019).

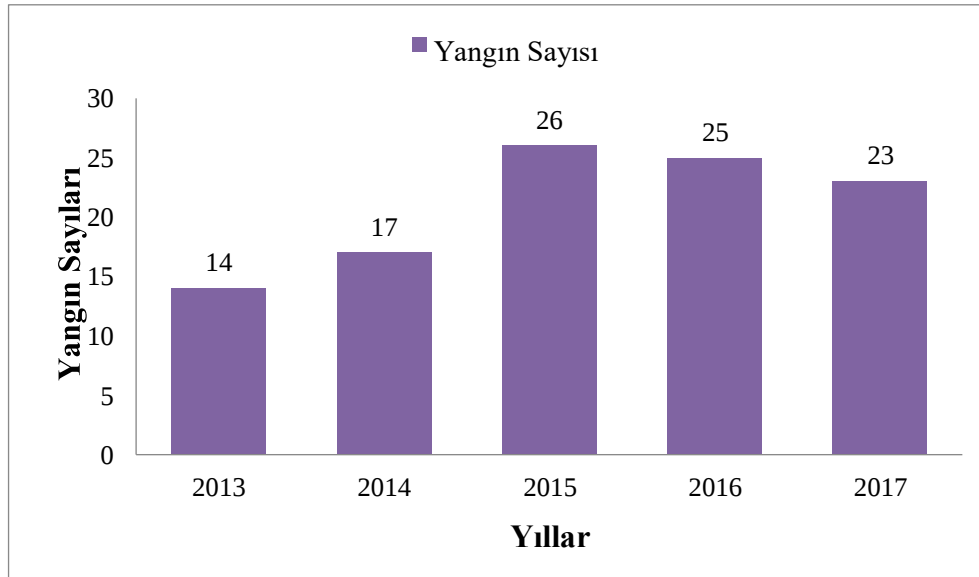
1.5.5. Ülkemizde Yaşanan Bina Yangını Kazaları

Dünya geneline baktığımızda yangın kayıtları Uluslararası Yangın ve Kurtarma Hizmetleri Birliği (International Association of Fire and Rescue Services (CTIF))

tarafından tutulup, her yıl 70 ülkenin kayıtları yayınlanmaktadır. Ülkemiz bu ülkeler arasında bulunmamaktadır.

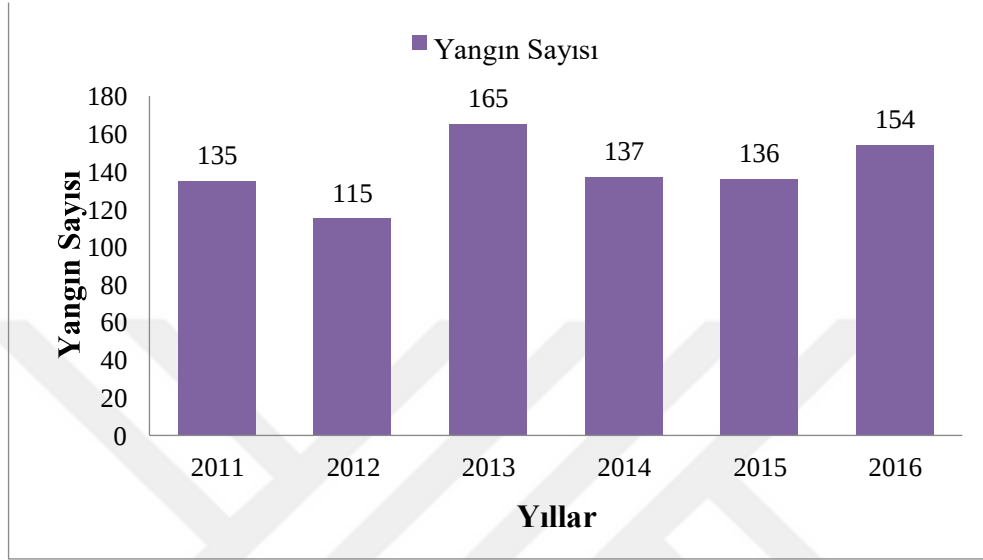
Ülkemizde yangın kayıtlarının tutulup bir çatı altında toplanmamasından ötürü yılda meydana gelen yangın ve yangınlardan etkilenen kişi sayılarının istatistiksel olarak incelenmesi yapılamamaktadır. Ancak bazı illerimizin belediyelerinin bünyesinde tuttuğu yangın kayıtları yer almaktadır. 2008 yılından bu yana yangın kayıtlarının tutulduğu İstanbul ilinde 2015-2020 yılları arasında meydana gelen yangın sayıları Tablo 1’de yer almaktadır. Mevcut verilere göre belirtilen yıllar arasında toplam 128.878 yangın meydana gelmiştir. Bu yangınların 82.297’si konut, fabrika, araç ve diğer bina yangınları gibi yapısal yangınlardır. Genel yangın oranlarına baktığımızda 2020 yılında önceki yılın aynı dönemine oranla %11’lik bir artış, 2019 yılında ise 2015 yılına oranla %16’lık bir azalış, yapısal yangınlarda ise 2020 yılında bir önceki yıla oranla %6’lık bir artış, 2019 yılında ise 2015 yılına oranla %19’luk bir azalış söz konusudur.

Artvin ilinde Şekil 10’da görüldüğü üzere 2013-2017 yılları arasında toplam 105 adet bina yangını meydana gelmiştir. Bu oran diğer tüm yangınların %65’ini oluşturmaktadır. Bu yangınların %51’i betonarme yapılarda, %27’si ise ahşap yapılarda meydana gelmiştir. Meydana gelen bu yangınların %25’i elektrik kontağı, %22 Ocak, soba, kalorifer vb., %17 baca tutuşması, %3 sigara, %2 sigara ve kibrit, %28 ise diğer nedenlerden kaynaklanmaktadır. Çıkan bu yangınlar sonucunda 1 kişi hayatını kaybetmiş, 3739300 TL maddi hasar meydana gelmiştir (Kara, 2018).



Şekil 10. Artvin ili 2013-2017 yılları arasında meydana gelen yangın sayıları (Kara, 2018).

Giresun ilinde Şekil 11’de görüldüğü üzere 2011-2016 yılları arasında toplam 842 adet yangın meydana gelmiştir. Meydana gelen bu yangınların %35’ini ev yangınları oluşturmaktadır. Bu yangınların %67’si betonarme, %22’si ahşap yapıli evlerdir. Yangınların çıkış sebeplerine baktığımızda ise %36 elektrik kontağı, %27 baca tutuşması, %18 dikkatsizlik nedenli olduğı görülmektedir (Kara, 2017).

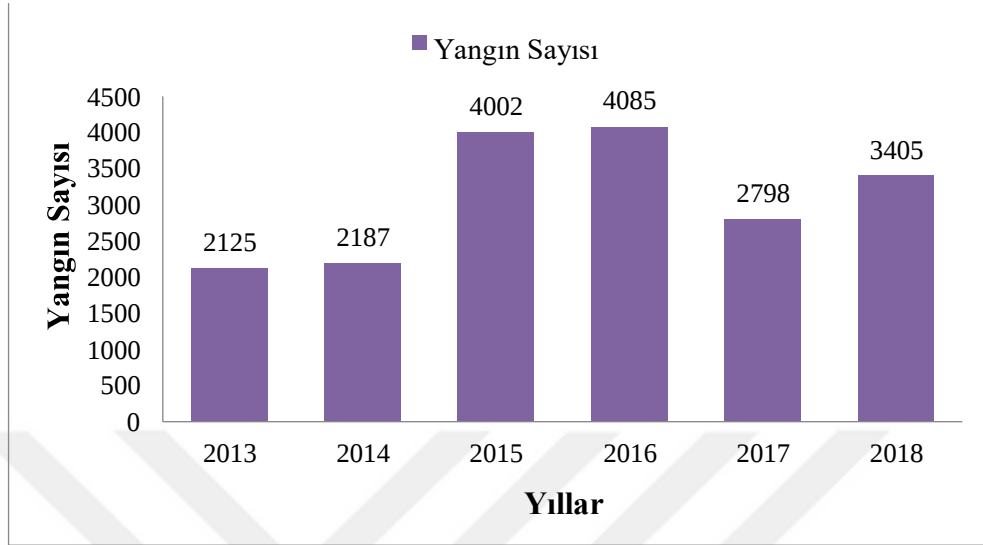


Şekil 11. Giresun ili 2011-2016 yılları arasında meydana gelen yangın sayıları (Kara, 2017).

Tablo 1. İstanbul İli 2015-2020 yılları arasında meydana gelen yangınlar

Yıl		Yangın (Sayı)									
		Yapısal Yangınlar				Yapısal Olmayan Yangınlar				Genel Toplam	
		Konut	Fabrika	Diğer Bina	Araç	Toplam	Ot	Çöp	Orman Fundalık		Toplam
	2015	5869	157	8957	1903	16886	4596	5212	284	10092	26978
	2016	5910	153	8891	1935	16889	6110	5431	156	11697	28586
	2017	5762	166	9224	1781	16933	3338	4685	117	8140	25073
	2018	4875	164	7377	1558	13974	2329	4051	62	6442	20416
	2019	4966	179	6895	1630	13670	4361	4389	126	8876	22546
Sayısal Değişim	2019 Ocak-Mart	1477	43	1876	325	3721	118	912	8	1038	4759
	2020 Ocak-Mart	1331	39	2139	436	3945	150	1172	12	1334	5279
Oransal Değişim	2019 Ocak-Mart	-146	-4	263	111	224	32	260	4	296	520
	2020 Ocak-Mart	-146	-4	263	111	224	32	260	4	296	520
Oransal Değişim	2015 Yılı	-403	-22	-2062	-273	-3216	-235	-823	-158	-1216	-4432
	2019 Yılı	-403	-22	-2062	-273	-3216	-235	-823	-158	-1216	-4432
Oransal Değişim	2019 Ocak-Mart	-10%	-95	145%	34%	6%	27%	29%	50%	29%	11%
	2020 Ocak-Mart	-10%	-95	145%	34%	6%	27%	29%	50%	29%	11%
Oransal Değişim	2015 Yılı	-15%	14%	-23%	-14%	-19%	-5%	-16%	-56%	-12%	-16%
	2019 Yılı	-15%	14%	-23%	-14%	-19%	-5%	-16%	-56%	-12%	-16%

Kayseri ilinde Şekil 12’de görüldüğü üzere 2013-2018 yılları arasında toplam 18602 yangın meydana gelmiştir. Bu 6 yılın ortalaması alındığında yangının en çok ot, saman, çöp, ekin yangınları olduğu görülmektedir (Kara ve Kara, 2020).



Şekil 12. Kayseri ili 2013-2018 yılları arasında meydana gelen yangın sayıları (Kara, Kara 2020).

Ülkemizde görüldüğü üzere çokça yangınla karşılaşmaktayız. Bunların yanı sıra tarihten günümüze kadar ciddi bina yangınlarıyla karşılaşılıp ağır kayıplar verdiğimiz yangınlar da maalesef mevcuttur.



Şekil 13. Kapalıçarşı yangınına söndürme çalışmaları (URL-14, 2015).

Fatih Sultan Mehmet tarafından yaptırılan Kapalıçarşı'da tarihinin en büyük yangını olan 26 Kasım 1954'te gerçekleşen yangın 489 itfaiyecinin katılmasıyla birlikte Şekil 6.'de görüldüğü gibi 28 günde anca söndürülebilmıştır. Elektrik kontağının sebep olarak gösterildiği yangında çarşı içi 1364 dükkan, çarşı dışı 30 dükkan kullanılamaz hale gelmiş ve 15 milyon lira maddi zarar olduğu anlaşılmıştır (URL-15, 2015).

