

## **Derslik ve Atölyelerde Elektrik Tehlikesinden Kaynaklanan Yangın Risklerinin Analizi**

Seçkin Çelik<sup>1</sup>, Seda Fandaklı<sup>2</sup>, Fazıl Çelik<sup>3</sup>

### **Öz**

Yangınlar, kontrol altına alınamayan yıkıcı etkiye sahip olaylardır. Elektrik kablo ve tesisatlarının eski veya yetersiz olması, elektrikli cihazların yanlış kullanımı yangınların başlıca sebepleri arasındadır. Bu potansiyel sebepler ve oluşabilecek riskler değerlendirildiğinde, alınacak önlemlerle yıkıcı etkiler ortadan kaldırılabılır veya kabul edilebilir risk düzeyine indirilebilir. Bu bağlamda, halk eğitim kurumuna ait derslik ve atölyelerde mevcut tehlikelerin tespit edilmesi ve muhtemel risk skorlarına göre gerekli önlemlerin alınması amaçlanmıştır. Uygulama, 2021-2022 eğitim ve öğretim yılında halk eğitime bağlı bir derslik ve dört atölyede gözlem ve kontrol listeleri ile tehlikelerin belirlenmesi yoluyla kesitsel ve tanımlayıcı-nicel bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. Belirlenen tehlikeler, 5x5 L Matris risk analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda, elektrik tehlikelerine bağlı olarak yangın riski oluşturan toplam 18 riskin analizinde 7'sinin çok yüksek, 10'unun yüksek, 1'inin ise orta seviyede olduğu tespit edilmiştir. Eğitimin devam ettiği derslik ve atölyelerde elektrik tehlikelerinden kaynaklanan yangın risklerinin acil önlem gerektirdiği ortaya çıkmıştır. Düzeltici ve önleyici faaliyetler sonucu başlangıçta tespit edilen 18 adet riskin 8'i bertaraf edilmiş, 6'sı düşük ve 4'ü orta risk seviyesine indirilmiş olup faaliyetlerin emniyetli bir şekilde icra edilebilmesi için alınması gereken tedbirler ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Elektrik, Risk, Tehlike, Yangın

## **Analysis of Fire Risks Caused by Electrical Hazards in Classrooms and Workshops**

### **Abstract**

Fires are events with destructive effects that cannot be brought under control. Old or inadequate electrical cables and installations, improper use of electrical devices are among the main causes of fires. When these potential causes and risks that may occur are evaluated, destructive effects can be eliminated or reduced to an acceptable risk level with the measures to be taken. In this context, it is aimed to identify the existing hazards in the classrooms and workshops of the public education institution and to take necessary measures according to the possible risk scores. The application was carried out as a cross-sectional and descriptive-quantitative study by identifying hazards with observations and checklists in one classroom and four workshops of public education in the 2021-2022 academic year. The identified hazards were

<sup>1</sup>Doktora Öğrencisi, Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü İSG Anabilim Dalı Başkanlığı, İstanbul

İlgili yazar e-posta/Corresponding author e-mail: sekincelik1974@hotmail.com ORCID No: [0000-0001-5120-225X](https://orcid.org/0000-0001-5120-225X)

<sup>2</sup>Öğretim Görevlisi, Çoruh Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, Artvin

e-posta / e-mail: seda.fandakli@artvin.edu.tr ORCID No: [0000-0002-8199-3336](https://orcid.org/0000-0002-8199-3336)

<sup>3</sup>Doktora Öğrencisi, Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü İSG Anabilim Dalı Başkanlığı, İstanbul

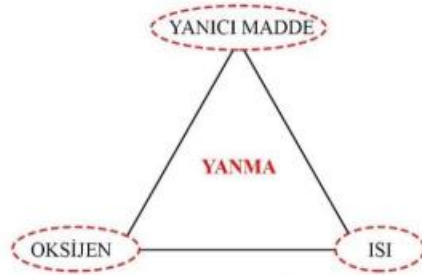
e-posta / e-mail: fazilcelik3677@hotmail.com ORCID No: [0000-0002-6704-9162](https://orcid.org/0000-0002-6704-9162)

evaluated using the 5x5 L Matrix risk analysis method. As a result of this evaluation, in the analysis of a total of 18 risks that pose a fire risk due to electrical hazards, it was determined that 7 of them were very high, 10 were high and 1 was at medium level. It has been revealed that fire risks arising from electrical hazards in classrooms and workshops where training continues require urgent measures. As a result of corrective and preventive actions, 8 of the 18 risks identified at the beginning were eliminated, 6 were reduced to low and 4 to medium risk level, and suggestions were made regarding the measures to be taken in order to carry out the activities safely.

**Keywords:** Electricity, Risk, Hazard, Fire

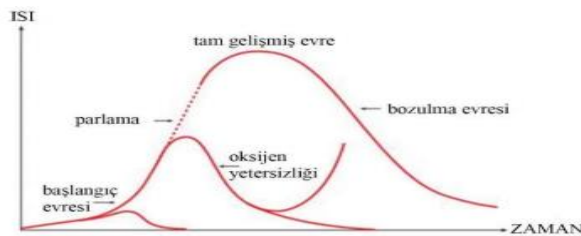
## 1. GİRİŞ

Ateşin keşfiyle insanlar, korunma, pişirme ve ısınma gibi pek çok amaçla ateşi kullanmıştır. Ancak ateşten sürekli faydalanabilmek için yanmanın kontrollü ve sürekli olması gerekmektedir. (Gowlett, 2016). Yanma olayının gerçekleşmesi yanıcı, yakan madde ve uygun ısının olmasına bağlıdır (Ballı, 2010). Kelime anlamı Türkçe sözlükte “Zarara sebep olan büyümüş ateş.” olarak açıklanan yangın, teknik terminoloji yönünden yanmanın kontrol altına alınamaması olarak tanımlanmıştır (Kaya ve Kaya, 2019). AFAD Terimler sözlüğünde yangın kelimesi “Maddenin yeterli oksijen ve ısı ile bir araya gelmesi sonucu yanarak kimyasal tepkimeye girmesi olayı” şeklinde tanımlanmıştır (AFAD, 2022). Şekil 1’de yanıcı madde, oksijen ve ısının etkili olduğu yanma üçgeni gösterilmiştir. Yanma, oksijen ve yakıttan biri tükenene kadar devam eder (Fire Statistics, 2017).



Şekil 1. Yanma Üçgeni

Yangın; başlangıç, gelişme ve tam gelişme aşamalarında ilerler. Başlangıçta alevler sönük, ısı ve duman miktarı azdır. Gelişim aşamasında alevler belirginleşir, ısı artar ve yeterli oksijenle patlama riski oluşur. Tam gelişme aşamasında ise yangın yayılır ve çevredeki nesnelere erimeye başlar. Şekil 2’de yangının gelişim evreleri gösterilmiştir. (Çataklı ve Büyükkaya, 2022).



Şekil 2. Yangın Gelişim Aşamaları

Yangın olayının kontrol altına alınamaması ciddi felaketlere yol açmaktadır. Bu sebeple yangının çıkmaması veya etkilerinin azaltılması için insanlar tedbirleri erken zamanda almalıdır. Ancak günümüzde yangınlar alınan tüm tedbirlere rağmen meydana gelmeye devam etmektedir (AFAD, 2022).

Yangınlar, sigara, kıvılcım sıçraması, elektrik ve sabotaj gibi farklı sebeplerle meydana gelebilmektedir (Pekşen, 2020). Yangının elektrik kaynaklı olup olmadığının tespiti, yangının sebebine dair verilerin yok olması nedeniyle zorlaşabilir. Yangın yerinin belirlenmesinde deneyim önemli bir etkidir. Bu kapsamda, gevşek kablolardan kaynaklanan ark oluşumu, prizlerde ısınma, malzeme kalitesi, akım rölesinin eksikliği, sigorta ve şalter uyumsuzlukları, aşırı yüklenme, makinanın akımı yönlendirememesi, kablolarda renk değişimi veya kabarcıklanma gibi belirtiler deneyimle anlaşılabilir. (Soyhan ve Pekşen, 2021) .

Elektrikten kaynaklanan yangınları elektrikli cihazlar ve tesisatlardan kaynaklanan yangınlar, statik elektrikten kaynaklanan yangınlar olarak iki grupta inceleyebiliriz.

### 1.1. Elektrikli cihaz ve tesisatlardan kaynaklanan yangınlar

**1.1.1. İzolasyon zayıflığı:** İzolasyonun yıpranması ve hasara uğraması sistemde kısa devre meydana getirebilir. Sürekli ark meydana geldiğinde sıcaklık artar. Artan sıcaklığa bağlı olarak meydana gelen kıvılcım etrafındaki malzemeleri tutuşturur. Ark sayesinde tutuşan malzemeler yangını başlatır.

**1.1.2. Yetersiz bakım:** Yenileme ve bakımın zamanında yapılmaması sonucu ekipmanlarda kontakların bozulmasına sebep olur. Bu durumda oluşan ark ile yangın meydana gelebilir.

**1.1.3. Aşırı yüklenmeye bağlı fazla akım çekilmesi:** Güç ihtiyacının arttığı durumda ekipman kapasitesi zorlanarak fazla akım çeker. Kabloların üzerinden fazla akım geçmesi sonucu akımın karesi ile doğru orantıda ısınarak izolasyon zayıflamasına sebep olur. Özelliğini yitiren izolasyon kısa devre meydana getirir. Elektrik panosunda hasara uğrayan eleman patlayabilir ve yanma başlayabilir. Bu sebeple bina içinde diğer bölümlerde bile yangına neden olabilir.

**1.1.4. Yaşlanma:** Kabloların çekilmesine bağlı ya da izolasyonun üzerindeki mekanik baskı çatlak ve kırılmalara sebep olabilir. Bu durum kablolarda ark meydana gelmesine ve yangına sebep olabilir.

Elektrik kaynaklı yangınlara karşı çıkış nedenleri belirlenerek önleyici tedbirlerin alınması ve bakımların yapılması hususu, bahse konu yangınların çıkmasının engellenmesi veya olumsuz etkilerinin azaltılması kapsamında atılması gereken önemli adımdır (Soyhan ve Pekşen, 2021).

