

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEKSTİL FABRİKALARINDA YANGIN TEHLİKESİ  
YANGINDAN KORUNMA VE GÜVENLİK  
ÖNLEMLERİ “ÖRNEK VAKA ANALİZİ”**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Çiğdem IŞIK**

**Enstitü Anabilim Dalı : YANGIN VE YANGIN GÜVENLİĞİ**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hüseyin ALTUNDAĞ**

**Haziran 2022**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEKSTİL FABRİKALARINDA YANGIN TEHLİKESİ  
YANGINDAN KORUNMA VE GÜVENLİK  
ÖNLEMLERİ “ÖRNEK VAKA ANALİZİ”**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Çiğdem IŞIK**

**Enstitü Anabilim Dalı : YANGIN VE YANGIN GÜVENLİĞİ**

**Bu tez 29/06/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.**

**Prof.Dr.  
Hüseyin ALTUNDAĞ**

**Jüri Başkanı**

**Doç.Dr.  
Ali TÜRKCAN**

**Jüri Üyesi**

**Doç.Dr.  
Gökhan COŞKUN**

**Jüri Üyesi**

## **BEYAN**

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Çiğdem IŞIK

29.06.2022

## **TEŞEKKÜR**

Tez çalıŐmalarımın tamamlanabilmesi, benim için çok değerli birkaç kişinin ilgileri, destek ve katkılarıyla mümkün olabilmiŐtir. Yüksek lisans öğrenimim süresince, desteğini hiçbir zaman benden esirgemeyen, sınırsız sabrı ve hoŐgörüsüyle, sürekli eğiten, öğreten ve yönlendiren danıŐmanım Sayın Prof. Dr. Hüseyin ALTUNDAĞ' a teŐekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	vii
SUMMARY .....	viii
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ .....	1
1.1. Tekstil ve Hazır Giyim Tanımı .....	1
1.2. Tekstil Ve Hazır Giyimde Üretim Süreçleri.....	2
1.3. Tekstil Ve Hazır Giyim Tarihçesi .....	5
1.4. Dünyada Hazır Giyim Sektörü .....	6
1.5. Türkiye Hazır Giyim Sanayi Genel Durumu .....	7
BÖLÜM 2.	
YANGIN İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....	11
2.1. Yanma ve Yangın.....	11
2.2. Yangın Sınıfları .....	12
2.3. Yangının Çıkış Nedenleri.....	13
2.4. Yangının Büyümesi ve Gelişmesi .....	14
2.5. Yangının İlerleme Hızı.....	15
2.6. Yangının Etkileri .....	16

### BÖLÜM 3.

#### TEKSTİL SEKTÖRÜNDE YANGIN, YANGINDAN KORUNMA VE

GÜVENLİK ÖNLEMLERİ .....	18
3.1. Tekstil Sektöründeki Yangınların Temel Nedenleri .....	18
3.1.1. Genel tehlike .....	18
3.1.2. Elektriksel tehlike kaynakları.....	19
3.2. Depolamada yangın riski.....	19
3.2.1. Depolama .....	20
3.3. İplik Üretiminde Yangın Riski .....	21
3.3.1. Harman hallaç ve tarama.....	21
3.3.2. İplik üretimi.....	22
3.4. Boyahane ve Terbiye İşletmeleri.....	23
3.4.1. Boyama ve terbiye işlemlerinde kullanılan kimyasalların depolanması .....	23
3.5. Yangın Güvenlik Önlemleri .....	25
3.5.1. Pasif yangın güvenliği önlemleri .....	25
3.5.2. Bölmeler .....	25
3.5.3. Kaçış yollarının düzenlenmesi .....	26
3.5.4. Elektrik tesisatında alınacak önlemler.....	27
3.5.5. Aktif yangın güvenliği önlemleri .....	28
3.5.6. Yangın söndürme sistemleri.....	28

### BÖLÜM 4.

MATERYAL VE YÖNTEM.....	30
4.1. Çalışmanın Amacı .....	30
4.2. Çalışmanın Önemi.....	30
4.3. Çalışmanın Konusu .....	30
4.4. Çalışmanın Yöntemi.....	31
4.5. Çalışmanın Bulguları.....	31
4.5.1. Firma tanıtımları.....	31
4.5.2. Tesis tanıtımı .....	35
4.5.3. Kumaş üretimi .....	35

4.5.4. Boyama.....	35
4.5.5. Konfeksiyon üretimi.....	36
4.5.6. Baskı nakış üretimi.....	36
4.5.7. Kalite politikaları.....	37
4.6. Firma Ziyaretleri Kapsamında Genel Değerleme Bulguları .....	37
4.7. İtfaiye Dairesine Ait Yangın Bulguları .....	46
BÖLÜM 5.	
TARTIŞMA VE SONUÇ .....	50
KAYNAKLAR .....	52
ÖZGEÇMİŞ .....	57

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Üretim alanında bulunan statik elektrik levhası .....	39
Şekil 4.2. Kimyasallar için depolama matrisi .....	40
Şekil 4.3. Yangın çıkış esnası .....	41
Şekil 4.4. Yangına müdahale anı .....	41
Şekil 4.5. Yangının kontrol altına alınması .....	42
Şekil 4.6. Prevento jel uygulanmış pano örneği .....	44
Şekil 4.7. Gazlı yangın söndürme sistemleri örnek uygulama .....	45
Şekil 4.8. Pano içi yangın söndürme sistemleri örnek uygulama .....	46



## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 4.1. 2021 yılı itfaiye verileri .....	48
Tablo 4.2. 2020 yılı itfaiye verileri .....	48
Tablo 4.3. 2019 yılı itfaiye verileri .....	48
Tablo 4.4. 2018 yılı itfaiye verileri .....	49
Tablo 4.5. 2017 yılı itfaiye verileri .....	49

## ÖZET

Anahtar Kelimeler: Tekstil Fabrikaları, Yangın, Korunma ve Güvenliği.

Hem yangın güvenliği hem de sağlık ve güvenlik önlemlerinin başarılı bir şekilde yönetilmesini sağlamak için, koruyucu önlemleri oluşturan temel unsurlar hakkında sağlam bir anlayış geliştirmek önemlidir. Yangın hasarının maliyeti, doğrudan sağlık bakım masraflarını ve yangından kaynaklanan maddi hasarları içerir. İş kesintilerinin, ticaret ve iş kayıplarının dolaylı veya süreçle ilgili etkileri vardır. Yangından korunma önlemlerinin maliyetleri, yangınları önlemeye, çıkması durumunda kontrol altına almaya, doğrudan ve dolaylı etkilerini azaltmaya yönelik önlemleri, yangınla mücadele, yangın sigortası ve yangından korunma gibi hizmetlerin maliyetlerini içerir. bina kontrolünün veya diğer resmi prosedürlerin önemli bir parçası. Elektrik kesintileri tekstil fabrikalarında yangınların en yaygın nedenlerinden biridir. Özellikle yüksek titreşimle çalışan makinelerde elektrik bağlantıları kopar ve bu durumda yangına neden olur. Ayrıca yakındaki toz ve lif parçacıkları elektrikli cihazlara zarar verebilir.

