

İSTANBUL ESENYURT ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BİLİM DALI

**YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ, OLASI YANGIN  
KAZALARI ÖNLEMLERİ VE ÖRNEK RİSK  
DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan: **Gökmen Kemal DEMİREL**

İstanbul, 2022

İSTANBUL ESENYURT ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BİLİM DALI

**YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ, OLASI YANGIN  
KAZALARI ÖNLEMLERİ VE ÖRNEK RİSK  
DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI**  
(Yüksek Lisans Tezi)

Tezi Hazırlayan:

**Gökmen Kemal DEMİREL**

Öğrenci No:

1830100112

Danışman:

**Prof. Dr. Hüseyin BAŞLIGİL**

İstanbul, 2022

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Yangın Söndürme Sistemleri, Olası Yangın Kazaları Önlemleri ve Örnek Risk Değerlendirme Çalışmaları”başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

...../01/2022

Ad Soyadı: Gökmen Kemal DEMİREL

İmza:

## KILAVUZA UYGUNLUK

“Yangın Söndürme Sistemleri, Olası Yangın Kazaları Önlemleri ve Örnek Risk Değerlendirme Çalışmaları”adlı Yüksek Lisans Tezi İstanbul Esenyurt Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan  
Gökmen Kemal DEMİREL

Danışman  
Prof. Dr. Hüseyin BAŞLIGİL

ABD Başkanı  
Dr. Öğr. Üyesi Şaban Onur VİGA

## KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Hüseyin BAŞLIGIL danışmanlığında Gökmen Kemal DEMİREL tarafından hazırlanan “Yangın Söndürme Sistemleri, Olası Yangın Kazaları Önlemleri ve Örnek Risk Değerlendirme Çalışmaları”adlı bu çalışma İstanbul Esenyurt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Sağlık ve Güvenliği Anabilim Dalında tez olarak kabul edilmiştir.

(...../...../.....)

### JURİ:

Danışman: Prof. Dr. Hüseyin BAŞLIGIL

Üye:

Üye:

### ONAY:

Bu projenin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun.....tarih ve..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

**Enstitü Müdürü**

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleőtirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaőan, kendisine ne zaman danıősam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan her sorun yaőadıęımda yanına çekinmeden gidebildiğim, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düőündüęüm kıymetli ve danışman hoca statüsünü hakkıyla yerine getiren Prof. Dr Hüseyin Baőlicigil'e teőekkürü bir borç biliyor ve őükranlarımı sunuyorum. Yine çalıőmamda konu, kaynak ve yöntem açısından bana sürekli yardımda bulunarak yol gösteren ve gelecekteki hayatında çok daha baőarılı olacağına inandığım kıymetli büyüğüm mer İslamoğlu'na sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Teőekkürlerin az kalacağı diğer niversite hocalarımda bana Yüksek Lisans hayatım boyunca kazandırdıkları her őey için ve beni gelecekte söz sahibi yapacak bilgilerle donattıkları için hepsine teker teker teőekkürlerimi sunuyorum ve son olarak çalıőmamda desteğini ve beni bu günlere sevgi ve saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek şekilde yetiőtirerek getiren ve benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen bu hayattaki en büyük őansım olan eőime ve aileme sonsuz teőekkürler.

Gökmen Kemal DEMİREL

İstanbul 2022

# YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ, OLASI YANGIN KAZALARI ÖNLEMLERİ VE ÖRNEK RİSK DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

**Projeyi Hazırlayan:** Gökmen Kemal Demirel

## ÖZET

Bu tez çalışmasında yangının yapıp ve gelişimi, yangından korumma yöntemleri ve tedbirleriyle ilgili literatür çalışmalarına yer verilerek yangın kaynaklı iş kazalarını ortadan kaldırılması ya da minimize edilmesi hususunda bilgilere yer verilmiştir.

Çalışmada bir ilçe belediyesinde yangınla ilgili tehlike ve riskleri belirlemek için Fine-Kinney risk analizi metodu kullanılarak risk analizi çalışması yapılmıştır. Risk analizinde acil çıkışlar, gaz algılayıcı dedektör, paratoner, bina ve eklentileri, kaçış yolları, sağlık ve güvenlik işaretleri, yangın uyarı butonları, elektrik tesisatı, yangın dolabı, hidrant sistemi, itfaiyeye su verme bağlantısı, Yangın Söndürücü Cihazla (YSC), yağmurlama sistemi, statik topraklama, acil durum eylem planı vapatlamadan korunma dökümanı, elektrik panoları gibi faaliyet alanları mevcut durum ve Düzenleyici Önleyici Faaliyetler (DÖF) sonrası tek tek inlenmiştir. Yangının neticelerinin yüksek risk barındırılması sebebiyle risk değerleri tolerans gösterilemez ve esaslı riskte toplanmıştır.

Yine çalışmada aynı işletmede 2016 ve 2017 yılları arasında meydana gelen iş kazalarıyla ilgili veriler verilmiştir. Bu tahlillerde meydana gelen yangınlar nedeni, türü ve yanma derecesine göre detaylı olarak irdelenmiştir. Yangın türleri; bina yangınları, atölye, imalathane, fabrika vb. yangınları, motorlu araç yangınları, odun, kömür, depo vb. yangınları, ormanlık ve fidanlık yangınları, ot-saman-çöp-ekin yangınları ve diğer yangınlar olmak üzere yedi kategoride incelenmiştir. 2017 senesinde 4036, 2018 senesinde 3329 tane meydana gelmiştir. 2018 yılında 2017 yılına göre yangın sayısında azalma meydana gelmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yangın, İş Kazaları, Risk Analizi.

# **FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS, POSSIBLE FIRE ACCIDENTS MEASURES AND EXAMPLE RISK ASSESSMENT STUDIES**

**Presented by:** Gökmen Kemal Demirel

## **ABSTRACT**

In this thesis study, literature studies on the construction and development of fire, fire protection methods and measures are included and information about the elimination or minimization of fire-related work accidents is given.

In the study, a risk analysis study was carried out by using the Fine-Kinney risk analysis method to determine the hazards and risks related to fire in a district municipality. In risk analysis, emergency exits, gas sensing detector, lightning rod, building and its annexes, escape routes, health and safety signs, fire warning buttons, electrical installation, fire cabinet, hydrant system, water supply connection to fire brigade, with Fire Extinguisher (YSC), sprinkler system Activity areas such as static grounding, emergency action plan and explosion protection document, electrical panels, etc. were examined one by one after the current situation and Regulatory Preventive Actions (DÖF). Due to the high risk of the consequences of the fire, the risk values cannot be tolerated and are gathered under fundamental risk.

Again, in the study, data on occupational accidents that occurred between 2016 and 2017 in the same enterprise were given. The fires that occurred in these dates were examined in detail according to the cause, type and degree of burning. types of fire; building fires, workshop, workshop, factory, etc. fires, motor vehicle fires, wood, coal, warehouse etc. fires, forestry and nursery fires, grass-hay-garbage-crop fires and other fires were examined in seven categories. There were 4036 in 2017 and 3329 in 2018. In 2018, there was a decrease in the number of fires compared to 2017.

**Key Words:** Fire, Occupational Accidents, Risk Analysis.



# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

YEMİN METNİ .....	iii
KILAVUZA UYGUNLUK.....	iv
KABUL VE ONAY .....	v
TEŞEKKÜR .....	iii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR .....	x
1. GİRİŞ .....	1
2. YANGINLA İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI .....	3
2.1. Yangının Yapısı ve Gelişimi.....	3
2.1.1. Yanıcı Maddeler.....	4
2.1.2. Katı Yanıcı Maddeler.....	5
2.1.3. Sıvı Yanıcı Maddeler .....	5
2.1.3.1. Sıvı Maddelerin Su ile Karışma Özelliği .....	6
2.1.3.2. Suyla Karışmayan Yanıcı Sıvılar.....	6
2.1.3.2.1. Yoğunluğu Sudan Hafif Sıvı Yakıtlar.....	6
2.1.3.2.2. Yoğunluğu Sudan Ağır Sıvı Yakıtlar.....	7
2.1.3.2.3. Suyla Karışabilen Yanıcı Sıvılar.....	7
2.1.3.3. Gaz Yanıcı Maddeler .....	7

2.1.3.3.1. Oksijen .....	8
2.1.3.3.2. Isı.....	9
<b>3. YANGINDAN KORUNMA YÖNTEMLERİ VE TEDBİRLERİ.....</b>	<b>11</b>
3.1. Yangın Söndürme Prensipleri .....	11
3.1.1. Soğutarak Söndürme .....	11
3.1.2. Su ile Soğutma .....	11
3.1.3. Yanıcı Maddeyi Dağıtma .....	11
3.1.4. Kuvvetli Hava Üfleme .....	12
3.1.5. Yanıcı Maddeyi Ortadan Kaldırma.....	12
3.2. Yangın Söndürmek için Kullanılan Maddeler .....	12
3.3. Yangın Söndürme Sistemleri .....	13
3.3.1. Sabit Yangın Tesisatı-Hortum Sistemleri .....	14
3.3.2. Otomatikolan Sprinkler (Fıskiye) .....	14
3.3.3. Su Sprey Sistemleri .....	15
3.3.4. Köpük-Su Sprinkler Sistemleri .....	15
3.3.5. Köpüklü Sistem.....	15
3.3.6. Kuru Kimyasallarla Söndürme.....	16
3.3.7. Halojenle Yangını Sonlandırma .....	16
3.3.8. Karbondioksitli Yangın Sonlandırmalar .....	17
3.4. Pasif Olan Yangın Güvenliği .....	17
3.4.1. Bölmeler.....	18
3.4.2. Kaçış Yolları .....	18
3.4.3. Pozitif Basıncılı Merdivenler .....	18
3.4.4. Yangın Merdivenleri .....	18
3.4.5. Asansörler .....	19

3.4.6. Elektrik Sistemleri.....	19
3.4.7. Havalandırma ve Klima Tesisatı.....	19
3.5. Elektrik Sebepi Yangınlar.....	19
3.5.1. Elektrik Yangınının Çıkması.....	21
3.5.2. Elektrik Yangını Durumunda Yapılması Gerekenler.....	22
3.6. Pasif Yangın Güvenlik Önlemleri.....	23
3.6.1. Yangın ve Duman Yayılımı Konusunda Alınması Gereklı Önlemler .....	23
3.6.2. Kaçış Yolları ve Benzetim (Simülasyon).....	23
<b>4. YÖNTEM.....</b>	<b>27</b>
2.2. Yöntem.....	37
2.2.3.Fine-Kinney Risk Analizi Metodu.....	37
<b>5. BULGULAR VE YORUMLAR .....</b>	<b>41</b>
.....	71
<b>6. SONUÇ.....</b>	<b>73</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>76</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>70</b>

## TABLolar LİSTESİ

Sayfa No

<b>Tablo.1.</b> Yangınlarda Tutuşma Kaynağı Olasılıkları .....	4
<b>Tablo.2.</b> Yanıcı Gazların Alt ve Üst Patlama Limitleri.....	8
<b>Tablo.3.</b> Bazı Maddelerin Tutuşma Sıcaklığı.....	9
<b>Tablo.4.</b> Bazı Tutuşturma Kaynaklarının Verdiği Sıcaklık.....	9
<b>Tablo.5.</b> Maddelerin Yanma Şekli .....	10
<b>Tablo.6.</b> Yangın Türlerine Göre Kullanılan Yöntem ve Maddeler .....	13
<b>Tablo.7.</b> Olasılık Skoru .....	38
<b>Tablo.8.</b> Şiddet Skoru.....	38
<b>Tablo.9.</b> Frekans Skoru .....	39
<b>Tablo.10.</b> Risk Matrisi.....	39
<b>Tablo.11.</b> Risk Değerleri .....	40
<b>Tablo.12.</b> Acil Çıkışlar ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları (I) .....	41
<b>Tablo.13.</b> Acil Çıkışlar ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları (II).....	42
<b>Tablo.14.</b> Acil Çıkışlar ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları (III).....	43
<b>Tablo.15.</b> Gaz Algılayıcı Dedektör ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları .....	44
<b>Tablo.16.</b> Paratoner ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları .....	45
<b>Tablo.17.</b> Bina ve Eklentileri ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları.....	46
<b>Tablo.18.</b> Kaçış Yolları ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları .....	47
<b>Tablo.19.</b> Yangın Uyarı Butonları ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları.....	48
<b>Tablo.20.</b> Elektrik ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları .....	49
<b>Tablo.21.</b> Yangın Dolabı ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları .....	50
<b>Tablo.22.</b> Hidrant Sistemi ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları.....	51
<b>Tablo.23.</b> İtfaiyeye Su Verme Bağlantısı ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları .....	52
<b>Tablo.24.</b> Yangın Söndürme Cihazları (YSC) ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları ..	53
<b>Tablo.25.</b> Yangın Söndürme Cihazları (YSC) ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları (II) .....	54
<b>Tablo.26.</b> YSC Periyodik Bakımları ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları .....	55
<b>Tablo.27.</b> Alarm Sistemleri ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları .....	56
<b>Tablo.28.</b> Yağmurlama Sistemi ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları.....	57

<b>Tablo.29.</b> Statik Topraklama ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları .....	57
<b>Tablo.30.</b> Patlamadan Korunma Dokümanı ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları .....	58
<b>Tablo.31.</b> Acil Durum Eylem Planı ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları.....	59
<b>Tablo.32.</b> Elektrik Panoları ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları.....	60
<b>Tablo.33.</b> Sağlık ve Güvenlik İşaretleri ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları.....	61
<b>Tablo.34.</b> Bir İlçe Belediyesine Ait 2017 Yılı Yangın İstatistik Tablosu .....	64
<b>Tablo.35.</b> Bir İlçe Belediyesine Ait 2018 Yılı Yangın İstatistik Tablosu .....	68



## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa No

Şekil.1. Katı Yanıcı Maddenin Yanarak Kor Olması .....	5
Şekil.2. Sıvı Yüzeyindeki Buharın Yanması .....	6
Şekil.3. Oksijen Tüpleri ve Oksijen Tankı.....	8
Şekil.4. Yangın Dolabı.....	14
Şekil.5. Tavan Su Fıskiyesi.....	15
Şekil.6. Tavan Köpük Sistemi .....	16
Şekil.7. CO <sub>2</sub> Yangın Tüpleri.....	17
Şekil.8. Elektrik Prizlerinde Oluşan Yangın Tahribatı .....	20
Şekil.9. Yüksek Bir Binada Elektrik Arızasından Çıkan Yangın .....	22
Şekil.10. Belediye Çalışan Personelin Yüzde Dağılımı .....	27
Şekil.11. Asil Pompa .....	28
Şekil.12. Jokey Pompa.....	28
Şekil.13. Dizel Pompa .....	29
Şekil.14. Denge tankı.....	29
Şekil.15. Komple Paslanmaz Gövdeli Su Deposu.....	30
Şekil.16. Basınç şalterleri .....	30
Şekil.17. Vanalar.....	31
Şekil.18. Yangın Dolabı.....	31
Şekil.19. Hidrant .....	32
Şekil.20. İtfaiye Su Alma Ağzı.....	33
Şekil.21. Yangın Tüpü .....	34
Şekil. 22. Duman Dedektörü Butonu.....	34
Şekil.23. Yangın Sprink Butonu .....	35
Şekil.24. Yangın İhbar Butonu .....	35
Şekil.25. Acil Çıkış Kapısı .....	36
Şekil.26. Adresli Yangın Alarm Sistemi .....	36
Şekil.27. Mevcut Risklerin Yaklaşık Yüzde Oranları .....	62
Şekil.28. DÖF sonrası kalan yaklaşık risk derece yüzdeleri.....	63

<b>Şekil.29.</b> Yangın Türüne göre Yüzde Dağılımı (2017).....	65
<b>Şekil.30.</b> Yanma Derecesine göre Yüzde Dağılımı .....	66
<b>Şekil.31.</b> Yangının Nedenine göre Yüzde Dağılımı .....	66
<b>Şekil.32.</b> Yangın Türüne göre Yangın Oranları.....	70
<b>Şekil.33.</b> Yanma Derecesine göre Yüzde Dağılımı .....	70
<b>Şekil.34.</b> Yangının Nedenine göre Yüzde Dağılımı .....	71
<b>Şekil.35.</b> 2017 ve 2018 Yılları Kaza Sayısı .....	72



## **KISALTMALAR**

<b>LPG</b>	: Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
<b>DÖF</b>	: Düzenleyici Önleyici Faaliyetler
<b>EN</b>	: Avrupa Normu
<b>YSC</b>	: Yangın Söndütme Cihazları
<b>BYKHY</b>	: Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmenlik
<b>TS</b>	: Türk Standartları
<b>CAD</b>	: Bilgisayar Destekli Tasarım
<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>SGEM</b>	:Spatial-Grid Tahliye Mod

# 1. GİRİŞ

Bilinen insanlık tarihinde; bireysel yaşamdan kolektif yaşama geçişte, ihtiyaçların belirleyici olduğu bir döngü görülür. Toplumlar daha örgütlü hale geldikçe ihtiyaçlar da buna bağlı olarak artmış ve daha örgütlü olma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu döngü günümüzde de artarak ve gelişerek devam etmektedir. Bununla birlikte, üretilen yeni malzemelerin yapıda kullanımının yaygınlaşması ile yangınların insanların yaşam güvenliğini tehdit etmesi yanında yangınlardan oluşan maddi hasarların boyutları da artış göstermektedir.

Küçük ve orta üretim süreci içinde kazalar olmakta, çalışanlar yaralanmaktadır. Bu olumsuzlukları önlemek için zaman içerisinde sistematik çalışmalar yapılmıştır. Bu nedenle, kimya, inşaat, makine, elektrik ve işletme mühendisliği gibi çok farklı disiplinlerin işbirliği içinde çalışması gerekmektedir.

Yaygın olarak düşünülen yangın güvenliği, yangının söndürülmesi şeklinde değerlendirilmektedir. Oysa bilimsel olarak yangınlardan korunmadaki amaç, öncelikle yangınların oluşma olasılığını minimuma indirmeyi, yangının oluşmasına engel olmak için kontrol altına almayı, insanların en kısa sürede güvenli bir alana tahliye edilmelerini, binanın iyi bir yapısal performansa sahip olmasını, patlamaların sebep olduğu şok dalgalarının ortamda bulunan kişilere vereceği zararları belirlemek ve alınması gerekli önlemleri kapsamaktadır.