### 1.2. Statik elektrik (durağan elektrik)

Elektrik, farklı zamanlarda arklar şeklinde boşalmaktadır. Bu boşalma esnasında statik elektrikten fayda sağlanamaz. Bu kontrolsüz güç bazı tehlikelere sebep olabilir. Doğada birbiri ile aynı ya da farklı, yalıtkan ya da iletken iki maddenin temas etmesi ve sonrasında ayrılması veya sürtünmesi nedeni ile doğal olarak oluşur. Birbiri ile temas eden maddeler arasında temas yüzeyi boyunca elektron transferi gelişir. Bu transfer alanındaki maddelerin özellikleri ile sınır tabakasının özelliği birbirinden farklıdır. Bu iki madde birbirinden ayrılırsa, sınır tabakası özelliğini yitirir ve elektron fazlalığı (negatif yüklenme) oluşur. Öteki maddede elektron azlığı (pozitif yüklenme) oluşur. Bu iki farklı yük birbirini çeker ve aradaki boşlukta ark (kıvılcım) yaparak yük farkını dengelemek ve boşalmak isterler. Sınır tabakasının potansiyel farkı az ve

rezistansı düşük ise ark oluşmayabilir. Dolayısıyla meydana gelen kıvılcımın iki yüzey arasındaki potansiyel ve geçiş ortamındaki direnci, şiddeti ile doğru orantılıdır. Eğer iki maddenin teması ve ayrılması sürtünme şeklinde gelişirse yüzeylerde biriken fazla statik elektrik yüklerinin oluşturacağı potansiyel fark ve deşarj arka fazla olacaktır. Gaz ve sıvı transferi sağlayan hortum ve tesisatlarda iletken olmayan maddelerin sürtünmesi neticesinde oluşan statik elektriğe bağlı ark oluşması sonucu yangın oluşabilir. Yanıcı sıvıların bulunduğu yerlerde durum çok tehlikeli boyuta ulaşır (Toktas, 2019).

Elektrik tesisatı ve kullanılan cihazlardan kaynaklı yangın sebepleri; tesisatlarda standartlara uygun malzemenin kullanılmaması, sonradan yapılan eklemeler, çalışma dışındaki sürelerde elektriğin şalterden kapatılmaması, elektrik kablo ve anahtar düğmelerinde oluşan arızalar, elektrik lambaları, kullanıcıdan kaynaklanan hatalar; elektrikli cihazların yanında yanıcı malzemelerin bulunması, elektrikli araçların talimata uygun kullanılmaması, ütünün fişte bırakılması, sigortaların hatalı sarımı ve kullanımı sonucu aşırı yük oluşumu, elektrikli cihazların talimata uygun kullanılmaması elektrik kaynaklı yangın sebepleri arasında sayılmıştır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2015).

Yangınlar; istihdamı sağlayan imalat ve hizmet sektöründe meydana geldiğinde can ve mal kaybına sebep olmakla beraber (URL-2, 2015) çalışan sağlığı ve güvenliği kapsamında risk olarak tanımlanır, iş kazası olarak değerlendirilir (İSG, 2012). Kamu ve özel sektöre ait tüm kurumlarda işveren, ortamda var olan ve dışarıdan tehdit edebilecek tehlikelerden kaynaklanan riskleri analiz ederek kontrol önlemlerini sağlamak amacı ile risk değerlendirmesi yapmalı/yaptırmalıdır (ÇSGB, 2012).

Bilimsel yazın taramaları ve araştırma kapsamında elde edilen bilgiler doğrultusunda elektrik kaynaklı yangınların sık meydana geldiği, eğitim kurumlarındaki risk değerlendirmesinde çok yüksek risk grubundaki 18 veriden 7'sinin elektrik sebepli yangın riski olduğunun tespit edilmesi çalışmanın önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) alanındaki eksikliklerin giderilmesi kapsamında risk değerlendirmesi yapılması ve toplu koruma önlemlerine kişisel korunma önlemlerine göre öncelik verilmesi gerekmektedir. Çalışmanın konusu olan Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı Halk Eğitim Merkezi'ndeki derslik ve atölyelerde, tehlikeler uygun ekipler tarafından belirlenmiş, kabul edilebilir risk düzeyine indirgemek amacıyla risk kontrol hiyerarşisi uygulanarak risk değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmada kullanılan temel terimler şöyle tanımlanmıştır (Çelik, 2022): Tehlike: Kurum içinde mevcut veya dışarıdan gelebilecek, ortamı ve çalışanları olumsuz etkileyebilecek hasar ve zarar verme potansiyelidir. Risk: Tehlikeye maruz kalma durumunda istenmeyen sonuçların ortaya çıkması ihtimalidir. Risk Değerlendirmesi: İşyerinde mevcut veya dışarıdan gelebilecek tehlikelerin tespit edilmesi, risk oluşturan faktörlerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol önlemlerinin belirlenmesi için yapılan çalışmalardır. Kabul Edilebilir Risk Düzeyi: Maliyet veya can kaybına yol açmadan riskin azaltıldığı seviyedir. (ÇSGB, 2012)

Bu çalışmada; çalışma ortamında ve kurum dışı riske sebep olabilecek tehlikeler, işyeri bilgileri ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yayımlanan mevzuat kapsamındaki kontrol listeleri dikkate alınarak, kurum çalışanlarının da dahil olduğu bir ekip tarafından tanımlanmıştır (ÇSGB, 2012). Tespit edilen tehlikeler, sebep-sonuç analizinde sıkça tercih edilen ve özellikle küçük işletmelerde tek başına risk değerlendirmesi yapmak zorunda kalan analistlerin; kolay anlaşılır ve uygulanabilir olması, riskleri önceliklendirmeyi güçlendirmesi, hızlı değerlendirme imkânı sunması, risk azaltıcı önlemlerin planlanmasına katkı sağlaması, izlenebilirlik ve kontrol kolaylığı sunması ve yasal uyumluluğa destek vermesi gibi avantajları nedeniyle tercih ettikleri 5x5 L Matris Metodu ile analiz edilmiştir. Bu yöntem sayesinde tehlike kaynakları net şekilde

belirlenmiş, öncelik sırasına göre düzenlenmiş ve sistematik bir yaklaşım sağlanmıştır. Sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlanması için gerekli tedbirler alınmış ve önerilerde bulunulmuştur. (Çelik, 2022).

## 2. BİLİMSEL YAZIN TARAMASI

### 2.1. Elektrik Kaynaklı Yangınlar

Ülkemizde yangın çıkış sebepleri arasında elektrik kaynaklı yangınlar ön sıralarda yer almaktadır. 2018 yılında Ankara, İstanbul, Sakarya illeri itfaiye daire başkanlıklarından elde edilen yıllık verilere göre bu üç ilimizde toplam 31.118 yangın meydana gelmiştir. Bu yangınların 6.997 tanesi elektrik kaynaklı yangınlardır. Meydana gelen tüm yangınların %23'ünü oluşturmaktadır. Ankara ilinde 2018 senesinde 1.245 adet yangına müdahale edilmiştir. Sigara ya da kibritten sonra elektrik kaynaklı yangın ikinci sırada yer almıştır. Sakarya ilinde 310 adet elektrik sebepli yangın kayda geçmiştir. Aynı dönem İstanbul ilinde 5.442 adet elektrik kaynaklı yangın meydana gelmiştir. Elektrik nedenli yangın İstanbul'da sigaradan sonra ikinci sırayı almıştır (Pekşen, 2020). İstanbul itfaiyesi 2022 yılının ilk yarısında 2.717' si elektrik kaynaklı olan toplamda 10.662 adet yangına müdahale etmiştir (URL-1, 2023).

2016 yılında İzmir ilinde meydana gelen yangın verileri incelendiğinde %14,9'unun elektrik kaynaklı yangınlar olduğu tespit edilmiştir (İzmir, 2017).

Kocaeli ve ilçelerinde itfaiye verilerinden 2017 yılında elde edilen bilgilere göre meydana gelen yangınların 141 adeti elektrik kontağından, 68 adeti soba ve ocaktan, 180 adeti baca tutuşmasından, 21 adeti sigaradan, 103 adeti sabotajdan, 61 adeti doğalgazdan, LPG vs., 5 adeti akaryakıttan, 1 adet yıldırım düşmesi sonucu meydana gelmiş iken 3379 adet yangın diğer sebepler olmuştur (Pekşen, 2020).

TMMOB Kimya Mühendisleri Odası tarafından 2018 yılında Türkiye'de son bir yıl içerisinde 436 adet endüstriyel patlama ve yangın rapor edilmiştir. Bu vakaların 385'i elektrik kaynaklı endüstriyel yangınlardır. Rapora göre 72 kişi yaralanmış, yangın ve patlamaya bağlı 25 kişi hayatını kaybetmiştir. Birçok kişi yangına bağlı ortaya çıkan boğucu ve zehirleyici gazların etkisi ile tedavi görmüştür (Kuş, 2019).

Türkiye, A.B.D., İngiltere ve Japonya'da meydana gelen yangınların ana nedenlerinin oranları Tablo 1'de yer almaktadır. İngiltere'de çıkış sebebi elektrik kontağına bağlı yangınların en fazla gerçekleştiği, Japonya'nın ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. İngiltere ve Japonya'nın oran olarak elektrikten meydana gelen yangınların ilk sırayı almasının sebebi sanayi ve konutlarda elektrik enerjisinin fazla tüketilmesidir (URL-1, 2023).

Tablo 1. İstanbul ve bazı ülkelerde temel yangın sebepleri (%) (URL-1, 2023).

	İSTANBUL		A.B.D (10-11)	İngiltere (12)	Japonya (13)
	2013-2017(8)	1985-1990(9)			
Kasti Yangın	7	3	11	5	19
Baca Tutuşması	5	23	?	?	?
Sigara	40	37	14	7	10
Pişirme	6	7	7	9	9
Elektrik Bağlantıları	23	15	10	19	12

Kasıtlı yangınların Japonya’da %19 pay ile birinci sırayı almasının sebebi olarak intihar etmek ya da sigortadan para almak için yapıldığı belirtilmektedir. Gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde sigara kaynaklı yangınlar ilk sırayı almıştır. Gelişmiş ülkelerde sigaradan kaynaklanan yangınların oranı %10-15 iken ülkemizde bu oran dört katını geçmektedir. Elektrik kaynaklı yangınların, 1990 yılı öncesi %12 iken bu oran zamanla artmış olup son yıllarda %23 seviyesine yükselmiştir. Bu durumun en önemli sebeplerinden biri kişi başına tüketilen enerjinin her dönem artması olmuştur. Eskiden evlerde elektrikli cihazlardan sadece buzdolabı daima kullanılırken bugün bulaşık ve çamaşır makinası, televizyon, fırın ve bilgisayar gibi elektrik enerjisi ile çalışan cihazların sayısı artmıştır. Ayrıca elektrik kaynaklı yangınların artmasının sebebi eskiyen elektrik tesisatlarının kullanımının devam etmesidir. Kullanılan tesisatlar zamanla tozlanıp yıpranmakta ve yangına duyarlı hale gelmektedir (URL-1, 2023).