Bibliyografik araştırma, tezin hazırlanmasında en önemli yöntem olarak sunulmaktadır. Araştırma sürecinde Sakarya ilindeki ana tekstil fabrikalarından birinin ziyaret edilmesi ve saha çalışması yapılması planlanmaktadır. Geçmişten günümüze bu fabrikada meydana gelen yangınların kayıtları incelenir, yangınların nedenleri listelenir, çalışanlarla görüşülerek bilgi alınır, günümüzde ortaya çıkabilecek benzer sorunların çözümüne yardımcı olmak için vaka analizi yapılır ve toplanan veriler kullanılarak gerekli önlemlerin uygun şekilde alınması sağlanır.

# **FIRE HAZARD FIRE PROTECTION AND SAFETY MEASURES IN TEXTILE FACTORIES “CASE ANALYSIS”**

## **SUMMARY**

Keywords: Textile Factories, Fire, Protection and Safety.

To ensure the successful management of both fire safety and health and safety measures, it is important to develop a solid understanding of the key elements that make up protective measures. The cost of fire damage includes direct health care costs and property damage from the fire. Business interruptions, trade and job losses have indirect or process-related effects. The costs of fire protection measures include the costs of services such as fire fighting, fire insurance and fire protection, measures to prevent fires, to take them under control, to reduce their direct and indirect effects. an essential part of building control or other official procedures. Power outages are one of the most common causes of fires in textile factories. Especially in machines operating with high vibration, electrical connections are broken and in this case, it causes fire. Also, nearby dust and fiber particles can damage electrical appliances. Bibliographic research is presented as the most important method in the preparation of the thesis. During the research process, it is planned to visit one of the main textile factories in our province and conduct fieldwork. The records of the fires that have occurred in this factory from the past to the present are examined, the causes of the fires are listed, information is obtained by interviewing the employees, case analysis is made to help solve similar problems that may arise today, and to take the necessary precautions by using the collected data.

# **BÖLÜM 1. GİRİŞ**

## **1.1. Tekstil ve Hazır Giyim Tanımı**

Hazır giyim sektörü tedarik zincirinin geniş ürün yelpazesini kapsar. Tekstil endüstrisinin tüm ihtiyaçlarına yönelik ürünler arasında elyaflar, iplikler, örme kumaşlar, keçe ve püsküllü yüzeyler dahil dokunmamış yüzeyler, ev tekstili, halılar ve daha fazlası yer alır. Tekstil endüstrisi sermaye yoğun bir endüstridir çünkü imalat sürecindeki çoğu operasyon makine yatırımı gerektirir [1].

Hazır giyim sektörü, teknoloji yoğun üretim teknikleri kullanılarak hazır kumaş ve aksesuarlar kullanılarak standart bedenlerde ısmarlama hazır giyim yaratılması sürecini içermektedir. Modelin yapılması, markanın çizilmesi, kalıbın yapılması, kesilmesi, dikilmesi, temizlenmesi ve son olarak paketlenme ve ütülenmesi imalat süreçleridir [2].

Tekstil alanı elyaftan ipliğe ve bitmiş kumaşa kadar olan kısmı içerirken, hazır giyim alanında kumaştan giysiye kadar olan süreç gerçekleşir. Hazır giyim sektöründe üretim sürecindeki işlerin çoğu halen emek yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Özellikle üretimin yoğun olduğu endüstrilerde üretim yöntemlerinde kullanılan cihaz ve makineler ile daha karmaşık hale gelen üretim sürecinde önemli bir yer işgal eden işçilerin güvenlik ve sağlıklarının korunması oldukça önemlidir. Tüketim malları sektörüne yönelik hazır ürünler ise çorap, takım elbise, gömlek, pantolon, kazak gibi giysiler ile perde, kilim, çarşaf gibi ev tekstili ürünleridir. Diğer tekstil ürünleri, B. Zemin kaplamaları, ağlar, halatlar, tekstil tutma kayışları, brandalar, koruyucu kumaşlar, filtreler, paraşütler, fren kumaşları, keçeler, teknik ürünler ve diğer tekstil ürünleri gibi bitmiş ürünler olarak gruplandırılmıştır. Bitmiş ürün nihai ürün olduğu için önceki üretim süreçleri ürünün özellikleri ve kalitesi üzerinde önemli bir etkiye

sahiptir. Hazır giyim ürünlerinin belirlenmesinde temel belirleyici faktör modadır. Modanın sürekli yeni stiller ortaya çıkarması, insanların yeni kıyafetler almasına neden oluyor. Moda tasarımcıları yeni stiller yaratırken, bir önceki sezonun ürün ve aksesuarlarının uzunluk, silüet, berraklık, renk, kumaş türü ve tasarımı zevk ve zevklere göre değişmektedir [3].

Tüketicilerin çoğu stil ve moda, estetik ve dayanıklılık gibi kumaş performans özelliklerini tercih etmektedir. Moda sektörü için hazır giyim ve tekstil ürünleri üreten ve ülke ekonomisine değer katan önemli bir sektördür [4]. Hazır giyim emek yoğun bir sektör olduğu için genellikle gelişmekte olan ülkelerin en çok yatırım yaptığı ve emeğin ucuz olduğu sektör olarak kabul edilmektedir. Hazır giyim sektörü, tekstil sektöründe üretilen ürünlerin moda sektörü için üretildiği ve ülke ekonomisine değer kattığı önemli bir sanayi dalıdır. Hazır giyim emek yoğun bir sektördür, bu nedenle genellikle gelişmekte olan ülkelerin daha fazla yatırım yaptığı ucuz bir emek sektörü olarak kabul edilir [1].

## **1.2. Tekstil ve Hazır Giyimde Üretim Süreçleri**

Elyaf hazırlama, iplik, dokuma, örme, boyama, baskı, terbiye, kesme ve dikim sektörlerini kapsamaktadır. Tekstil alanı elyaftan ipliğe ve bitmiş kumaşa kadar olan kısmı kapsarken, hazır giyim alanı kumaştan giysiye kadar olan süreci kapsar [3].

Dünyanın en sermaye yoğun endüstrisi olan petrokimya endüstrisi, tekstil endüstrisinde kimyasal liflerin ve ipliklerin eğrilmesini içerir. Tekstil ve hazır giyim sektöründeki üretim sürecini sermaye yoğunundan emek yoğununa doğru şöyle sıralayabiliriz [5].