Tasarım sırasında yapının tasarım kriterleri; yapısal bileşenleri, kaplama ve bitirme malzemeleriyle yangın yükü olarak kullanılan mobilya ve mobilyalardan meydana gelmektedir. Bunların yanında otomatik söndürme sistemleri, personel eğitimi, yüksek bina kullanıcılarının yeterli farkındalığı ve yangın önleme planları gibi tedbirler yangın güvenliğinin en önemli etkenlerdir. Bu etmenlerikiye ayrılmıştır.

Bunlar kısaca pasif ve aktif yangın güvenliği tedbirleridir. Bu tedbirler, bina tasarlanırken bina maliyetinin bir parçası olarak düşünülmelidir.

Bu çalışmanın amacı: Yangın vakalarını incelemek, yangın çıkış nedenlerini belirlemek, önlemleri açıklamak, bu sayede yangın riskini azaltmak veya ortadan kaldırmaktır. Bunu yaparken bilinen İsg metodlarını kullanarak, ortaya çıkan riskleri belirlenen önlemler kullanılarak azaltmak veya ortadan kaldırmak önerilerinde bulunulmuştur.

Bölüm 1’de yangın konusu, çeşitleri, yangın tüpleri ve yangın merdivenleri, soğutma çeşitleri konusunda bilgi verilmiştir. Yangın sprinkleri ve yangın dedektörleri hakkında açıklama yapılmıştır. Bölüm 2’de yanıcı maddeler , katı, sıvı ve gaz yanıcı maddeler konusunda bilgi verilmiştir. Bölüm 3’de su spreysel sistemleri, yangın sistemleri, kaçış yolları, asansörler, havalandırma ve klima sistemleri ve elektrik sebepli yangınlar konusu işlenmiştir. Bölüm 4’de yöntem konusunda bilgi verilmiş ve yöntem uygulanmıştır. Yöntem olarak Fine-Kinney ve istatistiksel çalışmalar yapılmıştır. Bölüm 5’de bölüm 4’deki kullanılan metodların sonucunda oluşan çıktıların yorumları yapılmıştır. Bölüm 6’da çalışmanın çıktısı olarak sonuç kısmı incelenmiştir.

Çalışmanın orjinalliği yangın konusunun derinlemesine incelenmesi Fine-Kinney ve İstatistik metodunun Kocaeli bölgesindeki yangınlar için ilk defa yapılmış olması ve bu konuda bulguların ilgili kurumlar tarafından kullanılabilir olmasıdır.

## 2. YANGINLA İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Yangının Yapısı ve Gelişimi

Yanma olayı kimyasal bir vakadır. Yanma, yanıcı maddelerin oksijenle beraber bir sıcaklık seviyesinde birleşme olayına denir. Patlama, yanıcı malzemenin ideal karışımdan çok hızlı ve kontrol edilemeyen bir enerji açığa çıkmasıdır. Buna ek olarak aynı yerde, yeterli miktarda yanıcı madde ve yanma için yeterli oksijen ve hava varsa, tutuşma kaynağı var ise patlama ve parlama meydana gelir (Crowl ve Louvar, 1990).

Yanma olayı üç ana bileşenden oluşur. Bunlar yanıcı maddeler, yakıcı maddeler ve tutuşma kaynaklarıdır. İçlerinden biri yoksa yanma ve patlama meydana gelmez (Tomas, 2008).

Yanıcı maddeler doğada katı, sıvı ve gaz halinde bulunurlar. Katı yanıcı malzemelere örnek olarak plastik, ahşap tozu, fiber ve metal parçalardır; sıvı yanıcı malzemelere örnek olarak benzin, aseton, eter ve etandır ve gaz halindeki yanıcı malzemelere örnek olarak asetilen, propan, karbon monoksit ve hidrojen (TMMOB, 2005).

Oksijen havada %21 oranında bulunur. Oksijen renksiz, kokusuz ve tatsızdır. Oksijen oranı çok özel durumlar dışında pek değişmez. Yanma işlemi için en az %16 oksijen gereklidir.

Ortamda bulunan oksijenin bu oranın altında kalması durumunda yanma verimini düşmektedir. Yangınlarda ve patlamalarda rol alan tutuşturucu kaynaklar ve tutuşturucu kaynakların yangın oluşturma olasılıkları Tablo 1’de gösterilmiştir (Güner, 2002).

**Tablo.1.** Yangınlarda Tutuşma Kaynağı Olasılıkları

<b>Tutuşma Kaynağı</b>	<b>Olasılık</b>
Elektrik (elektrik tesisatı)	23
Sigara	18
Sürtünme (Kırılan parçalar)	10
Yüksek ısıdaki parçalar	8
Sıcak yüzeyler (Kazan, lamba vb.)	7
Kıvılcım	7
Ani tutuşma	7
Kesme ve kaynak işleri	4
Maruz kalma	4
Kundakçılık	3
Mekanik kıvılcım	2
Erimiş maddeler	2
Kimyasal hareket	1
Statik kıvılcım	1
Yıldırım	1
Diğer	1

### 2.1.1. Yanıcı Maddeler

Yanıcı madde: Metal ve nükleer madde yangınlarına neden olanlar dışındaki yanıcı organik madde ve bileşiklerdir.

- Organik madde ve bileşiklerin yapısında; karbon, hidrojen, kükürt, fosfor ve azot gibi elementler mevcuttur.
- Yanıcı maddeler 'katı, sıvı ve gaz' halinde doğada bulunabilir (IFSTA, 1992).

### 2.1.2. Katı Yanıcı Maddeler

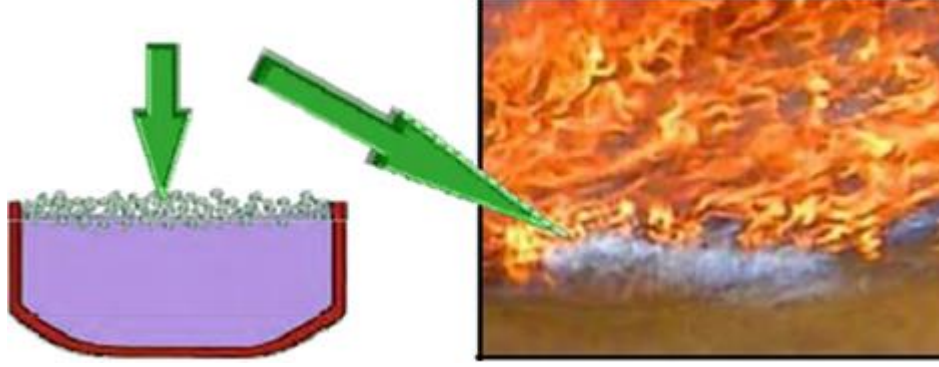
- Belirli kütlelere sahip olup ısıya maruz kaldığında gaz veya buhar çıkartan maddelere denir.
- Hafif metal, odun ve kömür gibi katı yanıcı maddelerin yanması sonucu kor oluşmaktadır. Şekil 1’de katı yanıcı maddenin kor olması gösterilmiştir (IFSTA, 1992).



**Şekil.1.** Katı Yanıcı Maddenin Yanarak Kor Olması

### 2.1.3. Sıvı Yanıcı Maddeler

Sıvı maddeler önce buharlaşır ve daha sonra ısıyla yanmaktadır. Sıvının üzerindeki buharlar yanmaktadır. Şekil 2, sıvının üzerindeki buharın yanmasını gösterilmiştir (IFSTA, 1992).



**Şekil.2.** Sıvı Yüzeyindeki Buharın Yanması

### **2.1.3.1. Sıvı Maddelerin Su ile Karışma Özelliği**

Yanıcı sıvının suyla karışma özelliği yangınla mücadelede çok önemlidir. Bu özelliğinden dolayı söndürme yöntemi ve söndürme maddesi belirlenebilmektedir.

- Suyla karışmayanlar
- Suyla karışanlar (IFSTA, 1992)

### **2.1.3.2. Suyla Karışmayan Yanıcı Sıvılar**

Yoğunluklarına göre ikiye ayrılmaktadır;

- Yoğunluğu sudan hafif olan sıvılar
- Yoğunluğu sudan ağır olan sıvılar (İnce, 1998)

#### **2.1.3.2.1. Yoğunluğu Sudan Hafif Sıvı Yakıtlar**

- Motorin
- Benzin

Sıvı yağlar: bu maddeler sudan daha hafif olduklarından suyun üzerine çıkmaktadırlar ve suda yanarlar. Bu sebeple yandıklarında su ile söndürülemezler

(IFSTA, 1992).

#### **2.1.3.2.2. Yoğunluğu Sudan Ağır Sıvı Yakıtlar**

- Katran
- Asfalt
- Gres

gibi maddeler suyun alt kısmında birikdiğinden dolayısı ile söndürölmektedir(IFSTA, 1992).

#### **2.1.3.2.3. Suyla Karışabilen Yanıcı Sıvılar**

Suyla karışan yanıcı maddeler suyla söndürölebilmektedir (IFSTA, 1992).

#### **2.1.3.3. Gaz Yanıcı Maddeler**

Bu maddeler gaz halinde olmaları sebebiyle daha hızlı yanma reaksiyonu gösterebilirler. Kapalı hacimlerdeki gaz sızıntıları, kıvılcımlarla karşılaştıklarında patlama şeklinde yanarlar. Gazların alt ve üst patlama limiti vardır. Tablo 2’de yanıcı gazların alt ve üst patlama limitleri verilmiştir (Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik, 2013).

**Tablo.2.** Yanıcı Gazların Alt ve Üst Patlama Limitleri

Yanıcı Gazın Adı	Alt Patlama Limiti	Üst Patlama Limiti
	% Hacim UEL	% Hacim LEL
LPG	2.1	9.6
Doğalgaz	5	15
Havagazı	4	40
Hidrojen	4	75.6
Asetilen	1.5	82
Karbon Monoksit	12.5	74
Kükürt Karbonat	1	60

### 2.1.3.3.1. Oksijen

- Yanıcı olmayan fakat yanıcı maddeler ile belirli bir oranda birleştiğinde yakıcı etkisiyle yanmayı başlatan renksiz ve kokusuz bir gazdır.
- 51 bar basınç altında ve -119 °C'de sıvılaşır.
- Atmosferde %21 oranında bulunmaktadır. Yanmanın başlaması için bu oran yeterli miktardadır.

Yanmanın devam edebilmesi için ortamda, gaz yangınlarında %12, katı ve sıvı yangınlarında ise %16 oranında oksijen olması gerekir (Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik, 2013).



**Şekil.3.** Oksijen Tüpleri ve Oksijen Tankı

### 2.1.3.3.2. Isı

- Yanmanın meydana gelebilmesiadına gerekli olan en temel yapının başında gelmektedir. Çünkü yanıcı maddeler ile oksijen günlük hayatta sürekli karşı karşıya gelinmektedir. Fakat yanmanın meydana gelmesini sağlayacak olan etken ısıdır.
- Yanmanın meydana gelebilmesi için sıcaklık yanıcı maddelerin tutuşma sıcaklığına ulaşmalıdır. Tablo 3’de endüstride kullanılan bazı maddelerin tutuşma sıcaklığı, Tablo 4’te bazı tutuşturma kaynaklarının verdiği sıcaklık ve Tablo 5’te maddelerin yanma şekli verilmiştir. (Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik, 2013).

**Tablo.3.** Bazı Maddelerin Tutuşma Sıcaklığı

Maddenin Adı	Tutuşma Sıcaklığı
Pamuk	400 °C
Pamuklu Kumaş (Ham Bez)	225 °C
Pamuklu Kumaş (Aprelenmiş)	275 °C
Yün	600 °C
Naylon 6.66	425 °C (160 °C - 260 °C arası erir.)
Polyester	450-485 °C (256 °C -292 °C de yumuşar ve damla damla akar)
Tahta	240 – 270 °C (Çam ağacı 260 °C)
Gazete Kâğıdı	230 °C
Amonyak	651 °C

**Tablo.4.** Bazı Tutuşturma Kaynaklarının Verdiği Sıcaklık

Tutuşturma Kaynağının Adı	Verdiği Sıcaklık
Doğalgaz	Hava ile 1875 °C (Oksijen ile 2780 °C)
Propan	Hava ile 1925 °C (Oksijen ile 2800 °C)
Bütan	Hava ile 1905 C (Oksijen ile 2900 °C)
Kibrit	450 – 470 °C
Elektrik Arkı	1093 °C
Sigara	287 – 732 °C
Oksijen-Asetilen Kaynağı	3315 °C

**Tablo.5.** Maddelerin Yanma Şekli

<b>Yanıcı Madde</b>	<b>Madde Özelliği</b>	<b>Yanma Şekli</b>
Katı	Alüminyum, Titanyum, Magnezyum gibi	Yalnız Kor
	Hafif Metaller	
Katı	Zift, Katı Yağlar	Yalnız Alev
Katı	Odun, Kömür	Alev ve Kor
Sıvı	Benzin, Fuel-oil, Alkol, Eter	Gaz haline geldikten sonra Alevli
Gaz	Hidrojen, Asetilen, LPG	Yalnız Alev

## **3. YANGINDAN KORUNMA YÖNTEMLERİ VE TEDBİRLERİ**

### **3.1. Yangın Söndürme Prensipleri**

Yangının söndürülmesinde temel şart, ısının, oksijenin ya da yanan herhangi bir maddenin ortadan kaldırılması veya yanan madde ile havadaki oksijen arasındaki kimyasal reaksiyonun kesilmesidir.

#### **3.1.1. Soğutarak Söndürme**

Yanma esnasında yanıcı maddenin sıcaklığı yanma sıcaklığının altına düşerse yanma vakasibiter. Yanma sıcaklığını düşürmenin çeşitli yöntemleri olsa da en çok kullanılanları; su ile soğutma, yanan maddenin dağıtılması ve kuvvetli üfleme işlemleridir (Baysal, 2004).

#### **3.1.2. Su ile Soğutma**

En iyi yöntemlerden biridir. Hem bol hem de kullanımı kolay olduğu için en çok kullanılan söndürme yöntemidir. Ateşin üzerine su döküldüğünde, yanıcı ortamdan ısı çekilir ve yanma sıcaklığının düşmesine neden olur. Su sıvıdan buhara geçtiğinde bulunduğu ortamdan ısı almaktadır (Baysal, 2004).

#### **3.1.3. Yanıcı Maddeyi Dağıtma**

Yangında oluşan toplam ısı, yanan malzemenin dağılımına bölündüğü için yangın yavaş yavaş sönme işlemi gerçekleşecektir. Bu tür söndürmede dağılan yanan maddelerin çevresinde farklı yanıcı madde bulunmadığına dikkat edilmesi gereklidir (Baysal, 2004).

### **3.1.4. Kuvvetli Hava Üfleme**

Yanan malzeme üzerine kuvvetli bir şekilde üflenlen hava, alevin sönmesine ve yanan maddenin sıcaklığının bir miktar düşmesine sebep olmaktadır. Bu tür söndürme, yangının yeni başladığı durumlarda faydalıdır (Baysal, 2004).

### **3.1.5. Yanıcı Maddeyi Ortadan Kaldırma**

Yanma sırasında yanıcı madde ortamdan uzaklaştırılırsa yangın söndürülür. Bunu, yanıcı maddeyi ortadan uzaklaştırmak, yanıcı maddeyi ısıdan ayırmak, ara boşluk oluşturmak gibi metotlar yapılabılır.

## **3.2. Yangın Söndürmek için Kullanılan Maddeler**

Yangın söndürmede pek çok malzeme kullanılmaktadır. Bu maddelerden bazıları şunlardır;

Su: Yangın en yaygın kullanılan söndürücünün başında gelmektedir. En kolay ve en ucuz kullanıma karşı her türlü yangında kullanılmaz. Su spreyi şeklinde kullanıldığında yangını boğma özelliğine sahiptir. Elektriği ilettiği için dikkatli olunmalıdır. Aşağıdaki Tablo 6'da yangın türlerine göre kullanılan yöntem ve rejimler (MEB, 2008).

**Tablo.6.** Yangın Türlerine Göre Kullanılan Yöntem ve Maddeler

Yangın çeşitleri	A sınıfı	B sınıfı	C sınıfı	D sınıfı	E sınıfı
Cinsi	Katı	Sıvı	Gaz	Metaller	Elektrik
Yanıcı madde	Odun, kömür	Akaryakıt	Doğalgaz, LPG	Magnezyum, alüminyum	Elektrik tesisatı
Söndürme yöntemi	Soğutma	Engelleme, boğma	Boğma	Soğutma, boğma	İlk elektrik kesilir
Söndürücü madde	Su, köpüklü söndürücü	Köpüklü, halon, CO <sub>2</sub>	Köpüklü, halon, CO <sub>2</sub>	D tozlu söndürücü	ABC tozlu, halokarbon tozlu söndürücü

Köpük: Bazı kimyasal çözeltilerin su ile karıştırılmasıyla elde edilir. Boğucu ve kısmen serinletici özelliklere vardır. Elektriği iletir (MEB, 2008).

CO<sub>2</sub>: Havadan 1,5 kat daha ağırlığa sahiptir. Alevin üzerini örterek oksijeni keser, bu sebeple öncelikle boğucu bir özelliğe sahiptir. Yalıtıcıdır, elektriği iletmez.

Halon: Yangın söndürücü olarak basınç altında sıvılaştırılan BCF tipi halon gazı kullanılmaktadır. Ateşte buharlaşır. Kısmen serinletici ve boğucu özelliklerinin yanı sıra ağırlıklı olarak alev geciktirici özelliklere sahiptir. Elektriği iletmezler.

Kuru Kimyevi Tozlar: Yangın söndürmede kullanılabilen toz kimyasallardır. Alev kırıcı ve kısmen boğucu özelliklere sahiptir. Soğutucu değildir ve elektriği iletmez (MEB, 2008).

### 3.3. Yangın Söndürme Sistemleri

Yangın çıkabilecek alanlarda yangının söndürülmesinde kullanılacak sistemlerden önemli olanları aşağıdadır (Kılıç, 2013).

### 3.3.1. Sabit Yangın Tesisatı-Hortum Sistemleri

Okullarda, resmî kurumlarda, otellerde, spor salonlarında, alışveriş ve iş merkezlerinde A sınıfı yangınlarda suyla binanın içine konulan sabit boru sistemi, yangın dolapları ve hortumlarından meydana gelmektedir. Binadaki diğer yangın sistemlerine rağmen bu sabit boru ve hortum sistemleri tamama yapabilmektedir. Şekil 4'te yangın dolabıdır (Kılıç, 2013).