Oluşum yerlerine göre yangınlar; yapısal ve yapısal olmayan yangınlar olarak sınıflandırılır. Fabrika, araç, konut gibi yapılar yapısal yangın örnekleridir ve yangın sonrası incelemeler, sigorta işlemleri açısından önem taşır. Yapısal olmayan yangınlar ise ot, çöp, orman ve fundalık alanlarda meydana gelen yangınlardır. Oluşum yerlerine göre yangın çeşitleri aşağıda Tablo 2’de belirtilmiştir (Pekşen, 2020).

Tablo 2. 2019-2020 Oluşum Yerlerine Göre Yangın Çeşitleri (Pekşen, 2020)

YIL	Yapısal Yangınlar					Yapısal Olmayan Yangınlar				Genel Toplam
	Konut	Fabrika	Diğer Bina	Araç	Toplam	Ot	Çöp	Orman Fundalık	Toplam	
2019 (Ocak-Aralık)	4.966	179	6895	1630	13.670	4.361	4.384	126	8.876	22.546
2020 (Ocak-Aralık)	4.440	182	6874	1584	13.080	3.495	3.875	134	7.504	20.584
2019-2020 (Ocak-Aralık Fark)	-526	3	-21	-46	-590	-866	-514	8	-1.372	-1.962
2019-2020 (Ocak-Aralık %)	-11	2	-0,30	-2,80	-4	-20	-12	6	-15	-8,70

2019 Ocak- Aralık Dönemi İstanbul’da yapısal ve yapısal olmayan 22.546 yangın kayıtlara geçmiştir. Yine İstanbul’da 2020 yılı 12 aylık dönemde 20584 adet yangın kayıt altına alınmıştır. Elektrik sebebi ile gerçekleşen yangınların sayısı 5780 adet olup toplam yangınların içindeki payı %28,08’dir (Pekşen, 2020).

Kaya ve Kaya (2019) Elektrik kaynaklı yangınları elektrik ile çalışan tesisat ve cihaz, statik elektrik yangınları olmak üzere iki grupta ele almıştır. Elektrik ile çalışan tesisat ve cihazdan kaynaklanan yangınlara; uygun malzeme kullanılmaması, kullanılan tesisatın standartları kapsamaması, kaçak akım rölesinin bulunmaması sonucu sistemde oluşan aşırı yüklenme, kablolarla yapılan eklemelerin yükü artırmasının sebep olduğunu açıklamışlardır. Yapılan çalışma elektrikle çalışan tesisat ve cihazlardan kaynaklanan yangınların nedenleri arasında, uygun malzeme kullanılmaması, kullanılan tesisatın standartlara uygun olmaması, kaçak akım rölesi eksikliği ve sistemde aşırı yüklenme ihtimali ve kablolarla yapılan eklemeler de sistemdeki yükü artırarak yangın riskini arttıracığı belirtilmiştir.

Şengöz (2018) tarafından yapılan çalışmada; Franklin’in 1984 yılında, elektrik sebepli yangınlar üzerinde yaptığı çalışmaları sonucunda 595 adet yangının çıkış sebebinin %19,3’ünün elektrik, %38,1’inin kuşku içeren belirsiz nedenler olduğu, kalan sebeplerin yemek pişirmeye bağlı sorunlar, sigara, yakıt sistemine bağlı arızalar olduğu ifade edilmiştir. 81 Adet elektrik yangınına ait nedenlerin; televizyon setleri, ticari cihazlar, beslenme ve tesisat kablolarından oluştuğu ifade

edilmiştir. 34 Adet yangın, bağlantıların gevşek olması, kahve makinesi, iletkenlerde oluşan aşırı ısınmalar olduğu belirtilmiş olup yangınların sebeplerinin araştırılarak çıkış yerlerinin tespit edilmesinin önemi üzerinde durmuştur.

Yangın hasarının meydana geldiği ev yangını türleri, Bayes analizi yaklaşımıyla analiz edilmiştir. Yangınların %50,2'si yemek pişirme sırasında, %13,9'u sigara malzemelerinin kullanımıyla, %8,1'i mum kullanımıyla, %7,7'si elektrik kaynakları veya cihazlarıyla, %5,9'u ısıtıcı kullanımıyla meydana gelmiştir. Kalan %14,2'sinin ise çeşitli diğer nedenlerden kaynaklandığı tespit edilmiştir (Taylor M vd., 2024).

Kanada'daki akıllı yeşil çok üniteli konut yapılarında yangın riskini artıran potansiyel kaynakları belirlemek amacıyla geliştirilen yapay sinir ağı (YSA) modelinde yangın riskleri pişirme ekipmanı, ısıtma ekipmanı, cihazlar ve ekipman, elektrik dağıtım ekipmanı, elektrikli ekipman, sigara içme malzemesi, açık alev maruziyeti ve diğer faktörler olmak üzere sekiz ana kategoriye ayrılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, elektrikli ekipman, pişirme ekipmanı ve sigara içme malzemesi, binalarda en büyük yangın risklerini oluşturan faktörlerdir (Ouache R vd., 2021).

Ulusal yangın koruma derneğinin (NFPA) raporlarında yangınların önde gelen nedenleri insan faktörleri olarak belirtilmiştir. Bununla birlikte, binalarda yangına neden olan beş ana faaliyet yemek pişirme, ısıtma, sigara içme, aydınlatma gibi elektrik uygulamaları ve kundakçılık olarak belirlenmiştir (Robbins A P ve Wade C., 2010).

Elektrik kaynaklı yangınların en sık nedenleri arasında prize ya da uzatma kablosuna çok fazla cihazın eklenmesi sonucu devre aşırı ısınarak kıvılcım oluşması bulunmaktadır. Topraklanmamış prizlerin kullanımı elektrik kaynaklı risklere yol açmaktadır. Uzatma kablolarının yanlış kullanımı aşırı ısınarak tutuşmasına sebep olabilmektedir (URL-3, 2024).

Elektrik yangınlarının çoğu eski ve hatalı elektrik kablo ve prizlerdeki arızalardan kaynaklanmaktadır. Bilgisayar, televizyon ve klimalar kablolar üzerindeki elektrik yükünü artırmaktadır. Kablo aşınmış ve yıpranmış cihazlar zemin, kilim gibi yanıcı yüzeylere ısı göndererek yanma riskini artırmaktadır. Diğer bir yanma sebebi de uzatma kablolarının yanlış kullanımudur. Devreler çok fazla elektrik yüküne maruz kaldığında kesiciler tarafından elektrik kesilmelidir. Eski priz ve elektrik kutuları sistemin aşırı yüklenmesine ve yangın başlamasına sebep olmaktadır (Engel, 2024).

Uzatma kablolarının birbirine bağlanarak kullanılması, elektrikli cihazların uzun süre fişe takılı kalması soketlerdeki yükün artmasına sebep olmaktadır. Elektrik panosu yangınları için otomatik yangın algılama ve söndürme sistemi kurulmalıdır. Yangına tehlikesine karşı önleyici bir bakım planı yürürlükte olmalıdır (International, 2022).

Uzatma kablolarının duvara yakın koruma içinde kroşeler ile duvara sabitlenerek muhafaza edilmelidir. Eskiye elektrik sistemlerinin yenilenmesi riski azaltmaktadır (Layton, 2024).

Ağaç ve ısı yalıtım malzemeleri gibi çok kolay tutuşan malzemelerin birincil yanıcı malzeme olduğunu belirtmiştir. Elektrikte aşırı yüklenme, ark oluşumu veya kısa devre gibi hataların yangın üçgeninde ısı parametresini etkilediğini, yanıcı malzemelerin ikinci parametreyi oluşturduğunu açıklamıştır. A.B.D' de 28300 konut elektrik yangınında yapılan çalışmada, ilk ateşlenen malzemenin %44,7'sinin yapısal bileşenler ve kaplamalara, %44,7'lik kısmın %30,2'si ısı yalıtımı ve elektrik kablolarında kullanılan malzemeler olduğunu açıklamıştır (USFA, 2010).

### 3. MATERYAL VE METOT

Çalışma, Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde 2021-2022 Yıllarında eğitim ve öğretim uygulamalarının gün içinde 08.30- 22.30 saatleri arasında sağlandığı Bilgisayar, Kuaför, Müzik, Ahşap Boyama Atölyeleri ve Derslik olmak üzere beş farklı birimde yapılmıştır. Yöntem uygulanırken öncelikle işletme ve iş akışı gözden geçirilerek riske sebep olabilecek tüm tehlike kaynakları büyük-küçük, önemli-önemsiz olması belirlenerek tehlike listesi oluşturulmuştur. Tehlikelerin tespiti aşamasında makine üreticilerin talimatları, geçmişte olan iş kazaları, iş yeri ortam ölçümleri, ramak kala olaylar, güvenlik bilgi formları incelenmiştir. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığına ait mevzuat kapsamında hazırlanan kontrol listelerinde yer alan sorular kullanılarak tehlikelerin içeriği düzenlenmiştir. Tespit edilen tehlikeler; elektrik, kimyasal, fiziksel, ergonomik etkenler, atık yönetimi, depolama, genel hijyen, tertip ve düzen, kişisel koruyucu ekipmanlar, acil durum, eğitim ve bilgilendirme olmak üzere on bir başlıkta toplanmıştır. Bu tehlikelerin değerlendirilmesi için uygulamada kolaylık bakımından tercih edilen L Tipi (5x5) Matris Yöntemi kullanılmıştır. L Tipi (5x5) Matris Risk Analizi yöntemi, iş yerlerinde risklerin belirlenmesi ve yönetilmesi sürecinde oldukça faydalı ve pratik bir araçtır. Basit bir çarpan mantığına dayandığından, kolayca anlaşılır ve uygulanabilir olması nedeniyle uzman olmayan kişiler tarafından da rahatlıkla kullanılabilir. Bu yöntem, riskleri önem sırasına göre önceliklendirmeye katkı sağlar. Tehlikenin olasılığı ve etkisini çarpan mantığıyla değerlendirerek en yüksek risk seviyesindeki durumları belirlemeye yardımcı olur; böylece öncelikle hangi risklere müdahale edilmesi gerektiği netleşir. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerde karmaşık analizlere gerek kalmadan hızlı ve pratik bir risk değerlendirmesi sağlar. Bu durum, zaman ve maliyet tasarrufu sunarak işletmelere avantaj kazandırır. Belirlenen risk seviyelerine göre, kabul edilebilir risk düzeyinin altına indirmek için alınması gereken önlemleri planlamada da destek olur. L Matris yöntemiyle belirlenen her risk seviyesi, gerekli kontrol ve önlemleri belirlemeye rehberlik eder. Ayrıca, L Tipi Matris yöntemi risk seviyelerinin izlenmesine olanak tanır. Böylece alınan önlemlerin etkinliği takip edilerek, risklerin değişen koşullara göre güncellenmesi sağlanır (Çelik, 2022).