Tekstil ve hazır giyim sanayiinde (tekstil sanayinin alt sektörleri) üretim sürecinin aşamaları birbiriyle bağlantılıdır; sermaye veya emek yoğunluğu açısından büyük farklılıklar gösterirler [3].

Hazır giyim sektöründe en önemli üretim malzemesi kumaştır. Kumaşın cinsini belirleyen ağırlık, en, desen, hammadde, şekil, dikim, ütüleme, üretimde kullanılan sertlik, şekil, yoğunluk, dayanıklılık, dolgunluk ve dikiş payları gibi kalite özellikleri gibi özelliklerin yanı sıra tüm prosesler, kaliteyi ve ürün kalitesini belirleyen önemli unsurlar süreçlerden oluşmaktadır [6].

Hazır giysiler örme ve dokuma giysiler olarak ikiye ayrılmakta ve üretim süreçleri birbirinden farklılık göstermektedir. Hazır giyim kumaşlarının yanı sıra nihai üretime yardımcı hammaddeler olan astar, yapıştırıcılar, keçeler, biyeler, düğmeler, iplikler, fermuarlar, kancalar ve aksesuarlar gibi yan sanayilere de bağlıdırlar. Bunlar hem kalite özellikleri hem de kullanım davranışı açısından teknolojiyi belirleyen faktörlerdir. Ancak giyim üretiminde bu bağımlılık neredeyse yok denecek kadar azdır [7].

Hazır giyim sektörü, ürünlerin pazarlanmasından, depodaki hammaddelerin toplanmasına, ürünün tasarımına, kesimine, dikilmesine, kalite kontrol ve ütülenmesine, paketlenmesine kadar tüm faaliyetleri içeren eksiksiz bir üretim sürecine sahiptir [8] .

Giyim sektöründeki süreçler ağırlıklı olarak model arayışı ve kesimin hazırlanması, tasnif ve markalama; ikinci aşamada; kes, dik ve birleştir; üçüncü bölüm; ütüleme, kalite kontrol, dördüncü adım; Paketleme ve nakliye ile süreç tamamlanır [9].

Model hazırlama ve geliştirme bölümünde fabrikanın üretim alanına göre model numuneleri ağırlıklı olarak maket yapımında oluşturulur. Seçilen modellerin kalıpları ve montajları hazırlanır. Pastel görüntü sırayla çizilir. Bilgisayar destekli tasarım sistemi ile mümkün olduğu kadar az fire ile kesim planı (şerit planı) oluşturmak, hazırlamak ve ayırmak mümkündür. Sistem ile fabrikaya giren doku örneklerinin en uygun yerleşimi hızlı ve güvenli bir şekilde yapılmalıdır [10].

Sipariş formuna göre kesim masalarında kurulum gerçekleştirilir. Markör görüntüsü, dış kumaşın üzerine serilerek kesilir. Bununla birlikte, kesit görüntü hazırlığının

başarılı bir şekilde planlanması, en ufak bir yanlış yerleştirmeden kaynaklanan hasar çok büyük olduğundan, maliyetler üzerinde etkisi vardır [11].

Ayrıca kullanılacak kumaşın genişliği veya darlığına, desen yönüne, kadifemsi kumaşlarda hav yönüne ve özellikle duruş için önemli olan düz ipliğin yönüne dikkat edilmelidir. Konfeksiyon fabrikalarının en önemli bölümlerinden biri olan kesim bölümü; Planlama, hammaddelerin depolanması, çalışma modelinin hazırlanması ve geliştirilmesidir [8].

Hazır giyim fabrikalarında çalışanların %80'i dikim atölyesinde, %20'si diğer departmanlarda çalışmaktadır. Arıza süresi ve boşa harcanan zaman, makine arıza süresinden daha pahalıya mal olduğu için, dikiş atölyesinde işçinin maruz kaldığı maliyetler ancak orantılı olarak karşılanabilir ve maliyet tasarrufu etkisine sahiptir. Bu nedenlerle dikiş alanında bazı teknik olanaklar geliştirilmiştir [12].

İmalat işletmelerinde ütüleme işlemi ara ve son ütüleme işlemi olmak üzere iki işlemde gerçekleşir. Ara ütüleme, ürün üretim süreçlerinde dikişleri açmak, yapıştırmak ve düzleştirmek için kullanılır. Kalite kontrol sürecinden geçen ürünlerin en küçük detaylarına dikkat edilerek ürüne son şeklin verilmesi aşamasıdır [8].

Hazır giyim endüstrisinde kalite kontrolünün temel amacı, tüm bitmiş parçaların satış öncesi testleri ve muayenesi yoluyla ürün kalitesini sağlamaktır. Üretim sırasında oluşabilecek hataları önlemek veya en aza indirmek ve üretimde aynı kaliteyi sağlamak için sürekli kontroller yapılır [13].

Paketleme süreci, tüm bitmiş ürünlerin istenen paketleme özelliklerine sahip olmasını sağlamayı amaçlar. Ambalajlamanın amacı, giysilerin boyutunu, rengini, cinsini ve dokusunu belirlemek, taşıma sırasında giysilerin kirlenmesini ve yıpranmasını önlemek, temiz tutmak ve müşteriye istenilen formda teslim edilmesini sağlamaktır [14].

İstenilen özelliklerde paketler hazırlandıktan sonra kargo servisine gönderilir. Ambalajın yapıldığı depolama alanının nem ve sıcaklık özellikleri ürünlere zarar vermeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Hazır giyim fabrikalarının büyüklüğü, üretim kapasitesi ve şekli, ürün çeşitliliği, çalışanların nitelikleri ve hepsinden önemlisi teknolojik imkanlar, şirketin tüm üretim süreçlerine doğrudan etki etmektedir [8].