Şekil.4.Yangın Dolabı

### 3.3.2. Otomatikolan Sprinkler (Fıskiye)

Sprinkler yangında otomatik devreye girer. Binada bir sürü boru ve borulara bağlı fıskiyelerden meydana gelmektedir. Yangında meydana gelen dumanı, gazı ya da ısıyı algılayabilen aletler devre alarak suyun akabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu yolla yangına ilk müdahale sağlanır. Sprinkler, suyun zarar veremeyeceği otellere, mağazalara, ağaçlara, lastik ve hastanelere kurulur. Şekil 5'te tavan su fıskiyesidir (Oflluoğlu ve Sarıkaya, 2005).



**Şekil.5.** Tavan Su Fıskiyesi

### **3.3.3. Su Sprey Sistemleri**

Su spreyleri sprinklere benzemektedir. Tek farkı kullanılan fıskiyenin türüdür. Suyu hassasça istenilen yere göndermektedir. Su spreyleri genelde parlayıcı sıvı ve gazların olduğu alanlarda, bunların stoklanması ve nakliyesindeki tankların ve yapı elemanlarının olduğu alanlarda bulunur (Ofloğlu ve Sarıkaya, 2005).

### **3.3.4. Köpük-Su Sprinkler Sistemleri**

Köpük-su sprinklerde su yerine köpükten faydalanılır. Aktif olması için el ya da yangın algılayan araçların kontrol vanası seçilmektedir. Genelde, parlama ve yanma sağlayan sıvıların tehlike yarattığı yerlerde faydalanılır (MEB, 2011).

### **3.3.5. Köpüklü Sistem**

Köpük belirli seviyelerde suyla oluşturulur. Yangında boşaltılıp yangının hava teması sonlandırılır. Şekil 6'da tavan köpük sistemidir (MEB, 2011).



**Şekil.6.** Tavan Köpük Sistemi

### **3.3.6. Kuru Kimyasallarla Söndürme**

Gaz ve sıvı yangınların da genelde kuru kimyasaldan yararlanır. Manuel ya da yangını algılayanlarla otomatik şekilde aktifleşir. Kuru kimyasallar yüksek basınç altında azot ya da karbondioksitle akışkan olarak yangın üzerine getirilir(MEB, 2011).

### **3.3.7. Halojenle Yangını Sonlandırma**

Söndürücü olarak Halon 1211, Halon 1301, gibi gazlardan yararlanır. Elektronik aletlerin yangınlarında, bilgisayarların bulunduğu yerlerde, parlama ve yanma olan sıvı depolarda, elektrik kablo kanallarında, motor yangınlarında, boyahanelerde meydana gelen yangınlarda faydalanılır. Halojenlerden meydana gelen yangın söndürücüler ozon için zararlıdır. Bu yüzden çoğu ülke de kullanımları kısıtlıdır. Yangında kullanımlarında zehirli gazlar meydana gelmektedir. Yangında halojen kullanılacaksa meydana gelen zehirli gazlar için tedbirler olmalıdır. Bu olumsuzluktan sebep söndürücü olarak NAF-S-III ya da FM200 gazı seçilmektedir (MEB, 2011).

### 3.3.8. Karbondioksitli Yangın Sonlandırmalar

Karbondioksit, yakıtla oksijenin etkileşimini sonlandırmaktadır. Yüksek basınç tüplerde veya alçak basınç tüplerde kullanılmaktadır. Kullanım yerine göre istenilen boyutlarda olabilmektedir. Bu özelliklerinden dolayı çokça kullanılmaktadırlar. Yangın tesisatı gibi de sabitte olabilmektedirler. Karbondioksitin elektrik iletme özelliği olmadığından elektrik ve elektronik aletlerin korunmasında kullanılabilir. Yüzde beş üstünde olursa boğma özelliği olduğundan tehlike yaratmaktadır. Bu yüzden kullanımlarında tedbirler olmalıdır. Şekil 7’de yangın tüpleridir (MEB, 2011).



Şekil.7. CO<sub>2</sub> Yangın Tüpleri

### 3.4. Pasif Olan Yangın Güvenliği

Kişilerin yoğunlukla bulunduğu alanlarda en büyük tehlikelerden biri de yangın olmaktadır. Bu yüzden de yangının olmaması için tedbirler uygulanmalıdır. Binalarda mimari olarak her durum ele alıp o şekilde uygulanmalıdır. Tasarımda, kullanılan malzemeler, pasif olan yangının güvenliğinde esastır. Binayı meydana getiren elemanlar ve malzemeler yangında güç oluşturmali ve diğer yerlere yansımalarını önler olmalıdır. Pasif olan yangın güvenliği; bölmelerden, kaçış yollarından, asansörlerden, pozitif basınçlı merdivenlerden, elektrik tesisatından ve klima-havalandırma tesisatlarından oluşmaktadır (Kara, 2008).

### **3.4.1. Bölmeler**

Binaları meydana getiren ve yangında dikkatli olunması gerekli alanlardır. Bölmeler yangına dayanan malzemelerden olmalıdır. Sentetik olan malzemeler bu konuda riskli olmaktadır. Binaların bir yerinde meydana gelen yangın sıcaklığı artırmaktadır. Bölmelerdeki malzeme bu sıcaklığa karşı direnemezse diğer bölümlere de yangın sıçrayabilmektedir. Yalıtım için faydalanılan malzemeler de risk büyüktür. Yangına karşı dayanıklı olan duvar, kapı ve pencereler yangının ilerlemesini önlemektedir (Kara, 2008).

### **3.4.2. Kaçış Yolları**

Büyük binalarda, konferans alanlarında, sinemalarda ve eğlence mekanlarında insanların yangın için kaçabilecekleri kaçış yolları olmalıdır. Bu yollarda gerekli levhalarda bulunmalıdır (Kara, 2008).

### **3.4.3. Pozitif Basıncılı Merdivenler**

Yüksek binalarda yararlanılan pasif yangın korunma yollarındandır. Bu merdivenlerde atmosfer basıncından yüksek basınçta hava pompalama olmaktadır. Yanmada bu merdivendeki yüksek basınç yanma ile meydana gelen dumanı oluşturmayacağından buradaki insanları güvenle tutmayı sağlamaktadır. Merdivenlerde yangında daimi olarak basınç olması buraya açılan kapıların kapalı olmasını gerekli tutmaktadır (Kara, 2008).

### **3.4.4. Yangın Merdivenleri**

Binalardaki yangından korunmadaki pasif tedbirlerden biri de yangın merdivenleri olmaktadır. Gerek bina insanların gerekse yangındaki itfaiyecilerin

müdahalesinde kolaylık sağlamaktadır (Kara, 2008).

#### **3.4.5. Asansörler**

Araştırmalar yangında asansörleri yangının ilerlemesin de dumanı yaymalarından boğulmalı ölümlere neden göstermiştir. Bu yüzden asansörler pozitif basınçta olmalıdır (Kara, 2008).

#### **3.4.6. Elektrik Sistemleri**

Binalarda elektrik tesisatları yangın karşısında dayanabilecek sistemde olmalıdır.

#### **3.4.7. Havalandırma ve Klima Tesisatı**

Binaların çoğunda havalandırma ve klima sistemleri bulunur. Bu sistemlerde bina bölümleri kanallarla birbirine bağlı olmaktadır. Bu yüzden yangında oluşan duman ve alevler, kanallarla diğer bölümlere ulaşabilmektedir. Bunu önlemede kanal içinde yangın önleyen damperler olmalıdır(Kara, 2008).

### **3.5. Elektrik Sebepi Yangınlar**

Elektrik, insanlık tarihinin en önemli icatlarından biridir. İnsan hayatındaki faydası dışında, dikkatli olunmadığı takdirde büyük felaketlere ve tehlikelere yol açar. Teknolojinin artmasıyla birlikte elektrikli yangın türlerinin sayısı da oldukça artmıştır. Standartlara uyulmadığı, kontrollerin sağlanmadığı, tasarımın düzgün yapılmadığı zamanlarda yangın riskinin yüksek ve çok tehlikeli olduğu yerlerde elektrik yangınlarına müdahalenin doğruluğu önemlidir (Fire Administration, 2022).

Doğa olayları sonucunda aşırı yoğunluk veya birikim sonucu meydana gelen olaylara doğal afetler denir. Meydana geldiği zaman büyük zararlara ve tehlikeye neden olur ki bu da insanoğlunun engelleyemeyeceği bir durumdur. Yıldırım, sel, insan faktörü, hayvan faktörü, statik elektrik, güneş ışınları elektrik yangınlarının başlıca nedenleridir. Elektrik prizlerinde yangın tahribatı Şekil 8'de verilmiştir (Yıldız, 2021).



**Şekil.8.** Elektrik Prizlerinde Oluşan Yangın Tahribatı

Yanma, ısı,yakıcı madde ve yanıcı malzeme birleştiğinde meydana gelir. Elektrik yangınlarının oluşumu diğer yangın türlerinden farklıdır. Şirketlerde bir elektrik yangınının oluşabilmesi için bir ark olması gerekir. Arkın nedeni, elektrik akımının iki zıt kutuptan dolayı kısa devre yapması sonucu ortaya çıkan kıvılcımdır. Ark bir anda oluşur. Arkın oluşumu meydana geldiği yerde maddi hasara yol açabileceği gibi ciddi yaralanma veya ölümle sonuçlanabilecek bir olaya da neden olabilir.

Ark oluşumu,bulunulan yerde korozyon oluşmasına sebep olması, uygun olmayan elektrikli cihaz/ekipman kullanımı, elektrik bağlantılarından kaynaklanan gevşeme, kablodan yüksek akım geçmesi, yüksek elektrik gerilimi ve bu akım çekilirken koruyucu cihazların olmaması, sigortaların kararsız olması (yüksek akım dayanıklı) veya bakım ve kontrol eksikliği gibi sebeplerden dolayı ortaya çıkabilir (TS EN 2 Yangın Sınıfları Standardı).

### 3.5.1. Elektrik Yangınının Çıkması

Elektrik sistemlerinde aşırı yük ve enerji sürekliliği için olması gereken başta kablo olmak üzere tüm elemanlar belirli bir akım taşıma limitine göre tasarlanmaktadır. Kabloların belirli bir miktarda enerji taşıma kapasitesi olduğundan bu kapasite aşıldığında yangın çıkma olasılığı artar. Kullanılan malzemenin kalitesine dikkat edilmelidir. Kablodan geçen akımı çok fazla kaldıramayan bakır tel ısıyı dış yüzeye yansıtır ve ısınan kauçuk kısım yangına neden olur.

Aşırı gerilim, günümüzde genellikle kullanılan alternatif akımın özelliğinden dolayı sinüsoidal olması, sistemlerde halk arasında elektriksel dalgalanmalar olarak bilinen aşırı gerilimlerin sürekli olarak meydana gelmesinin nedenidir. Elektrik iç tesisat projelendirme yönetmeliğinde yer alan aşırı gerilim emiciler ile bu durumun önüne geçmek mümkündür. Aşırı gerilim sonucu elektrik yangınlarının %55'ine neden olur.

Yıldırımın neden olduğu bir doğal afette elektrik kaynaklı yangın çıkarma riski vardır. Yıldırım, bulut ile yer arasında çok büyük bir elektron akışıdır ve yıldırım olayında milyonlarca voltluk bir aşırı gerilim ve 100 binlik bir aşırı akım meydana gelir. Sistemlerimizde bu şekilde herhangi bir değere ulaşmak mümkün değildir.

Yıldırım doğal bir afettir ve yoğun elektrik sonucu yangın çıkmasına neden olur. Meydana gelen yangının bir doğal afetten kaynaklanması nedeniyle bu durumda doğal afet sayılabileceği de bir başka bakış açısidir. Şekil 9, çok katlı bir binada elektrik arızasından kaynaklanan yangını göstermektedir (Yıldız, 2021).



**Şekil.9.** Yüksek Bir Binada Elektrik Arızasından Çıkan Yangın

### **3.5.2. Elektrik Yangını Durumunda Yapılması Gerekenler**

Elektrik yangınlarında birinci önceliğimiz ana şalterleri devre dışı bırakmaktır. Yangına, dumana ve zararlı gazlara maruz kalan kişiler panik yapmamalı ve sakinliğini korumalıdır.

- Yangın yerinden hızla çıkılması sağlanmalıdır.
- Yangın butonu ile alarm aktif hale getirilmelidir,
- Acilen itfaiyeye haber verilmelidir.
- Büyüyen yangın acil çıkışları kapatmışsa korunaklı bir alana sığınarak itfaiyeyi arayarak itfaiyeye haber vermelidir.
- Söndürme olayından sonra sistem yetkili elektrik firmaları tarafından kontrol edilmelidir.
- Yangın tamamen söndürüldükten sonra olay yerine geridönülmemelidir (TRIMBOX, 2022).

### **3.6. Pasif Yangın Güvenlik Önlemleri**

#### **3.6.1. Yangın ve Duman Yayılımı Konusunda Alınması Gerekli Önlemler**

Yoo (1999), “Atriyumlu binaların yangın güvenliği tasarımı” araştırmasında örneklem olarak bir tren istasyonu binasını seçmiştir. Bu binanın atriyum alanlarında, duman kontrol sistemleri, biri NFPA 92B’deki cebirsel denklemleri kullanan ve diğeri duman tabakasının derinliği, karbon monoksit gibi bir duman kontrol modeli (FASTlite) kullanan iki yaklaşım kullanılarak analiz edildi ve değerlendirilmiştir (Yoo, 1999).

Pasif yangın güvenliği önlemlerinden bina tahliye simülasyonu üzerine Richard ve diğeri tarafından yapılan diğeri çalışmalar (2000) aşağıda verilmiştir (Richard vd., 2000). Shen (2005), “ESM: Bir bina tahliye simülasyon modeli”. Johnson (2005) “11 Eylül 2001’de Dünya Ticaret Merkezi binasına yapılan saldırıda öğrenilen dersin etkileşimli boşaltım simülasyonunun tasarımı ve kullanımında uygulanması (Shen, 2005)”. Teo (2001) “Şu anda geliştirilmekte olan bir tahliye modelinin teyidi”, Merrell (2005) Escape Simulation Suite’dir (Teo, 2001; Merrell, 2005).

#### **3.6.2. Kaçış Yolları ve Benzetim (Simülasyon)**

Bina tasarımlarında kaçış yolları en önemli tasarım kriterlerinden biridir. Bu konularda ulusal ve uluslararası mevzuatta çok detaylı hükümler bulunmakta ve araştırmacılar özellikle performansa dayalı bilgisayar simülasyon modellerini kullanarak birçok araştırma yapmaktadır. Bu çalışmaların büyük çoğunluğu mevcut binalar üzerinde gerçekleştirilmektedir ancak tüm çalışmaların sonuç bölümlerinde; Alınacak tedbirlerin henüz proje aşamasında alınması gerektiği vurgulanmıştır.

Bu çalışmalardan bazılarının konuları, araştırma yöntemleri ve önemli bulguları aşağıda verilmiştir. Zhao ve Arup tarafından yürütülen araştırmanın başlığı “Örnek bir çalışmada performans kriterlerine göre kaçış yollarının tasarımının belirlenmesi”dir.

Araştırmada; ABD'den NFPA'daki alternatif kaçış yollarına ilişkin geçici yükümlülükler, İngiltere Yangın Yönetmeliği B belgesi ve Hongkong MOE yönetmeliği karşılaştırılmıştır. Ayrıca bu araştırmada, örnek bir çalışma ile performansa dayalı alternatif kaçış yolu tasarım modeli geliştirilmiş ve saha çalışmasındaki performansa dayalı olarak elde edilen bulgular yönetmelikteki hükümlerle karşılaştırılarak tartışılmış ve tartışılmıştır.

Lo ve diğerleri tarafından “Bir bina tahliye modeli: SGEM paket programı” başlıklı araştırmada (2004), İngiltere, Yeni Zelanda, Avustralya, İsveç ve Hongkong gibi gelişmiş ülkelerin bina yangın güvenliği düzenlemelerinde kuralcı gerekliliklerden uzaklaştıkları ve performansa dayalı gereklilikleri kabul ettikleri görülmektedir. vurgulanmış ve bu nedenle aynı uygulamanın kaçış yolları için de benimsendiği ifade edilmiştir.

Araştırmada; günümüz modern binalarının karmaşık tasarımının, kullanıcıların kaçış yollarını basit hesaplamalarla modellemesini zorlaştırdığı ve dijital bilgisayarların gelişmesiyle birlikte son zamanlarda birçok araştırmacının bilgisayar tabanlı tahliye modelleri geliştirdiği belirtilmektedir (Lo, 2004).

Modern kompleks yapılar için simülasyon programına veri girişinin zaman kaybı olacağı düşünülerek bu araştırmanın ana konusu olan Spatial-Grid Tahliye Modeli (SGEM) Spatial-grid tahliye modeli tasarlanmıştır. Bu modelde, Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) programından elde edilen mimari planların ve ilgili verilerin bir ön işleme sürecinde ek bir makine yardımı ile birçok karmaşık binada kaçış modelini simüle etmek için dönüştürülebileceği belirtilmektedir.

Bu veri dönüşümü, CAD ortamındaki bilgilerin zaman kaybetmeden simülasyon programının anlayacağı bir dile dönüştürülmesini içerir. Gupta ve Yadav (2004), tarafından yapılan araştırmanın konusu: “SAFE-R: Bir binanın deşarj yapısını incelemek için yeni bir model”dir. Araştırmada; bir binada etkin bir kaçış için yeterli sayıda erişilebilir ve güvenli yangın kaçış yollarının tasarlanmasının öncelikli bir gereklilik olduğu vurgulanmaktadır.

Bu makalede, “SAFE-R: Güvenli ve Erişilebilir Yangın Kaçış Yolları” adlı Operasyonel süreç (Algoritma) tanıtılmaktadır. Bu algoritma; Ağ optimizasyonu (Optimizasyon) teorisine dayanır ve insanların kaçması için mevcut yolların sayısını tanımlamak için grafiksel bir teorik yaklaşım kullanır. Burada, farklı yollardan tahliye edilenlerin akış hızlarını belirlemek için basit bir akış denklemi elde edilir. Matematiksel ve bilgisayar tabanlı bir algoritma tanımlanır. Geliştirilen model, kapasite açısından mevcut bir model olan EVACNET ile karşılaştırılmış ve değerlendirilmiştir (Gupta ve Yadav, 2004).

Araştırmanın konusu Gwynne ve ark. (1999); “Atım modellemede kullanılan metodolojilerin literatür taraması.” Bu çalışmaya göre, 3 farklı yaklaşımdan biri seçilerek bilgisayar tabanlı atılım analizi yapılabilmektedir. Bunlar optimizasyon, simülasyon ve risk değerlendirmesidir. Ek olarak, bu üç yaklaşım çevre, nüfus ve nüfus davranışının farklı temsillerine sahiptir. Birden fazla yaklaşımın varlığı, 22 boşaltım modelinin geliştirilmesine yol açmıştır. Çalışmada modellerin tanımları da yapılmıştır.