29 Kasım 2016 günü saat 19:30 sıralarında Adana'nın Aladağ ilçesi Sinanpaşa Mahallesinde bulunan yaşları 11-14 arasında değişen, toplam 34 öğrencinin kaldığı yurttan çıkan yangında 11 öğrenci ve 1 öğretmen hayatını kaybetmiş, 22 öğrenci ise yaralanmıştır. Elektrik kaynaklı çıktığı tespit edilen yangında bu kadar fazla can kaybı olmasının nedeninin yangın merdiveninin kapısının kilitli olduğu tespiti yapılmıştır. Yangın sonrasında binanın durumu Şekil 14.'de ki gibidir (URL-16, 2017).



Şekil 14. Aladağ yurt yangını sonrası (URL-17, 2017).

Konya'nın Taşkent İlçesi'nde 1 Ağustos 2018 günü saat 04.15'te LPG tankından sızan gazın bir öğrencinin elektrik düğmesine basmasıyla patlama meydana gelmiştir. Patlama sonucunda 3 katlı yurt binası tamamen yıkılmış (Şekil 15), 1'i öğretmen 17 öğrenci hayatını kaybetmiş, 29 öğrenci de yaralanmıştır.



Şekil 15. Konya Taşkent yurt yangını sonrası (URL-18, 2018).

Meydana gelen yangınlar sonucunda hasar miktarı ve ölüm oranı binada kullanılan yakıt cinsine, yangın güvenlik önlemlerine, bina yapım aşamasında kullanılan malzeme ve teknolojisine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Tablo 2 'de İstanbul, A.B.D, İngiltere ve Japonya'daki yangınların nedenleri incelendiğinde genel yangın sayısının en fazla İstanbul'da ve en fazla yangının sigara kaynaklı olduğu görülmektedir. A.B.D' deki yangınların %14'le sigara kaynaklı, İngiltere'nin %19'la elektrik kontağı kaynaklı, Japonya'nın ise %19'la kasıtlı yangınlar olduğu görülmektedir.

Tablo 2. İstanbul'da ve bazı ülkelerde temel yangın nedenleri (%) (URL-19, 2018).

	İstanbul		A.B.D.	İngiltere	Japonya
	2013-2017(5)	1985-1990(6)	(7-8)	(9)	(4)
Sigara	40	(37)	14	7	10
Elektrik Contağı	23	(15)	10	19	12
Baca Tutuşması	5	(23)	?	?	?
Pişirme	6	(7)	7	9	9
Kasıtlı Yangın	7	(3)	11	5	19

1.5.6. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik

İlgili yönetmelik on iki kısım ve yüz yetmiş bir maddeden oluşmaktadır. Yönetmeliğin ilk kısmının birinci bölümünde amaç, kapsam, dayanak ve tanımlar yer almaktadır. Yönetmeliğin amacı; her türlü bina, işletme ve tesisin tasarım, yapım ve işletim aşamalarında karşılaşılabilecek yangın riskini en aza indirmekle birlikte çıkabilecek olası bir yangın durumunda meydana gelebilecek can ve mal kaybını da en

aza indirerek yangın öncesi ve sonrası gerekli önlem, eğitim ve denetim esaslarını belirlemektir.

İkinci bölümde ise ilkeler, görevler, yetkiler, sorumluluklar ve yasaklar başlıkları yer almaktadır. Yönetmeliğin diğer kısım ve bölümlerinde ise; yeni inşa edilecek bir binanın yangın çıkması ihtimali göz önünde bulundurularak, inşasının nasıl yapılması gerektiği, bina yerleşim yerleri ve ulaşım yollarının nasıl olacağı, binalarda kullanılabilecek yapı malzemelerinin nasıl olabileceği; mevcut binalarda ise yangın esnasında kullanılabilecek bina boşaltma yöntem ve yollarından, yangından korunmak amacıyla alınabilecek önlemlerden bahsedilmiştir.

Yönetmelik genelinde yangın kompartımanları, duvarları, döşemeler, cepheler, çatıların hangi standartlarda olması gerektiği, binalarda hangi yapı malzemelerinin kullanılması gerektiği, kaçış yolları, kaçış merdivenleri esasları, bina kullanım sınıflarına, bina bölümlerine ve tesislerine özel düzenlemeler, sığınaklar, otoparklar ve asansörlerde olması gereken standartlara ayrıca yıldırımdan korunma tesisatı, transformatör ve jeneratörlerin, elektrik tesisatı ve sistemlerine ait hükümler mevcuttur.

1.6. Risk Değerlendirmesi

29.12.2012 tarih ve 28512 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi yönetmeliğinde risk değerlendirmesi; işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalar olarak tanımlanmaktadır.

6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunuyla birlikte tüm işyerlerinde yapılması zorunlu olan risk değerlendirmelerinin başta çalışanları korunması ve kurum etrafına verebilecek muhtemel zararlarla başka kurum ve kişilerin korunması amaçlanmıştır. Çalışanların iş kazalarıyla karşılaşması riskinin en aza indirilmesi için yapılan risk değerlendirmeleri çalışanı ve işyerini korumanın en temel unsurudur. Profesyonel bir şekilde hazırlanmış risk değerlendirmesi ile işyerindeki tespit edilmemiş risklerin ortaya çıkması, tespit edilen risklerin ise bertaraf edilmesi, karşılaşılabilecek birçok kaza ve ramak kala olayının önüne geçilmesini sağlayacaktır. Bu durum da can kayıpları ve maddi hasarların meydana gelmesine engel olacaktır.

1.6.1. Risklerin Belirlenmesi ve Analizi

29.12.2012 tarih ve 28512 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi yönetmeliğinde belirtildiği gibi belirlenen tehlikelerin her biri ayrı ayrı ele alınarak bu tehlikelerin hangi sıklıkta riske dönüşeceği ve bu risklerden kimlerin ne şekilde etkileneceği belirlenir. Riskler ulusal veya uluslararası standartlar esas alınarak seçilen yöntemlerden biri veya birkaçı bir arada değerlendirilerek analiz edilir.

1.6.2. Risk Analiz Yöntemleri

Bazı istenmeyen durumlar tehlikelerin meydana gelmesine sebep olur. Risk analizleri; bu durumların tespit edilmesi, bunların oluşumuna sebebiyet veren nedenlerin analiz edilmesi ve oluşması muhtemel risklerin frekans, şiddet ve olasılıklarının değerlendirilmesidir. Bu analizler genel olarak üç ana başlık altında toplanırlar. Bu sınıflandırmalar şu şekildedir;

- Nicel risk analiz yöntemleri
- Nitel risk analiz yöntemleri
- Karma analiz yöntemleri

Bu yöntemlerde kendi içlerinde farklı metotlar kullanılarak analiz gerçekleştirirler.

Bunlar;

Nicel yöntemlerden bazıları;

- Hata Modu ve Etkileri Analiz Yöntemi (FMEA)
- X Tipi Analiz Yöntemi
- L Tipi Analiz Yöntemi

Nitel yöntemlerden bazıları;

- Kök Neden Analiz Yöntemi
- Check List Analiz Yöntemi
- What If Analiz Yöntemi
- Tehlike ve İşletilebilme Analiz Yöntemi (HAZOP)

Karma yöntemlerden bazıları; .Fine Kinney Analiz Yöntemi

- Matris Analiz Yöntemi
- Kaza Sonuç Analiz Yöntemi (ETA)
- Hata Ağacı Analiz Yöntemi (FTA)

Ayrıca karma risk analiz yöntemleri nicel risk analiz yöntemi olarak da kullanılabilir (Özsarı, 2019).

1.7. Binaların Yangından Korunması Üzerine Yapılan Çalışmalar

Dünyada ve ülkemizde geçmişten günümüze kadar ciddi can ve mal kayıpları verilen bina yangınları ve bu yangınların bertaraf edilmesi adına alınabilecek önlemler üzerine literatürde bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıdakilerdir.

Arslan (2019) çalışmasında Kocaeli Üniversitesi binalarını BYKHY hükümleri esas alınarak mimari, teknik ve elektrik projeleri bakımından yerinde yapılan gözlemlerle yangın güvenliği açısından uygunluğunu incelemiştir. Binada bulunan öğrencilere yangın güvenliğinin ölçülmesi amacıyla anket yapılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda Kocaeli Üniversitesi binasının BYKHY hükümlerine tam olarak uygun olmadığı fakülte binasındaki öğrencilerin ise yangın güvenliği konusundaki bilgilerinin endişe verici düzeyde yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Arslan, 2019).

Arpacıoğlu (2004) çalışmasında, yangının çevre, yapı, birey ve malzeme üzerine olan etkileri ve yangın güvenlik önlemlerine değinmiş, yangının yüksek yapılar üzerindeki etkileri ve Ulusal Yangından Korunma Kurumu'nun (NFPA) yayınladığı yüksek yapı verileri ve yüksek yapı yangın örneklerine yer vermiştir. Çalışmasının sonunda ise İstanbul ilindeki yüksek binalar incelenmiş ve inceleme sonucunda yangın nedenleri arasındaki en etkili faktörün yanlış malzeme seçimi, iç dekorasyon malzeme yükünün fazlalığı olduğu saptanmıştır (Arpacıoğlu, 2004).

İplikçi (2006) çalışmasında yanma olayı, yangın gibi kavramların analizini yapmış, yangının bina üzerindeki etkilerini inceleyerek, binaların tasarım aşamasında yangından korunması için alınabilecek önlemlere değinmiştir. Yangın güvenlik önlemlerini yapı malzemesi, yapı elemanları, bina ve yerleşim olmak üzere 4 aşamada incelemiştir. Çalışma sonucunda bina tasarım aşamasında yangın güvenliği ile ilgili önemli kriterleri belirlemiştir (İplikçi, 2006).

Başdemir ve Demirel (2010) çalışmasında belirlediği yapıların BYKHY hükümlerine uygun olup olmadığını 2 yöntemle tespit etmeye çalışmıştır. Bu yöntemlerden ilki kontrol tablosu yöntemi diğeri ise yazarın kendisinin geliştirdiği Visual Studio Net Programlama Platformu ve Visual Basic Net Programlama Dili kullanılarak geliştirilen Yangın Yönetmelik Kontrol Otomasyon (YYKO) modelidir. Her iki yöntemle de yaptığı çalışma sonucunda incelediği binanın BYKHY hükümlerine uygun olmadığı tespit edilmiştir (Başdemir ve Demirel, 2010).

Kayacı (2014) çalışmasında İstanbul ilindeki 50 kattan oluşan rezidansın BYKHY hükümlerine uygun olup olmadığı incelenmiş, karşılaşılabilecek herhangi bir acil durumda rezidansın aktif yangın önleme sisteminin performansını ölçmek amacıyla

senaryolar anlatılmıştır. Çalışma sonucunda incelenen rezidansın mevcut yönetmeliklere uygun olduğu tespit edilmiştir (Kayacı, 2014).

Özayan (2018), çalışmasında 2013-2017 yılları arasında Türkiye’de öğrenci yurtlarında meydana gelen yangınlar incelenmiş, alınabilecek yangın güvenlik önlemleri değerlendirilmiştir. Çalışma için belirlenen öğrenci yurdu proje tasarımı, proje uygulama (imalat) ve kullanım (denetleme) aşamalarında incelenmiş, inceleme sonucunda öğrenci yurdunun hâlihazırda kullanıma uygun olmadığı, ancak alınabilecek önlemlerle kullanıma uygun olabileceği tespiti yapılmıştır (Özayan, 2018).