### **1.3. Tekstil ve Hazır Giyim Tarihçesi**

M.Ö. beş binli yıllarından itibaren eğirme, dokuma ve dikim gibi tekniklerin gelişmesiyle birlikte yüzyıllar boyunca tezgahlar kullanılmıştır. Çin'in tek ipek üreticisi olması nedeniyle Doğu ülkeleri binlerce yıldır hammadde, kilim, halı ve kumaş üretiminde üstünlüklerini korumuşlardır. Tekstil sektörünün sanayi sektöründe ortaya çıkışı İngiltere'de sanayi devrimi ile başlamıştır. Kullanımları, 18. yüzyılın ikinci yarısında mekanik eğirme proseslerinin ve ticari kullanım için ilk elektrikli dokuma tezgahının gelişmesiyle başladı. Dikiş ve modanın yerleşmesinden sonra, tekstil ve giyim endüstrisi Fransa, Amerika Birleşik Devletleri ve İtalya'da önemli bir ekonomik sektör haline geldi. 1830'larda dikiş makinesinin ve 1900'lerde sentetik elyafların gelişmesiyle tekstil kimyası ve mekaniğindeki bu gelişmelerle birlikte hazır giyim tekstil sanayi sektörü büyümeye devam etti. Türkiye'de tekstil üretiminin tarihi, Osmanlı İmparatorluğu döneminde pamuk, yün ve ipeğin küçük atölyelerde yaygın olarak üretilmesiyle başlamıştır. Daha sonra teknolojinin yoğun kullanımı ve fabrikalarda seri üretim ile bu sektör Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahiptir ve rol oynamaktadır. Türkiye'nin ilk dokuma fabrikası 1835 yılında İstanbul Feshane'de kurulmuştur. Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunun hemen ardından 1926 yılında birçok ilde üretime başlayan Sümerbank fabrikaları, ülke ekonomisinin sanayileşmesinde ve dinamizminde önemli rol oynamıştır [16].

Tekstil ve hazır giyim en önemli hammaddesi olan pamuğun Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilmesi, tekstil sektörünün sürekli büyümesini desteklemiştir. 1950'li yılların ortalarından itibaren yaygınlaşan tekstil iplikçiliği ile tekstil ve hazır giyim sektörü, iç talebi fazlasıyla karşılayarak ihracata yönelmiştir. Ulusal Planlama Teşkilatı'nın birinci (1963-1967) ve ikinci (1968-1972) beş yıllık kalkınma planları



kapsamında tekstil ve hazır giyim sektörlerinin geliştirilmesine yönelik teşvikler devreye alındı. Sektörün büyümesi 1972 yılına kadar ilk kalkınma planının denenmesi ile devam ettikten sonra sektör 1989 yılına kadar olan dönemden dışa açılmaya başlamıştır. Teknolojinin tekstil ve hazır giyimde kullanılmasıyla birlikte bilgi ve teknolojiadaki gelişmeler hız kazanmıştır. 1980'li yıllarda sektörün kurumsal gelişime ağırlık vermesi ve ihracata dayalı büyüme stratejilerinin oluşturulması, ihracatın artmasına neden olmuştur. 1990 yılında sanayi birçok ilde büyüüp gelişerek %12,2'lik büyüme oranı ile en hızlı büyüyen sektör olmuştur. Türkiye 1970'lerde sadece ham pamuk ihraç ederken, 1990'larda Avrupa'ya en büyük giyim ve tekstil ihracatçısı olmuştur [15].

Bu bağlamda tekstil ve hazır giyim sektörü, 1980-2000 yılları arasında yıllık %20,5'lik bir büyüme ile ihracat payını artırarak Türkiye ekonomisinde önemli bir rol oynamaktadır [16].

Tekstil ve giyim üretimi ve ticareti genellikle gelişmiş ülkelerde yoğunlaşmaktadır. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin üretim ve ticaretteki payı her geçen gün artmaktadır. Tekstil üretimi elyaf üreten ülkelere, giyim ise işçilik maliyetlerinin düşük olduğu ülkelere kaymaktadır [17].

#### **1.4. Dünyada Hazır Giyim Sektörü**

Tekstil ve hazır giyim sektörü, ekonomik gelişme sürecinde istihdam olanakları, üretim sürecindeki katma değer ve ihracat oranının yüksek olması nedeniyle refah düzeyinin artması sürecinde önemli bir sanayi dalıdır [18].

Bu nedenle tekstil ve giyim sektörü bugün “en küreselleşmiş endüstrilerden” biri olarak kabul edilmektedir. 1980'lerden sonra hızlanan küreselleşme eğilimi, küresel tekstil ve hazır giyim sektöründe ticaret akışlarını hızlandırmış ve son 30 yılda toplam imalat kapasiteli sanayinin yarısı gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülkelere taşınmıştır. Çin'in DTÖ'ye geçişi 2001 yılında Dünya Ticaret Örgütü (WTO) tarafından 1995 yılında imzalanan ve 2005 yılından sonra ticari tekstil ve hazır

giyimın tamamen serbestleştirilmesini sağlayan "Tekstil ve Konfeksiyon Anlaşması" ile başlamıştır [19].

2005 yılından itibaren tekstil ve hazır giyim sektöründe kotaların kaldırılmasıyla birlikte küresel giyim pazarında arz ve talep arasındaki rekabet yoğunlaşmıştır. Amerika Birleşik Devletleri, Almanya ve Japonya gibi gelişmiş ülkelerde bozulan ekonomik ortam nedeniyle, tüketicilerin belirli bir kaliteli ürünü daha düşük fiyata talep etmesi önemli fiyat baskısına yol açmıştır. Satın alma kararlarında kullanıma hazır ürünler Tekstil ve giyim endüstrisi, dünya çapında milyonlarca insanı istihdam etmekte ve birçok gelişmekte olan ülke için önemli bir ihracat ürünüdür. Tekstil ve giyim endüstrisi, gelişmekte olan ülkelerde endüstriyel istihdamın %35'ini ve az gelişmiş ülkelerde %80 ila %90'ını oluşturmaktadır. Bununla birlikte, tekstil ve giyim sektörü, birçok gelişmekte olan ülkede toplam mamul ihracatının %50'sinden fazlasını oluşturuyor [20].

2017'de hazır giyim ihracatı 2016'ya göre %4,1 artarak 515 milyar ABD dolarına ulaştı. Türkiye, %3,3 pazar payına sahip. 2017 yılında, bir önceki yıla göre %0,5 artışla 16,8 milyar dolar değerinde hazır giyim ürünü ihraç ettiler ve küresel hazır giyim pazarının %3,3'ünü elinde tutmuşlardır. 2017 verilerine göre dünyada ilk beş hazır giyim ihracatı yapan ülke Çin, Avrupa Birliği, Bangladeş, Vietnam ve Türkiye oldu. 2017 yılında Çin, %33,42 ile ilk on ihracat yapan ülke arasında en büyük paya sahip ülke oldu. 2013 ve 2017 yıllarında küresel hazır giyim ihracatında Bangladeş, Avrupa Birliği, Vietnam, Pakistan ve Endonezya payını artıran ülkeler olurken, Çin, Türkiye, Hindistan ve Hong Kong'un payı azalan ülkeler oldu. Hazır giyim ihracatında dünyada yedinci sıradan altıncı sıraya yükselen Türkiye, 2017 yılında 16,8 milyar dolar ihracat değeriyle beşinci sıraya yükselmiştir [21].