Bunlar arasında EXODUS, SIMULEX, EGRESS ve VEGAS gibi bazı modeller; bireylerin hareket kalıplarını tanımlayabilir ve görüntüleyebilir. Bu bilgiler yangın güvenliği uzmanlarının çalışması için oldukça faydalı bilgilerdir. Wong ve Cheung tarafından “Kurumsal binaları tahliye eden bireylerin olası risklerinin değerlendirilmesi” adlı çalışmada, kurumsal binaların yangın güvenliği, bina içindeki korunmasız alanlardan ve kaçış yollarından kaçmayı başaramayan kişiler için risk açısından değerlendirilmektedir.

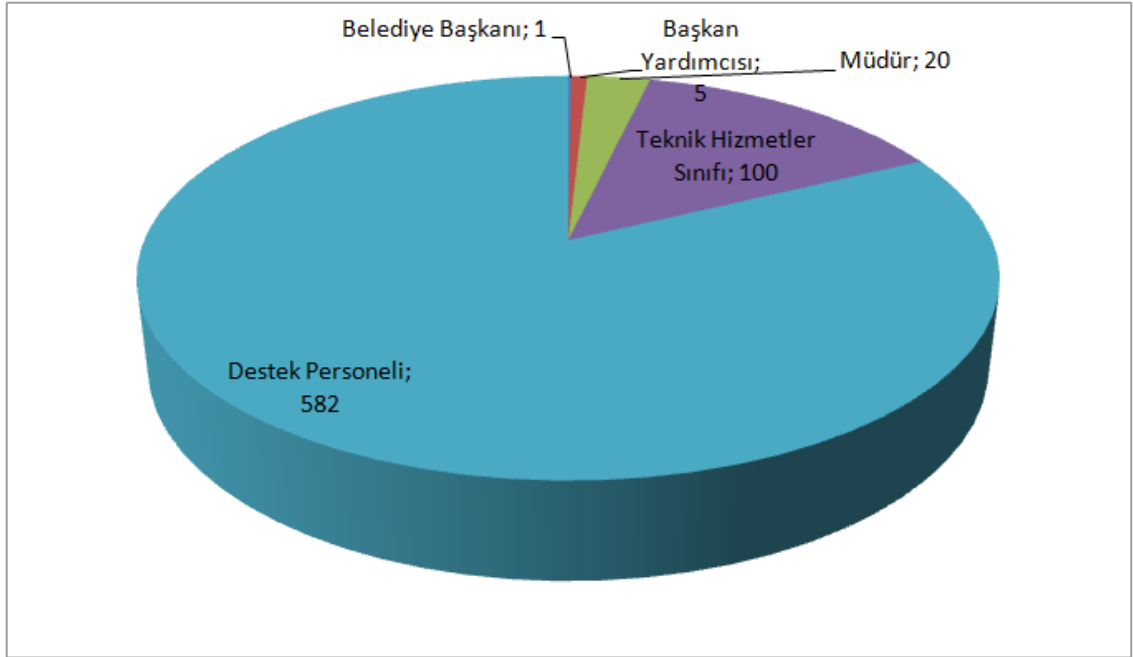
Bunun için 44 üniversite öğrencisi ile deneysel bir çalışma yapılmıştır. Normal ve acil durumlar için öğrencilerin yürüme hızları ve çıkışlarda kaçış oranları ölçülerek bulgular elde edilmiştir (Gwynne ve ark., 1999). John’un (1999) araştırmasının adı “Ateşte insan davranışı, bilimsel çalışma alanında gelişme ve olgunluk”tur. Araştırma, bir şöminedeki kullanıcı davranışının analizi ile ilgilidir.

Kuligowski (2008), “28 kaçış yolu modelinin incelenmesi” konulu araştırmasında, yakın zamana kadar kullanıcılar için geliştirilmiş 28 farklı kaçış yolu simülasyon modelini incelemektedir. Bu araştırmanın amacı; modeller hakkında aşağıdaki konularda kullanıcılara bilgi vermektir.

- Modellerin kadınlığı,
- Ulaşılabilirlik,
- Modelleme yöntemi,
- Modellerin amacı,
- Modellere yapı projelerini tanıtmaya yöntemi,
- Modellerin kullanımında görüntülenme sistemi,
- CAD projelerinin modellerinde kullanılabilirliktir (Kuligowski, 2008).

#### 4. YÖNTEM

Tez çalışmasının yapıldığı yer bir belediye hizmet binası olup belediye hizmet binası; 6921 m<sup>2</sup> alan üzerine kurulmuştur. Belediye hizmet binası içerisinde bulunan müdürlükler şunlardır; Arşiv Müdürlüğü, Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü, Bilgi İşlem Müdürlüğü, Destek Hizmetleri Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Gençlik ve Spor Hizmetleri Müdürlüğü, Hukuk İşleri Müdürlüğü, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü, Emlak ve İstimlak Müdürlüğü, İnsan Kaynakları ve Eğitim Müdürlüğü, Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü, Mali Hizmetler Müdürlüğü, Muhtarlık İşleri Müdürlüğü, Özel Kalem Müdürlüğü, Park ve Bahçeler Müdürlüğü, Teftiş Kurulu Müdürlüğü, Temizlik İşleri Müdürlüğü, Yapı Kontrol Müdürlüğü, Yazı İşleri Müdürlüğü, Zabıta Müdürlüğü'dür. Şekil 8'de belediye çalışan personelin yüzde dağılımı verilmiştir.



Şekil.10. Belediye Çalışan Personelin Yüzde Dağılımı

Belediye bünyesinde 1 belediye başkanı, 5 başkan yardımcısı, 20 müdür 100 teknik hizmetler sınıfı 456 destek personeli ile birlikte toplamda 582 çalışandan gözlemlenen tehlikeler ve riskler sonucunda risk değerlendirme çalışmasının yapılabilmesi için görüş ve öneriler alınmıştır.



**Şekil.11.** Asil Pompa

Asil Pompa: Görevi yangın sistemi devreye girdiğinde istenilen düşük basınca girdiği zaman basıncı tamamlamak.



**Şekil.12.** Jokey Pompa

Jokey Pompa: Görevi sistemdeki asıl basıncı aynı seviye de tutmaktır.



**Şekil.13.** Dizel Pompa

Dizel Pompa: Elektrikler kesildiğinde ve istenilen basınç çok daha fazla olduğunda devreye girer.



**Şekil.14.** Denge tankı

Denge tankı: Genleşme tankının diğeri adı denge tankıdır. Su basınçlandırma sistemlerinde hidrofor setleriyle beraber kullanılmaktadır. Denge tankı olarak adlandırılmasının nedeni, sistemdeki basıncı dengeleme görevini üstlenmesidir.



**Şekil.15.** Komple Paslanmaz Gövdeli Su Deposu

Komple Paslanmaz Gövdeli Su Deposu: Hidrofor sistemleri üretiliş maksadı su emişi yapmak değil hazır da olan suyu sisteme basmaktır. Su tankları şebeke yardımı ile doldurulur ve hidroforun su ayağına gider.



**Şekil.16.** Basınç şalterleri

Basınç şalterleri veya basınç transmitter üzerinde bulunan numaralar hangi pompayı çalıştırdığını gösterir. Sol tarafta bulunan sayılar kaç barda devreye gireceğini sağ tarafta bulunan sayılar kaç barda devreden çıkacağını gösterir.



**Şekil.17.** Vanalar

Yangın pompasının dolaplarahidrantlara geri gidişi sağlayan gerektiğinde sistemde ki suyu ve basıncı bypass yapmayı sağlayan vanalardır.



**Şekil.18.** Yangın Dolabı

**Yangın Dolabı:** Yangın dolapları, otomatik olmayan bir tür yangın tesisatıdır ve bina tasarımında ele alınması gereken önemli konular arasında yer almalıdır. Genel olarak duvara monte edilen ve içerisinde yangına dayanıklı dış kaplamalı katlanmaz hortum barındıran yangın söndürme ekipmanlarıdır. Belediye Binası dışında toplam 7 adet yangın dolabı mevcuttur.



**Şekil.19.** Hidrant

**Hidrant:** Ana yangın besleme hatlarından hortuma ve diğer yangından korunma cihazlarına su çekmek için ana yangın besleme hattına bağlantıdır.



**Şekil.20.** İtfaiye Su Alma Ağızı

İtfaiye Su Alma Nozulu: İtfaiye hortum bağlantı vanası katlarda yangın dolaplarının yanında ya da yangın merdiveni koridorlarında su almak için kullanılmaktadır.Belediye Hizmet binasında dışında toplam 2 adet bina içinde ise toplam 4 adet itfaiye su alma ağızı mevcuttur.



**Şekil.21.** Yangın Tüpü

Tüp: Yangının ilk süreçlerinde etkin bir müdahalenin yapılabilmesi için yangının içinde olması muhtemel yangının türüne uygun söndürücünün bulunması gerekir.



**Şekil.22.** Duman Dedektörü Butonu

Duman Dedektörü: Duman dedektörü dumanı, ısıyı, gazı algılayan ve yangın sinyali veren bir cihazlardır



**Şekil.23.** Yangın Sprink Butonu

Yangın Sprink:binalarda yangınla mücadelede kullanılan yağmurlama elemanlarıdır.



**Şekil.24.** Yangın İhbar Butonu

Yangın İhbar Butonu: Yangın alarm butonları, kişilerin tespit ettikleri yanma olaylarını direkt sisteme bildirmelerini sağlayan cihazlardır.



Şekil.25. Acil Çıkış Kapısı

Acil Çıkış Kapısı: Tehlike anında içerideki kişilerin hızlı ve güvenli tahliyesine imkan verecek şekilde konumlandırılan ve dışarıya açılan kapılara acil çıkış kapısı denir.



Şekil.26. Adresli Yangın Alarm Sistemi

Adresli yangın alarm sistemi: Her dedektörün ve yangın alarm butonunun panel üzerinde kayıtlı numarasının bulunduğu, dedektörden sinyal alındığında yangının tesiste nerede olduğu kolaylıkla görülebilen yangın alarm sistemidir.

## **2.2. Yöntem**

Bu risk değerlendirme metodolojisi Kocaeli'nin bir ilçe belediyesinde bulunan çalışma koşullarından veya doğal afetler gibi dış etmenlerden kaynaklanan tehlikeleri tespit ederek; bu tehlikeler bağlamında oluşan riskleri belirlemek ve sayısal skorlama yardımı ile risk öncelik sıralaması oluşturarak, mevcut risklerin kabul edilebilir risk seviyesine çekilmesi ile ilgili teknik ve organizasyonel önlemleri düzenlemek amacıyla hazırlanmıştır.

**Kapsam:** Bu risk değerlendirme prosedürü, Kocaeli ilçe belediyesinde çalışanları, taşeron veya dış hizmet sağlayıcısı firma çalışanları, ziyaretçiler ile tüm işyeri bina ve eklentileri ile iş ekipmanlarını ve lojistik dahil tüm iş faaliyetlerini kapsar.

**Dayanak:** Bu risk değerlendirme prosedürü, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında yürürlüğe giren, '6331 İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği' hükümlerine göre düzenlenmiştir.

### **2.2.3. Fine-Kinney Risk Analizi Metodu**

Çalışmada Fine-Kinney risk analizi yöntemi kullanılmıştır. Tablo 7, Tablo 8 ve Tablo 10'da verildiği gibi Fine-Kinney risk analizi kriterlerinde olasılık, frekans ve şiddet değerleri verilmiştir. Olasılık değerleri: 0,2, 0,5, 1, 3 ve 6 ve 10; frekans değerleri: 0,5, 1, 2, 3, 6, 10; şiddet değerleri: 1, 3, 7, 15, 40 ve 100 olarak verilmiştir. Risk değeri yukarıda verildiği gibi belirlenen Şiddet (Ş), Olasılık (O) ve Frekans (F) skalalarının çarpımıyla elde edilmektedir. Risk değeri Tablo 9'da verilmiştir (Kinney, 1976).

Buna göre:  $400 < R$ 'den büyük değerler, tolerans gösterilemez risk;  $200 < R < 400$  arası, esaslı risk;  $70 < R < 200$  arası, önemli risk;  $20 < R < 70$  arası, olası risk;  $R < 20$ 'den az olan değerler, önemsiz risk olarak tanımlanmıştır. Ayrıca Tablo 2.11'de görüldüğü gibi risk tanımına (değerine) göre renklendirilmesi yapılmaktadır. Buna göre:  $400 < R$ 'den büyük değerler, kırmızı;  $200 < R < 400$  arası, gri;  $70 < R < 200$  arası, mavi;  $20 < R < 70$  arası, sarı ve  $R < 20$ 'den az olan değerler, yeşil renkle gösterilmektedir (Kinney, 1976).

**Tablo.7.** Olasılık Skoru

OLASILIK DEĞERİ	ZARARIN GERÇEKLEŞME OLASILIĞI
10	Beklenir, kesin
6	Yüksek/oldukça mümkün
3	Olası
1	Mümkün fakat düşük ihtimal
0,5	Beklenmez fakat mümkün
0,2	Beklenmez

**Tablo.8.** Şiddet Skoru

ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET (KAZANIN YARATACAĞI TAHMİNİ HASAR)
100	Birden fazla ölümlü kaza
40	Ölümlü kaza
15	Kalıcı hasar/yaralanma, iş kaybı
7	Önemli hasar/yaralanma, dış ilkyardım ihtiyacı (3 günden fazla iş kaybı)
3	Küçük hasar/yaralanma, dâhili ilkyardım ihtiyacı
1	Ucuz atlatma

**Tablo.9.** Frekans Skoru

<b>FREKANS DEĞERİ</b>	<b>FREKANS (TEHLİKEYE ZAMAN İÇİNDE MARUZ KALMA TEKRARI)</b>
10	Hemen hemen sürekli (saatte birkaç defa)
6	Sık (günde bir ya da birkaç defa)
3	Ara sıra (haftada bir ya da birkaç defa)
2	Sık değil (ayda bir ya da birkaç defa)
1	Seyrek (yılda bir ya da birkaç defa)
0,5	Çok seyrek (yılda bir ya da daha seyrek)

**Tablo.10.** Risk Matrisi**RİSK= OLASILIKX FREKANS X ŞİDDET**

<b>Olasılık Değeri</b>	<b>OLASILIK Zararın/etkinin gerçekleşme olasılığı</b>	<b>Frekans Değeri</b>	<b>FREKANS Tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrarı</b>	<b>Şiddet Değeri</b>	<b>ŞİDDET İnsan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarar</b>
10	Beklenir, kesin	10	Hemen hemen sürekli (bir saatte birkaç defa)	100	Birden fazla ölümlü kaza
6	Yüksek / oldukça mümkün	6	Sık (günde bir veya birkaç defa)	40	Öldürücü kaza
3	Olası	3	Ara sıra (haftada bir veya birkaç defa)	15	Kalıcı hasar/yaralanma, iş kaybı
1	Mümkün fakat düşük	2	Sık değil (ayda bir veya birkaç defa)	7	Önemli hasar/yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı (3 günden fazla iş kaybı)

0,5	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek (yılda birkaç defa)	3	Küçük hasar/yaralanma, dahili ilk yardım(3 günden az iş kaybı)
0,2	Beklenmez	0,5	Çok seyrek (yılda bir veya daha seyrek)	1	Ucuz atlatma

**Tablo.11.** Risk Değerleri

RİSK DEĞERİ ( R )	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
<b>400 &lt; R</b>	<b>Tolerans gösterilemez risk,</b> hemen gerekli önlemler alınmalı / veya tesis, bina, çevrenin kapatılması düşünülmelidir
<b>200 &lt; R &lt; 400</b>	<b>Esaslı risk,</b> kısa dönemde iyileştirilmelidir (birkaç ay içinde)
<b>70 &lt; R &lt; 200</b>	<b>Önemli risk,</b> uzun dönemde iyileştirilmelidir (yıl içinde)
<b>20 &lt; R &lt; 70</b>	<b>Olası risk,</b> gözetim altında uygulanmalıdır
<b>R &lt; 20</b>	<b>Önemsiz risk,</b> önlem öncelikli değildir

## 5. BULGULAR VE YORUMLAR

Kocaeli’de faaliyet gösteren bir ilçe belediyesinde Arşiv Müdürlüğü, Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü, Bilgi İşlem Müdürlüğü, Destek Hizmetleri Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Gençlik ve Spor Hizmetleri Müdürlüğü, Hukuk İşleri Müdürlüğü, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü, Emlak ve İstimlak Müdürlüğü, İnsan Kaynakları ve Eğitim Müdürlüğü, Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü, Mali Hizmetler Müdürlüğü, Muhtarlık İşleri Müdürlüğü, Özel Kalem Müdürlüğü, Park ve Bahçeler Müdürlüğü, Teftiş Kurulu Müdürlüğü, Temizlik İşleri Müdürlüğü, Yapı Kontrol Müdürlüğü, Yazı İşleri Müdürlüğü, Zabıta Müdürlüğü bölümlerinde meydana gelen tehlikeli durum ve tehlikeli hareketler sonucu meydana gelen tehlike ve riskler incelenmiştir. Enfeksiyon, tehlikeli atık kazaları, radyasyon, iletişim sorunları, elektrik, gürültü, trafik, ergonomi, acil kaçış ve yangın gibi birçok tehlike ve risk belirlenmiştir.

Risk değerlendirmesi Fine-Kinneymetoduyla yapılmış olup bir ilçe belediyesinde tespit edilmiş riskler, bu risklerin Fine-Kinneyrisk değerlendirme metoduna göre risk derecesi, yapılması gereken Düzenleyici Önleyici Faaliyetler (DÖF), önlemlerin alınmadan önce ve önlemler alındıktan sonraki risk derecesi bilgileri tablolar halinde verilmiştir.