Yaman (2018) çalışmasında cephe yangın güvenlik önlemleri için ulusal ve uluslararası yangın mevzuatları cephe malzemeleri, yatay yangın bariyerleri, cephe açıklıkları, binalar arası mesafeler, dış duvar dayanım süreleri ve otomatik söndürme sistemleri üzerinden incelenmiştir. İnceleme sonucunda Ülkemiz yangın mevzuatı, Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Singapur, Yeni Zelanda, Birleşik Arap Emirlikleri ve Avustralya yangın mevzuatları cephe yangın güvenlik önlemleri kapsamında analiz edilmiştir. İnceleme sonucunda ülkemizde cephe yangınlarının önüne geçmek için alınabilecek önlemlere yer verilmiştir (Yaman, 2018).

1.8. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Dünya geneli ve ülkemizde yapılan çalışmalar göstermektedir ki; meydana gelen yangınların birçoğu insan kaynaklı olmasına rağmen yönetmelikte belirtilen mevzuatlara uymayan binaların da risk altında olduğudur. Bu bağlamda yangınların vereceği ciddi kayıpların önüne geçebilmek için alınabilecek en iyi önlem, binaların proje ve inşaa aşamasındayken alınan pasif yangın güvenlik önlemleridir. Yani bina projesine binanın tehlike sınıfı, kullanıcı yükü, yüksekliği ve BYKHY hükümleri göz önünde bulundurularak kaçış yolu uzaklığı, dış kaçış merdivenlerinin yeri, acil çıkışların yeri ve mesafesi gibi hususların yapılması yangınların azaltılmasında önemli etkenlerdir.

Binalarda yangın konusunda bazı çalışmalar yapılmıştır ve bu çalışmaların geçmişte ve günümüzde çok önemli bir konu haline gelen binaların yangınlardan korunması noktasında muhakkak ki çok önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ancak yapılan çalışmalar incelendiğinde eğitim amaçlı kullanılan ve kapasitesi çok yüksek binalar üzerine çalışmaların sayısı yok denecek kadar azdır.

Sayısının az olmasının yanında çalışmalarda sadece binanın BYKHY hükümlerince değerlendirilip herhangi bir risk analiziyle mevcut risklerin analiz edilmemesi de ciddi bir eksikliktir. Buradan yola çıkarak bu çalışmanın amacı; binayı kullanan kişi sayısı bakımından yüksek kapasiteli olan Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa

Bilimleri Fakültesi binasını BYKHY çerçevesinde incelemektir. Ayrıca bu incelemeler sonrasında risk analizi yapılarak binadaki risk durumunu da ortaya koymaktır.



2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada; Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası inceleme alanı olarak seçilmiştir. İncelemeye konu olan fakülte binası BYKHY hükümlerince değerlendirilmiş ve sonrasında risk analizine tabi tutulmuştur.

2.1. Araştırmanın Yapıldığı Yer Hakkında Bilgi

Çalışmanın yapıldığı yer Gümüşhane ili merkezinde yer alan Gümüşhanevi yerleşkesi içerisinde bulunan Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakülte binasıdır. Fakültenin haritası Şekil 16’da verilmiştir.



Şekil 16. Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası

Fakülte binası ile ilgili bazı bilgiler aşağıda verilmiştir;

Zemin Kat : Laboratuvarlar, Kantin ve Teknik Personel Odaları,

1. Kat : D101-D106 Derslikleri, 32 Amfi, Elektromobil ve Hidromobil Laboratuvarı, Çalışma Alanları, Genetik ve Biyomühendislik, Gıda, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümleri öğrenci ve araştırma laboratuvarları

2. Kat :D201-D208 Derslikleri, Bilgisayar Laboratuvarı, Çok Amaçlı Salon (Sinema Salonu) ve 3 adet Amfi

3. Kat : D301-D315 Derslikleri (D310 dersliği hariç olup bu derslik CBS laboratuvarına dönüştürülmüştür), 3 adet Bilgisayar Salonu ve Elektrik Elektronik Mühendisliği öğrenci laboratuvarı

4. Kat : Harita Mühendisliği, Maden Mühendisliği, Jeoloji Mühendisliği, Jeofizik Mühendisliği, Akademik ve İdari Personel odaları, D401-D408 Derslikleri, 2 adet Bilgisayar Salonu, 1 adet Amfi

5. Kat : Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Dekanlığı, İnşaat Mühendisliği, Gıda Mühendisliği, Makine Mühendisliği, Mimarlık Bölümleri Akademik ve İdari Personel odaları

6. Kat : Genetik ve Biyomühendislik, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Fizik Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği Bölümleri, Tıbbi Bitkiler, Geleneksel İlaçlar Uygulama ve Araştırma Merkezi, Akademik ve İdari Personel odaları,

7. Kat : Matematik Mühendisliği ve Yazılım Mühendisliği Bölümü Akademik Personel odaları ile toplam 21.300 m²'lik alanda hizmet vermektedir.

Fakülte bünyesinde 17 Profesör, 20 Doçent, 43 Doktor Öğretim Üyesi, 16 Öğretim Görevlisi, 50 Araştırma Görevlisi olmak üzere toplam 146 Akademik Personel ve 827 öğrenci bulundurmaktadır (Anonim, 2002).

2.2. Araştırmanın Metodu

Tez çalışması kapsamında incelenmek için seçilen Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğinde yer alan ve aşağıda belirtilen 14 başlıkta incelenmiştir.

- 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
- Taşınabilir Söndürme Cihazları

İnceleme sonucunda binada belirlenen kriterlerde mevcut risklerin tespiti yapıp, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğe uygunluğu değerlendirilmiştir.

Tespit edilen risklerle Fine Kinney modeli kullanılarak risk analizi yapılmıştır.

2.2.1. Fine Kinney Metodu

İş sağlığı ve güvenliğinin en önemli yapı taşlarından biri şüphesiz risk değerlendirmeleridir. Risk değerlendirmelerinin kazaların önlenmesinde etkili olabilmesi için doğru risk değerlendirme yöntemlerinin seçilmesi gerekmektedir. Doğru yöntemin seçilmesi, uygulamanın kolaylığını artıracak gibi kurumun yapısına da uygun olacağı için sonuçların verimliliğinde de ciddi anlamda fayda sağlayacaktır.

Fine Kinney metodu ilk olarak 1971 yılında William T. Fine ve G. F. Kinney tarafından kullanılmıştır. Kinney'e göre günlük hayatta karşılaşılabilecek riskler hep olacaktır ve bunların hiçbiri tamamen önlenemez değildir. Ancak dikkatli düşünerek ve davranarak bu riskler kabul edilebilir seviyeye indirilebilir.

Uygulamada kullanımı pratik olan bu metod ile işyeri ve çevresinde oluşabilecek zararların öncesinde tehlikelerin belirlenerek bunların meydana getirebileceği risk durumlarının şiddetleri göz önüne alınır ve değerlendirme yapılır. Çalışmada kullanılan risk analiz yönteminde; risk durumlarına ve derecelerine göre planlanan önlemlerin acil durumları belirlenir ve buna göre sıralama yapılır (Ayyıldız, 2017).

Fine Kinney metodu; risklerin sayısal olarak derecelendirildiği, kolay uygulanabilen, anlaşılır ve basit, kantitatif sonuçlar veren bir risk analizi yöntemidir.

Çalışma ortamındaki tehlikelerin kazaya sebebiyet vermeden tespit edilmesini ve risk skoruna göre en öncelikli olandan başlayıp iyileştirilmesini sağlayan bir metottur. Fine Kinney metodunda üç parametre ile risk skorları ve önleyici aksiyon planları oluşturulmaktadır. Genel olarak risk skoru, olayın meydana gelme olasılığı, belirlenen tehlikelerin frekansı ve şiddetlerinin çarpımı ile elde edilmektedir (Eşitlik 1).

$$\text{Risk Skoru} = O \times F \times \text{Ş} \quad (\text{Eşitlik1})$$

O = Olayın meydana gelme olasılığı

F = Tehlike frekansı

Ş = Tehlike şiddeti

Tablo 3. Değerlendirmede kullanılan skala (Karakuzu, 2018).

R<20	Kabul Edilebilir Risk
20<R<70	Kontrollü Risk
70<R<200	Önemli Risk
200<R<400	Yüksek Risk
R>400	Çok Yüksek Risk

2.2.2. Fine Kinney Risk Puan Yöntemi

Önceki başlıkta kullanılan risk analizi yönteminde herhangi bir riskin skorunun olayın meydana gelme olasılığı, şiddeti ve frekansının çarpımının sonucu elde edildiği bahsedilmiştir.

Olasılık: Olasılık, zararın gerçekleşme olasılığıdır. 0.2 ile 10 puan arasında değerlendirilir (Tablo 3). Aşağıdaki tabloda olasılık değerinin ait olduğu kategori gösterilmiştir (Kuş, 2019).

Tablo 4. Olasılık değeri

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

Frekans: Tehlikeye zaman içerisinde maruz kalma sıklığını ifade etmektedir. Frekans Tablo 4'te olduğu gibi 0.5 ile 10 puanlamaları arasında derecelendirilir (Bayram, 2021).

Tablo 5. Frekans değeri

Frekans Değeri	Frekans
0.5	Çok seyrek (yılda bir veya daha seyrek)
1	Seyrek (yılda 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)

Şiddet: Şiddet, tehlikenin insan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zararıdır. Şiddet puanlamasında zarar kısmında ölüm var ise puanlamanın buna uygun şekilde yapılması gerekmektedir (Kuş, 2019). Şiddet değeri Tablo 5'teki gibi 1'den 100'e kadar derecelendirme yapılarak eşitlikte kullanılır.

Tablo 6. Şiddet değeri

Şiddet Değeri	Kategori	Açıklama
1	Ramak kala	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

2.2.3. Fine Kinney Metodu Risk Skoru Derecelendirmesi

Fine Kinney risk değerlendirme metodunda: 0-20 arası çıkan risk değerleri herhangi bir kontrole referans olmayabilir ancak bazen herhangi bir risk değerinin 0-20 arasında olması bazı kontroller gerektirebilir. Bu durumda referans gösterilebilir. 20-70 arası uygulamada risklerin büyük çoğunluğunun çıktığı aralıktır. Bu aralıktaki riskler için eğer herhangi bir yasal gereklilik yoksa önlem alınması gerekmemektedir. Ancak olası risk kavramı hemen hemen var olan bir önlemin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. İstisnalar beklense de riskin 20-70 arası çıkması durumunda, riskin bu seviyede tutulmasını sağlayan kontrol yöntemine bir referans olması beklenmektedir. Bu referans; talimata, prosedüre, uyarı levhasına, eğitime, kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımına bağlı olabilir. 70'ten yüksek çıkan riskler için mutlaka bir düzeltici faaliyet planlanmalıdır. 70 puan ve üstü olan risklerle ilgili olarak; planlanan aksiyonlar için sorumlular, terminler, maliyetler vb. çıkartılmalıdır. Tüm önlemler alınmış ve yeni önlemler alınamıyor ise risk değerlendirme prosedürüne bu tip durumlarda tehlikenin bilinerek çalışılacağı vb. bir ifadenin konulması gerekmektedir. 400'ün üzerindeki tehlikelere yönelik aksiyonların terminleri gözden geçirilerek acil çözümler bulunmalı, bu aksiyonlar gerçekleştirilene kadar geçecek sürede çalışılacaksa nasıl çalışılacağı tarif edilmelidir (Demirel, 2016).

Tablo 7. Risk değeri

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

Bu bölümde Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi(GÜMF) binası yönetmelikte belirtilen 14 başlıkta incelenmiş ve elde edilen bulgular bu bölümde verilmiştir. Ayrıca yapılan risk analizi sonuçları da bu bölümde paylaşılmıştır.