### **1.5. Türkiye Hazır Giyim Sanayi Genel Durumu**

Türkiye'nin tekstil ve hazır giyim sektöründe coğrafi konumu, düşük nakliye maliyetleri ve kısa teslim süreleri nedeniyle sahip olduğu büyük rekabet avantajından kaynaklanan bu avantaj, ekonomik kalkınmayı hızlandırmıştır. . Ayrıca Türkiye'nin

"motor sanayi" olarak artan ihracat potansiyeli ile ülkemiz ekonomisine döviz sağlaması, dış ticareti hızlandırması ve ekonomiye katkı sağlaması büyük önem taşımaktadır. Hazır giyim sektörü, diğer sektörler göre daha az sermaye ve emek gerektirmesi ve ülkemizin üretim faktörlerine uyum sağlaması nedeniyle milli gelir ve istihdam açısından önemli bir yer tutmaktadır. Tekstil ve hazır giyim sektörünün Türkiye ekonomisine daha fazla katkı sağlaması, büyük istihdam olanaklarının oluşmasına, işgücü gelirlerinin daha geniş bir çevreye yayılmasına, birçok kişinin satın alma gücünün artmasına ve bu faaliyetlerin katlanarak çeşitlenmesine yol açmaktadır. [22].

Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de hazır giyim sektörünün önemli bir sektör olmasının nedeni; Bu sektör emek yoğun olduğu için çok sayıda işçi var ve çoğu deneyimsiz. Ayrıca hazır giyim sektöründe üretilen ürünler bir ihtiyaçtır ve kısa ve orta ömürlü tüketim malları bu sektörü daha da önemli kılmaktadır. Ülkemizde bazı giyim firmalarının 2500'den fazla çalışanı olan büyük işletmeleri olduğu gibi 3-4 kişinin çalıştığı küçük atölyeler de bulunmaktadır. Giyim şirketlerinin çoğunluğunun yaklaşık %65'i, 10 ila 35 çalışanı olan küçük şirketler ve atölye çalışmaları yapan orta ölçekli şirketlerdir. Ayrıca bitmiş ürün üreten firmaların payı %6'dır [6].

Türkiye'de çok sayıda küçük ve orta ölçekli tekstil ve giyim firması var; Ancak kayıt dışı üretim olduğu için numaralarında çelişkili bilgiler verilmektedir. Sosyal Sigortalar Kurumu 2017 yılı verilerine göre, tekstil ve hazır giyim üreticilerinin de aralarında bulunduğu toplam işletme sayısı, çoğu orta ölçekli işletme olmak üzere yaklaşık 1.874.682 adettir. Ayrıca ülkemizde en az sermaye ve emek yoğun hazır giyim üreten firmalar toplam 33.071 adet ile çoğunlukla KOBİ'lerdir. Sosyal Sigortalar Kurumu 2017 yılı rakamlarına göre Türkiye'de 49.914 tekstil ve hazır giyim işletmesi bulunmaktadır. Giyim ve tekstil şirketleri kayıtlı şirketlerin %2,6'sını temsil etmektedir. Tek başına giyim sektörü %66,25'i temsil etmektedir. İki sektörde toplam 916.118 sigortalı istihdam edilmektedir. Türkiye'deki sigortalıların %6,3'ü tekstil ve konfeksiyon işçisidir. Hazır giyim sektörü, tüm tekstil işçilerinin %46,09'unu temsil etmektedir [24].

Türkiye'deki tekstil ve hazır giyim sektörünün SWOT analizi, sektörün birçok zayıf yönünü ve tehdidini, güçlü yönlerini ve fırsatlarını ortaya koymaktadır [25].

Türkiye'de tekstil ve hazır giyim sektörü SWOT analizini değerlendirecek olursak; Güçlü noktalar; esneklik, vasıflı işgücü, deneyim, doğal kaynaklar, bilgi, pamuk üreticisi olma,

Zayıf yönler; İşgücü maliyetleri, hammadde maliyetleri, enerji ve dağıtım maliyetleri, pazarlama ve dağıtım kanalları ile ilgili sorunlar, yetersiz kamu ve özel sektör, ekonomik ve politik istikrarsızlık, stratejik ortaklık eksikliği, sektörün doygunluğu, kayıt dışılığın yayılması,

Fırsatlar; Çoğu AB pazarına ve gelişmekte olan ülkelere yakınlık, komşu ülkelerle ticaretin gelişmesi, 2005 yılından sonra Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'ya kolay erişim,

Tehdit; Çin'in dünyadaki kotaların kaldırılmasıyla yarattığı haksız rekabet ortamı, ihracatçı ülkelerin maliyet avantajı, uluslararası sektörde rekabetin artması, Çin'de üretimin katma değerinin artması sıralanıyor. Türkiye'nin tekstil ve hazır giyim sektöründe gelişmiş ülkelere farklı olarak büyük bir hammadde ve işçilik ve iç tüketim kapasitesine sahip olması ve ülke ekonomisini geniş alanlarda etkilemesi bu sektörü daha da önemli kılmaktadır. Bu nedenle tekstil ve hazır giyim sektörünün dış ticaretine girecek yeni rekabet dönemi ülke ekonomisi için büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde tekstil ve hazır giyim sektörünün genel durumu; WIOD ve TÜİK tarafından 2013 yılında tekstil ve hazır giyim sektörünün GSYİH içindeki payı %4,8 olmuştur [26].

SGK tarafından yayınlanan verilere göre, toplam istihdamda kadın oranının en yüksek olduğu sektör, %57,8 ile eğitimden sonra ikinci sırada yer alırken, onu endüstriyel tekstil ve hazır giyim izlemektedir. -%39.2 ile taşır. Kadınlar, tekstil sektöründeki tüm kayıtlı işçilerin %29'unu ve hazır giyim sektöründe %48,5'ini temsil etmektedir [27].

Türk şekerleme sektörü, %3,3'lük bir payla dünyanın beşinci büyük şekerleme ihracatçısıdır. AB ülkelerine yapılan tekstil ve hazır giyim ihracatında ülkemiz Çin, Bangladeş ve Almanya'nın ardından dördüncü sırada yer almaktadır. 2015 yılında AB, hazır giyim ihracatımızın %73,7'sini oluşturdu. 2017 yılında tekstil ve hammaddeleri ihracatımıza bakacak olursak, ihracatımızın %23,9'unu kumaşlar temsil ediyor; İkinci büyük ürün grubu, sektörümüzün ihracatının %18,7'sini oluşturan iplik grubudur; Üçüncü önemli ürün grubu, tekstil sektörüne ait olan ve tekstil ve hammaddeleri dahil olmak üzere ihracatımızın %15,2'sini oluşturan ev tekstili ürün grubudur. SGK 2017'ye göre Türkiye'de hazır giyim üretimi yapan 33.071 firma bulunuyor. Bu işletmelerde yaklaşık 422.166 kişi istihdam edilmektedir. Türkiye genelinde tekstil üretiminde istihdam sayısı 16.843, bu fabrikalarda kayıtlı sigortalı sayısı ise 493.952 civarındadır. Türkiye dünyanın sekizinci büyük pamuk üreticisi olmasına rağmen, milli üretim iç talebi karşılamamaktadır. Ülkemiz pamuk tüketimi açısından dünyada dördüncü sırada yer almaktadır [28].