**Tablo.12.** Acil Çıkışlar ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları (I)

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olaşılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olaşılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Acil Çıkışlar	Acil çıkış kapısı sağlık ve güvenlik işaretlerini yeterli sayıda olmaması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Acil çıkış kapısı sağlık ve güvenlik işaretleri ile işaretlenmeli ve işyeri içinde acil çıkış kapısını gösteren işaretler yeterli sayıda olmalıdır.	3	3	40	360	Enaslı Risk	Her çıkış açıkça görünecek şekilde yapılmış, ayrıca, çıkışa götüren yolun, sağlıklı her kullanıcının herhangi bir noktadan kaçacağı doğrultuyu kolayca anlayabileceği biçimde görünür olması sağlanmıştır.	0.5	3	40	60	Olaan Risk

Tablo 12’de acil çıkış kapısı sağlık ve güvenlik işaretlerinin yeterli sayıda olmamasıdır. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma, can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 40 verilerek  $3 \times 3 \times 40 = 360$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle her çıkış açıkça görünecek şekilde yapılmış, ayrıca, çıkışa götüren yolun, sağlıklı her kullanıcının herhangi bir noktadan kaçacağı doğrultuyu kolayca anlayabileceği biçimde görünür olması sağlanarak olasılık değeri 0,5’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,5 \times 3 \times 40 = 60$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.13.** Acil Çıkışlar ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları (II)

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Acil Çıkış Kapısı	Acil çıkış kapısının yetersiz olması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Bütün yapılarda aksi belirtilmedikçe en az 2 tane acil çıkış kapısı bulunmalıdır.	3	3	40	360	Esaslı Risk	İşyeri içinde yönetmeliğe uygun bir tane acil çıkış kapısı bulunmaktadır.	0,5	3	40	24	Olası Risk

Tablo 13’de tehlike olarak acil çıkış kapısının yetersiz olması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma, can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 40 verilerek  $3 \times 3 \times 40 = 360$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle işyeri içinde yönetmeliğe uygun bir tane acil çıkış kapısına sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,2 \times 3 \times 40 = 24$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "Olası Risk" seviyesine indirilmiştir.

**Tablo.14.** Acil Çıkışlar ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları (III)

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Acil Çıkış Kapısı	Kaçış yollarının gerekli ölçülerde olmaması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Kaçış yolu kapılarının en az temiz genişliği 80 cm'den ve yüksekliği 200 cm'den az olamaz. Kapıların en çok 110 N kuvvetle açılacak şekilde tasarlanması gerekir.	3	2	40	240	Esaslı Risk	Kaçış yolu kapılarının en az temiz genişliği 80 cm'den ve yüksekliği 200 cm'den az olamaz. Kapıların en çok 110 N kuvvetle açılacak şekilde tasarlanması sağlanmıştır.	1	2	40	80	Önemli risk

Tablo 14'te tehlike olarak kaçış yollarının gerekli ölçülerde olmaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise hasar, yaralanma ve can kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında Olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 2 ve 40 verilerek  $3 \times 2 \times 40 = 240$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "Esaslı Risk" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle kaçış yolu kapılarının en az temiz genişliği 80 cm'den ve yüksekliği 200 cm'den az olamaz. kapıların en çok 110 N kuvvetle açılacak şekilde tasarlanması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 2 \times 40 = 80$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "Olası Risk" seviyesine indirilmiştir.

**Tablo.15.** Gaz Algılayıcı Dedektör ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Gaz Algılayıcı Dedektör	Gaz algılayıcı dedektör ve havalandırma sisteminin olmaması	Yangın, Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	LPG kullanılan mutfakta gaz algılayıcı dedektör ve havalandırma sistemi yapılmalıdır.	6	6	100	3600	Tolerans Gösterilemez Risk	Mutfak ve çay ocakları binanın diğer kısımlarından en az 120 dakika süreyle yangına dayanıklı bölmeler ile ayrılmış biçimde konumlandırılmış. LPG kullanılan mutfakta; gaz algılayıcı dedektör ve havalandırma bulunmaktadır.	0,2	6	100	120	Önemli risk

Tablo 15’te tehlike olarak gaz algılayıcı dedektör ve havalandırma sisteminin olmaması saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcası ise yangın, hasar, yaralanma, can kaybı olarak tespit edilmiştir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 100 verilerek  $6 \times 6 \times 100 = 3600$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle mutfak ve çay ocakları binanın diğer kısımlarından en az 120 dakika süreyle yangına dayanıklı bölmeler ile ayrılmış biçimde konumlandırılmıştır. LPG kullanılan mutfakta; gaz algılayıcı dedektör ve havalandırma buldurulması sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,2 \times 6 \times 100 = 120$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemli Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.16.** Paratoner ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Paratoner	Paratoner in olmaması	Yangın, Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Yıldırım tehlikesinden korunmak için paratoner ve yıldırım düşüğünde elektrik tesisatına zarar vermemesi için parafudr takılması gerekmektedir.	6	3	100	1800	Tolerans Gösterilmez Risk	Binaların yıldırım tehlikesine karşı korunması için ilgili yönetmelik ve standartların gereğinin yerine getirilmesi şarttır. Elektrik yükünün yapı veya yapı içindeki diğer tesisat üzerinde risk yaratmaksızın toprağa iletebileceği ve bir toprak sonlandırma ağı bulunmaktadır.	0,2	3	100	60	Olası Risk

Tablo 16’da tehlike olarak paratonerin olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası yangın, hasar, yaralanma, can kaybı tespit edilmiştir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 3 ve 100 verilerek  $6 \times 3 \times 100 = 1800$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilmez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle binaların yıldırım tehlikesine karşı korunması için ilgili yönetmelik ve standartların gereğinin yerine getirilmesi şarttır. Elektrik yükünün yapı veya yapı içindeki diğer tesisat üzerinde risk yaratmaksızın toprağa iletebileceği ve bir toprak sonlandırma ağı gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Sonuç olarak olasılık değeri 0,2’ye indirilip frekans ve şiddet değerleri sabit bırakılarak  $0,2 \times 3 \times 100 = 60$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.17.** Bina ve Eklentileri ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Risk	Risk Seviyesi
Bina ve Eklentileri	İşyerinde yangın algılama sistemlerinin bulunmaması	Yangın, Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	İşyerinde yangın algılama sistemleri kurulmalı ve acil durumlarda aydınlatma sistemi kurulmalıdır.	3	6	40	720	Tolerans Gösterilemez Risk	Binalarda kurulan elektrik tesisatının, kaçış yolları aydınlatmasının ve yangın algılama ve uyarı sistemlerinin, yangın veya herhangi bir acil hâlde, binada bulunanlara zarar vermeyecek, binanın emniyetli bir şekilde boşaltılmasını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.	0,5	6	40	120	Önemli risk

Tablo 17’de tehlikede ise işyerinde yangın algılama sistemlerinin bulunmaması olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcası işeyangın, hasar, yaralanma, can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 6 ve 40 verilerek  $3 \times 6 \times 40 = 720$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle binalarda kurulan elektrik tesisatının, kaçış yolları aydınlatmasının ve yangın algılama ve uyarı sistemlerinin, yangın veya herhangi bir acil hâlde, binada bulunanlara zarar vermeyecek, binanın emniyetli bir şekilde boşaltılmasını sağlayacak şekilde tasarlanmış olup olasılık değeri 0,5’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,5 \times 6 \times 40 = 120$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemli Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.18.** Kaçış Yolları ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk		Seviyesi	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk
Kaçış Yolları	Acil durumlarda kullanıcıların kaçışı aydınlatmamış olması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Acil durumlarda kullanıcıların kaçışı aydınlatma sağlanmalıdır	3	2	40	240	Esaslı Risk	Kaçış yollarında, kullanıcıların kaçışı için gerekli aydınlatma sağlanmıştır.	1	2	40	80	Önemli risk

Tablo 18’de tehlike acil durumlarda kullanıcıların kaçışı aydınlatmamış olmaması tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise yangın, hasar, yaralanma, can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 2 ve 40 verilerek  $3 \times 2 \times 40 = 240$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle kaçış yollarında, kullanıcıların kaçışı için gerekli aydınlatması sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,2 \times 2 \times 40 = 16$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemsiz Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.19.** Yangın Uyarı Butonları ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk		Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk
Yangın Uyarı Butonları	Yangın uyarı butonlarının olmaması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Yangın uyarı butonları işyeri içine yönetmeliğe uygun olarak yapılmalıdır.	3	6	40	720	Tolerans Gösterilemez Risk	Yangın uyarı butonları yangın kaçış yollarında tesis edilir. Yangın uyarı butonlarının, bir kattaki herhangi bir noktadan o kattaki herhangi bir yangın uyarı butonuna yatay erişim uzaklığının 60 m'yi geçmeyecek şekilde ve yerden en az 110 cm ve en fazla 130 cm yüksekliğe yerleştirilir.	0,5	6	40	120	Önemli risk

Tablo 19’da tehlike yangın uyarı butonlarının olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise düşme, hasar, yaralanma, can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 6 ve 40 verilerek  $3 \times 6 \times 40 = 720$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici yangın uyarı butonları yangın kaçış yollarında tesis edilir. Yangın uyarı butonlarının, bir kattaki herhangi bir noktadan o kattaki herhangi bir yangın uyarı butonuna yatay erişim uzaklığının 60 m’yi geçmeyecek şekilde ve yerden en az 110 cm ve en fazla 130 cm yüksekliğe yerleştirilmesi sağlanarak olasılık değeri 0,5’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,5 \times 6 \times 40 = 120$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemli Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.20.** Elektrik ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Elektrik Tesisatı	Yangın alarm kabloları, diğer sistemlerden ve enerji taşıyan kablolarda n ayrı olmaması	Yangın, Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Yangın alarm kabloları, diğer sistemlerden ve enerji taşıyan kablolardan ayrılarak yönetmeliğe uygun olarak tesis edilmelidir.	10	6	100	6000	Tolerans Gösterilemez Risk	Yangın alarm sistemi kablolarının, sistemin sağlıklı ve güvenilir çalışmasını sağlayacak şekilde yangın algılama, kontrol ve uyarı ekipmanı üreticilerinin spesifikasyonlarına uygun tipte olması ve elektriksel gürültü ve benzeri etkilerden korunacak şekilde, diğer sistemlerden ve enerji taşıyan kablolardan ayrılarak tesis edilmiştir.	0,2	6	100	120	Önemli risk

Tablo 20’de tehlike yangın alarm kabloları, diğer sistemlerden ve enerji taşıyan kablolardan ayrı olmaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında Olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 10, 6 ve 100 verilerek  $10 \times 6 \times 100 = 6000$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle yangın alarm sistemi kablolarının, sistemin sağlıklı ve güvenilir çalışmasını sağlayacak şekilde yangın algılama, kontrol ve uyarı ekipmanı üreticilerinin spesifikasyonlarına uygun tipte olması ve elektriksel gürültü ve benzeri etkilerden korunacak şekilde, diğer sistemlerden ve enerji taşıyan kablolardan ayrılarak tesis edilerek olasılık değeri 0,2’ye indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,2 \times 6 \times 100 = 120$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemli Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.21.** Yangın Dolabı ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Yangın Dolabı	Yangın dolabının olmaması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Toplam kapalı kullanım alanı 1000 m <sup>2</sup> büyük işyerleri de yangın dolabı yapılması mecburidir.	3	6	40	720	Tolerans Gösterilemez Risk	0,2	6	40	48	Olası Risk	

Tablo 21’de tehlike yangın dolabının olmaması olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 6 ve 40 verilerek  $3 \times 6 \times 40 = 720$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle depo yanmaya elverişli malzeme ile çevrilidir. depo yanmaya karşı dayanıklı duvarlarla tekrar projelendirilip yönetmeliğe uygun olarak yapılarak olasılık değeri 0,2’ye indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,2 \times 6 \times 40 = 48$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.22.** Hidrant Sistemi ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Hidrant Sistemi	Hidrant sisteminin olmaması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	5000 m <sup>2</sup> 'den küçük taban alanı bulunan işyerlerinde dış hidrant sistemi kurulmasına gerek yoktur. İçerisinde her türlü kullanım alanı bulunan ve genel yerleşme alanlarından ayrı olarak planlanan yerleşim alanlarında yapılacak binaların taban alanları toplamının 5000 m <sup>2</sup> 'den büyük olması halinde dış hidrant sistemi yapılması mecburîdir.	3	6	40	720	Tolerans Gösterilemez Risk	0,2	6	40	48	Olan Risk	

Tablo 22'de tehlike olarak hidrant sisteminin olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma, can kaybı olarak tespit edilmiştir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 6 ve 40 verilerek  $3 \times 6 \times 40 = 720$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle 5000 m<sup>2</sup>'den küçük taban alanı bulunan işyerlerinde dış hidrant sistemi kurulmasına gerek yoktur. İçerisinde her türlü kullanım alanı bulunan ve genel yerleşme alanlarından ayrı olarak planlanan yerleşim alanlarında yapılacak binaların taban alanları toplamının 5000 m<sup>2</sup>'den büyük olması halinde dış hidrant sistemi yapılması gibi düzelemelerin yapılmasına dikkat edilerek olasılık değeri 0,2'ye indirilip frekans ve şiddet değerleri sabit bırakılarak  $0,2 \times 6 \times 40 = 48$

olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.23.** İtfaiyeye Su Verme Bağlantısı ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
İtfaiyeye Su Verme Bağlantısı	İtfaiyeye su verme bağlantısı olmaması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Bina oturma alanı 1000 m <sup>2</sup> 'den büyük binalarda veya cephe genişliği 75 m'yi aşan binalarda, itfaiyenin sisteme dışarıdan su basabilmesi için, itfaiye su verme bağlantısı yapılmıştır. İtfaiye araçlarının bağlantı ağzına ulaşma mesafesi en fazla 18 m'dir. İtfaiye'ye dışarıdan su basa bilmesi için, itfaiye su verme bağlantısı yapılmalıdır.	3	3	40	360	Esaslı Risk	İtfaiyeye dışarıdan su basa bilmesi için itfaiye su verme bağlantısı yapılarak gerekli düzenlemeleri yapılmıştır.	0,5	3	40	60	Olası Risk

Tablo 23'te tehlike olarak İtfaiyeye su verme bağlantısı olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 40 verilerek  $3 \times 3 \times 40 = 360$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle itfaiyeye dışarıdan su basa bilmesi için itfaiye su verme bağlantısı yapılarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,5 \times 3 \times 40 = 60$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.24.** Yangın Söndürme Cihazları (YSC) ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Yangın Söndürme Cihazları (YSC)	Yangın söndürme cihazlarının olmaması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Orta tehlike sınıfında bulunan işyerinde her 250 m <sup>2</sup> yapı inşaat alanı için 1 adet olmak üzere, uygun tipte 6 kg'lık kuru kimyevî tozlu veya eşdeğeri gazlı yangın söndürme cihazları bulunmaktadır. Depolarda TS 862-EN 3'e uygun en az 2 adet 12 kg'lık kuru kimyevî tozlu yangın söndürme cihazı bulunmaktadır. YSC'lere ulaşma mesafesi en fazla 25 m'dir.	3	3	40	360	Esaslı Risk	Orta tehlike sınıfında bulunan işyerinde her 250 m <sup>2</sup> yapı inşaat alanı için 1 adet olmak üzere, uygun tipte 6 kg'lık kuru kimyevî tozlu veya eşdeğeri gazlı yangın söndürme cihazları bulunmaktadır. Depolarda TS 862-EN 3'e uygun en az 2 adet 12 kg'lık kuru kimyevî tozlu yangın söndürme cihazı bulunmaktadır. YSC'lere ulaşma mesafesi en fazla 25 m'ye göre gerekli önlemler alınmıştır.	0,5	3	40	60	Olası Risk

Tablo 24'te tehlike barikatların yangın söndürme cihazlarının olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 40 verilerek  $3 \times 3 \times 40 = 360$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle orta tehlike sınıfında bulunan işyerinde her 250 m<sup>2</sup> yapı inşaat alanı için 1 adet olmak üzere, uygun tipte 6 kg'lık kuru kimyevî tozlu veya eşdeğeri gazlı yangın söndürme cihazları bulunmaktadır. Depolarda TS 862-EN 3'e uygun en az 2 adet 12 kg'lık kuru kimyevî tozlu yangın söndürme cihazı bulunmaktadır. Yangın Söndürme Cihazlarına (YSC) ulaşma mesafesi en fazla 25 m'ye göre gerekli önlemler sağlanarak olasılık değeri 0,5'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,5 \times 3 \times 40 = 60$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.25.** Yangın Söndürme Cihazları (YSC) ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları (II)

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olanak	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olanak	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Yangın Söndürme Cihazları (YSC)	Yangın söndürme cihazlarının istenilen ölçümlerde uygun yerlere yerleştirilmesi	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Taşınabilir söndürme cihazlarında söndürücünün duvara bağlantı asma halkası duvardan kolaylıkla alınabilecek şekilde yerleştirilmiş ve 4 kg'dan daha ağır ve 12 kg'dan hafif olan cihazların zeminden olan yüksekliği yaklaşık 90 cm'yi aşmayacak şekilde montajı yapılmıştır. İşyeri içerisinde ki taşınabilir söndürme cihazları yönetmeliğe uygun olarak montaj edilmemiştir. YSC'lerin işaretleri yapılmalı ve talimatları asılmalıdır.	3	2	1000	6000	Tolerans Gösterilemez Risk	0,5	2	100	100	Önemli risk	

Tablo 25'te tehlike olarak yangın söndürme cihazlarının istenilen ölçümlerde uygun yerlere yerleştirilmemesi tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise düşme, hasar, yaralanma, can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 2 ve 100 verilerek  $3 \times 2 \times 100 = 600$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetler İşyeri içerisinde ki taşınabilir söndürme cihazları yönetmeliğe uygun olarak montaj edilmiştir. YSC'lerin işaretleri yapılmış ve talimatları asılarak olasılık değeri 0.5'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,5 \times 2 \times 100 = 100$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemli Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.26.** YSC Periyodik Bakımları ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
YSC Periyodik Bakım	Söndürme cihazlarının periyodik kontrollerinin yapılmaması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Söndürme cihazlarının standartlarda belirtilen hususlar doğrultusunda yılda bir kez yerinde genel kontrolleri yapılmış ve dördüncü yılın sonunda içindeki söndürme maddeleri yenilenecek hidrostatik testleri yapılmıştır. Yangın söndürücü cihazların yıllık periyodik kontrolleri yapılmalı ve numaralandırılmalı ve aylık kontrol formları hazırlanmalıdır.	6	6	15	540	Tolerans Gösterilemez Risk	Yangın söndürücü cihazların yıllık periyodik kontrolleri yapılmış ve numaralandırılmalı ve aylık kontrol formları hazırlanmıştır.	1	6	15	90	Önemli risk