3.1. Yönetmelik Hükümlerine Göre İnceleme Bulguları

3.1.1. Acil Çıkış Kapıları

Bu tip binalarda yönetmelikte kaçış yolu kapılarının genişliği 80 cm'den, yüksekliği ise 200 cm'den az olmamalıdır şeklinde belirtilmektedir. Kaçış yolu kapılarının kullanıcıların hareketini engellememesi, önünde herhangi bir engel bulunmaması ve kilitli olmaması şarttır. Kullanıcı yükünün 50'yi aştığı binalarda kapıların kaçış yönüne doğru açılması gerekmektedir.

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası incelenmiş ve binadaki kapıların ölçüleri Tablo 7'de verilmiştir. Yapılan ölçüm sonuçlarına göre kapıların mevzuat hükümlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Şekil 17). Ancak bazı sınıf kapılarının kapı kanadının zemine sabitlenmesi (Şekil 17b) acil durumlarda kapı genişliğinin artırılmasına müsaade etmemektedir. Bu durum herhangi bir yangın durumunda kapılardan çıkışlara engel olabilecek potansiyeldedir.

Tablo 8. GÜMF binası acil çıkış kapı ölçüleri

Kapı Genişliği	158 cm
Kapı Yüksekliği	200 cm



Şekil 17. Mühendislik fakültesi acil çıkış kapıları a) çıkış kapısı, b) sınıf kapısı

3.1.2. Kaçış Yolları

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası kaçış yolları ile ilgili görseller Şekil 18’de verilmiştir. Yönetmelik hükümlerinde madde 31’e göre kaçış yolları, “*binanın herhangi bir noktasından yer seviyesindeki zemine kadar ulaşan engelsiz yol*” olarak tanımlanmaktadır. Binalarda yaşanan yangın olaylarında en önemli hususlardan birisi de yangın anında insanların güvenli bir şekilde tahliye edilmesi ve alınacak bütün yangın güvenlik önlemlerinin kaçışları kolaylaştırmak için ele alınmasıdır. Yangın anında insanların güvenli bir şekilde yangından kaçışının sağlanması ve aynı zamanda yangın yerine gelen itfaiyecilerin müdahalesi için kaçış yollarının ve yangın merdiveninin uygunluğu oldukça önemlidir. Binaların risk sınıfı ve kullanım amaçlarına göre standartlarda tahliye ve kaçış yolları ile ilgili bilgiler verilmiştir. Binalarda eğer tek yönden kaçış olması durumunda bir mahalden çıkış en fazla 6-12 m ve yangın merdivenine ulaşmak için toplam mesafe 12-18 m mesafe olması gerektiği, birden fazla çıkış yolu olması durumunda ise bu değerler 12-24 m ve 25-45 m olması gerektiği belirtilmiştir (Kılıç ve Beceren, 2020).



Şekil 18. Mühendislik fakültesi kaçış yolları a) 1. kat kaçış yolu b) 3. kat kaçış yolu

Bir binadaki kaçış yolları kapsamına;

- Oda ve diğer bağımsız mekânlardan çıkışlar,
- Her kattaki koridor ve benzeri geçitler,
- Kat çıkışları,
- Zemin kata ulaşan merdivenler,
- Zemin katta merdiven ağızlarından yapı son çıkışına götüren yollar, □ Son çıkış

dâhildir.

- Asansörler kaçış yolu olarak kabul edilmez.

Yapılan incelemede mevcut binadaki her katta birden fazla çıkış olmakla birlikte bir mahalden çıkışa olan mesafe en fazla 27.65 m olarak ölçülmüştür. Yapılan ölçümler, kullanım sınıfı ve kullanıcı sayısına bağlı olarak aydınlatmasının yeterliliği, koridor genişliği, zemin malzemesinin uygunluğu gibi hususlar kaçış yollarının yönetmelik hükümlerine uygun olduğunu göstermektedir.

3.1.3. Kaçış Merdivenleri

Yapı içerisinde ortak merdivenlerin yangın ve diğer acil hallerde kullanılabilecek özellikte olanlarına kaçış merdiveni denmektedir. Yönetmelikte belirtilen hükümlere göre kaçış merdiveni başladığı kottan zemine kadar devam etmelidir. Kaçış merdivenlerinin bina kullanım sınıfı ve kullanıcı sayısı hesaplanarak en az ikisinin doğrudan bina dışına açılması gerekmektedir. Kaçış merdivenlerinin zemininin kaymaz malzemeden olması ve merdiven basamak yüksekliğinin 175 mm'den çok, basamak genişliğinin ise 250 mm'den az olmaması gerekmektedir.

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasında yapılan incelemeler sonrasında kaçış merdiveni ve kapı ölçüleri tespit edilmiş ve Tablo 8'de verilmiştir. Ayrıca kaçış merdivenleri ilgili 1. ve 2. kat için görseller ise Şekil 19'da verilmiştir.

Tablo 9. Mühendislik fakültesi kaçış merdiven ve kapı ölçüleri

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

Elde edilen bu veriler yönetmelikte belirtilen hükümlerle karşılaştırıldığında Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasının kaçış merdivenlerinin ölçülerinin yönetmelik şartlarına uygun olduğu, ancak kaçış merdivenlerinde kaymaz bantların bulunmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 19. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi kaçış merdivenleri a) 1. kat kaçış merdiveni b) 2. kat kaçış merdiveni

3.1.4. Acil Durum Aydınlatması

Acil durum aydınlatma sistemi, herhangi bir nedenden ötürü normal aydınlatmanın kesilmesi durumunda otomatik olarak devreye girip normal aydınlatma sağlayan sistemdir. Hastaneler, eğitim amaçlı binalar ve yönetmelikte belirtilen diğer yapılarda, kaçış yolları, yangın dolapları ve yangın uyarı butonlarının yakını, asansörler, jeneratör odaları gibi alanlarda acil durum aydınlatması yapılması şarttır. Yönetmelikte binayı kullanan kişi sayısının 200'den fazla olduğu durumlarda acil durum aydınlatmasının normal aydınlatmanın kesilmesi halinde en az 120 dakika, 200'den az olduğu durumlarda ise en az 60 dakika olması gerektiği belirtilmektedir.

Kaçış yolları üzerinde bulunan aydınlatma ünitelerinin sağladığı aydınlatma seviyesi tüm yüzeylerde 1 lux altına düşmemesi gerekir. Acil çalışma süresinin sonuna doğru ise yine bu oran en az 0,5 lux olmalıdır. Aydınlatma seviyesinin en yüksek ve en düşük olduğu noktalar arasındaki oran en fazla 1/40 olmalıdır.

Normal aydınlatma sistemi aparatlarının yakınında bulundurulanan kitlerle herhangi bir acil durumda normal aydınlatma sistemi acil durum aydınlatma sistemine dönüştürülebilir. Deprem bölgelerinde bulunan binaların kaçış yolları ve merdivenlerinde bulunan acil durum aydınlatmaları elektrik sisteminden bağımsız bataryalarla çalışmalıdır.

Tüm bu bilgilerden yola çıkılarak Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi acil durum aydınlatması yerinde incelenmiş, ancak aydınlatma şiddetiyle ilgili fakülte

binasında ölçüm değerleriyle ilgili herhangi bir veri ilgili birimlerde olmadığından alınamamıştır. Acil durum aydınlatmalarının yerinde incelenmesi sonucu koridorda bulunan bir aydınlatma armatürünün montajında Şekil 20’de görüldüğü gibi tavan bütünlüğünün olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum binadaki bazı aydınlatma cihazlarında daha tespit edilmiş ve yönetmelik hükümlerine uygun olmadığı anlaşılmıştır.



Şekil 20. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi acil durum aydınlatması

3.1.5. Acil Durum Yönlendirmesi

Birden fazla çıkışın bulunduğu binalarda acil çıkışların kolay bir şekilde bulunabilmesi için bu yönlendirmelerin normal aydınlatmanın kesilmesi halinde kullanıcı sayısının 200’den fazla olduğu durumlarda en az 120 dakika diğer durumlarda ise en az 60 dakika hizmet vermesi gerekmektedir. Acil durum yönlendirmeleri yeşil zemin üzerine beyaz olarak normal zamanlarda kullanılacak çıkışlar için “ÇIKIŞ”, acil durumlarda kullanılacak çıkışlar için “ACİL ÇIKIŞ” yazısı bulundurmalı ve zeminden yüksekliği 200 ila 240 cm arasında olmalıdır.



Şekil 21. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi acil durum yönlendirmesi

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi acil durum yönlendirme tabelaları Şekil 21’de gösterilmektedir. Yapılan incelemeler sonrasında Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Acil durum yönlendirmesinin şekilden de görüldüğü üzere her alandan rahatlıkla görülebilecek biçimde olduğu, yönlendirme yakınlarında karışıklığa neden olabilecek herhangi bir tabela olmadığı ve yönetmelikte belirtilen ölçüler bakımından uygun olduğu tespit edilmiştir.

3.1.6. Yangın Kompartımanları

Pasif yangın korumanın en temel elemanlarından biri olan yangın kompartımanları, yangın esnasında ateş ve dumanın yayılımının engellenmesini sağlayan, ateşe en az 90 dakika dayanıklı malzemeden üretilen yapılardır. Yangın kompartımanlarının duman sızdırmaz ve ateş dayanıklılığının tam anlamıyla sağlanabilmesi için kompartımanı çevreleyen elemanların birleşme noktalarında ve kompartımanlar arasında herhangi bir açıklık olmaması gerektiği yönetmeliklerde belirtilmiştir.

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasında yapılan incelemeler sonrasında ve yetkililerden edinilen bilgiler ışığında binada herhangi bir yangın kompartımanının olmadığı belirlenmiştir.

3.1.7. Yangın Duvarları

Yangın riski ve oluşabilecek hasarı önlemede pasif yangın güvenlik önlemlerinden olan yangın duvarlarının önemi büyüktür. Yangın duvarları iki bina arasında ya da bir binadan iki alanı birbirinden ayırt edecek şekilde tasarlanmış, yangın anında duman ve

ateşin ilerlemesini engellemek amacıyla ateşe en az 90 dakika dayanıklı yapılardır. Ateşin ve dumanın ilerlemesini engelleyen yangın duvarlarıyla oluşturulan güvenli alanlar bina içerisinde tahliye edilmeyi bekleyen insanların güvenliğini sağlayarak itfaiye personelinin tahliye çalışmalarında da büyük kolaylık sağlamaktadır. Yangın duvarlarında herhangi bir açıklık ve boşluk olmaması gerekmektedir. Yangın duvarının olduğu zeminde pencere ya da kapı olması gerekiyor ise bu yapıların da en az yangın duvarlarının yarısı kadar süre ateş ve dumana dayanıklı malzemeden yapılmış olması gerekmektedir. Ayrıca bu kapıların kendiliğinden kapanır ve duman sızdırmaz özellikte olması gerekmektedir.

Yapılan incelemeler ve yetkililerden edinilen bilgiler sonucunda Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasında yangın duvarlarının mevcut olmadığı tespit edilmiştir.

3.1.8. Kazan Dairesi

Yönetmelik hükümlerine göre kazan daireleri, binanın diğer bölümlerinden yangına en az 120 dakika dayanıklı malzeme ile ayrılmış olması gerekir. Kazan dairelerinden bina dilatasyonunun geçmemesi gerekir. Kazan dairelerinin kapılarının doğrudan yangın merdiveni ya da kaçış yolu üzerinde olmaması, kapısının farklı bir hole açılması gerekir. Kazan dairesi kapısının kendiliğinden kapanır şekilde olması ve yangına en az 90 dakika dayanıklı, duman sızdırmaz malzemeden yapılmış olması gerekmektedir. Kazan dairesi zeminine herhangi bir madde dökülmesi durumunda sıvı tahliyesi için kanal sistemi olması gerekmektedir. Kazan dairelerinde en az 1 adet 6 kg'lık kuru kimyevi tozlu yangın söndürme cihazı, büyük kazan dairelerinde ise yangın dolabının olması gerekmektedir.