Bu yöntemle, işletmeler tehlike kaynaklarını daha net bir şekilde görebilir, önceliklerine göre düzenleyebilir ve iş güvenliği konusunda daha sistematik bir yaklaşım geliştirebilir. Yukarıda belirtilen sebepler L Tipi (5x5) Matris Risk Analizi yönteminin tercih edilmesini sağlamaktadır. ile tespit edilen her tehlikenin şiddetinin yol açabileceği zararlar Tablo 3'te belirtilmiştir.

Tablo 3. Şiddet Derecelendirme Tablosu (Çelik, 2022).

PUAN	ŞİDDET	RİSKİN NETİCELERİNİN ÇALIŞAN VE ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ
1	Çok Hafif	İlkyardım gerektiren, çalışma saati kaybının yaşanmadığı durum
2	Hafif	Ayakta tedavi gerektiren ve çalışma gün kaybının olmadığı haller.
3	Orta	Yatarak tedavi ile iyileşme süreci olan, hafif yaralanmaya sebep olan durum.
4	Ciddi	Uzun süren tedavi gerektiren, ciddi yaralanma, meslek hastalığı ya da ölüm ile sonuçlanan durum
5	Çok ciddi	Sürekli iş görememezlik ya da birden fazla ölüme sebep olan durum.

Olasılıkların belirlenmesi sürecinde, tehlikelerin ortaya çıkma ihtimalleri "çok yüksek" ve "çok düşük" kriterleri arasında beş farklı derecelendirme ile değerlendirilir. Bu derecelendirme, her bir tehlikenin olasılığını daha iyi anlayabilmek ve risk yönetimi süreçlerinde doğru kararlar almak amacıyla kullanılır. Tehlikelerin ortaya çıkma olasılığını gösteren bu aşamalar, Tablo 4'te ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Bu tablo, ilgili risklerin önceliklendirilmesi ve yönetilmesi açısından önemli bir referans kaynağıdır.



Tablo 4. L Tipi Matris Ortaya Çıkma Olasılığı İçin Derecelendirme Aşamaları (Çelik, 2022).

PUAN	OLASILIK	RİSKİN ORTAYA ÇIKMA SIKLIĞI
1	Çok düşük	Pek nadiren
2	Düşük	Çok az (senede bir kez)
3	Orta	Az (senede birkaç defa)
4	Yüksek	Sıklıkla (ayda bir defa)
5	Çok Yüksek	Çok sık (her iş günü, haftada birkaç kez)

Olasılık ve şiddet değerlerinin çarpımı ile elde edilen risk skoru, tehlikelerin ciddiyetini belirlemek için kullanılır. Bu risk skoru, yüksekten düşüğe doğru sıralanarak, hangi tehlikeler için öncelikli olarak tedbir alınması gerektiğini belirlemeye yardımcı olur. Bu süreçte, en yüksek risk skoruna sahip durumlar önce ele alınarak gerekli önlemler hızla uygulanır. Risk Skoru Derecelendirme Matrisi ise bu değerlendirmeyi daha sistematik hale getirmek için hazırlanmıştır ve detayları Tablo 5'da sunulmuştur. Bu tablo, işletmelerin risk yönetim süreçlerinde alacakları tedbirlerin önceliklendirilmesi açısından önemli bir rehber niteliği taşır.

Tablo 5. 5x5 L Matris Risk Skoru Derecelendirme Matrisi İçin Kullanılan Değerler (Çelik, 2022).

OLASILIK	ŞİDDET				
	(1) Çok hafif	(2) Hafif	(3) Orta	(4) Ciddi	(5) Çok ciddi
1 Çok düşük	Önemsiz 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
2 Düşük	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
3 Orta	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
4 Yüksek	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
5 Çok yüksek	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Çok Yüksek 25

Sonuçların değerlendirilmesi ve buna bağlı olarak alınması gereken önlemlerin belirlenmesi aşamasında, Tablo 6'de yer alan düzeltici ve önleyici eylem planları dikkate alınmıştır. Bu eylem planları, tespit edilen tehlikelerin etkilerini azaltmak veya ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilmiştir. Değerlendirme sürecinde elde edilen veriler ışığında, her bir risk için uygun tedbirler ve uygulama stratejileri belirlenmiştir. Tablo 7, bu süreçte referans olarak kullanılarak, iş yerindeki güvenliğin artırılması ve potansiyel tehlikelerin minimize edilmesi için izlenecek yolları net bir şekilde ortaya koymaktadır. Böylece, işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun hareket etmesi sağlanmaktadır.

Analizi yapılan her bir risk için, ilgili mevzuat çerçevesinde çalışanların ve işyeri ortamının güvenliğini sağlamak amacıyla denetlenebilir, sürdürülebilir ve etkili kontrol önlemleri önerilmiştir. Bu öneriler, iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun olarak, risklerin minimize edilmesine yönelik stratejiler içermektedir. Denetim süreçleri, belirlenen önlemlerin etkinliğini sağlamak ve gerektiğinde güncellemeler yapmak için önemlidir. Ayrıca, sürdürülebilirlik prensipleri doğrultusunda, önerilen eylem planlarının uzun vadeli uygulanabilirliği de göz önünde bulundurulmuştur. Bu şekilde, işyeri ortamının güvenliği artırılmakta ve çalışanların sağlığı korunmaktadır. Önerilen kontrol ve önlem çalışmaları, iş yerinin genel güvenlik kültürünün güçlendirilmesine katkı sağlamaktadır (Çelik, 2022).

Tablo 6. 5x5 L Matris Risk Skoru Derecesi, Risk Önlem Faaliyetleri Değerleri (Çelik, 2022).

RİSK ÖNLEM DERECESİ	RİSK SKORU DEĞERİ	DÜZELTİCİ VE ÖNLEYİCİ FAALİYETLER
1 Önemsiz	RİSK SKORU DEĞERİ $\leq 1$	Tespit edilen riskleri bertaraf etmek için ek kontrol çalışmalarına gerek kalmayabilir.
2 Düşük	$1 < \text{RİSK SKORU DEĞERİ} < 8$ (2, 3, 4, 5, 6)	Var olan kontroller sürdürülerek denetimi sağlanmalıdır.
3 Orta	$8 \leq \text{RİSK SKORU DEĞERİ} < 15$ (8, 9, 10, 12)	Tespit edilen riskleri kabul edilebilir seviyeye düşürmek için hemen çalışmalar başlatılmalıdır.
4 Yüksek	$15 \leq \text{RİSK SKORU DEĞERİ} \leq 20$ (15, 16, 20)	Bu skora sahip olan riskler için acil tedbirler alınmalı, çalışmalar sonucunda uygulamaların devamına karar verilmelidir
5 Çalışmayı sonlandır	RİSK SKORU DEĞERİ $> 20$	Tespit edilen riskler kabul edilebilir düzeye düşürülünceye kadar iş durdurulmalıdır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Mesai saatleri boyunca, yetkili personel eşliğinde kuruma ait müzik, ahşap, boya, bilgisayar, kuaför atölyeleri ve derslikler detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda tespit edilen elektrik kaynaklı risk seviyelerinin sayısı ve yüzde dağılımları, başlangıç verileri olarak Tablo 8'de sunulmuştur. Tablo 8 incelendiğinde, toplamda 18 adet elektrik tehlikesinden kaynaklanan yangın riski olduğu görülmektedir. Bu risklerden 2 tanesi (%11) derslik bölümünde, kalan 16 risk ise bilgisayar, ahşap boyama, müzik ve kuaför sınıflarında eşit bir şekilde dağılır her biri için 4'er adet (%22) olarak belirlenmiştir. Elektrik kaynaklı yangın risk seviyeleri incelendiğinde, yüksek risk grubundaki 7 adet risk (%39), çok yüksek risk grubundaki 10 adet risk (%55) ve orta risk seviyesindeki 1 adet risk (%6) olarak kaydedilmiştir. Tesis içindeki sınıf ve dersliklere ait elektrik kaynaklı yangın risk seviyelerinin sayısının yüzdelik dağılımları, başlangıç durumu itibarıyla Tablo 7'de detaylı bir şekilde belirtilmiştir.

Tablo 7. Tesis Kapsamında Sınıf ve Dersliklere Ait Elektrik Kaynaklı Yangın Risk Seviye Sayısı Yüzde ile Başlama Hali (Çelik, 2022).

Risk Düzeyi	Risk Düzeyi				Birim Risk Sayısı (Başlama Hali)	Birim Risk Sayısı Başlama Hali Yüzde
	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük		
Birim Derslik	1	1	0	-	2	12
Bilgisayar Sınıfı	0	4	0	-	4	22
Ahşap Boya sınıfı	2	2	0	-	4	22
Müzik Sınıfı	2	1	1	-	4	22
Kuaför Sınıfı	2	2	0	-	4	22
Toplam risk seviyesi sayısı (Başlangıç)	7	10	1	-	18	-
Risk seviyesi başlangıç durumu Yüzde (%)	39	55	6	-	-	100

Genel olarak tespit edilen elektrik kaynaklı riskler incelendiğinde;

##### 4.1. Derslikte tespit edilen elektrik kaynaklı riskler (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007)

1. Elektrik ve sigorta kutularının yetkili kişiler tarafından kilitlenmemesi, bu alanlara erişimi kontrol altına almayı zorlaştırmaktadır. Bu durum, elektrikle ilgili bilgiye sahip olmayan ve herhangi bir görevlendirme yapılmamış kişilerin bu kutulara kolayca ulaşabilmesine

yol açmaktadır. Sonuç olarak, bu tür kişilerin yanlış bir müdahalede bulunmaları veya dikkatsizlikleri nedeniyle elektrik çarpması gibi tehlikeli kazalar meydana gelebilir.

2. Çoklu prizlerin birden fazla elektrikli cihazın bağlanarak kullanılması, elektrik sistemine aşırı yüklenmeye neden olmaktadır. Bu aşırı yüklenme, prizlerin ve elektrik tesisatının ısınmasına yol açar ve bu durum yangın çıkma olasılığını artırır. Bu nedenle, çoklu prizlerin kullanımında dikkatli olunması ve yalnızca belirlenen kapasiteye uygun olarak cihaz bağlanması gerekmektedir. Aksi halde, bu tür pratikler, yangın riski açısından ciddi bir tehlike oluşturabilir.