Tablo 26’da tehlike söndürme cihazlarının periyodik kontrollerinin yapılmaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında Olasılı, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 15 verilerek  $6 \times 6 \times 15 = 540$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle yangın söndürücü cihazların yıllık periyodik kontrolleri yapılmış ve numaralandırılmalı ve aylık kontrol formları hazırlanması sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $1 \times 6 \times 15 = 90$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemli Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.27.** Alarm Sistemleri ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Alarm Sistemleri	Alarm sisteminin olmaması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Yangın veya gaz kaçağı gibi acil hâllerde personeli ikaz etmek üzere, sesli alarm sistemi bulunmaktadır. Sesli alarm sistemleri kurulmalıdır.	3	6	40	720	Tolerans Gösterilemez Risk	Yangın veya gaz kaçağı gibi acil hâllerde personeli ikaz etmek üzere, sesli alarm sistemi bulunmaktadır. Sesli alarm sistemleriyle ilgili gerekli önlemler alınmıştır.	0,2	6	40	48	Olası Risk

Tablo 27’de tehlike alarm sisteminin olmaması olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 6 ve 40 verilerek  $3 \times 6 \times 40 = 720$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle yangın veya gaz kaçağı gibi acil hâllerde personeli ikaz etmek üzere, sesli alarm sistemi bulunmaktadır. Sesli alarm sistemleriyle ilgili gerekli önlemler alınarak olasılık değeri 1’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,2 \times 6 \times 40 = 48$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.28.** Yağmurlama Sistemi ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Yağmurlama Sistemi	Yağmurlama sistemini olmaması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Toplam kapasitesi 10 m <sup>3</sup> 'den daha büyük depolarda yağmurlama sistemi bulunması mecburidir. BYKHY madde 105'e göre depoda yağmurlama sistemi kurulmalıdır.	3	6	15	270	Esaslı Risk	Yağmurlama sistemi kurularak gerekli önlemler alınmıştır.	0,5	6	15	45	Olası Risk

Tablo 28'de tehlike olarak yağmurlama sistemini olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 6 ve 15 verilerek  $3 \times 6 \times 15 = 270$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle yağmurlama sistemi kurulması sağlanarak olasılık değeri 0,5'e indirilip frekans ve şiddet değerleri sabit bırakılarak  $0,5 \times 6 \times 15 = 45$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.29.** Statik Topraklama ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Statik Topraklama	Statik topraklama ölçümlerinin yapılmaması	Yangın, Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Statik topraklama ölçümleri, yılda en az 1 defa yetki belgeli uzman kişi ve kuruluşlar tarafından yapılmaktadır. Makineler de statik topraklama ölçümleri yapılmalıdır.	6	6	40	1440	Tolerans Gösterilemez Risk	Statik topraklama yapılarak gerekli önlemler alınmıştır.	0,5	6	40	120	Önemli risk

Tablo 29’da tehlike olarak statik topraklama ölçümlerinin yapılmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 40 verilerek  $6 \times 6 \times 40 = 1440$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle statik topraklamamın yapılmasıyla sağlanarak olasılık değeri 0,5’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,5 \times 6 \times 40 = 48$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemsiz Risk*” seviyesine indirilmiştir.

**Tablo.30.** Patlamadan Korunma Dokümanı ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Patlamadan Korunma Dokümanı	Patlamadan korunma dokümanının olmaması	Yangın, Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	İşyeri yüksek yoğunlukta polietilen kullanılmaktadır. Yüksek yoğunlukta ki polietilen 1 cm <sup>3</sup> de 10 mg üstüne çıkarsa yanma ihtimali vardır. İşyerinde gaz ölçümleri yapıldıktan sonra değer yüksek çıkması halinde patlamadan korunma dokümanı hazırlanmalıdır.	6	6	100	3600	Tolerans Gösterilemez Risk	0,2	6	100	120	Önemsiz risk	

Tablo 30’da tehlike patlamadan korunma dokümanının olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 100 verilerek  $6 \times 6 \times 100 = 3600$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle patlamadan korunma dokümanı hazırlanması sağlanarak olasılık değeri 0,2'ye indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,2 \times 6 \times 100 = 120$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemli Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.31.** Acil Durum Eylem Planı ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Acil Durum Eylem Planı	Acil durum eylem planının olmaması	Yangın, Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Acil durum eylem planı hazırlanmalıdır.	6	6	40	1440	Tolerans Gösterilemez Risk	Acil durum eylem planı hazırlanmış, ekipler kurulmuş, ekiplerin görev ve sorumlulukları ile ilgili eğitimler verilmiş, yangın tatbikatı yapılmıştır.	0,2	6	40	48	Olası Risk

Tablo 31’de tehlike acil durum eylem planının olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise düşme, hasar, yaralanma, can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 40 verilerek  $6 \times 6 \times 40 = 1440$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyet kapsamında acil durum eylem planı hazırlanmış, ekipler kurulmuş, ekiplerin görev ve sorumlulukları ile ilgili eğitimler verilmiş, yangın tatbikatı yapılması sağlanarak olasılık değeri 0,2'ye indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,2 \times 6 \times 40 = 48$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.32.** Elektrik Panoları ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Elektrik Panoları	Elektrik panolarında n sorumlu kişilerin belli olmaması ve ilgili gerekli düzenlemelerin yapılmaması <sup>1</sup>	Yangın, Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Tüm panolara sorumlu kartı yapıştırılmalı burada çıkacak bir sorun ilgili kişinin müdahalesi sağlanmalıdır. Ayrıca topraklama, yalıtkan paspas gibi gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.	6	3	40	720	Tolerans Gösterilemez Risk	0,5	3	40	60	Olası Risk	

Tablo 32’de tehlike elektrik panolarından sorumlu kişilerin belli olmaması ve ilgili gerekli düzenlemelerinin yapılmaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında Olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 3 ve 40 verilerek  $6 \times 3 \times 40 = 720$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Tolerans Gösterilemez Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle elektrik panolarına sorumlu personel bilgisi yapıştırılmıştır. Sorumlu personelden başkası müdahale etmemektedir. Topraklanma ve yalıtkan paspas. sağlanarak olasılık değeri 0,5’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,5 \times 3 \times 40 = 60$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

**Tablo.33.** Sağlık ve Güvenlik İşaretleri ile İlgili Örnek Risk Analizi Bulguları

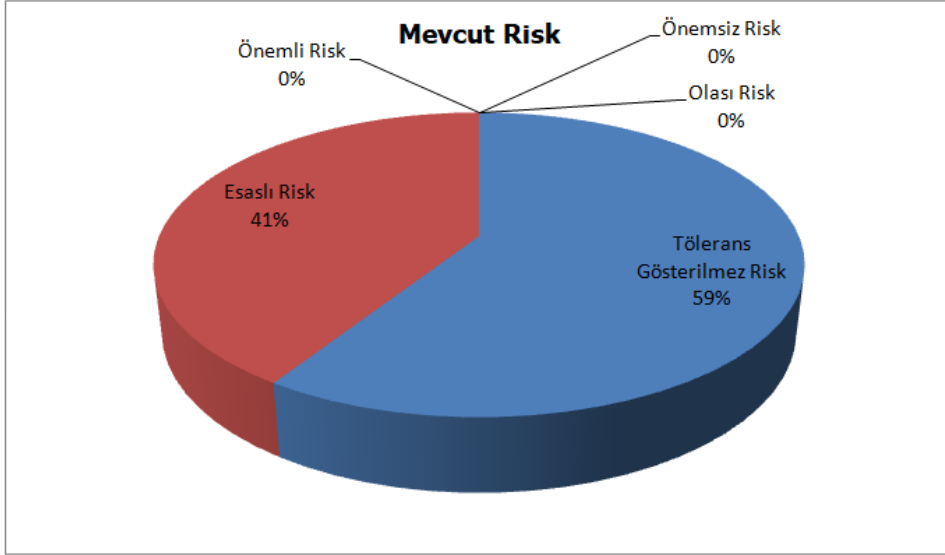
Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Değerlendirmesi					Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Değerlendirme				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk		Seviyesi	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk
Sağlık ve Güvenlik İşaretleri	Acil çıkış işaretlemelerinin olmaması	Yangın, Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Acil çıkış işaretlemeleri yönetmeliğe uygun olarak yerleştirilmelidir.	3	2	40	240	Esaslı Risk	Acil durum hâlinde, bina içerisinde tahliye için kullanılacak olan çıkışların konumları ve bina içerisindeki her bir noktadan planlanan çıkış yolu bina içinekilere gösterilmek üzere, acil durum çıkış işaretleri yerleştirilmiştir. Yönlendirme işaretleri, yerden 200 cm ilâ 240 cm yüksekliğe yerleştirilmiştir.	0,2	2	40	16	Önemsiz Risk

Tablo 33'te tehlike acil çıkış işaretlemelerinin olmaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında Olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 2 ve 40 verilerek  $3 \times 2 \times 40 = 240$  olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle acil durum hâlinde, bina içerisinde tahliye için kullanılacak olan çıkışların konumları ve bina içerisindeki her bir noktadan planlanan çıkış yolu bina içinekilere gösterilmek üzere, acil durum çıkış işaretleri yerleştirilmiştir. yönlendirme işaretleri, yerden 200 cm ilâ 240 cm yüksekliğe yerleştirilmesi. sağlanarak olasılık değeri 0,2'ye indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak  $0,2 \times 2 \times 40 = 16$  olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemsiz Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

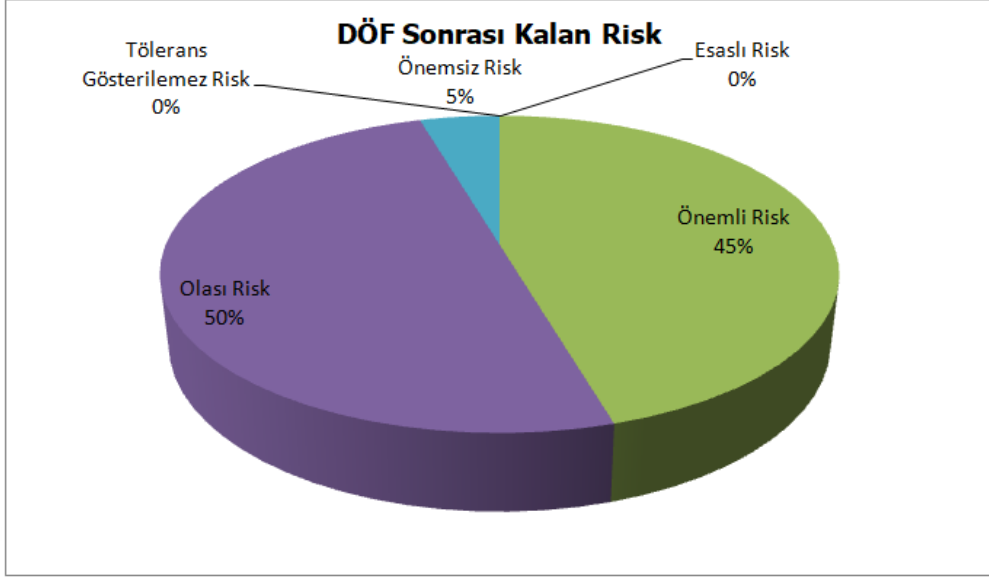
İlçe belediyesinde: Fine-Kinney metoduyla yapılan risk değerlendirmesinde tespit edilen bulgularda görüldüğü üzere toplam 22 adet risk değerlendirilmiştir. Bu risklerin mevcut düzeyleri tespit edilmiş ve Şekil 15'te yaklaşık yüzde değerleri verilmiştir. Bu mevcut risk değerlerinin %59'unun tolerans gösterilemez risk, %41'inin esaslı risk olduğu tespit edilmiştir. Bunların yanında önemli risk, olası risk ve

önemsiz risk olmadığı sonucuna varılmıştır. Mevcut risk değerlerin arasında %59 ile en yüksek riske sahip tolerans gösterilemez risk olması risk oranının yüksek olduğunu göstermektedir.



**Şekil.27.** Mevcut Risklerin Yaklaşık Yüzde Oranları

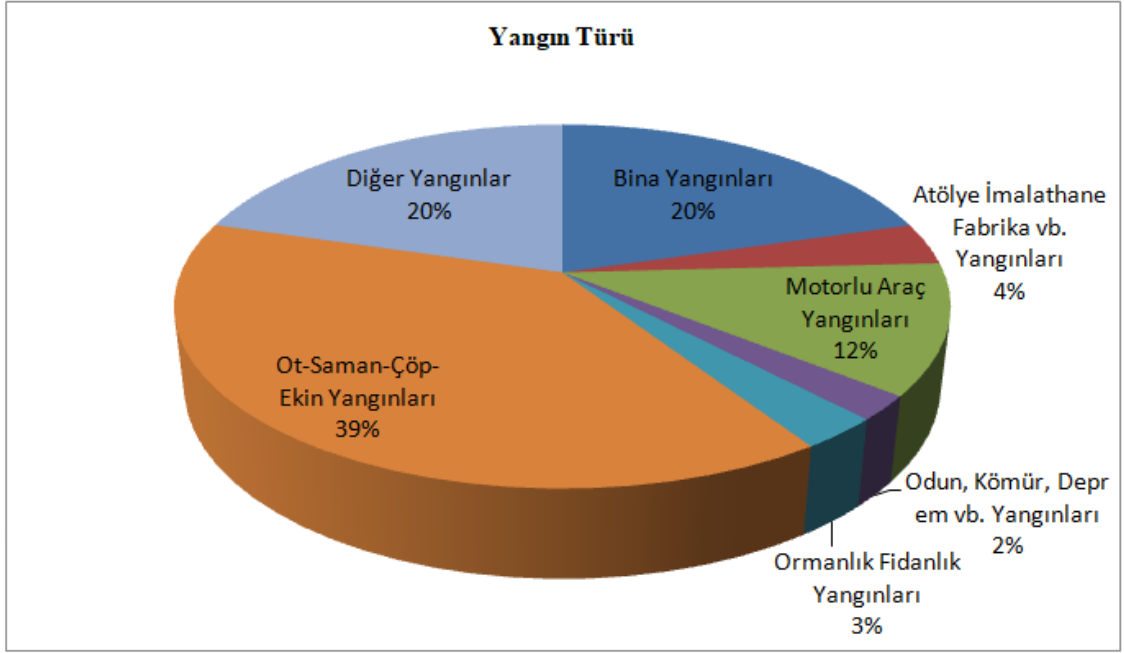
DÖF sonrası tekrar yapılan risk değerlendirmesinde tespit edilen risk düzeyleri Şekil 26'da verilmiştir. Şekil 16'dan da anlaşıldığı üzere DÖF sonrası kalan risklerin yaklaşık %50'si olası risk, %45'te ve %5'de önemsiz risk düzeyine indirildiği tespit edilmiştir. Tolerans gösterilemez risk ve esaslı risk tamamen ortadan kaldırılarak risk düzeyleri kabul edilebilir düzeye indirgenmiştir.



**Şekil.28.** DÖF sonrası kalan yaklaşık risk derece yüzdeleri

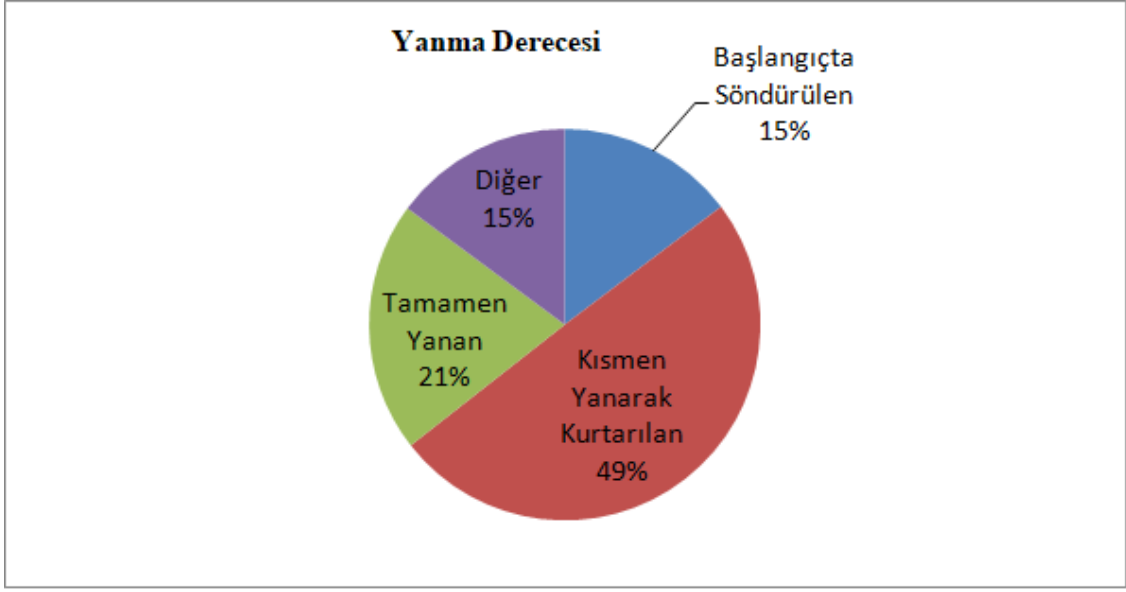
**Tablo.34.** Bir İlçe Belediyesine Ait 2017 Yılı Yangın İstatistik Tablosu

(1) YANGININ TÜRÜ		(2) YANAN YERİN İNŞAAT MALZEMESİNE GÖRE CİNSİ				(3) TOPLAM	(4) YANMA DERECEŚİ				(5) TOPLAM	(6) YANGIN KAYBI			(7) YANGININ NEDENİ										8) AÇIKLAMALAR						
		BETONARME	ÇELİK	AHŞAP	DİĞER		BAŞLANGIÇTA SÖNDÜRÜLEN	KISMEN YANARAK KURTARILAN	TAMAMEN YANAN	DİĞER		İNSAN	HAYVAN	MADDİ ZARAR	ELEKTRİK KONTAĞI	LPG, DOĞALGAZ VS.	OCAK, SOBA, KALORİFER	BACA TUTUŞMASI	SİĞARA KİBRİT	AKARYAKIT	PATLAYICI MADDE	YILDIRIM DÜŞMESİ	SABOTAJ	ÇATI		DİĞER					
																											HALK(ÖLÜ)	GÖREVLİ(ÖLÜ)	BÜYÜKBAŞ(ÖLÜ)	KÜÇÜKBAŞ(ÖLÜ)	KESİN VEYA TAHMİNİ (TL)
Bina Yangınları	Kam u Bina	17	0	0	3	20	11	6	2	1	20	0	0	0	0	0,00	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	Özel Bina	693	1	22	89	805	330	339	63	73	805	1	0	0	0	0,00	55	6	57	147	3	0	0	0	0	0	2	72	463		
Atölye İmalathane Fabrika vb. Yangınları		64	57	3	26	150	59	76	7	8	150	0	0	0	0	0,00	12	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	132
Motorlu Araç Yangın.		2	0	0	464	466	50	248	87	81	466	2	0	0	0	0,00	16	12	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	436	
Odun, Kömür, Dep. vb. Yangınları		24	5	19	40	88	10	36	28	14	88	1	0	0	0	0,00	0	3	1	8	0	0	0	0	0	1	1	74			
Ormanlık Fidanlık Yang.		0	0	1	114	115	7	69	17	22	115	0	0	0	0	0,00	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	110			
Ot-Saman-Çöp-Ekin Yang.		13	2	2	1551	1568	40	907	450	171	1568	0	0	0	0	0,00	7	0	1	0	18	0	0	0	0	86	0	1456			
Diğer Yangınlar		143	14	40	627	824	87	325	182	230	824	1	0	0	6	0,00	45	40	8	20	0	3	0	0	0	11	4	693			
Genel Toplam		<b>956</b>	<b>79</b>	<b>87</b>	<b>2914</b>	<b>4036</b>	<b>594</b>	<b>2006</b>	<b>836</b>	<b>600</b>	<b>4036</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>		<b>141</b>	<b>61</b>	<b>68</b>	<b>180</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>103</b>	<b>77</b>	<b>3379</b>				