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasının kazan dairesi incelenmiş ve yönetmelik hükümlerinde belirtilen malzeme özellikleri ayrıntılarına uygun olduğu görülmüştür. Kazan dairesinin ayrıca kaçış yolu üzerinde olmadığı ve kapısının farklı alanlara açıldığı belirlenmiştir. Kazan dairesinde 1 adet yangın tüpü mevcuttur. Ancak Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası kazan dairesinde Şekil 22'de görüldüğü üzere kullanılmayan malzemelerin istifi yapıldığı ve zeminin tam düz olmadığı alanlar tespit edilmiştir. Bu hususlarda yönetmelikte belirtilen şartlara uygunsuzluğu belirlenmiştir.



Şekil 22. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi kazan dairesi

3.1.9. Dış Kaçış Merdivenleri

Yangın veya acil bir durum esnasında bina içerisinde bulunan insanların kolayca tahliye edilebileceği, ateşe dayanıklı malzemeden imal edilmiş, çatıdan zemine kadar uzanan merdivenlerdir. Çok yüksek binalarda yangın merdiveni bina içerisinde olmalı ve yüksek binalarda ise dairesel şekilde olmamalıdır. Üç kattan yüksek olan binalarda Z şekilli yangın merdiveni kullanılmalıdır. Yangın merdiven basamaklarında kaymayı önleyici malzeme kullanılmalı, basamak yüksekliği en çok 17,5 cm, basamak genişliği en az 25 cm olmalıdır. Yapılan incelemeler sonucunda Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasında dış kaçış (yangın) merdiveni olmadığı tespit edilmiştir.

3.1.10. Asansörler

Yönetmelik hükümlerine göre binalarda aynı kuyu içerisinde 3'ten fazla asansör konumlandırılmamalı ve 4 asansörün konumlandırılması durumunda her 2 asansör arasında yangına en az 60 dakika dayanıklı malzeme ile ayrılması gerekmektedir. Asansör kabini ve asansör kuyusu yangına en az 60 dakika dayanıklı, yanmaz malzemeden yapılmalıdır. Asansörler yangın vb. acil durumlarda kapılarını açmadan direkt olarak acil çıkış katına yönelmeli ve kapıları açık bir şekilde diğer çağrılarını kabul etmeden beklemelidir.

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasında yapılan inceleme ve yetkililerden alınan bilgiler sonucunda aynı kuyu içerisinde tek asansör olduğu, asansörlerin birbirlerine mesafesinin olduğu (Şekil 23), acil durumlarda kapıları açık şekilde beklediği ve asansör kabinlerinin ilgili yönetmelikler çerçevesinde denetlenmesinin yapıldığı gibi durumlardan dolayı yönetmelik hükümlerine uygun olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 23. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi asansörleri

3.1.11. Sabit Boru Tesisatı ve Yangın Dolapları

Sabit boru tesisatı ve yangın dolapları bina içerisinde karşılaşılabilecek olası yangınlara karşı müdahale edebilmek amacıyla tasarlanmaktadır. Bir boyutu 60 m'den fazla olan yapılarda yangın dolabı ve itfaiye su verme bağlantısı olması gerekmektedir. Herhangi bir noktadan su verme bağlantısına olan mesafe 60 m'den fazla olamaz. Tesisat üzerinde kullanılan tüm hortumlar itfaiye tipi 50 veya 60 mm çapında olmalıdır. Yangın dolapları; bina içerisindeki küçük yangınlara müdahale edebilmek amacıyla tasarlanmıştır. Kabinler içerisinde su hattı bağlantısı sağlanarak duvara monte edilmiş sabit birimlerdir. Yangın dolapları her katta ve aralarındaki mesafe 30 m'den fazla olmayacak şekilde konumlandırılır. Mümkün olduğunca koridor çıkışları ve merdiven sahanlığına yakın, herkesin görebileceği noktada olması gerekmektedir. Binalarda bulunan yangın dolaplarının periyodik aralıklarla, yetkili kişilerce bakımları yapılmalıdır.

Yapılan inceleme ve yetkililerden alınan bilgiler sonucunda, yangın dolaplarının her katta ve yönetmelikte belirtilen mesafelere uygun olduğu, merdiven sahanlığı ve koridor çıkışlarına yakın olduğu (Şekil 24) ve belirlenen periyotlarda bakımlarının yapıldığı için yönetmeliğe uygun olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 24. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi yangın dolapları

3.1.12. Hidrant Sistemi

Bina içerisinde müdahale edilemeyen yangınlara dışarıdan müdahaleyi sağlayacak itfaiye ekipmanlarına su bağlantısını sağlayan sistemler hidrant sistemi olarak bilinmektedir. Yangının dışarıdan söğütülmesi ve çevreye sıçramasının engellenmesinde büyük önemi olan hidrantların yer altı ve yerüstü olmak üzere iki çeşidi vardır. Bu iki çeşitte TS 2281 standartlarına uygun olarak üretilir. Toplam tasarım alanı 5000 metrekareden fazla ve her türlü kullanım alanı mevcut olan binalarda hidrant sisteminin yapılması zorunludur.

Hidrant sistemindeki suyun birim zamandaki akış hızının 1900 litre\dakika olması gerekir. Akış hızı binanın tehlike sınıfına göre artırılabilir. Hidrantlar yerleştirilirken bina çevresini tamamen kapsayacak ve itfaiyenin binaya yaklaşımını engellemeyecek konumda olması gerekir. Hidrantlar arası mesafe çok riskli bölgelerde 50 m, riskli bölgelerde 100 m, orta riskli bölgelerde 125 m, az riskli bölgelerde ise 150 m olmalıdır.

Hidrantların binaya konumu 5 ila 15 m olmalıdır.

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası 85.42.01 Nace Koduyla az tehlikeli sınıfta yer almaktadır. Binada yapılan detaylı inceleme sonucunda hidrant sisteminin yönetmeliklerde belirtilen mesafelerin aksine Şekil 25'te görüldüğü gibi sadece bir tane su bağlantı sisteminin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca mevcut hidrant sisteminin akış hızının yetkililerce bilinmediği ve tespitinin daha önce yapılmadığı bilgisi elde edilmiştir. Yukarıda sayılan nedenlerden dolayı Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasının hemen yanında bulunan hidrant sisteminin yönetmeliğe uygun olmadığı söylenebilir.



Şekil 25. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi hidrant sistemi

3.1.13. Yağmurlama Sistemi

Bina içerisinde çıkan yangınlarda yangının algılandığı andan itibaren hem alarm sistemiyle yangının varlığının bildirilmesi hem de su püskürtme sistemiyle yangının ilerlemeden oluş anında söndürülmesini sağlayan sistemdir. Yangın söndürme ekipmanları arasında büyük öneme sahip olan yağmurlama sistemini genellikle A ve C sınıfı yangınlarda tercih edilmesiyle birlikte, bir yağmurlama sisteminin su püskürterek koruduğu alan 9 ila 21 metrekare arasındadır.

Yağmurlama sistemi yönetmelik hükümlerine göre, yapı yüksekliği 30.50 m'den fazla olan konut haricindeki bütün binalarda, yapı yüksekliği 51.50 m'yi geçen konutlarda, alanlarının toplamı 600 m²'den büyük olan kapalı otoparklarda ve 10'dan fazla aracın asansörle alındığı kapalı otoparklarda, toplam alanı 2000 m²'nin üzerinde olan katlı mağazalarda, alışveriş, ticaret ve eğlence yerlerinde, toplam alanı 1000 m²'den fazla olan, kolay alevlenici ve parlayıcı madde üretilen veya bulundurulmuş yapılarda yapılması mecburidir. Su ile tepkimeye girerek yangının büyümesine neden olabilecek malzemelerin bulunduğu alanlara konumlandırılmaması gerekir. Karşılaşılan küçük çaplı yangınlarda aktifleşip kapağı patlayan ya da hasara uğrayan yağmurlama sisteminin acil olarak kapağının değiştirilip hasarının giderilmesi gerekmektedir. Yağmurlama sistemini besleyen su bağlantılarındaki vanaların sürekli olarak açık olmasının sağlanması, bu doğrultuda devamlı olarak kontrollerinin yapılması büyük önem arz etmektedir.

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasında yapılan incelemelerde;

- Tüm katlardaki odalarda ve koridorlardaki sayılarının yönetmelikte belirtildiği şekilde olduğu,
- Birbirlerine olan uzaklığının yönetmelik hükümlerine göre olduğu ve su püskürterek koruduğu alanların 9 ila 21 m² şeklinde olduğu,
- Bakımlarının belirlenen aralıkta yapılmasının sağlanması hususlarında yönetmelik hükümlerine uygunluğu göze çarpmaktadır.



Şekil 26. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi yağmurlama sistemi

Ancak Şekil 26’da görüldüğü gibi birkaç yağmurlama sisteminin kapaklarının kapalı olduğu tespit edilmiştir. Bu hususun yönetmelik hükümlerine ve iş sağlığı ve güvenliği çerçevesinde uygun olmadığı düşünülmektedir.

3.1.14. Taşınabilir Söndürme Cihazları

Aktif yangın söndürme ekipmanlarından olan taşınabilir söndürme cihazları sayesinde henüz yeni başlamış bir yangını büyümeden kontrol altına almak mümkündür.

Ancak söndürme tüplerinin bakımlarının yapılmamış olması, içindeki maddenin uygun olmaması küçük bir yangının büyümesine ve ciddi hasarlara yol açabilir. Bu nedenle söndürme cihazlarının kontrol ve bakımlarının TS ISO 11602-2 standardına göre yılda 1 kez yerinde genel kontrolleri, dördüncü yılın sonunda ise söndürme cihazlarının içerisindeki maddenin değiştirilerek hidrostatik testlerinin yapılması gerekir. Bu değişiklik sırasında işlem bitene kadar kontrol için alınan söndürme tüplerinin yerine

geçici olarak yenilerinin bırakılması gerekmektedir. Taşınabilir söndürme cihazlarının içindeki madde ve aralarındaki uzaklık bulunulan ortamın risk durumuna göre değişiklik göstermektedir. Katı madde yangınlarının (A sınıfı) olabileceği yerlerdeki söndürme cihazları; çok maksatlı kuru kimyevi tozlu ya da sulu, Sıvı madde yangınlarının (B sınıfı) olabileceği yerlerdeki söndürme cihazları; kuru kimyevi tozlu, karbondioksitli veya köpüklü, Gaz yangınlarının (C sınıfı) olabileceği yerlerdeki söndürme cihazları; kuru kimyevi tozlu ya da karbondioksitli, Metal yangınlarının (D sınıfı) olabileceği yerlerdeki söndürme cihazları; kuru metal tozlu olması gerekir.

Taşınabilir söndürme cihazlarının herkes tarafından görülebilecek ve kolayca ulaşılabilir yerlere konulması gerekmektedir. Yangın dolapları haricinde bir dolap içinde, görüşün engellendiği duvar çıkıntılarında veya herhangi bir ısı kaynağının yakınına konulmamalıdır. Ağırlığı 4-12 kg arasında olan söndürme cihazlarının yerden yüksekliğinin zeminden 90 cm geçmeyecek şekilde olması ve duvara asma aparatının söndürme cihazlarını kolayca almaya elverişli olması gerekmektedir.