## **BÖLÜM 2. YANGIN İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Yanma ve Yangın**

Yanma, yanıcı bir maddenin tutuşma sıcaklığına yetecek miktarda oksijen ile birleşmesi (reaksiyonu) sonucu oluşan bir olaydır. Yanma kimyasal bir reaksiyondur. Amaç, maddenin enerjisini ısı enerjisine dönüştürmektir. Yanma; Yanıcı bir maddenin ısı ve oksijen ile doğru koşullarda birleştirilmesiyle oluşturulur. Yanmanın gerçekleşmesi için yanıcı malzemenin oksijen ve yeterli ısıyı birleştirmesi gerekir. Bu durum “yangın üçgeni” olarak bilinir [29].

Yanma reaksiyonundan önce yanma işlemi sırasında mevcut olan maddeler "yanma işlemine girer" ve yanma işleminden sonra oluşan ürünlere "yanma son ürünleri" denir. Genel yanma süreci:

- Yavaş yanma
- Hızlı yanma
- Parlama ve patlama
- Kendiliğinden tutuşma

şeklinde dört gruba ayrılmıştır.

Yavaş yanmaya bir örnek, alüminyumun oksidasyonudur. Hızlı yanmaya örnek olarak yakıtlar gösterilebilir. Patlayıcı yanmaya örnek olarak; Patlayıcı tozların ve yanıcı gazların hava ile yanması gösterilebilir. Kendiliğinden yanma örnekleri, kömür madenleri veya depolardır [30].

1. Yanma üçgenini oluşturan üç unsur uygun koşullarda bir araya gelir. Tekrar bir araya geldiğinde, sıcaklık oluşur.

2. Yanma üçgenini oluşturan üç koşulun her biri ortamda bulunmaz, yanma olayı gerçekleşmez.

Yanıcı maddeler denilince akla ilk gelen yakıt olarak kullanılan malzemelerdir. Havadaki oksijenle tepkimeye girdiğinde enerji açığa çıkaran maddelere yakıt denir. Güneş enerjisi fosil ve nükleer yakıtlarda depolanır. Yakıtlar ısı vererek reaksiyona girer ve esas olarak hidrokarbon bileşiklerinden oluşur [30].

Elde etme yöntemlerine göre,

- Tabii
- Yapay
- Fiziksel durumuna bağlı olarak,
- Katı
- Sıvı
- Gaz

olarak sınıflandırılmış.

Yanma olayı kontrolümüz dışında olduğunda yangın olarak adlandırılır. Bu nedenle yangınlar, insanlara en çok zarar veren doğal veya insan kaynaklı afetler arasındadır. Binaların yakınlığı ve plansız kentleşme yangın riskini artırmaktadır [30].

## **2.2. Yangın Sınıfları**

TS EN 2 ve TS EN 2/A1'e göre yangınların sınıflandırılması, yangınların tanımı ve yangın söndürücülerin sınıflandırılması ve yangın durumunda kullanımları;

- A sınıfı: Genellikle köz olarak yanan, esas olarak doğası gereği organik olan katı hal yangınlarını içerir.
- B sınıfı: Sıvı veya sıvılaştırılabilir katıları içeren yangınları kapsar.
- C sınıfı: Yanıcı gazların olduğu yangınları kapsar.

- D sınıfı Hafif metal yangınlarını kapsar.
- F sınıfı: Genellikle mutfaklarda üretilebilen bitkisel yağlar, hayvansal yağlar ve bazı endüstriyel yağların yangınını kapsar [31].

Yanan maddenin cinsine göre tanımlanabilen yangın türleri dört ana sınıfa ayrılmaktadır. Böyle bir sınıflandırma, özellikle yangın söndürücülerde hangi maddelerin bulunması gerektiğini belirlemek için gereklidir [31].

### 2.3. Yangının Çıkış Nedenleri

Endüstriyel tesislerde çıkan yangınların sebeplerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- İhmal, ihmal ve ihmal,
- Yangından korunma tedbirlerine uyulmaması,
- Bilgisizlik,
- Kaza,
- Sabotaj,
- Doğa olayları,
- Sigara, açık alev vb. tutuşturucu kaynaklar,
- Elektrik arızaları
- Kesme ve kaynak işleri,
- Yangının komşu mülkte yayılması

Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliğinin 18. Bölümüne göre ana dağıtım noktalarında yangına karşı koruma için bir diferansiyel rölesi ve termik manyetik şalterler veya devre kesiciler kullanılması ve koruma amaçlı diferansiyel rölenin montajı, sekonder dağıtım noktalarında insan yaşamının ve tüm korumalar arasında seçiciliğin sağlanmasını amaçlamaktadır [29, 31].

Ayrıca Binalarda ve Ticari Tesislerde İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri Hakkında Yönetmelik Ek 1'in 8. Maddesinde "Ana ve tali dağıtım panolarında seçicilik ilkesine göre kurulan diferansiyel röleleri" yer almaktadır. Işık anahtarı; faz ile nötr arasında



fark olduğunda devre, bir devrede faza giren akım nötr telden ayrılır. Devrede kaçak akım yokken giriş akımı ile çıkış akımı eşittir. Kaçak varsa devredeki akım, faza giren akımın tamamı nötr iletkenine değil bir kısmı kaçak akım olarak dağılır. Kaçak akım faz ve nötr iletkeni arasında fark yaratır, bu da dengenin bozulduğu anlamına gelir. Kaçak akım anahtarı, faz ve nötr arasındaki farkı algılayarak devreyi açarak kaçak c'den kaynaklanan istenmeyen olumsuz durumların önüne geçer. urrents [29, 33].

Bacalar, yakıtların yanması sırasında oluşan buhar ve gazları tahliye etmek, binalarda ısı üretmek veya endüstriyel işlemler sırasında oluşan egzoz gazlarını tahliye etmek için kullanılan parçalardır. Dikey olmayan, yeterince geniş olmayan ve düzenli temizlenmeyen bacaların pürüzlü iç yüzeyleri nedeniyle zamanla bacada atık olarak da adlandırılan kurum oluşur. Bu biriken kurumun tutuşması herhangi bir nedenle yangına neden olabilir [29, 34].