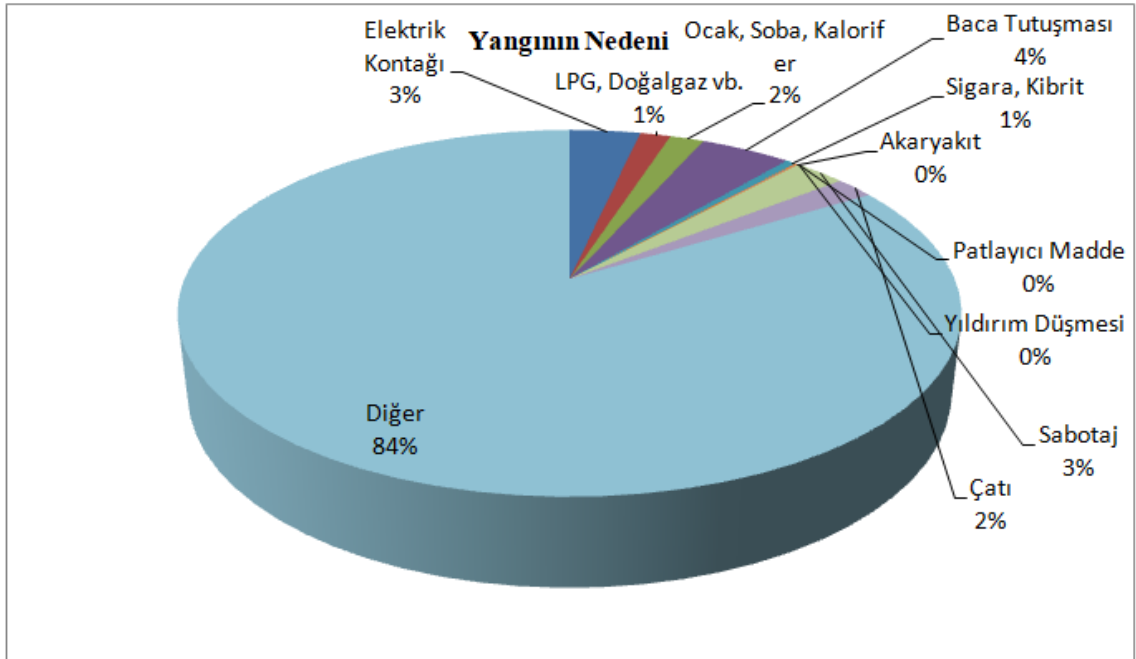
**Şekil.29.** Yangın Türüne göre Yüzde Dağılımı (2017)

Şekil 27’de 2017 yılında meydana gelen yangınların türüne göre yüzde dağılımı verilmiştir. Buna göre yangınların %39’u ot, saman, çöp ve ekin yangınları, %20’si bina yangınları, %12’si motorlu araç yangınları, %4’ü atölye imalathane fabrika vb. yangınları, %3’ü ormanlık fidan yangınları, %2’si odun, kömür, deprem vb, yangınları ve %20’si ise diğer yangınlar olduğu görülmektedir. Bu yangınlar içerisinde %39 ile en fazla ot, saman, çöp ve ekin yangınları olduğu ve %2 ile en az odun, kömür, deprem vb, yangınları olduğu tespit edilmiştir.



**Şekil.30.** Yanma Derecesine göre Yüzde Dağılımı

Şekil 28’de 2017 yılında meydana gelen yangınların yanma derecesine göre yüzde dağılımı verilmiştir. Buna göre yanma derecelerinin %49’u kısmen yanarak kurtarılan, %21’i tamamen yanan, %15’i başlangıçta söndürülen ve %15’i diğerleri olduğu görülmektedir. Bu yanma dereceleri içerisinde %49 ile en fazla kısmen yanarak kurtarılan ve %15 ile en az başlangıçta söndürülen ve diğerleri olduğu tespit edilmiştir.



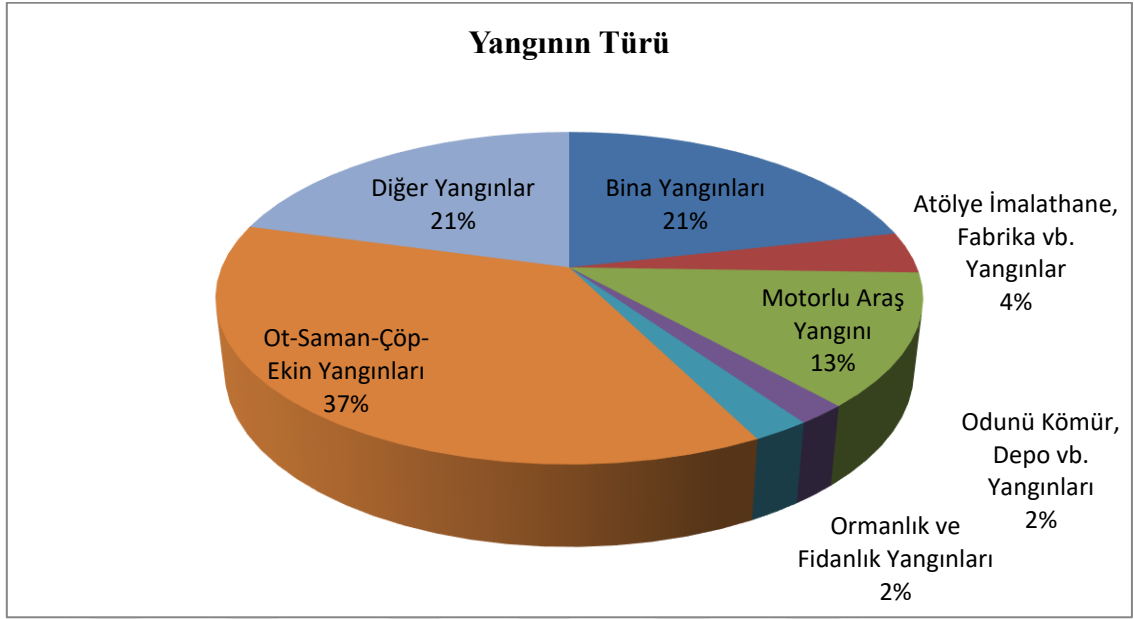
**Şekil.31.** Yangının Nedenine göre Yüzde Dağılımı

Şekil 29'da 2017 yılında meydana gelen yangınların nedenine göre yüzde dağılımı verilmiştir. Buna göre yangın nedenlerinin %3'ü elektirik kontağı, %1'i LPG, doğalgaz vb., %2'si ocak, soba ve kalorifer, %4'ü baca tutuşması, %1'i sigara ve kibrit, %0'ı akaryakıt ve kibrit, %0'ı patlayıcı madde, %0'ı yıldırım düşmesi, %3'ü sabotaj, %2'si ve %84'ü diğer yangınlardan meydana gelmektedir. Bu yanma nedenleri içerisinde %84 ile en fazla diğer yangınlar ve %0 ile en az akaryakıt ve kibrit, patlayıcı madde ve yıldırım düşmesi olduğu tespit edilmiştir.



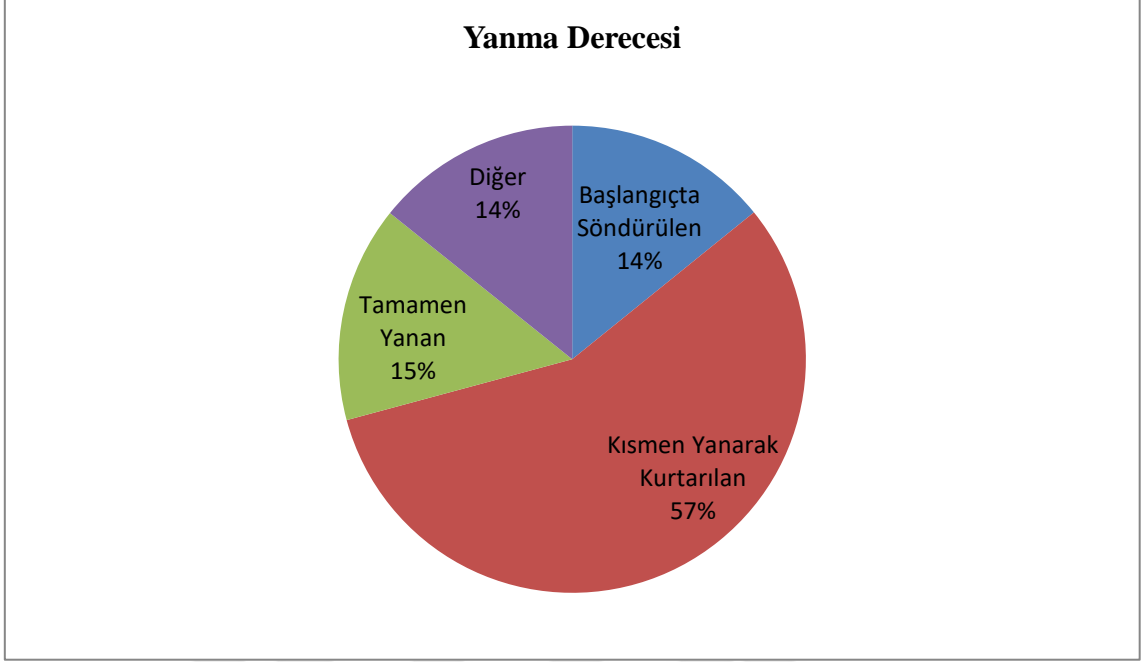
**Tablo.35.** Bir İlçe Belediyesine Ait 2018 Yılı Yangın İstatistik Tablosu

(1) YANGININ TÜRÜ		(2) YANAN YERİN İNŞAAT MALZEMESİNE GÖRE CİNSİ				(3) TOPLAM	(4) YANMA DERESESİ				(5) TOPLAM	(6) YANGIN KAYBI			(7) YANGININ NEDENİ								8) AÇIKLAMALAR			
												İNSAN	HAYVAN	MADDİ ZARAR	ELEKTRİK KONTAĞI	LPG, DOĞALGAZ VS.	OCAK, SOBA, KALORİFER	BACA TUTUŞMASI	SİGARA, KİBRİT	AKARYAKIT	PATLAYICI MADDE	YILDIRIM DÜŞMESİ		SABOTAJ	ÇATI	DİĞER
		HALK(ÖLÜ)	GÖREVLİ(ÖLÜ)	BÜYÜKBAŞ(ÖLÜ)	KÜÇÜKBAŞ(ÖLÜ)		KESİN VEYA TAHMİNİ (TL)																			
Bina Yangınları	Kamu Bina	BETONARME	ÇELİK	AHŞAP	DİĞER	BAŞLANGIÇTA SÖNDÜRÜLEN	KISMEN YANARAK KURTARILAN	TAMAMEN YANAN	DİĞER	HALK(ÖLÜ)	GÖREVLİ(ÖLÜ)	BÜYÜKBAŞ(ÖLÜ)	KÜÇÜKBAŞ(ÖLÜ)	KESİN VEYA TAHMİNİ (TL)	ELEKTRİK KONTAĞI	LPG, DOĞALGAZ VS.	OCAK, SOBA, KALORİFER	BACA TUTUŞMASI	SİGARA, KİBRİT	AKARYAKIT	PATLAYICI MADDE	YILDIRIM DÜŞMESİ	SABOTAJ	ÇATI	DİĞER	
	Özel Bina	8	0	0	1	9	4	3	0	2	9	0	0	0	0,00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
		615	5	23	63	706	242	363	46	55	706	6	0	0	0,00	25	8	41	96	2	0	0	0	1	49	484
Atölye İmalathane Fabrika vb. Yangınları		61	35	3	35	134	38	76	9	11	134	0	0	0	0,00	2	0	1	3	0	0	1	1	0	0	126
Motorlu Araç Yangın.		2	0	0	426	428	47	244	62	75	428	0	0	0	0,00	8	9	0	0	0	2	0	0	0	0	409
Odun, Kömür Depo vb. Yangınları		26	2	13	24	65	4	43	14	4	65	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	0	0	1	0	62	
Ormanlık Fidanlık Yang.		0	0	0	74	74	8	50	9	7	74	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	73
Ot-Saman-Çöp-Ekin Yang.		10	7	1	1205	1223	47	776	264	136	1223	0	0	0	0,00	1	0	0	2	0	0	1	0	13	1	1205
Diğer Yangınlar		220	10	23	437	690	82	330	94	184	690	3	0	0	0,00	15	27	3	43	0	3	5	3	1	11	579
Genel Toplam		<b>942</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>2265</b>	<b>3329</b>	<b>472</b>	<b>1885</b>	<b>498</b>	<b>474</b>	<b>3329</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		52	44	47	144	2	5	7	5	16	61	2946



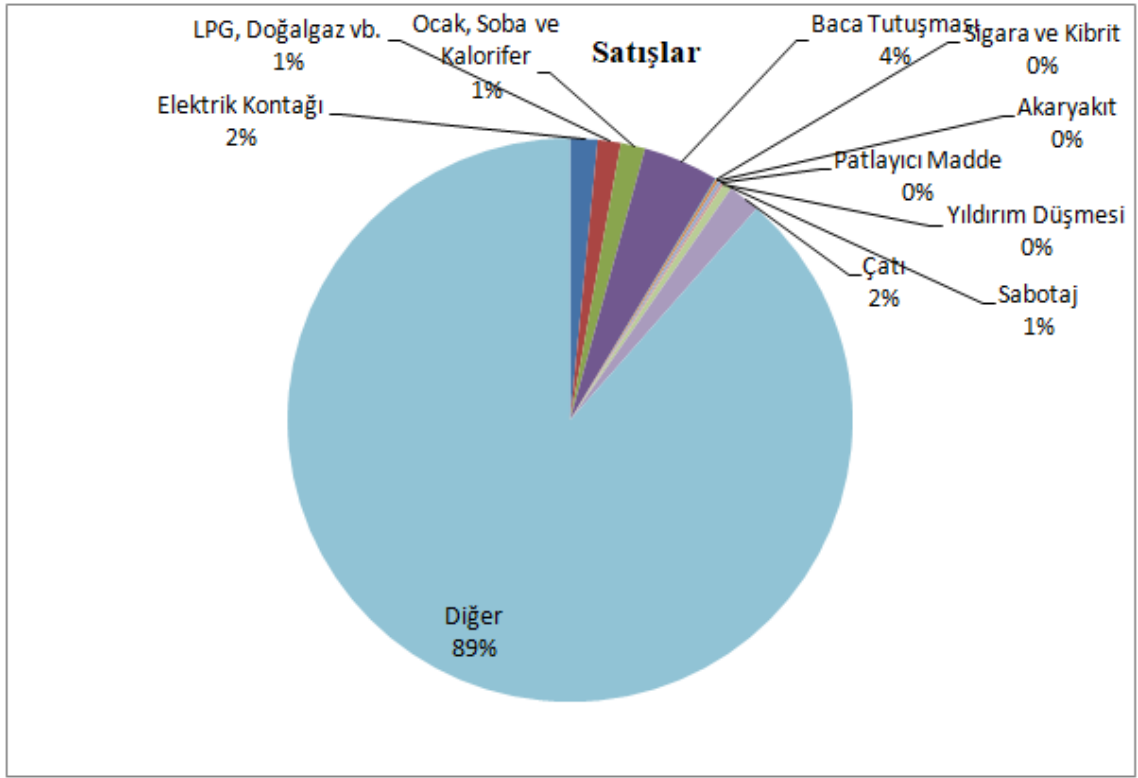
**Şekil.32.** Yangın Türüne göre Yangın Oranları

Şekil 30'da 2018 yılında meydana gelen yangınların türüne göre yüzde dağılımı verilmiştir. Buna göre yangınların %37'si ot, saman, çöp ve ekin yangınları, %21'i bina yangınları, %13'ü motorlu araç yangınları, %4'ü atölye imalathane fabrika vb. yangınları, %2'ü ormanlık fidan yangınları, %2'si odun, kömür, deprem vb, yangınları ve %21'i ise diğer yangınlar olduğu görülmektedir. Bu yangınlar içerisinde %37 ile en fazla ot, saman, çöp ve ekin yangınları olduğu ve %2 ile en az odun, kömür, deprem vb, yangınları ve ormanlık ve fidanlık yangınları olduğu tespit edilmiştir.