Her iki durum da elektrik güvenliği açısından kritik riskler taşımakta olup, bu tür tehlikelerin önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınması önemlidir.

#### **4.2. Bilgisayar sınıfında tespit edilen elektrik kaynaklı riskler (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007)**

1. Birden fazla priz ile çoklu prizlerin bir arada kullanılması, elektrik kablolarında aşırı akıma neden olabilmektedir. Bu durum, kabloların ısınmasına ve potansiyel olarak yangın çıkmasına yol açan bir risk faktörüdür. Elektrik sisteminin kapasitesini aşan yüklemeler, yangın riskini artırmakta ve bu nedenle çoklu priz kullanırken dikkatli olunması gerektiği vurgulanmaktadır.
2. Yetkisiz ve bilgi sahibi olmayan kişilerin sigorta kutularına müdahale etmesi, elektrikle ilgili ciddi tehlikeler yaratmaktadır. Bu tür müdahaleler, elektrik çarpması riskini artırmakta ve yanlış bir hareket sonucu yangın çıkma ihtimalini de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, bu alanların yalnızca yetkili ve eğitilmiş personel tarafından kullanılması son derece önemlidir.
3. Bilgisayarların ve elektrikli ekipmanların üzerinde son bakım tarihini gösteren etiketlerin bulunmaması, çalışanların bu cihazların güvenli kullanımı hakkında yetersiz bilgilendirilmesine yol açmaktadır. Bakım tarihleri belirtilmeyen cihazlar, potansiyel arızalar ve güvenlik sorunları hakkında çalışanları uyarmamaktadır. Bu durum, çalışanların elektrikli ekipmanları kullanırken dikkatli olmalarını zorlaştırmakta ve riskleri artırmaktadır.
4. Sarkık bırakılmış elektrik kabloları, hem elektrik çarpması sonucu ölüm riskine hem de takılıp düşme sonucu yaralanma riskine neden olmaktadır. Çalışanlar, bu tür kablolarla karşılaştıklarında kazalara uğrayabilirler. Bu nedenle, kabloların düzenli bir şekilde yerleştirilmesi ve güvenli bir çalışma ortamının sağlanması, bu tür kazaların önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu dört durum, iş yerlerinde elektrik güvenliği açısından dikkate alınması gereken önemli riskleri ortaya koymaktadır. Bu tür tehlikelerin önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması ve çalışanların bu konuda bilgilendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

#### **4.3. Ahşap ve boyama sınıfında tespit edilen elektrik kaynaklı riskler (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007)**

1. Elektrik ve sigorta kutularının kilitlememesi, yetkisiz kişilerin bu kutulara kolayca erişebilmesine neden olmaktadır. Bu durum, elektrik çarpması sonucu ölüm riskini artırır. Yetkili olmayan kişilerin kutulara müdahale etmesi, güvenlik ihlallerine ve kazalara yol açabilir. Dolayısıyla, bu kutuların her zaman kapalı ve kilitli tutulması, güvenlik açısından son derece önemlidir.
2. Çoklu prizlerin üzerine başka bir çoklu priz eklenmesi, elektrik sisteminin aşırı yüklenmesine neden olmaktadır. Bu durum, kabloların ısınmasına ve potansiyel yangın riskine yol açabilir. Elektrik sisteminin kapasitesini aşan yükler, hem ekipman hasarına hem de ciddi yangın tehlikelerine neden olabilmektedir. Bu nedenle, çoklu priz kullanımı sırasında dikkatli olunmalı ve bu tür uygulamalardan kaçınılmalıdır.

3. Sarkık olarak bırakılmış kablolar ve kırık prizler, hem elektrik çarpması sonucu ölüm hem de takılıp düşme sonucu yaralanma riskini artırmaktadır. Kabloların düzenli bir şekilde yerleştirilmesi ve prizlerin sağlam olması, güvenli bir çalışma ortamının sağlanması açısından kritik öneme sahiptir. Bu tür durumların önlenmesi, iş yerlerinde güvenliği artırmak için gereklidir.
4. Elektrik sigorta kutularının herkesin erişebileceği şekilde açık bırakılması, güvenlik açığı yaratmaktadır. Yetkisiz kişilerin bu kutulara kolayca erişebilmesi, elektrik çarpması ve diğer tehlikelerin artmasına sebep olabilir. Sigorta kutularının daima kapalı ve kilitli tutulması, yetkili personelin erişimini sağlaması açısından zorunludur.  
Bu dört durum, iş yerlerinde elektrik güvenliği açısından dikkate alınması gereken önemli risk faktörlerini ortaya koymaktadır. Bu tehlikelerin önlenmesi, iş sağlığı ve güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışanların güvenliği için gerekli önlemlerin alınması ve bu konularda bilinçlendirilmesi şarttır.

#### **4.4. Müzik sınıfında tespit edilen elektrik kaynaklı riskler (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007)**

1. Bazı sigorta kutularında kaçak akım rölesinin bulunmaması, elektrikli cihazların aşırı yük veya kısa devre durumlarında meydana gelebilecek kaçak akımın tespit edilmesini zorlaştırmaktadır. Kaçak akım rölesi, elektrik sisteminde meydana gelebilecek tehlikeleri erken aşamada tespit ederek, yangın ve elektrik çarpması gibi kazaların önlenmesine yardımcı olan bir güvenlik önlemidir. Rölesiz bir sistem, güvenlik açığı oluşturur ve riskleri artırır.
2. Elektrik ile çalışan müzik aletlerinin bağlı olduğu panoların ve elektrik tesisatının standartlara uygun olmaması, sistemde aşırı yüklenmelere ve buna bağlı olarak elektrikli arızalara neden olabilir. Bu durum, hem elektrikli ekipmanların hasar görmesine yol açabilir hem de yangın riski oluşturur. Elektrik tesisatının düzgün ve güvenli bir şekilde kurulması, uzun vadede hem ekipmanların hem de çalışanların güvenliği açısından önemlidir.
3. Çalışma alanlarında uzatma kablolarının uygunsuz bir şekilde geçirilmesi, hem elektrikli tehlikeleri hem de fiziksel kazaları beraberinde getirir. Kabloların düzensiz veya tehlikeli bir şekilde yerleştirilmesi, çalışanların takılıp düşmesi riskini artırır. Uzatma kablolarının düzgün bir şekilde yerleştirilmesi, hem güvenlik hem de verimlilik açısından gereklidir.
4. Elektrik buat kapaklarının olmaması, bu bölgelere yetkisiz kişilerin erişimini kolaylaştırır. Bu durum, hem güvenlik riski yaratır hem de elektrik çarpması gibi kazaların meydana gelme olasılığını artırır. Elektrik buatlarının kapaklarının her zaman kapalı tutulması, yalnızca yetkili kişilerin bu alanlara erişebilmesini sağlamak için gereklidir.

Bu dört durum, iş yerlerinde elektrikle ilgili güvenlik açıklarını ve riskleri ortaya koymaktadır. Elektrik güvenliği, iş sağlığı ve güvenliği açısından temel unsurlardan biri olup yukarıdaki tehlikelerin önlenmesi, güvenli bir çalışma ortamının oluşturulması için kritik öneme sahiptir.

#### **4.5. Kuaför sınıfında tespit edilen elektrik kaynaklı riskler (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007)**

1. Elektrik sigorta kutularının kilitlememesi ve herkesin erişebileceği şekilde bırakılması, ciddi güvenlik riskleri oluşturur. Bu durum, yetkisiz kişilerin veya bilgisiz çalışanların bu kutulara müdahale etmesine olanak tanır, bu da elektrik çarpması gibi tehlikeleri artırır. Sigorta kutularının yalnızca yetkilendirilmiş ve eğitilmiş kişiler tarafından erişilebilir olması sağlanmalı, böylece elektrikli kazaların önüne geçilebilir.

2. Çoklu prizlere ek olarak bir başka çoklu priz takılması, elektrik tesisatında aşırı yüklenmelere yol açar. Bu, prizlerin kapasitesinin aşılmasına ve sonuç olarak elektrik sisteminde kısa devre veya yangın gibi tehlikelerin ortaya çıkmasına neden olabilir. Elektrik tesisatının güvenli bir şekilde düzenlenmesi ve aşırı yüklenmenin önlenmesi, elektriksel risklerin en aza indirilmesini sağlar.
3. Elektrik ile çalışan el aletlerinin, bakım tarihlerinin belirtildiği etiketlerin ve bakım evraklarının olmaması, ekipmanların güvenlik açısından izlenmesini zorlaştırır. Periyodik bakım yapılmayan elektrikli ekipmanlar, zamanla arıza yapabilir veya güvenlik riski oluşturabilir. Ekipmanların bakımının düzenli olarak yapılması, hem cihazların ömrünü uzatır hem de işyerindeki güvenliği artırır.
4. Çalışma alanlarında sarkık bırakılmış kablolar ve topraksız prizler, hem elektrik çarpması hem de takılıp düşme gibi kazalara sebep olabilir. Sarkık kablolar, çalışanların takılmasına veya üzerine düşmesine yol açarken, topraksız prizler elektrik çarpması riskini artırır. Kablolar düzgün bir şekilde yerleştirilmeli ve prizlerin topraklama işlemi yapılmalıdır. Bu tür tehlikeler, çalışanların güvenliğini ciddi şekilde tehdit edebilir (Çelik, 2022).  
Bu dört risk faktörü, elektrik güvenliğinin sağlanmadığı durumlarda meydana gelebilecek potansiyel tehlikeleri vurgulamaktadır. Elektriksel tehlikeler, hem fiziksel yaralanmalara hem de maddi zararlara yol açabilir, bu yüzden her biri için uygun önlemler alınmalıdır.