#### **2.4. Yangının Büyümesi ve Gelişmesi**

Büyümesi ve gelişmesi tamamen özelliklerine, miktarına, çevre koşullarına, kapalı veya açık olmasına ve yangına karşı alınan önlemlerin etkinliğine bağlı olarak değişir. Yanıcı maddenin tutuşma sıcaklığı, parlama noktası ve buharlaşma sıcaklığı ne kadar düşükse yangın riskinin daha tehlikeli olduğu söylenebilir [29, 36].

Benzer özelliklere sahip işletmelerde yangın güvenliği önlemleri çok daha önemlidir. Doğrudan temasla ısı dağılımı; Doğrudan temas, bir madde bir ısı kaynağı ile doğrudan temas ettiğinde meydana gelir. Metal bir çubuk bir ucundan ısıtıldığında, ısı çubuktan soğuk tarafa doğru hareket eder. Bu tür ısı yayılımı, ısının doğrudan maddenin atomları arasında aktarılmasıdır. Termal konveksiyon; Yanma devam ettikçe veya yangın büyüdükçe ortam havası ısınır ve ısınan hava yükselmeye başlar. Konveksiyon, ısıtılmış hava ve ortamdaki sıcaklığı artıran gazlar yoluyla ısı transferidir [29].

Radyan ısının yayılması; Termal radyasyonda (radyasyon), doğrudan görülen ve ışıkla temas eden nesnelere, çevreleyen hava ısınmadan önce ısınır. Bu ısıtılan elemanlar daha sonra ayrı bir ısı kaynağı olarak çevrelerini ısıtmaya başlar [31].

## 2.5. Yangının İlerleme Hızı

Her yangın, sınırları dar bir bölgede başlar. Yanma sırasında açığa çıkan enerji ve bunun sonucunda ortaya çıkan sıcaklık artışı ile yanma hızı giderek artar. Sıcak mekandan çıkan ısı ve buradan kaçan sıcak gazlar, sıcak mekanın havasını ve bu boşluğu çevreleyen yapı elemanlarının (döşeme, kolon, duvar ve kiriş) yüzeylerini ısıtır. Bu süre zarfında yanıcı maddeler, ısının etkisi altında kimyasal olarak ayrışır ve çevreye yanıcı gazlar yayarlar. Başlangıç aşaması, hazırlık aşaması ve alev aşaması olmak üzere iki aşamada işlenir [29, 34].

Hazırlık aşaması; Bu, yanmanın başlamasından önce geçen süredir. Katı nesnelere yakılması, hazırlık aşamasına bir örnektir. Hazırlama aşamasının süresi, yanıcı nesnelere özelliklerine veya ortamın özelliklerine bağlı olarak değişebilir.

Alev seviyesi; Alevi ilk gördüğümüzde başlayan bir süreçtir. Alevlerin büyümesi için havaya ihtiyacı vardır. Sıcak nesneden gelen ısı önce diğer nesnelere iletilir. Daha sonraki aşamalarda, radyasyon yayılma için kullanılır. Alev aşamasında, nesnelere arasındaki mesafe fazla olduğunda veya odadaki hava miktarı yetersiz olduğunda yangın kendi kendine sönecektir [29, 35].

Yarı yanık sırasında; Oluşan gazlar sıcaklıklarından dolayı yükselip devreye girdiklerinde uygun koşullar altında tekrar oksijen + sıcaklık seviyesine geldikleri yerde kısa süreli tutuşur ve alev şeklinde yanarlar. Böylece itfaiyeciler bu aşamada müdahale ettiklerinde eğilerek hatta çömelerek müdahale ederler [29].

Tam yanma aşaması; genel yakınsama aşaması; Bu noktada odadaki tüm yanıcı maddeler yanmakta, yangın her şeyi yutmakta ve sıcaklık hızla yükselmektedir. Ana montajdan önce parçanın farklı bölgelerinde önemli sıcaklık farklılıkları olabilir.

Ancak genel yakınsama aşamasında, radyasyon nedeniyle sıcaklık farkı kaybolmaya başlar. Isınan, yükselen sıcak hava konveksiyon yoluyla dolaşır ve mevcut tüm yanıcı malzemeleri tutuşma sıcaklığına getirir. Tüm yanıcı maddeler aynı anda tutuşur. "Ani flaş" terimi genellikle bu adım için kullanılır. Yıldırım, "yanıcı maddeler içeren bir yangından bir odayı çevreleyen tüm yüzeye ani geçiş" olarak tanımlanabilir [29, 35].

Sürekli yanma aşaması; Bu aşamada sıcaklığın hızla yükseldiği ve ısı yayılımının güçlü olduğu gözlenir. Ayrıca, bileşenler bu noktada hasar görür. Bu süreç devam ederse, taşıyıcı yapının hasar görmesi nedeniyle çatı ve zeminin çökmesi kaçınılmazdır. Dayanıklılık yanma aşamasında, daha önce kırılan camlardan alevler yayılır [29, 36].

Yokolma aşaması; Bu noktada yanıcı maddelerin azalmasına bağlı olarak sıcaklığın giderek azalmaya başladığı görülmektedir. Alevler yavaş yavaş kısalır ve kaybolur. Ancak sıcaklık düşüşü çok yavaş olduğu için bu aşamada bileşen hasarı devam eder [29, 36].

## 2.6. Yangının Etkileri

Yangının etkileri üç kategoriye ayrılabilir: maddi hasar, çevresel hasar ve hepsinden önemlisi can kaybı. Yangın sonucu maddi hasar meydana gelmesi durumunda; Bir endüstriyel tesiste meydana gelebilecek bir yangın, tüm tesisin yanmasına, binadaki makine ve teçhizatın zarar görmesine veya kaybolmasına, bina içindeki diğer tesis ve binaların zarar görmesine neden olabilir. Müteahhitler, sigorta şirketlerinin tesisatlarının hasarını üstlenseler bile, zarar gören malın her şeyden önce milli mal olduğu ve ayrıca üstlendikleri yükümlülüklerine riayet edilmemesi nedeniyle bir itibar kaybı olduğu unutulmamalıdır. Üretim kesintileri nedeniyle müşterisi oldukları firmalar. İtfaiyecilerin söndürme çalışmaları sırasındaki mali yükleri ve olası iş kayıpları yangının sonuçlarından bazılarıdır [29, 32].