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasının tüm katlarında bulunan taşınabilir söndürme cihazlarının görüntüsü Şekil 27’de gösterilmiştir. Taşınabilir söndürme cihazlarıyla ilgili yapılan incelemede; tüm katlarında bulunan taşınabilir söndürme cihazlarının aynı olduğu, son kullanım tarihlerinin yapılan inceleme tarihinde henüz geçmemiş olduğu, kontrollerinin ilgili tarihlerde yapıldığı, üzerinde bulunan basınç göstergesinin yeşil renkli alana girdiği ve uygun olduğu, yangın söndürme cihazlarının üzerindeki bilgilerden kuru kimyevi tozlu 21A -113 -C statüsünde olduğu, kolay kullanım için duvara askı aparatıyla asıldığı, herhangi bir ısı kaynaklarının yanında olmadığı, tüm katlarda yapılan ölçümlerde yaklaşık olarak her 16 metrede bir yerleştirildiği ve zeminden yüksekliğinin uygun normlarda olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca fakültede taşınabilir yangın söndürme cihazlarının kullanımı ile ilgili personelin bulunduğu ve acil durumlarda bu personelin sorumlu olduğu, cihazların kullanımı eğitimi aldığı bilgisi ilgili yetkililerden edinilmiştir. Bu çerçevede inceleme alanına konu olan binanın taşınabilir söndürme cihazları kapsamında yönetmelik hükümlerine uygun olduğu söylenebilir.



Şekil 27. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi taşınabilir söndürme cihazları

3.2. Risk Analizi Sonuçları

Bu bölümde risk analizi sonuçlarından elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Çalışma kapsamında Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası yönetmelikte belirlenen 14 başlıkta incelenmiş ve 10 başlıkta yönetmelik hükümlerini ya tam karşılayamamış veya eksiklikler göze çarpmıştır. Bu başlıklar kaçış merdivenleri, kaçış kapıları, aydınlatma, sprinkler (yağmurlama) sistem, kazan dairesi, yangın kompartımanı, yangın duvarları, hidrant sistemi, dış kaçış (yangın) merdivenleri gibi bölümler olup bunlar üzerinde olası tehlike ve riskler tespit edilerek risk analizine tabi tutulmuş.

3.2.1. Belirlenen Tehlikeler

Yapılan analiz sonucu tespit edilen tehlike ve risk durumları Tablo 9’da verilmiştir. Yapılan incelemede kaçış merdivenleri, kaçış kapıları, aydınlatma, sprinkler sistemi, kazan dairesi, yangın kompartımanı, yangın duvarı, hidrant sistemi ve kazan dairesindeki tehlikeler belirlenmiş ve bu tehlikeler sonrasında meydana gelebilecek olan risk durumları ortaya çıkartılmıştır. Tehlike durumları sınıflarda, koridorlarda, kazan dairelerinde ve binanın dış alanında yapılan kontrollerle ortaya konmuştur.

Yapılan risk analizine göre en büyük risk durumu ölüm olarak ortaya çıkarken, en düşük risk durumu yaralanma olarak ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte düşme, bayılma,

zehirlenme, dumandan etkilenme, kafa travması gibi risk durumlarının ortaya çıkabileceği belirlenmiştir.

Tablo 10. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasında oluşabilecek tehlike ve risk durumları

BÖLÜM	TEHLİKE	RİSK
Kaçış Merdivenleri	Merdivenlerde kaymaz bant olmaması	Düşme, yaralanma, ölüm.
Kaçış Kapıları	Bazı sınıf kapılarının bir kanadının zemine çivilenmiş olması	Düşme, yaralanma
Aydınlatma	Aydınlatma armatürünün tavana bağlantısının yetersiz olması	Kafa travması, yaralanma, ölüm
Sprinkler Sistem	Sprinkler sistemin kapağının kapalı olması	Zehirlenme, bayılma
Kazan Dairesi	Kazan dairesinde istiflenmiş kullanılmayan malzemelerin olması	Zehirlenme, ölüm
Yangın Kompartımanı	Yangın kompartımanının olmaması	Dumandan etkilenme
Yangın Duvarı	Yangın duvarlarının olmaması	Dumandan etkilenme
Hidrant Sistemi	Hidrant sisteminin olmaması	Zehirlenme, yaralanma, ölüm
Kazan Dairesi	Kazan dairesi zemininin girintili çıkıntılı olması	Düşme, yaralanma

3.2.2. Risk Analizi ve Değerlendirme Bulguları

Binada yapılan incelemeler ve yetkililerden alınan bilgiler ışığında Fine Kinney risk analizi metodunda risk skoru belirlenmiştir. Fine Kinney risk analizi metoduna göre; kazan dairesi ve dış kaçış merdivenleri 3000 risk skoru, hidrant sistemi 1800 risk skoru, kaçış merdivenleri 900 risk skoru, aydınlatma 480 risk skoru, sprinkler sistem 240 risk skoru, kazan dairesi 80 risk skoru, yangın kompartımanları ve duvarları 45 risk skoru, kaçış merdivenleri 42 risk skoru olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 11. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası için belirlenen risk skoru ve şiddet derecesi

	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Şiddet Derecesi
Kaçış Merdivenleri	10	6	15	900	Çok Yüksek Risk
Kaçış Kapıları	3	2	7	42	Olası Risk
Aydınlatma	6	2	40	480	Çok Yüksek Risk
Sprinkler sistem	3	2	40	240	Yüksek Risk
Kazan Dairesi	10	3	100	3000	Çok Yüksek Risk
Yangın Kompartımanları	3	1	15	45	Olası Risk
Yangın Duvarları	3	1	15	45	Olası Risk
Hidrant Sistemi	6	3	100	1800	Çok Yüksek Risk
Dış Kaçış Merdivenleri	10	3	100	3000	Çok Yüksek Risk
Kazan Dairesi	1	2	40	80	Önemli Risk

3.2.3. Alınması Gereken Önlemler

Genel olarak çok yüksek ve yüksek kategoride tespit edilen risklerin bertarafının sağlanması veya kabul edilebilir seviyeye indirgenebilmesi için çalışmaların yapılması ve aşağıda belirtilen önlemlerin alınması olası can, mal ve işgünü kayıplarının önüne geçilmesinde büyük öneme sahiptir.

Tablo 12. Alınacak önlemler

Tespit Yeri	Alınacak Önlemler
Kaçış Merdivenleri	Tüm basamaklara kaymaz bant yapıştırılarak her türlü kayarak düşmelerin önüne geçilmelidir.
Kaçış Kapıları	Çivilenen kapı kanatlarının çivileri sökülerek, kapı kanatlarının ikisinin de kolayca açılması sağlanıp, çıkış kapasitesinin artırılması sağlanmalıdır.
Aydınlatma	Armatürün tavana bağlantısının sağlamlaştırılarak, düşme ihtimalinin ortadan kalmasını sağlanmalıdır.
Sprinkler Sistem	Olası bir yangın esnasında hem alarm sisteminin çalışabilmesi hem de sulu söndürme sisteminin çalışabilmesi için sprinkler sistemin kapaklarının açık vaziyette olması gerekmektedir.
Kazan Dairesi	Kazan dairesinde herhangi bir yangın ihtimaline karşı hiçbir yanıcı malzemenin istifine izin verilmemelidir. İstiflenen malzemelerin en kısa sürede tahliyesi 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.
Yangın Duvarları	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.
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.
Dış Kaçış Merdiveni	BYKHY hükümlerinde belirlenen şartlara sahip olan binalarda dış kaçış(yangın) merdiveni yapılması zorunludur.
Kazan Dairesi	Kazan dairesi tabanına sıvı yakıt dökülmemesi için gerekli tedbir alınır ve dökülen yakıtın kolayca boşaltılacağı bir kanal sistemi yapılır.

3. TARTIŞMA

Arslan (2019) çalışmasında Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi binasını Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik'te belirlediği 261 alt başlıkta incelemiş ve ayrıyeten 635 öğrenciyi kapsayan bir anket çalışması yapmıştır. Çalışma sonucunda incelenen binanın belirlenen 261 başlıktan 86'sına uymadığı ve anket sonuçlarına göre ise öğrencilerin yangın güvenliği ile ilgili bilgi düzeylerinin endişe verici seviyede olduğunu tespit etmiştir. Çalışmamızla kıyaslandığında binayı daha fazla başlıkta inceleyip daha az eksiklik tespitinde bulunduğu, risk analizi yerine anket tercihinde bulunmasıyla çalışmamız arasında farklar tespit edilmiştir (Arslan C, 2019).

Bu çalışmada Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakülte binası BYKHY'de yer alan 14 başlıkta incelenip ve 10 başlıkta birtakım eksiklikler tespit edilmiştir. Ayrıca eksiklikler tespit edilen başlıklarla ilgili risk analizi yapılarak çeşitli çözüm önerileri belirlenmiştir. Aşağıda yönetmeliğe göre bulunan eksiklikler ve risk analizi ile ilgili yapılan durum değerlendirmeleri ayrı ayrı verilmiştir.

Yönetmelik hükümlerine göre değerlendirmeler aşağıdaki gibidir;

❖ Binanın katları arasındaki ulaşımı sağlayan merdivenlerin herhangi bir düşme tehdidiyle karşılaşılması için yüksekliği, taban malzemesi, basamak genişliği, tırabzan boyu vb. faktörler büyük önem arz etmektedir. Merdivenlerin genişlik, basamak yüksekliği, genişliği gibi faktörler yönetmeliğe uygundur. Ancak merdivenlerde kaymayı önleyici kaymaz bantlar mevcut değildir. Herhangi bir düşme riskiyle karşılaşılması için merdivenlere kaymaz bant yaptırılmalıdır. Kaymaz bant olmaması durumunda özellikle soğuk ve sert geçen kış aylarında merdivenlerde düşme ve sonrasında yaralanma olaylarının fazlasıyla görüleceği aşîkârdır. Özellikle kış aylarında kar ve buzla kaplı olma olasılığı yüksek merdivenler ve yüzeyinde biriken su benzeri sıvılar sonrası kayan bir zemin oluşması yüksek merdivenlerin kaymaz bant ile kaplanması elzem görünmektedir.

❖ Herhangi bir acil durumda sınıfın tahliyesinin kolayca sağlanabilmesi için sınıf kapılarının yönetmelikte belirlenen genişlikte olması gerekmektedir. İnceleme sonucunda iki kanatlı olan sınıf kapılarının kanatlarından birinin zemine çivi ile çakılması olası bir acil durumda kapıların tam açılmasını engelleyerek tahliyenin kolaylıkla yapılmasının önüne geçilmiştir. Karşılaşılabilecek herhangi bir yangın, deprem vb. durumlarda tahliyenin hızlı yapılamaması ciddi sorunlara ve sonrasında olası can kayıplarına neden olabilir. Bu sebeple sınıf kapılarının kanatlarının zemine monte edilmiş kısmının kolayca

açılabilmesinin sağlanması gerekmektedir. Böylelikle herhangi bir tehlike durumunda (yangın vb. gibi) sınıflardan tahliyenin zor olmasının önüne geçilmiş olunur.

❖ Yapılan bina incelemesinde binanın bazı bölgelerindeki aydınlatma armatürlerinin tavana bağlantısının zayıf olması tespit edilmişti. Bu durum armatürlerin monte olduğu alandan düşme tehlikesini ortaya çıkarmakta, dolayısıyla armatürlerin düşmesiyle çalışanların ciddi şekilde yaralanma riskleri oluşmaktadır. Bu nedenle binada tüm armatürlerin tavana montaj durumlarının yeniden kontrolünün yapılması ve sağlam bir hal almasının sağlanması gerekmektedir.