Literatür taraması kapsamında yapılan çalışmalardan elde edilen veriler ve tarafımızdan yapılan çalışmadan elde edilen veriler kıyaslandığında;

1. Pekşen tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada Ankara, İstanbul ve Sakarya illeri itfaiye daire başkanlıklarından elde edilen verilere göre meydana gelen yangınların %23'ünün elektrik kaynaklı yangınlar olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada elektrik kaynaklı yangınların %38,9 olduğu tespit edilmiş olup literatür ile yapılan çalışma arasında benzerlik bulunmaktadır.
2. İzmir Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Dairesi Başkanlığı tarafından 2016 yılında yapılan çalışmada yangın verileri incelendiğinde %14,9 unun elektrik kaynaklı yangınlar olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada ise atölye ve dersliklerde toplam 18 adet çok yüksek riskin 7 adetinin elektrik kaynaklı yangınlardan meydana geldiği tespit edilmiş olup bahse konu literatür ile yapılan çalışma arasında benzerlik olduğunu söylemek mümkündür.
3. Pekşen tarafından 2017 yılında Kocaeli ve ilçelerinde yapılan çalışmada meydana gelen yangınların 141 adetinin elektrik kontağından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada müzik atölyesinde elektrik kontağında kaçak akım rölesini kullanılmaması literatür ile benzerlik göstermektedir.
4. Kuş tarafından 2019 yılında yapılan çalışmada Türkiye Makina Mühendisleri Odaları Birliği Kimya Mühendisleri Odası'nın 2018 yılında son bir yıl içerisinde 436 endüstri patlama ve yangın rapor edildiği, bunların 385'inin elektrik kaynaklı endüstriyel yangınları olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmada 7'si çok yüksek, 10'u yüksek ve 1'i orta olmak üzere toplam 18 adet elektrik kaynaklı risk tespit edilmiş olup literatür ile benzerlik göstermektedir.
5. Pekşen tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada İstanbul'da 12 aylık dönemde 20.584 yangının kayıt altına alındığı, bunların da 5780 adetinin elektrik sebebiyle gerçekleşen yangınlar olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada ise 4 atölye ve 1 dersliği kapsayan toplam 11 adet çok yüksek risk grubundan 7 adetinin elektrik kaynaklı çok yüksek risk grubunda, 60 adet yüksek risk grubundan 10 adetinin elektrik kaynaklı yüksek risk grubunda ve 49 orta risk grubundan 1 adetinin elektrik kaynaklı orta risk grubunda

- olduğu tespit edilmiş olup literatür ile yapılan çalışmanın benzerlik gösterdiğini ifade etmek yerinde olacaktır.
6. Kaya ve Kaya tarafından 2019 yılı yapılan çalışmada elektrik ile çalışan tesisat ve cihazlardan kaynaklanan yangınların uygun malzeme kullanmamasından, kullanılan tesisatın standartları kapsamamasından, kaçak akım rölesi bulmamasından meydana geldiği belirtilmiştir. Yapılan çalışmada elektrikle çalışan tesisat ve cihazlardan kaynaklanan yangınların nedenleri arasında uygun malzeme kullanılmaması, kaçak akım rölesi eksikliği sebebiyle sisteme aşırı yüklenme ihtimali ve kabloların yapılan eklemeler ifade edilmiştir. Literatürde yapılan çalışma ile tarafımızdan yapılan çalışmada elektrik ile çalışan tesisat ve cihazlardan kaynaklanan yangın sebeplerinin benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.
  7. Şengöz 2018 tarafından yapılan çalışmada 595 adet yangının %19.2'sinin çıkış sebebinin elektrik olduğu, bu yangınlara televizyon setlerinin, besleme ve tesisat kablo bağlantılarının gevşek olmasının ve iletkenlerde oluşan aşırı ısınmaların sebep olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada elektrik kaynaklı kazaların meydana gelmesine; tesisat kablolarının standart kapsamında olmamasının, açık alanda sarkık kablolar bulunmasının sebep olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışma ile literatürde belirtilen elektrik kaynaklı yangınların sebeplerinin benzerlik gösterdiğini söylemek mümkündür.
  8. USFA tarafından 2010 yılında yapılan çalışmada Amerika Birleşik Devletleri'nde 28.300 konut elektrik yangınına kapsayan çalışmada ısı yalıtımı ve elektrik kablolarında kullanılan malzemelerden kaynaklı yangınların oranının %30,2 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada risk değerlendirmesi yapılan 5 farklı bölümde tespit edilen toplam 7 adeti çok yüksek, 10 adeti yüksek ve 1 adeti orta olmak üzere toplam 18 adete tekabül eden %38,9 elektrik kaynaklı risk bulunmaktadır. Dolayısıyla literatürde yapılan çalışma ile tarafımıza yapılan çalışmanın benzerlik gösterdiği değerlendirilmektedir.

Atölyeler ve dersliklerde gerçekleştirilen risk değerlendirmesi sonucunda tespit edilen elektrik tehlikelerine bağlı riskler, bu risklerin risk skorları ve tanımları, ayrıca düzenleyici ve önleyici çalışmalara ilişkin bilgiler, 5x5 L Matris Değerlendirme Formu aracılığıyla sunulmuştur. Tablo 9, bu formda yer alan tüm detayları kapsamlı bir şekilde içermektedir. Risk skorları, her bir tehlikenin potansiyel etkisini ve olasılığını değerlendirerek belirlenmiş olup, bu sayede önceliklendirme yapılmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca, risk tanımları, her tehlikenin niteliğini açıklamakta ve olası sonuçlarını net bir biçimde ortaya koymaktadır. Tablo 8, düzenleyici ve önleyici çalışmaların planlanması için gerekli verileri de içermekte, böylece tespit edilen risklerin minimize edilmesi için atılması gereken adımların belirlenmesine yardımcı olmaktadır.

Tablo 8. 5x5 L Matris Değerlendirme Formu (Çelik, 2022)

SIRA NO	BÖLÜM	TEHLİKE	RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	RİSK SKORU	RİSK TANIMI	DÜZENLEYİCİ VE ÖNLEYİCİ FAALİYETLER	OLASILIK	ŞİDDET	RİSK SKORU	RİSK TANIMI
1	AHŞAP VE BOYA	Farklı prizlerin çoklu prizlere bağlanarak kullanılması	Çoklu prizlere ek prizlerin bağlanması sonucu yangın ihtimali	5	5	25	<b>ÇOK YÜKSEK</b>	Çoklu prizlere başka bir çoklu priz bağlanması önlenmelidir. Kullanılmayan prizler ortamdaki uzaklaştırılmalıdır. Olabilecek riskler hakkında çalışanlar bilgilendirilmelidir.	/	/	/	BERTARAF

Derslik ve Atölyelerde Elektrik Tehlikesinden Kaynaklanan Yangın Risklerinin Analizi

2	AHŞAP VE BOYA	Bilgisayar arkasında geçişi ve çalışmayı etkileyen sarkık kabloların varlığı ve kırık eski priz kullanımı	Öğrenci ve çalışanları elektrik çarpması, takılıp düşme ve yangın olasılığı	5	5	25	ÇOK YÜKSEK	Bilgisayarların arkasında ve masa altında bulunan kabloların kanal içine alınması ve kroşe kullanılarak duvara sabitlenmesi yapılmalıdır. Tespit edilen kırık prizlerin TSE standartları kapsamında prizler ile değişiminin yapılması gerekmektedir.	/	/	/	BERTARAF
3	KUAFÖR	Farklı prizlerin çoklu prizlere bağlanarak kullanılması	Çoklu prizlere ek prizlerin bağlanması sonucu yangın ihtimali	5	5	25	ÇOK YÜKSEK	Çoklu prizlere başka bir çoklu priz bağlanması önlenmelidir. Kullanılmayan prizler ortamdaki uzaklaştırılmalıdır. Olabilecek riskler hakkında çalışanlar bilgilendirilmelidir.	/	/	/	BERTARAF
4	KUAFÖR	Elektrik ile çalışan el aletlerinin periyodik bakımlarını gösteren etiketlerin ve evrakların olmaması	Çalışanları eksik bilgilendirmeye bağlı yaralanma, elektrik çarpması ve yangın riski	5	5	25	ÇOK YÜKSEK	Yetkili firma tarafından yapılan kontrolleri gösteren evraklar dosyalar içinde muhafaza edilmeli ve cihaz üzerinde etiketler sabitlenmelidir. Cihazların kullanımına yönelik kontrol formları oluşturulmalı, imza altına alınmalıdır.	/	/	/	BERTARAF
5	MÜZİK	Elektrik yardımı ile çalışan müzik aletleri için uygun tesisat bulunmaması. Elektrik panolarının olmaması.	Yangın, elektrik çarpması ve çarpmaya bağlı şok oluşması	5	5	25	ÇOK YÜKSEK	Cihazlar üzerinde çalışır durumda kullanılan elektrik yoğunluğunu gösteren bilgiler ilgili firmalardan istenmelidir. Uygun pano ve tesisat kurulumu yapılmalıdır.	1	5	5	DÜŞÜK
6	MÜZİK	Sigorta kutusunda kaçak akım rölesinin bulunmaması	Yangın, şok, Elektrik çarpması,	5	5	25	ÇOK	Sigorta kutuları yenilenerek 30 mA'lık kaçak akım rölesi takılmalıdır.	/	/	/	BERTARAF
7	DERSLİK	Elektrikle çalışan ekipmanların periyodik bakımlarını gösteren etiketlerin ve evrakların olmaması	Çalışan ve öğrencileri bilgilendirme yetersizliğine bağlı elektrik çarpması, yangın riski yaralanma,	5	5	25	ÇOK YÜKSEK	Yetkili firma tarafından yapılan kontrolleri gösteren evraklar dosyalar içinde muhafaza edilmeli ve cihaz üzerinde etiketler sabitlenmelidir. Cihazların kullanımına yönelik kontrol formları oluşturulmalı, imza altına alınmalıdır.	1	5	5	DÜŞÜK
8	BİLGİSAYAR	Bilgisayarların ve eklentilerinin periyodik bakımlarını gösteren etiketlerin ve evrakların olmaması	Çalışan ve öğrenciler Bilgilendirme yetersizliğine bağlı yangın, yaralanma, elektrik çarpması	5	4	20	YÜKSEK	Yetkili firma tarafından yapılan kontrolleri gösteren evraklar dosyalar içinde muhafaza edilmeli ve cihaz üzerinde etiketler sabitlenmelidir. Cihazların kullanımına yönelik kontrol formları oluşturulmalı, imza altına alınmalıdır.	1	4	4	DÜŞÜK
9	BİLGİSAYAR	Farklı prizlerin çoklu prizlere bağlanarak kullanılması	Çoklu prizlere ek prizlerin bağlanması sonucu yangın ihtimali	4	5	20	YÜKSEK	Çoklu prizlere başka bir çoklu priz bağlanması önlenmelidir. Kullanılmayan prizler ortamdaki uzaklaştırılmalıdır. Olabilecek riskler	/	/	/	BERTARAF