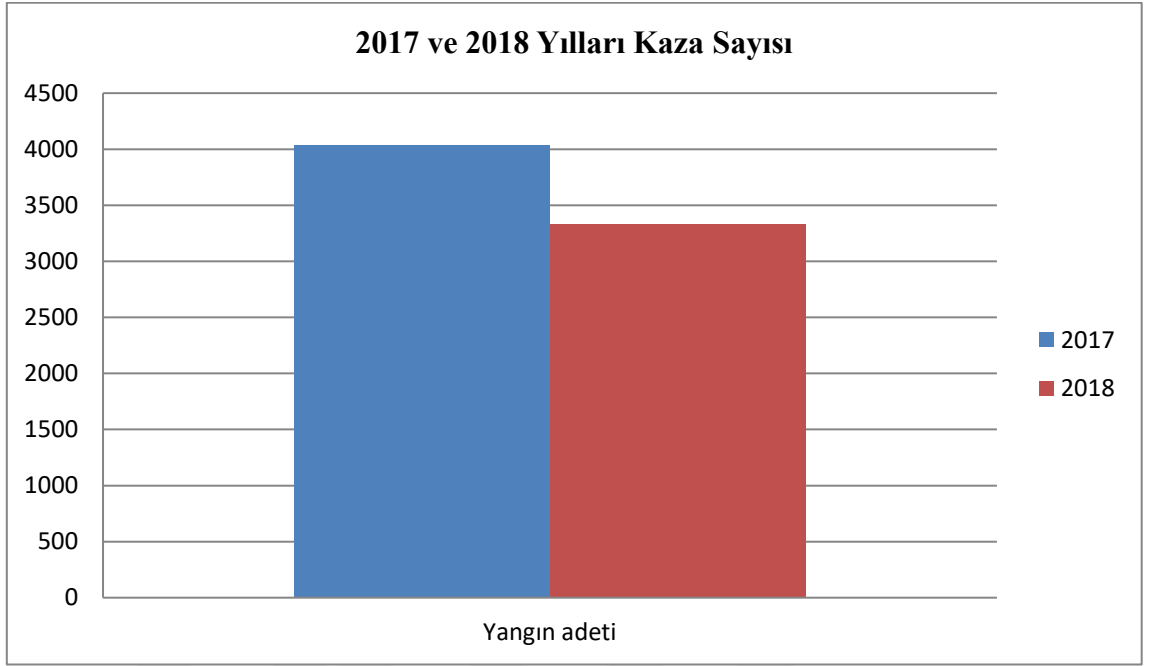
**Şekil.33.** Yanma Derecesine göre Yüzde Dağılımı

Şekil 31’de 2018 yılında meydana gelen yangınların yanma derecesine göre yüzde dağılımı verilmiştir. Buna göre yanma derecelerinin %57’si kısmen yanarak kurtarılan, %15’i tamamen yanan, %14’ü başlangıçta söndürülen ve %14’ü diğerleri olduğu görülmektedir. Bu yanma dereceleri içerisinde %57 ile en fazla kısmen yanarak kurtarılan ve %14 ile en az başlangıçta söndürülen ve diğerleri olduğu tespit edilmiştir.



**Şekil.34.** Yangının Nedenine göre Yüzde Dağılımı

Şekil 32’da 2018 yılında meydana gelen yangınların nedenine göre yüzde dağılımı verilmiştir. Buna göre yangın nedenlerinin %2’si elektirik kontağı, %1’i LPG, doğalgaz vb., %1’i ocak, soba ve kalorifer, %4’ü baca tutuşması, %0’ı sigara ve kibrit, %0’ı akaryakıt ve kibrit, %0’ı patlayıcı madde, %0’ı yıldırım düşmesi, %1’i sabotaj, %2’si çatıve %89’u diğer yangınlarından meydana gelmektedir. Bu yanma nedenleri içerisinde %89 ile en fazla diğer yangınlar ve %0 ile en az baca tutuşması,sigara, kibrit, patlayıcı madde ve yıldırım düşmesi olduğu tespit edilmiştir.



**Şekil.35.** 2017 ve 2018 Yılları Kaza Sayısı

2017 yılında 4036, 2018 yılında 3329 adet yangın meydana gelmiştir. 2018 yılında 2017 yılına nazaran daha az yangın meydana geldiği görülmektedir.

## 6. SONUÇ

Çalışmada yangın söndürme sistemleri, olası yangın kazaları önlemleriyle ilgili literatur taramasının yanı sıra Fine-Kinney risk analizi çalışması yapılarak tehlike ve riskler detaylı olarak değerlendirilmiştir. Yapılan risk analizi sonucu yangının sonuçlarının yüksek risk barındırılması sebebiyle risk değerleri tolerans gösterilemez ve esaslı riskte toplanmıştır. Alınan önlemler sonucunda önemli risk, olası risk ve önemsiz risk seviyelerine indiği görülmüştür. Risk seviyelerinin azalmasında ya da artmasında yangına müdahale süresinin çok önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla yangının şiddetinin büyümemesi için yangına anında müdahale önem arz etmektedir.

Bunlarla birlikte bir ilçe belediyesinde 2017 ve 2018 yılları arasında meydana gelen yangınlar nedeni, türü ve yanma derecesine göre detaylı olarak irdelenmiştir. Yangın türleri;bina yangınları, atölye, imalathane, fabrika vb. yangınları,motorlu araç yangınları, odun, kömür, depo vb. yangınları,ormanlık ve fidanlık yangınları,ot-saman-çöp-ekin yangınları veditğer yangınlarolmak üzere yedi kategoride incelenmiştir.

Yanma derecesi; başlangıçta söndürülen,kısmen yanarak kurtarılan,tamamen yananve diğerleri olmak üzere 4 kategoride incelenmiştir. Yangının nedeni ise elektrik kontağı,LPG, doğalgaz vb.,ocak, soba ve kalorifer,baca tutuşması,sigara ve kibrit, akaryakıt,patlayıcı madde,yıldırım düşmesi,sabotaj,çatı veditğeri olmak üzere onbir kategoride incelenmiştir. 2017 yılında 4036, 2018 yılında 3329 tane yangın çıkmıştır. 2018 yılında 2017 yılına göre yangın sayısı azalmıştır.

Yangınla ilgili yapılan risk analizi çalışmasında alınmadı gerekli DÖF şunlardır; Acil çıkış kapısı sağlık ve güvenlik işaretleri ile işaretlenmeli ve işyeri içinde acil çıkış kapısını gösteren işaretler yeterli sayıda olmalıdır. Bütün yapılarda aksi belirtilmedikçe en az 2 tane acil çıkış kapısı bulunmalıdır.Kaçış yolu kapılarının en az temiz genişliği 80 cm'den ve yüksekliği 200 cm'den az olamaz. Kapıların en çok 110 N kuvvetle açılabilir şekilde tasarlanması gerekir.LPG kullanılan mutfağa gaz algılayıcı dedektör ve havalandırma sistemi yapılmalıdır.Yıldırım tehlikesinden korunmak için paratoner ve yıldırım düştüğünde elektrik tesisatına zarar vermemesi için parafudr

takılması gerekmektedir. İşyerinde yangın algılama sistemleri kurulmalı ve acil durumlar da aydınlatma sistemi kurulmalıdır.

Acil durumlarda kullanıcıların kaçıışı aydınlatma sağlanmalıdır. Yangın uyarı butonları işyeri içine yönetmeliğe uygun olarak yapılmalıdır. Yangın alarm kabloları, diğer sistemlerden ve enerji taşıyan kablolardan ayrılarak yönetmeliğe uygun olarak tesis edilmelidir. Toplam kapalı kullanım alanı 1000 m<sup>2</sup> büyük işyerleri de yangın dolabı yapılması mecburidir. 5000 m<sup>2</sup>'den küçük taban alanı bulunan işyerlerinde dış hidrant sistemi kurulmasına gerek yoktur.

Bina oturma alanı 1000 m<sup>2</sup>'den büyük binalarda veya cephe genişliği 75 m'yi aşan binalarda, itfaiyenin sisteme dışarıdan su basabilmesi için, itfaiye su verme bağlantısı yapılmıştır. İtfaiye araçlarının bağlantı ağzına ulaşma mesafesi en fazla 18 m'dir. İtfaiye'ye dışarıdan su basabilmesi için, itfaiye su verme bağlantısı yapılmalıdır. Orta tehlike sınıfında bulunan işyerinde her 250 m<sup>2</sup> yapı inşaat alanı için 1 adet olmak üzere, uygun tipte 6 kg'lık kuru kimyevî tozlu veya eşdeğeri gazlı yangın söndürme cihazları bulunmaktadır. Depolarda TS 862-EN 3'e uygun en az 2 adet 12 kg'lık kuru kimyevi tozlu yangın söndürme cihazı bulunmaktadır.

YSC'lere ulaşma mesafesi en fazla 25 m'dir. Taşınabilir söndürme cihazlarında söndürücünün duvara bağlantı asma halkası duvardan kolaylıkla alınabilecek şekilde yerleştirilmiş ve 4 kg'dan daha ağır ve 12 kg'dan hafif olan cihazların zeminden olan yüksekliği yaklaşık 90 cm'yi aşmayacak şekilde montajı yapılmıştır. İşyeri içerisinde ki taşınabilir söndürme cihazları yönetmeliğe uygun olarak montaj edilmemiştir.

YSC'lerin işaretleri yapılmalı ve talimatları asılmalıdır. Söndürme cihazlarının standartlarda belirtilen hususlar doğrultusunda yılda bir kez yerinde genel kontrolleri yapılmış ve dördüncü yılın sonunda içindeki söndürme maddeleri yenilenerek hidrostatik testleri yapılmıştır. Yangın söndürücü cihazların yıllık periyodik kontrolleri yapılmalı ve numaralandırılmalı ve aylık kontrol formları hazırlanmalıdır. Yangın veya gaz kaçağı gibi acil hâllerde personeli ikaz etmek üzere, sesli alarm sistemi

bulunmaktadır. Sesli alarm sistemleri kurulmalıdır. Toplam kapasitesi 10 m<sup>3</sup>'den daha büyük depolarda yağmurlama sistemi bulunması mecburidir. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmenlik (BYKHY) madde 105'e göre depoda yağmurlama sistemi kurulmalıdır.

Statik topraklama ölçümleri, yılda en az 1 defa yetki belgeli uzman kişi ve kuruluşlar tarafından yapılmaktadır. Makineler de statik topraklama ölçümleri yapılmalıdır. İşyeri yüksek yoğunlukta polietilen kullanılmaktadır. Yüksek yoğunlukta ki polietilen 1 cm<sup>3</sup>'de 10 mg üstüne çıkarsa yanma ihtimali vardır. İşyerinde gaz ölçümleri yapıldıktan sonra değerin yüksek çıkması halinde patlamadan korunma dokümanı hazırlanmalıdır.

Acil durum eylem planı hazırlanmalıdır. Tüm panolara sorumlu kartı yapıştırılmalı burada çıkacak bir sorun ilgili kişinin müdahalesi sağlanmalıdır. Ayrıca topraklama, yalıtkan paspas gibi gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Acil çıkış işaretlemeleri yönetmeliğe uygun olarak yerleştirilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Akın, T. (1996). *Gemi Yangınları (Marine Fires)*. İstanbul: İTÜ Denizcilik Fakültesi.
- Baysal, S. (2004). *Yangın Eğitim Notları*. Ankara: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Merkezi.
- Crowl, D. A. ve Louvar, J. F. (1890). *Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications*. New Jersey: PTR Prentice Halls
- Dursun, S. (2011). *Güvenlik Kültürünün Güvenlik Performansı Üzerine Etkisine Yönelik Bir Uygulama*. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi.
- Güner, Y. (2022). *Yapılarda Yangın Güvenliği*. İYEM Gebze: Basılmamış Eğitim Notu.
- Gupta, A. K. ve Yadav, P. K. (2004). SAFE-R: A New Model to Study Evacuation Profile of A Building, *Fire Safety Journal*, 39, 539-556.
- IFSTA. (1992). *Essentials of Fire Fighting*.
- İnce, A. (1998). Yangın Yerindeki Tehlikeler, *İtfaiye* 110, 16, 45.
- John, L. (1999). Human Behaviour in Fire: The Development and Maturity of A Scholarly Study Area. *Fire and Materials*. 249-253.
- Johnson, C. W. (April 2-7 2001). *Applying the Lessons of the Attack on the World Trade Center*. 11th September 2001, to the Design and Use of Interactive Evacuation Simulations, CHI 2005, Portland, Oregon, USA.
- Kara, Y. A. (2008). Yakıtlar ve Yanma Ders Notları. Atatürk Ün. Müh. Fak. (Yayınlanmamış).
- Kılıç, M. (2003). Yapılarda Yangın Güvenliği ve Söndürme Sistemleri, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 8(1), 17.
- Kinney, G. F. (1976). *Practical Risk Analysis for Safety Management*. California: Naval Weapons Center.
- Kuligowski, E. (2008). Review of 28 Egress Models. National Institute of Standards and Technology.
- Wong, L. T. ve Cheung, T. F. (2006). Evaluating Probable Risk of Evacuees İn Institutional Buildings, *Safety Science*, 44, 169-181.
- Lo, S. M., Fang, Z.P. Lin, P. ve Zhi, G. S. (2004). *An Evacuation Model: The SGEM*

*Package, Fire Safety Journal, 39, 169-190.*

MEB. (2011). Yangın Önleme ve Yangınla Mücadele (8621sg007), Ankara.

MEB. (2008). Yangın Tesisatı Resmi, Ankara.

Merrell, T. Y. (2008). Escape Simulation Suite. Masters of Science in Computer Engineering Virginia Polytechnic.

Ofluoğlu, G. ve Sarıkaya, G. (2005). OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi, *Kamu-İş*, 8(3), 23.

Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik, 2013, Resmi Gazete Tarih: 30 Nisan 2013, Sayı: 25328, Ankara

Richard, D., Peacock, R. D., Reneke, P. A., Jones, W. W., Bukowski, R.W. ve Forney, G. P. (2000). A User's Guide for FAST: Engineering Tools for Estimating Fire Growth and Smoke Transport, National Institute of Standards and Technology Building and Fire Research Laboratory Gaithersburg, MD, March.

Gwynne, S., Galea, E. R., Owen, M. Lawrence, P. J. ve Filippidis L. (1999). A Review of the Methodologies Used in Evacuation Modelling, *Fire and Materials*, 23, 383-38.

Shen, T. S. (2005). ESM: A Building Evacuation Simulation Model, *Building and Environment*, 40, 671-680.

Teo, A. P. Y. (2001). Validation Of An Evacuation Model Currently Under Development. Fire Engineering Research Report For The Degree of Masters of Engineering (Fire Engineering) At The University of Canterbury, March.

TMMOB. (18 Nisan 2015). *VIII. Ulusal İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kongresi Sonuç Bildirisi*. Yayıma Giriş Tarihi: 27.08.2015.

Tomas K. (2008). *Asetilen Üretimi Yapan Tesislerde Kazaya Sebep Olabilecek Faktörlerin Belirlenmesi ve Çevresel Etkilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi.

TRIMBOX, <https://trimbox.com.tr/elektrik-yangini-nasil-cikar-ve-nasil-onlenir> (Erişim: 02.02.2022)

TS EN 2 Yangın Sınıfları Standardı.

U.S. Fire Administration, <https://www.usfa.fema.gov/> (Erişim: 02.02.2022)

Yıldız, H. A. (2021). *Yüksek Binalarda Yangın Güvenliği ve Korunma Yöntemleri*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Rumeli Üniversitesi.

Yoo, H. C. (1999). Fire Safety Design In Atrium Buildings. Architecture KORUS'99.

Zhao, L. ve Arup, O. (2003). Examining the Design of Escape Routes Using Performance-Based Criteria in a Case Study, *Fire Technology*, 39, 133-146.



# İNTİHAL RAPORU

## Yangın önlemleri

ORJİNALLIK RAPORU

% <b>17</b> BENZERLİK ENDEKSİ	% <b>17</b> İNTERNET KAYNAKLARI	% <b>0</b> YAYINLAR	% ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
----------------------------------	------------------------------------	------------------------	-----------------------

BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>dergipark.gov.tr</b> İnternet Kaynağı	% <b>3</b>
<b>2</b>	<b>www.mevzuat.gov.tr</b> İnternet Kaynağı	% <b>3</b>
<b>3</b>	<b>tuisagtmgd.com</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>4</b>	<b>www.formteknik.com.tr</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>5</b>	<b>www.sp.gov.tr</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>6</b>	<b>konya.bel.tr</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>7</b>	<b>readgur.com</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>8</b>	<b>www.konya.bel.tr</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>9</b>	<b>silo.tips</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>

10	<a href="http://acikbilim.yok.gov.tr">acikbilim.yok.gov.tr</a> İnternet Kaynağı	<% 1
11	<a href="http://eedmi.itu.edu.tr">eedmi.itu.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<% 1
12	<a href="http://denizcilikogretmeni.blogspot.com">denizcilikogretmeni.blogspot.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
13	<a href="http://bilgi90.com">bilgi90.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
14	<b>ÖZFİRAT, M. Kemal, YETKİN, Mustafa Emre, ŞİMŞİR, Ferhan and KAHRAMAN, Bayram. "UZUNAYAK ÜRETİMİNDEKİ MEVCUT TEHLİKE KAYNAKLARININ İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ", TMMOB Maden Mühendisleri Odası, 2016.</b> Yayın	<% 1
15	<a href="http://sivilsavunma.karatekin.edu.tr">sivilsavunma.karatekin.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<% 1
16	<a href="http://www.kaliteakademi.com">www.kaliteakademi.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
17	<a href="http://devrek.meb.gov.tr">devrek.meb.gov.tr</a> İnternet Kaynağı	<% 1
18	<a href="http://www.golgegazetesi.com">www.golgegazetesi.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
19	<a href="http://ozelguvenliksinavsorulari.com">ozelguvenliksinavsorulari.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1

20	<a href="http://eprints.ugd.edu.mk">eprints.ugd.edu.mk</a> İnternet Kaynağı	<% 1
21	<a href="http://gidb.itu.edu.tr">gidb.itu.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<% 1
22	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
23	<a href="http://qdoc.tips">qdoc.tips</a> İnternet Kaynağı	<% 1
24	<a href="http://masgrup.com">masgrup.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
25	<a href="http://scribd.com">scribd.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
26	<a href="http://www.ptcmuayene.com">www.ptcmuayene.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
27	<a href="http://docplayer.biz.tr">docplayer.biz.tr</a> İnternet Kaynağı	<% 1
28	<a href="http://emlakansiklopedisi.com">emlakansiklopedisi.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
29	<a href="http://translex.ege.edu.tr">translex.ege.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<% 1
30	<a href="http://www.denizdekiler.com">www.denizdekiler.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
31	<a href="http://www.segaturk.com">www.segaturk.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1

32	<a href="http://www.torososgb.com">www.torososgb.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
33	<a href="http://753d5f54-1e4f-437a-9e75-f5baa8a89b3f.filesusr.com">753d5f54-1e4f-437a-9e75-f5baa8a89b3f.filesusr.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
34	<a href="http://altinekin.meb.gov.tr">altinekin.meb.gov.tr</a> İnternet Kaynağı	<% 1
35	<a href="http://www.ito.org.tr">www.ito.org.tr</a> İnternet Kaynağı	<% 1
36	<a href="http://slideum.com">slideum.com</a> İnternet Kaynağı	<% 1
37	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> İnternet Kaynağı	<% 1

Alıntılarını ıkart Kapat  
Bibliyografyayı ıkart Kapat

Eşleşmeleri ıkar Kapat