❖ Meydana gelebilecek yangınların henüz başlangıç aşamasındayken tespiti ve erken müdahalesi sprinkler sistemle mümkündür. Bu nedenle yangın söndürme sistemleri arasında büyük önemi olan sprinkler sisteminin bakım ve onarımının yapılması ciddi önem arz etmektedir. İncelenen binadaki bazı bölgelerde sprinkler sistemin kapağının kapalı olduğu tespit edilmişti. Bu durum olası yangınların erken tespiti ve söndürülmesinin önüne geçerek yangının büyümesine ve daha ciddi problemlere neden olabilir. Bu nedenle sprinkler sistemin bakım ve onarımının yönetmelikte belirlenen aralıklarla yapılması ve sprinkler sistemin kapaklarının kapalı olmamasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Yangın sprinkleri periyodik kontrol muayenesi 6331 sayılı “İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu” gereğince oluşturulan “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği” ve “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” kapsamında yapılmaktadır. Bu yönetmeliklere göre periyodik kontrolleri yılda (1) bir kez yapılması gerekmektedir.

❖ Kazan daireleri bir binadaki yangın çıkma ihtimalinin en yüksek olduğu bölümler arasındadır. Bu nedenle kazan dairelerinde kullanılan yakıtlara, bulunduran malzemelere vs. daha dikkatli olunmalıdır. İncelenen binanın kazan dairesinde, kazanın bulunduğu bölümde çokça kullanılmayan malzemelerin istiflenmiş olması herhangi bir yangın çıkma ihtimalini artırmaktadır. Bu nedenle herhangi bir yangın riskiyle karşılaşmamak için kazan dairesinde bulunan kullanılmayan malzemelerin kaldırılması gerekmektedir. Bunun yanında kazan dairelerinin zeminine dökülebilecek herhangi bir sıvı yakıtın tahliyesinin kolayca sağlanabilmesi için düz ve pürüzsüz olması gerekmektedir. İncelenen binada kazan dairesinin zemininin düz olmaması dökülen yanıcı maddelerin birikinti oluşturarak yangın, patlama ya da kayıp düşme riskini meydana getirmektedir. Zeminin düzleştirilmesi bu risklerin bertarafı adına büyük önem taşımaktadır.

❖ Herhangi bir yangın meydana gelmesi durumunda binada bulunanların dumandan etkilenmeden tahliyesinin hızlı bir şekilde yapılabilmesi için yangın duvarları,

yangın kompartımanlarının olması önemlidir. Yönetmelik öncesi yapılan ve yangın duvarı ve yangın kompartımanı olmayan binalarda bu şart aranmıyor. Ancak Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası gibi eğitim amaçlı kullanılan ve kullanıcı yükünün fazla olduğu binalarda yangın kompartımanı ve yangın duvarlarının sonradan yapılmasının daha uygun olacağı ve olası bir yangın durumunda meydana gelebilecek kayıpların önüne geçilebilmesi adına önemli olacağı düşünülmektedir.

❖ Bina içerisinden müdahalenin yapılamadığı yangınlarda itfaiyenin dışarıdaki hidrant sisteminden sağladığı su ile yangının büyümeden kısa sürede söndürülmesi mümkündür. Bu nedenle yönetmelikte belirtilen şartlarda binalarda hidrant sisteminin bulunmasının önemi büyüktür. İnceleme sonucu Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasında sadece bir hidrant boru sistemi bağlantısı tespit edilmiştir. Mevcut durum binanın diğer bölümlerinde çıkabilecek olası yangınlara müdahaleyi zorlaştıracak ve geciktirecektir. Hidrant sistemindeki bu eksikliğin giderilerek yönetmeliğe uygun sayılarda yerleştirilmesi, meydana gelebilecek yangınlara büyümeden hızlıca müdahale edilmesini sağlayarak olası kayıpların önüne geçilmesinde etkili olacaktır.

❖ Yangın esnasında binalardan tahliye için dış kaçış (yangın) merdivenlerinin varlığı tahliyenin hızlıca gerçekleştirilmesi, duman ve alevlere maruziyetin daha az olması için oldukça önemlidir. Kullanıcı yükünün fazla olduğu binalarda dış kaçış merdivenleri yapılarak olası yangın vb. durumlarda ortaya çıkabilecek kayıpların önüne geçilebilir. Ancak yapılan incelemede Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasında dış kaçış (yangın) merdiveninin olmadığı belirlendi. Bu durum iş sağlığı ve güvenliği açısından oldukça sakıncalı görülmektedir. İncelenen binada her ne kadar yangın esnasında dışarıya kaçış merdiven ve yolları olsa da yangın kaçış (dış kaçış) merdivenin binanın uygun yüzlerinde yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Dış kaçış merdiveninin özellikle kullanıcı yükü fazla olan binalarda yapılması olası yangın vb. gibi olaylarda tahliye durumunu kolaylaştırır ve daha büyük olayların yaşanmasına engel olur. Risk analizi sonuçlarına göre değerlendirmeler aşağıdaki gibidir;

❖ Tez çalışması kapsamında Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik Fakültesi binası BYKHY' te belirlenen 14 başlıkta incelenerek, yönetmeliğe uygunluğunun değerlendirilmesi, mevcut risk ve tehlikelerin tespiti yapılmaya çalışılmış ve risk analizi yapılmıştır. Uygulanan risk analizi öncesinde bina genelinde ön inceleme yapılmış, yetkililerden gerekli bilgiler alınmıştır. Risk analizi yöntemi olarak Fine Kinney metodu kullanılarak mevcut tehlike ve riskler tespit edilip, bu risklerin kabul edilebilir seviyeye indirilebilmesi için alınması gereken önlemlere bulgular kısmında yer verilmiştir. Bina genelinde yapılan incelemede belirlenen risk ve tehlikeler; kaçış kapıları ve merdivenleri,

aydınlatma, sprinkler sistem, kazan dairesi, yangın kompartımanı ve duvarı, hidrant sistemi bölümlerinde tespit edilmiştir.

❖ Risk analizine göre; kaçış merdivenleri 900 risk skoru, aydınlatma 480 risk skoru, kazan dairesi 3000 risk skoru, hidrant sistemi 1800 risk skoru ve dış kaçış merdivenleri 3000 risk skoru ile çok yüksek risk kategorisinde değerlendirilmiştir. Bina genelindeki kaçış merdivenlerinde kaymaz bant olmaması kayarak düşme sonucu kırık çıkıklara, kafa çarpmasına bağlı olarak ciddi travmalara, yaralanma ve ölümlere, düşme potansiyeli olan aydınlatma armatürünün birisinin başına düşmesi halinde beyin travmalarına, yaralanmalara ve ölümlere sebebiyet verebilmektedir. Aynı şekilde kazan dairesinde kullanılmayan yanıcı maddelerin istiflenmesine bağlı olarak yangın meydana gelmesi ve bu yangının kazan dairesinde bulunan diğer yanıcı ve patlayıcı maddelerle teması sonucunda patlamalara ve bu sebeple toplu ölümlere sebep olabilmektedir. Bina çevresinde hidrant sisteminin olmaması, olası bir yangın durumunda itfaiyenin zamanında müdahale etmesini sağlayamaması ciddi yaralanmalar ve ölüm sebebi olabilmektedir. Herhangi büyük bir yangın meydana gelmesi durumunda dış kaçış merdiveninin olmaması, ciddi solunum problemlerinin yanı sıra ölümle sonuçlanabilir.

Sonuçlarının bu denli ciddi olabilecek bu riskler için hemen gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

❖ Risk değerlendirmesinde sprinkler sistemi 240 risk skoru ile yüksek risk kategorisinde değerlendirilmiştir. Bazı sprinkler sistem kapaklarının kapalı olması yangına erken müdahalenin yapılamaması durumunda duman ve ısıdan etkilenme sonucu yaralanma ve ölüm sonuçları doğurabileceğinden dolayı bu riskin kısa dönemde (birkaç ay içerisinde) iyileştirilmesi gerekmektedir.

❖ Değerlendirme sonucuna göre; kazan dairesi 80 risk skoru ile önemli risk kategorisinde değerlendirilmiştir. Kazan dairesi zemininin çıkıntılı olması takılarak düşme, yaralanma ile ya da zemin yüzeyinde sıvı yakıt birikmesi parlama, yangın meydana getirmesi ciddi yaralanma ve ölümle sonuçlanabileceğinden bu risklerin dikkatle izlenmesi ve uzun dönemde (yıl içerisinde) izlenmesi gerekmektedir.

❖ Değerlendirme sonucunda; kaçış kapıları 42 risk skoru, yangın kompartımanları ve duvarları 45 risk skoru ile olası risk kategorisinde değerlendirilmektedir. Bazı kaçış kapılarının kanatlarının zemine çiviyle sabitlenmiş olması olası bir yangın veya acil durumlarda hızlı tahliyenin gerekmesi halinde izdiham sonucu düşme, yaralanma, yangın kompartımanları ve yangın duvarlarının olmaması yangın esnasında tahliyenin hızlı bir şekilde sağlanamaması sonucundan dumandan etkilenilmesi sonuçları

doğurabileceğinden risk gözetim altında tutularak, koruma önlemlerinin geliştirilmesi sağlanmalıdır.

❖ Yapılan incelemeler ve risk analizi sonuçları göstermektedir ki Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik Fakültesi binası olası bir yangın için çok ciddi risk ve tehlikeler bulundurmakla birlikte yangın durumunda da ciddi eksiklikler barındırmaktadır. Kullanıcı yükünün fazla olduğu eğitim amaçlı kullanılan bu binada genel olarak risklerin çok yüksek ve yüksek olması, en kısa sürede müdahale edilerek riskleri kabul edilebilir seviyeye getirebilmek için çalışmaların yapılması gerektiğini göstermektedir. Özellikle kaçış merdivenleri, kazan dairesi, hidrant sistemi, dış kaçış merdivenleri ve aydınlatma bölümlerinin çok yüksek riskli grupta olması, meydana gelebilecek toplu ölüm, ölüm, sakatlık, uzuv kaybı ve iş kayıplarıyla karşılaşılması için bu bölümlerdeki risklerin bertarafı büyük önem taşımaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binası Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelikte belirlenen 14 başlıkta incelenerek yönetmeliğe uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir. Bu başlıklarda yönetmeliklere uygun olmayan ve eksik olarak bulunan 10 başlıkta ayrıca Fine Kinney metodu kullanılarak risk analizi yapılmıştır. Binada yapılan inceleme ve risk analizinden elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

❖ Binanın yönetmelikte olan 5 başlıkta yani kaçış yolları, acil durum yönlendirmesi, asansörler, sabit boru tesisatı ve yangın dolapları ve taşınabilir söndürme cihazları başlıklarında yönetmelikte belirtilen hükümlere uygun olduğu,

❖ Binanın acil çıkış kapıları, kaçış merdivenleri, acil durum aydınlatması, kazan dairesi ve yağmurlama sistemi (sprinkler) başlıklarında kısmen yönetmelikte belirtilen hükümlere uyduğu, bazı düzenlemeler ve kontroller yapılırsa bu başlıklarda da yönetmelik hükümlerine uygun olacağı,

❖ Yönetmelik hükümlerinde olan 4 başlıkta yani yangın duvarları, yangın kompartımanları, hidrant sistemi ve dış kaçış merdivenleri başlıklarında tamamen eksik olduğu ve yönetmeliğe uygunluğunun söz konusu olmadığı,

❖ Kaçış merdivenleri, aydınlatma, kazan dairesi, hidrant sistemi ve dış kaçış merdivenlerinin yapılan risk analizi sonucunda şiddet derecesinin çok yüksek risk grubunda olduğu ve acil önlem alınması gerektiği,

❖ Yapılan risk analizinde yağmurlama sisteminin (sprinkler) yüksek risk ve kaçış kapıları, yangın kompartımanları ve yangın duvarlarının olası risk grubunda olduğu belirlenmiştir.