								hakkında çalışanlar bilgilendirilmelidir.				
10	BİLGİSAYAR	Bilgisayar arkasında kabloların sarkık ve dağınık olması	Öğrenci ve çalışanları elektrik çarpması, şok, ölüm ve yangın riski	4	5	20	YÜKSEK	Bilgisayarların çevresinde ve yerde bulunan kablolar kanal içine dahil edilerek kroşe ile duvara sabitlenmelidir.	/	/	/	BERTARAF
11	BİLGİSAYAR	Kilitli sigorta kutularının anahtarının yetkili kişide olmaması.	Yangın, Elektrik çarpması sonucu yaralanma	5	4	20	YÜKSEK	Sigorta kutularına ait anahtarlar yetkili kişilerde bulunmalıdır.	1	4	4	DÜŞÜK
12	AHŞAP VE BOYA	Çalışmalarda kullanılan ekipmanların periyodik bakımlarını gösteren etiketlerin ve evrakların olmaması	Öğrenci ve çalışanları eksik bilgilendirmeye bağlı yaralanma, yangın ve elektrik çarpması	5	4	20	YÜKSEK	Yetkili firma tarafından cihazların periyodik takip ve kontrollerinin yapılması sağlanmalıdır. Yapılan bakım ve kontroller sonucu ilgili evraklar muhafaza edilmelidir. Etiketler cihaz üzerine sabitlenmelidir	3	4	12	ORTA
13	AHŞAP VE BOYA	Sigorta kutularının kapaklarının açık olması, kilit altında olmaması	Yangın, Elektrik çarpması sonucu şok, yaralanma, ölüm	5	4	20	YÜKSEK	Sigorta kutuları kilit altına alınarak anahtarı yetkili kişilerde bulunması sağlanmalıdır.	3	4	12	ORTA
14	KUAFÖR	Sigorta kutularının kapaklarının açık olması, kilit altında olmaması, erişimin kolay olması	Yangın, Elektrik çarpması sonucu yaralanma, ölüm	5	4	20	YÜKSEK	Sigorta kutuları kilit altına alınarak anahtarı yetkili kişilerde bulunması sağlanmalıdır. Yetkisiz kişilerin erişimi engellenmelidir.	2	4	8	ORTA
15	KUAFÖR	Otoklav ve saç kurutma makinalarının kabloların sarkık ve dağınık olması	Öğrenci ve çalışanları elektrik çarpması, şok ve yangın riski	4	5	20	YÜKSEK	Otoklav kablosu kroşeler yardımı ile duvara sabitlenmelidir. Saç kurutma makinaları çevresinde bulunan kabloların kullanılmayan bölümleri katlanmalıdır.	/	/	/	BERTARAF
16	MÜZİK	Duvardaki Elektrik buati kapağının bulunmaması	Kabloların açıklığına bağlı elektrik çarpması, şok, yangın	5	4	20	YÜKSEK	Buat içi gevşek bağlantılar kontrol edilmelidir. Kapağı olmayan buatların kapakları temin edilip kapatılmalıdır.	/	/	/	BERTARAF
17	DERSLİK	Farklı prizlerin çoklu prizlere bağlanarak kullanılması	Çoklu prizlere ek prizlerin bağlanması sonucu yangın ihtimali	4	5	20	YÜKSEK	Çoklu prizlere başka çoklu prizleri takılmamalıdır. Çoklu prizler üzerinde kullanılan elektrik yoğunluğu hakkında bilgi olmalıdır.	2	5	10	ORTA
18	MÜZİK	Çalışma alanında çoklu prizlerin kabloları ve uzatma kablolarının varlığı	Prizleri saran izolasyonların bozulması sonucu elektrik çarpması takılma, düşme, şok.	3	4	12	ORTA	Kullanılan uzatma kabloları duvara yakın koruma içinde muhafaza edilmelidir. Kroşeler ile duvara sabitlenebilir.	1	4	4	DÜŞÜK



## 5. SONUÇLAR

Derslik ve atölyelerde yapılan değerlendirmede, elektrik kaynaklı yedi adet çok yüksek risk seviyesi tespit edilmiştir. Bu risklerden ikisi, yapılan müdahalelerle düşük risk seviyesine indirgenmiş, beş tanesi ise tamamen ortadan kaldırılmıştır. Ayrıca, on adet yüksek risk seviyesindeki risklerden dört tanesi orta risk seviyesine, üç tanesi ise düşük risk seviyesine düşürülmüştür. Geriye kalan üç risk tamamen bertaraf edilmiştir. Bir adet orta risk düzeyindeki risk, yapılan iyileştirmelerle düşük risk düzeyine indirgenmiştir. Elektrik kaynaklı yangın risk seviyeleri ile bu risklerin başlangıç ve sonuç durumları Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Elektrik Kaynaklı Yangın Risk Seviyesi ve Risk Sayısı Başlangıç ve Sonuç Durumu (Çelik, 2022)

	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Bertaraf	Elde edilen toplam risk sayısı (Başlama hali)	Risk düzeyi başlama hali (%)
Çok Yüksek	-	-	-	2	5	7	0,38
Yüksek	-	-	4	3	3	10	0,56
Orta	-	-	-	1	0	1	0,06
Düşük	-	-	-	-	-	-	-
(Sonuç) Elde edilen toplam risk sayısı	-	-	4	6	8	18	100
Risk düzeyi sonucu (%)	-	-	22	33	45	-	100

Kamu kurumuna ait dersane ve atölyelerde yapılan risk değerlendirmesinde kurum çalışanı personel ile bahse konu derslik ve atölyeler birer birer her türlü risk etmenleri (fiziksel, kimyasal vb.) değerlendirilerek kontrol etmiştir.

Yapılan çalışmada başlangıçta tespit edilen 7 adet çok yüksek riskin 5 adeti bertaraf edilmiş, 2 adeti düşük risk grubuna indirilmiştir. Ayrıca başlangıçta tespit edilen 10 adet elektrik kaynaklı yüksek riskin 3 adeti bertaraf edilmiş, 3 adeti düşük risk grubuna, 4 adeti de orta risk grubuna düşürülmüştür. Tespit edilen bir adet orta risk grubundaki elektrik kaynaklı risk düşük risk grubuna indirilmiştir.

Çalışma kapsamında;

1. Elektrik sigorta kutularının kilitli olmaması nedeniyle yetkili olmayan personel tarafından elektrik sigortalarına müdahale edebilmekte, bu da emniyetsiz bir durumun meydana gelmesine sebep olmaktadır. Ayrıca sigorta kutularının periyodik bakımlarının yapılmaması daha sık elektrik arızası meydana gelmesine sebep olmaktadır. Bu kapsamda elektrik sigorta kutularının kilitli olması ve periyodik bakımlarının yapılması gerekmektedir.
2. Prizlere çoklu priz takılarak daha fazla cihazın tek bir prizden beslenmemesi, elektrik sisteminde aşırı yüklenmeye ve kablolarda yanmanın önlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.
3. Elektrikli cihazların pratik bakım ve kontrollerinin düzenli olarak yapılması, yapılan işleme kayıt altına alınması ve bir sonraki bakım tarihine kadar saklanması gerekir.
4. Yangın algılama ve alarm sistemleri erken tespit maksadıyla etkili olarak kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.
5. Elektrik tesisatında kullanılan her türlü kablo ve prizlerin Türk Standartları Enstitüsü kalite standartlarına uygun olması elektrik kaynaklı yangınları azaltacaktır.
6. Elektrik tesisatında meydana gelen arızalara yetkili personel tarafından müdahale edilmesi olası elektrik kazalarının meydana gelmesi ihtimalini azaltacaktır.

7. Kaçak akım röleleri muhtemel elektrik kaçaklarını algılayarak devredeki enerji kesmesi sebebiyle elektrik kaynaklı işlerin azaltılmasında önemli bir faktör olup kullanılması hususu önem arz etmektedir.
8. İhtiyaç duyulan kablo bağlantılarının (sigorta ve klmens gibi) yetkili kişiler tarafından yapılması ve kabloların aşırı ısınmasının önlenmesi gerekmektedir.
9. Elektrik tesisatında kullanılan kabloların dış etkenlerden korunması maksadıyla kanal içerisinden geçirilmesi gerekmektedir.
10. Rastgele çekilen ve sarkık bırakılan kabloların Kablo kanalı içerisine alınması veya kroşelerle duvara sabitlenmesi gerekmektedir.
11. Elektrikle çalışan cihazların güvenlik kullanımı maksadıyla cihazlara ait teknik bilgilerin tedarik edilmesi ve cihazların emniyetli olarak kullanabilmesi maksadıyla İhtiyaç duyulan özel panoların kullanılması gerekmektedir.
12. Elektrik kablolarının bulunduğu kat girişlerine yangın önleyici ve yangın geciktirici özellikli izolasyon malzemeleri kullanılarak olası bir yangının durdurulması maksadıyla bariyerler kurulması gerekmektedir

## 6. ÖNERİLER

Orta risk seviyesine indirilen riskler, güvenli ve kabul edilebilir bir düzeye çekilene kadar yönetilmeye devam edilmelidir. Düşük risk grubunda bulunan risklerin kontrolleri ise düzenli olarak sürdürülerek bu kontroller, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) eğitimi almış çalışanlar tarafından denetlenmelidir. Bu bağlamda, risk yönetimi çalışmalarında süreklilik sağlanarak, çalışanların güvenli bir iş ortamında çalışması güvence altına alınmalıdır. Denetimlerde tespit edilen risklerin takibi yapılarak, potansiyel tehlikelere karşı gerekli önlemler alınmalı ve ilgili risklerin düşük seviyede kalması sağlanmalıdır. Bu kapsamda;

1. Elektrik sigorta kutularının güvenliğini sağlamak için çeşitli önlemler alınmalıdır. Öncelikle, sigorta kutuları kilitli tutulmalı ve bu kilitlerin anahtarları yalnızca yetkili personelin erişiminde olmalıdır. Kutuların düzenli olarak kontrol edilmesi ve iç bağlantıların gevşememesi için periyodik bakımlar yapılmalıdır. Ayrıca, yangın veya elektrik kaçaklarına karşı güvenlik artırıcı tedbirler alınmalı ve bu kutular, izole edilmiş bir alanda ya da kilitli bir dolap içerisinde konumlandırılmalıdır. Bu uygulamalar, elektrik sigorta kutularının izinsiz müdahalelere ve olası güvenlik risklerine karşı korunmasını sağlar.
2. Elektrik sisteminde aşırı yüklenmeyi engellemek için tek bir prize çoklu priz takılmamalı, kullanılmayan çoklu prizler çalışma ortamından uzaklaştırılmalıdır. Uzatma kabloları yerine ise mümkün olduğunca sabit kablolama sistemleri tercih edilmelidir.
3. Elektrikli cihazların bakım ve periyodik kontrolleri düzenli olarak yaptırılmalı ve yapılan işlemler kayıt altına alınarak belgelenmelidir. Ekipman kontrol formları ve etiketleri, bir sonraki bakım tarihine kadar güvenli bir şekilde saklanmalıdır. Bu şekilde, elektrik kaynaklı risklerin azaltılması ve güvenli bir çalışma ortamının sürdürülebilirliği sağlanacaktır.
4. Yangın algılama ve alarm sistemleri kurulmalı, bu sayede olası yangınlar erken aşamada tespit edilerek zararların önlenmesi sağlanmalıdır.
5. Elektrik tesisatında kullanılan tüm kablo ve prizlerin, güvenlik ve kalite açısından belirlenmiş olan Türk Standartları Enstitüsü (TSE) kalite standartlarına uygun olması zorunludur. Bu standartlar, elektrik sistemlerinde kullanılan ekipmanların güvenliğini, dayanıklılığını ve performansını garanti altına almak için oluşturulmuştur. TSE onaylı kablo ve prizler, aşırı ısınma, elektrik kaçağı ve yangın gibi risklere karşı daha güvenli olup uzun ömürlü kullanım sağlar. Bu nedenle, tesisatın her aşamasında TSE belgeli

- malzemeler tercih edilmelidir. Böylece hem güvenlik artırılır hem de yasal düzenlemelere uygunluk sağlanmış olur.
6. Tesisatta bulunan kırık veya değiştirilmesi gereken kablo ve prizlerin yalnızca yetkili kişiler tarafından onarılması ya da değiştirilmesi sağlanmalıdır.
  7. Muhtemel elektrik kaçaklarını algılayarak devredeki enerjiyi kesmesi amacıyla sigorta kutularına 30 mA'lık kaçak akım rölesi takılmalıdır. Bu önlemler, elektrikle ilgili risklerin minimize edilmesine katkı sağlayacak ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturulmasına yardımcı olacaktır. Bu kurallar, elektriksel güvenliği sağlamak ve işyeri güvenliğini artırmak amacıyla uygulanması gereken önemli düzenlemelerdir (Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, 2001).
  8. Kabloların bağlı olduğu sigorta ve klemens gibi elektriksel bağlantı noktaları, yetkili kişiler tarafından periyodik olarak kontrol edilmelidir. Bu kontroller sırasında, bağlantıların güvenli bir şekilde sıkıldığından emin olunmalıdır, çünkü gevşek bağlantılar elektriksel arızalara, aşırı ısınmaya ve yangın riskine neden olabilir.
  9. Makinelerin bulunduğu alanlarda kullanılan kabloların korunması önemlidir. Kablolar, kanal içerisine yerleştirilerek düzenli ve güvenli bir şekilde kroşelerle duvara sabitlenmelidir. Bu, kabloların dış etkenlerden korunmasını ve çalışma alanının düzenli kalmasını sağlar.
  10. Rastgele çekilmiş ve sarkık bırakılmış kablolar, bağlantı noktalarından ayrılma ve zedelenme riskine karşı kanallar içerisine alınmalı ve kroşelerle duvara sabitlenmelidir. Bu, kabloların fiziksel hasar görmesini engeller ve olası iş kazalarının önüne geçer.
  11. Elektrikle çalışan cihazların güvenli ve verimli kullanımı için belirli önlemler alınmalıdır. Bu doğrultuda, cihazların ihtiyaç duyduğu akım miktarını gösteren teknik bilgiler, üretici firmadan veya yetkili tedarikçiden temin edilmelidir. Bu bilgiye dayanarak, cihazlara uygun tesisatlar yeniden düzenlenmeli ve her bir cihazın kullanımına özel panolar oluşturulmalıdır.
  12. Elektrik bağlantı noktalarındaki (buatlar) gevşeyen kablo ve bağlantıların, yetkili personel tarafından sıkıca sabitlenmesi ve varsa eskiyen veya hasar gören kapakların yenilenmesi gerekmektedir. Bu tür bakım çalışmaları, cihazların güvenli bir şekilde çalışmasını sağlarken, elektrik sistemlerinin uzun ömürlü olmasına katkıda bulunur.
  13. Elektrik kablolarının geçtiği alanlarda güvenlik önlemleri almak yangın riskini azaltmak için hayati önem taşır. Bu doğrultuda, elektrik kablolarının bulunduğu saftların kat girişlerine yangın önleyici ve yangını geciktirici özellikte izolasyon malzemeleri ile bariyerler kurulmalıdır. Bu bariyerler, olası bir yangın durumunda yangının diğer katlara yayılmasını önleyerek yalnızca başladığı alanda kalmasını sağlar. Böylelikle yangının kontrol altına alınması kolaylaşır ve binanın genel güvenliği artırılır. Bu tür yangın bariyerleri, bina güvenlik yönetmeliklerine uygun olarak düzenli aralıklarla denetlenmeli ve gerektiğinde yenilenmelidir (Çelik, 2022).

## KAYNAKLAR

AFAD. (2022). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (Erişim Tarihi: 12.03.2024): (afad.gov.tr) adresinden alındı.

Ballı, E. N. (2010). Toplu Konut Projelerinde Yangına Karşı Alınacak Önlemler Ve Malzeme Önerileri. Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı Mimarlık Programı, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik(2007). Resmi Gazete Sayısı 26735. Yayımlanma Tarihi 19 Aralık 2007. (Erişim Tarihi: 03.11.2024).

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (2015). İtfaiye Daire Başkanlığı.Yangın ve Kazalarla Mücadele Eğitim Kitabı, Retrieved from. İstanbul: [http://itfaiye.ibb.gov.tr/img/1135817112015\\_9087030291.pdf](http://itfaiye.ibb.gov.tr/img/1135817112015_9087030291.pdf).

Çataklı ve Büyükkaya (2022). Termik Santrallerde Yangın Güvenlik Önlemlerinin Analizi; Eren Enerji Örneği. Zonguldak, Ereğli. <https://doi.org/10.52702/fce.1109352>

Çelik, S. (2022). Eğitim Kurumlarına ait Derslik Ve Sınıfların Risk Değerlendirmesi . Avrasya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Trabzon.

ÇSGB. (2012). İş Sağlığı Ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği- Resmî Gazete Sayısı:28512. Yayımlanma Tarihi: 29.12.2012 (Erişim Tarihi: 03.03.2024).

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği (2001). Resmî Gazete Sayısı: 24500. Yayımlanma Tarihi: 21.08.2001 (Erişim Tarihi: 03.05.2024).

Engel,R.(2024)<https://www.firerescue1.com/fire-products/firefightingtools/articles/5-common-causes-of-electrical-fires-olFt6TUMOsWg7re2/> adresinden alındı(Erişim Tarihi: 03.11.2024).

Fire Statistics. (2017). Department for Communities and Local Government, United Kingdom. (Erişim Tarihi: 01.11.2024).

Gowlett. (2016). The discovery of fire by humans: a long and convoluted process. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences,. DOI: 10.1098/rstb.2015.0164

International (2022) <https://www.firetrace.com/fire-protection-blog/how-to-prevent-electrical-fires-in-the-workplace>. <https://www.firetrace.com/fire-protection-blog/how-to-prevent-electrical-fires-in-the-workplace>. (Erişim Tarihi: 10.11.2024).

İSG. (2012). 6331 İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu-Resmi Gazete Sayısı: 28339. Yayımlanma Tarihi:30.06.2012(Erişim Tarihi: 03.03.2024).

Kaya, B., Kaya, Y. (2019). Elektrik Kaynaklı Yanma ve Yangın. Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(1), 152-157

Kuş, E.(2019). Elektrik Panolarında Yangınlara Karşı FINE KINNEY YÖNTEMİ ile Risk analiz yapılması. Üsküdar Üniveristesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Layton, M. (2024). Hidden Electrical Fire Hazards in Your Home. Mitchell Layton. Updated On September 20, 2024 : <https://todayshomeowner.com/electrical/guides/3-hidden-electrical-fire-hazards-in-your-home>. (Erişim Tarihi: 11.11.2024).

Ouache R vd. (2021). An integrated risk assessment and prediction framework for fire ignition sources in smart-green multi-unit residential buildings. Int. J. Syst. Assur. Eng. Manag. 12, 1262–1295.

Pekşen, U. Y. (2020). “İstanbul, Ankara ve Sakarya İllerinin 2018 Yılı İtfaiye Olaylarının Karşılaştırılması”. Mühendislikte Yakıtlar. Yangın Ve Yanma Dergisi, Vol(No):8

Robbins A P ve Wade C. (2010). *Residential New Zealand Fire Statistics: Part 1 Initial Analysis*. BRANZStudyReport.222.Availableonline:05.11.2024)https://d39d3mj7qio96p.cloudfront.net/media/documents/SR222\_Residential\_New\_Zealand\_fire\_statistics\_ .

Soyhan, H.,S., Pekşen, M., F., (2021). Pano Yangınları Önlenebilir mi? YARDES (Nesnelerin İnterneti ve SmartUç Bazlı Sigorta Kaynaklı Yangın Risk Değerlendirmesi). https://doi.org/10.52702/fce.942902

Şengöz, M. (2018). Elektrik Nedenli Yangınların Araştırılması ve FMEA Yöntemi İle Risk Analizi. Doktora Tezi, T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.

Taylor M vd. (2024). Bayesian analysis of domestic fire response and fire injury Fire Safety Journal. Volume 150, Part A, December 2024, 104266.https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2024.104266.

Toktas, F. U. (2019). "Statik Elektrik,". 2019. [Online].pdf. (Erişim Tarihi: 12.03.2024). http://www.olcum.org/wp-content/uploads.

URL-1,https://www.aa.com.tr/gundem>http://itfaiye.izmir.bel.tr/tr/IstatislikDetay/1322/9?AspxAutoDetectCookieSupport=1 ( Erişim Tarihi: 15.02.2024).

URL-2,https://yenice17.meb.gov.tr/meb\_iys\_dosyalar/2019\_07/22090753\_03110451\_2015\_egitim\_yapilari\_\_asgari\_tasarim\_standartlari\_\_klavuzu.pdf

URL-3,https://www.4abc.com/blog/the-7-most-common-causes-of-electricalfires-in-the-home.Overloading%20Electrical%20OutletsWhy%20it%27s%20important%3A,circuit%20to%20overheat%20and%20spark (Yayım Tarihi: 11.Eylül. 2024). (Erişim Tarihi: 15.02.2024).

USFA(2010).www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v11i3.pdf(ErişimTarihi:31.01.2024)