İncelemeler sonucunda Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi binasında mevcut risk ve eksiklikler tespit edilmiş ve akabinde aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

❖ Mevcut binalarda yangın duvarları ve yangın kompartımanlarının olması mecburiyeti yoktur. Ancak incelediğimiz bina kullanıcı yükünün fazla olduğu, eğitim amaçlı kullanılan bir binadır. Bu nedenle yapılması uygun noktalara yangın duvarları ve kompartımanının yapılması meydana gelebilecek herhangi bir yangın anında binada bulunanların zarar görmesinin büyük oranda önüne geçecektir,

❖ Kazan dairesinde istiflenmiş olarak bulunan kullanılmayan malzemelerin oradan çıkarılması ve zeminin tamamen düz bir şekilde yapılması meydana gelebilecek yangın riskini de ortadan kaldırılmasını sağlar,

❖ Kaçış merdivenlerine kaymaz bant yapıştırılması bir acil durum esnasında ya da normal bir zamanda kayıp düşmelerin önüne geçecektir,

❖ Acil durum armatörlerinin tavana bağlantısının sağlamlaştırılması bir deprem anı ya da normal bir zamanda orada bulunan kişilerin kafasına düşme riskinin önüne geçilmesini sağlar,

❖ Hidrant sistemi sayısının yönetmelikte belirlenen sayı ve uzaklıkta yapılması herhangi bir yangın esnasında yangına müdahalenin daha çabuk yapılmasını ve oluşabilecek zararın önüne geçilmesini sağlar,

❖ Yağmurlama sisteminde bazı kapağı kapalı olanların kapakları açılmalı ve bakımları yapılmalıdır,

❖ Binanın statik olarak analizinin yapılması ve uygun olması durumunda binaya iki adet dış kaçış merdiveninin yapılması önerilmektedir. Önerilen merdivenlerin bina üzerindeki gösterilmesi Şekil 28’te belirtilmiştir.



Şekil 28. Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik Fakültesi binası yangın merdiveni yeri önerisi

KAYNAKÇA

- Anonim, (2022). Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi 2021 Mali Yılı Birim Faaliyet Raporu, sayfa:1-59
- Arpacıoğlu, Ü.T. (2004). Yangın Olgusu ve Yüksek Yapılarda Yangın Güvenliği. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Enstitüsü, İstanbul, (ATT 184525).
- Arslan, C. (2019). Kocaeli Mühendislik Fakültesi Binasında Yangın Güvenliğinin Araştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, (ATT 611522).
- Aruk, M. (2020). İşletmelerde İş Güvenliği Performansı ve İş Güvenliği Kültürü İlişkisi: Adıyaman İlinde Bir Araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane, (ATT 635328).
- Aydemir, G. (2021). Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanılmasında Çalışan Yaklaşımı: Malatya İli Cam Sanayi Örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane, (ATT 660881).
- Ayyıldız, G. (2017). Atık Su Arıtma Tesisinde Risk Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray Üniversitesi, Aksaray, (ATT 476080).
- Başdemir, H. ve Demirel, F. (2010). Binalarda Pasif Yangın Güvenlik Önlemleri Bağlamında Bir Literatür Araştırması, Politeknik Dergisi (Journal of Polytechnic) Cilt:13, Sayı: 2, s. 101-109.
- Bayram, H. (2021). Fine Kinney Metodu ile Risk Analizi: Trabzon Limanı Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane, (ATT 686846).
- Bozoğlu, U. (2021). Ortaokullarda İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarına İlişkin Okul Müdürlerinin Görüşleri (Muğla İli Menteşe İlçesi Örneği). Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, (ATT 673248).
- Çiftler, M. K. (2020). Elektrik Tesisatı ve Ekipmanlarının Yangından Korunmasında Kullanılan Otomatik Yangın Söndürme Sistemlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana, (ATT 622282).
- Demirel, H. (2016). Demir Yolu Makas Üretiminde Risk Değerlendirmesi, İSG Uzmanlık Tezi, ÇSG Bakanlığı İSG Genel Müdürlüğü, Ankara, 29s.

- Demirtaş, E. S. (2020). Okullarda Bulunan Acil Durum Ekiplerinin Öz Yeterliliklerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane, (ATT 635433).
- Duran, E. (2022). Aydın İli Tarım Makinaları İmalatçıları'nın İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, (ATT 712754).
- Emrem, O. Ü. (2018). Avrupa Birliğinde İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürünün Gelişimi ve Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Düzeyi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin Üniversitesi, Mersin, (ATT 515901).
- Gül, T. (2019). İş Sağlığı ve Güvenliği Önlisans ve Lisans Öğrencilerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Bilgi Düzeylerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul, (ATT 560256).
- Gündüz, B. (2021). Otel İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Rumeli Üniversitesi, İstanbul, (ATT 664896).
- İplikçi, E. (2006). Binalarda Yangın Güvenlik Önlemlerinin Analizi ve Yangın Güvenlikli Bina Tasarımına İlişkin Performans Kriterlerinin Ortaya Konulması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, (ATT 180165).
- Kalınış, D.Ç. (2022). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Eğitimin Önemi: Üniversite Öğrencilerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Farkındalığı Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çankaya Üniversitesi, Ankara, (ATT 718637).
- Kara, B. İ. (2017). Giresun İli Yangın İstatistiklerinin İncelenmesi (2011-2016), Afet ve Risk Dergisi 3(2), 195-207.
- Kara, B. İ. (2018). 2013-2017 Yılları Arasında Artvin İl Merkezinde Meydana Gelen Bina Yangınlarının İncelenmesi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Doğal Afetler Uygulama ve Araştırma Merkezi, Doğal Afetler ve Çevre Dergisi 4(2), 105-114.
- Kara, B. İ. ve Kara, C. (2020) Kayseri İli Yapısal Yangınların İncelenmesi, Afet ve Risk Dergisi 3(2), 195-207.
- Karakuzu, C. (2018). Yol İnşaatlarında Risk Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Esenyurt Üniversitesi, İstanbul, (ATT 501014).
- Karatürk, B. (2021). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Analizi: Karayolları Yapım Çalışmalarından Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Gaziantep, (ATT 661478).

- Kaya, O. (2019). Yüksek Binalarda Yangın ve Yangın Güvenlik Önlemlerinin Modellenerek İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Marmara Üniversitesi, İstanbul (ATT 538689).
- Kayacı, H. (2014). Betonarme Yüksek Binalarda Yangın Güvenliği ve Yangın Senaryoları Üzerinde İncelemeler. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul (ATT 349825).
- Kayış, V. (2018). Yüksek Yapılarda Yangın Güvenliği. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya Üniversitesi, Sakarya (ATT 513026).
- Kılıç, A., ve Beceren, K. (1999). Mimari Tasarımda Yangın Güvenliği, IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 4-7 Kasım İzmir, s:737-746.
- Kuloğlu, L. (2021). Yangınların İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, (ATT 660320).
- Kuş, E. (2019). Elektrik Panolarında Yangınlara Karşı Fine Kinney Yöntemi ile Risk Analizi Yapılması. Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul, (ATT 534706).
- Özayan, P. (2018). İş Güvenliği Kapsamında Öğrenci Yurtlarında Yangın Güvenlik Önlemlerinin İncelenmesi ve Bir Örneklem. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çankaya Üniversitesi, Ankara, (ATT 495950).
- Özkan, E. (2021). Akaryakıt İstasyonu Çalışanlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Çalışma Koşullarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul, (ATT 660156).
- Özsarı, A. R. B. (2019). Otomotiv Yan-Sanayi Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Risk Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak Üniversitesi, Uşak, (ATT 563955).
- Sunar, P. (2010). Otellerde Yangın Güvenlik Önlemleri ve Tasarıma Etkilerinin Mekansal Kontrol Listeleri Üzerinde Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, (ATT 276714).
- Şentürk, H. O. (2006). Betonarme Binalarda Depremlerin ve Yangınların Binaya Etkisinin İncelenmesi ve Bir Uygulama Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Kültür Üniversitesi, İstanbul, (ATT 237132).
- Şimşek, B. (2006). Using the Balanced Scorecard as a Safety Management Tool in Construction Companies: A QFD Approach. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, (ATT 180975).

Taş, A. (2021). Mersin Bölgesindeki Alabalık Üretim İşletmelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana, (ATT 654967).

URL-1. <https://www.karmaisg.com/blog/turkiyede-is-kazalari-istatistikleri>

URL-2. <https://www.karmaisg.com/blog/turkiyede-is-kazalari-istatistikleri>

URL-3. http://itfaiye.ibb.gov.tr/img/_152291222020_.pdf

URL-4. <https://tr.linkedin.com/pulse/yangin-ve-evreleri-levent-%C3%B6zdi%CC%871>

URL-5. <https://tr.linkedin.com/pulse/yangin-ve-evreleri-levent-%C3%B6zdi%CC%871>

URL-6. <https://aspek.com.tr/blog/88/yangin-nedir-yanma-ve-yanma-cesitleri>

URL-7. <https://www.generalosgb.com/apartmanlarda-sitelerde-isc-hizmetleri.html>

URL-8. <https://tr.linkedin.com/pulse/yangin-ve-evreleri-levent-%C3%B6zdi%CC%871>

URL-9. <http://abdurrahmanince.net/YanginSiniflari.htm>

URL-10. <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/sondurulmeyen-sigaralar-istanbulda-7-bin-595yangina-neden-oldu/2098599>

URL-11. https://www.yanginkursu.com/yanginin_sebepleri.html#:~:text=YANGINI%20SEBEPLER%C4%B0

URL-12. <http://tr.trakyayangin.com/guncel-bilgiler/yanginin-nedenleri/>

URL-13. <https://www.izdemir.com.tr/uploads/file/f3da297bd779e7d835fd3e84fa68a4c4-1650612749452.pdf>

URL-14. <https://www.gzt.com/jurnalist/28-gun-boyunca-sonmeyen-alev-2348210>

URL-15. <https://www.gzt.com/jurnalist/28-gun-boyunca-sonmeyen-alev-2348210>

URL-16. https://www.yanginguvenlik.com.tr/yayin/0/tuyaktan-adanadaki-yurt-yanginiile-ilgili-aciklama_7417.html#.Yp4e3dVBzIU

URL-17. <https://www.diken.com.tr/aladag-yangini-sonrasi-ilce-milli-egitim-muduru-vedenetmenlere-odul-gibi-ceza/>

URL-18. <https://www.haberturk.com/18-kisiye-mezar-olmustu-yurt-davasi-14-yildirsonuclanmadi-3372502>

URL-19. https://www.yanginguvenlik.com.tr/yayin/810/gelismis-ulkelerde-ve-turkiyede-yangin-nedenleri_23867.html#.Yp4f79VBzIU,

Yaman, M. (2018). Cephe Yangın Güvenlik Önlemleri ve Mevzuatlar. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, (ATT 514343).

ÖZGEÇMİŞ

Hale IŞIK, ilkokul eğitimini Erzurum Çat Kızılca Mahallesi İlköğretim Okulu'nda, ortaokul eğitimini Erzurum Çat Cumhuriyet Yatılı İlköğretim Okulu'nda, lise eğitimini Erzurum Çat Çok Programlı Lisesinde tamamlamıştır. Üniversite eğitimini 2013-2017 yılları arasında Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi İş Sağlığı ve Güvenliği bölümünde tamamlayıp 2018 yılında halen devam ettiği Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı'nda tezli yüksek lisans eğitimine başlamıştır.