Özellikle yanıcı maddelerin kimyasal özelliklerinden dolayı açığa çıkabilecek zararlı gazlar doğal koşullardır. Yangın mağdurlarının %80'inin yangınlar sırasında açığa

ıkan zehirli gazlardan kaynaklandığı bilinmektedir. Birçok zehirli gaz ve buhar, maruz kalma suresine bağlı olarak lme neden olabilen yangın ürünleri olarak üretilir. Yangında duman, buhar ve zehirli gazlar toplanır. Duman, yangın sırasında gözlenebilen yanma ürünlerinden oluşur. Gaz ise bina normal sıcaklığa soğutulduğunda hala gaz halinde olan bir yanma ürünüdür. Buhar, bir yangında gaz halinde olan, ancak normal sıcaklıklarda tekrar sıvı veya katı hale gelen bir yanma ürünüdür. Sigara içmek; Ateşten uzaklaştıkça ve soğuk yüzeylerle temas ettikçe kalınlaşır. Genellikle duman, gaz ve buharın etkisini tanımlamak için sadece duman terimi kullanılır. Bir yangında dumanın ana tehlikesi, görüşü azaltarak zehirli gazların ve buharların zararlı etkilerini artırmasıdır [29, 35].

Yangın olan bir yerde, sıcaklık bir insanın dayanabileceğinden çok daha yüksek olabilir, bu nedenle yangın güvenliği ve yangınla mücadele konusunda eğitimli ve gerekli donanımına sahip olan insan faktörüdür. Bir yangın ortamındaki en büyük risklerden biri, patlamalardan kaynaklanan kişisel yaralanma ve maddi hasar riskidir. Tüm basınçlı kaplar patlama riski taşır. Yangın söndürücüler sıvı gaz tüpleridir. Tüm basınçlı kaplardaki gaz, sıcaklık arttıkça genişler ve patlar. Yangın durumunda, okme riski de olabilir. Bunun nedeni, yüksek ayar sıcaklığı ve dolayısıyla yapı malzemelerinin taşıma kapasitesinin zayıflamasıdır. Ayrıca çeşitli nedenlerle basınç ve kuvvet oluşmakta ve yapı malzemeleri tahrip olabilmektedir [29, 32].

## **BÖLÜM 3. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE YANGIN, YANGINDAN KORUNMA VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ**

### **3.1. Tekstil Sektöründeki Yangınların Temel Nedenleri**

Verimliliğin artması firmaların kendilerini pazarda tanıtılabilmeleri için büyük önem taşımaktadır. Verimliliği olumsuz etkileyen tüm faktörler işletmenin rekabet gücünü etkilediği için işletmelerin tüm risklerini belirlemeleri ve bu risklere karşı önlem almaları gerekmektedir [37]. Bu risklerden en önemlisi yangın riskidir. Katma değerli ve emek yoğun tekstil sektöründe yangın riski önemli bir sorundur. Tekstil endüstrisinde her biri farklı riskler taşıyan ve farklı önlemler gerektiren birçok üretim türü bulunmaktadır [38].

#### **3.1.1. Genel tehlike**

Tekstil üretim süreci birkaç süreci içerir. Hammaddeden iplik ve kumaş imalatına, nihai ürün imalatına kadar olan süreçler bir dizi tehlike ve risk içerir ve işlemin türüne bağlı olarak özel önlemler gerektirir. Örneğin, Ulusal Yangından Korunma Derneği'ne (NFPA 13) (Sprinkler Sistemleri Kurulum Standartları) göre harman hallaç, bilye açma gibi işlemler "Yüksek Risk Grubu 1", giysiler ise "Tehlike Grubu 2" olarak belirlenmiştir. [38]. Öncelikle yangına neden olabilecek tehlike kaynakları tespit edilmelidir [38].

Bu kaynaklar, şirketteki riskler analiz edilerek keşfedilmelidir. Bunlar:

- Malzemeyi ısıtabilen ekipman,
- Elektrikli ekipman,
- Sürtünme ve mekanik kıvılcımlarla ısınma,
- Atık yakma,

- Duman,
- Kazan, fırın vb. ısıtıcılar,
- Sıcak çalışma ile bakım çalışması,
- Herhangi bir nedenle çıkan yangınlar,

olarak sınıflandırılabilir [37].

### **3.1.2. Elektriksel tehlike kaynakları**

Birçok yangına elektrik tehlikeleri neden olur ve en yaygın tehlikeler şunlardır [37], [38]:

- Elektrik hatlarının aşırı yüklenmesi,
- Hasarlı yalıtım,
- Elektrikli cihazların üzerinde veya içinde toz, peluş, peluş vb. Birikim,
- Arızalı topraklama,

olarak listelenebilir.

### **3.2. Depolamada yangın riski**

Depolama sırasında Kullanılan elyafın türü ve depolanma şekli yangın riskini belirleyen faktörlerdir. Elyafın tipi, yapısı ve depolanması yanma davranışını etkiler. Örneğin pamuk lifleri yavaş yanarken yün pamuğa göre biraz daha sıcak yanar. Lifin nasıl depolandığı da eşit derecede önemlidir. Elyafın türü ve nasıl depolandığı, tutuşma hızı ve yangının yayılma hızı üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Depolama ne kadar düzensiz ve yoğun olursa, yangın riski o kadar büyük olur [39].

Elyafın türü ve nasıl depolandığı, tutuşma hızı ve yangının yayılma hızı üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Depolama ne kadar düzensiz ve yoğun olursa, yangın riski o kadar büyük olur [37].

### 3.2.1. Depolama

Yangın riski yüksek alanlar olarak kabul edilmeli ve aşağıdaki gibi olmalıdır [37, 39]:

- Bağımsız bir bina veya bölümde;
- Üretim alanı dışındaki bir alanda;
- Şirketin diğer alanlarından yangın duvarları, yangın kapıları ve pencereleri ile ayrılmış ayrı bir alanda.
- Tekstil malzemelerinin depo alanları bağımsız olmalı ve aynı üretim alanında depolanmamalıdır.
- Depolarda muhtelif maddeler (kimyasallar vb.) depolanmamalıdır.
- Depolar bölümler arası geçiş noktası olarak kullanılmamalıdır.
- Özellikle pamuk balyalarının depolanması ve taşınması sırasında yangın riski vardır. Yükü yukarı ve aşağı kaldıran forkliftler, kaldırma sırasında balyaların yere çarpması durumunda kıvılcım oluşturabilir. Bu durumda ortaya çıkan kıvılcımlar, içindeki pamuk toplarının yanmasına ve yavaş yavaş yangın çıkmasına neden olabilir. Makas istifleyiciler, tekstil fabrikalarında balyaları yan tutarak kaldırmak için kullanılmak üzere tasarlanmalı.
- Elektrikli forklift akülerinin şarj edildiği alanlar, depolama alanları dışında havalandırılmalıdır. Şarj cihazının hemen yakınında saklama alanı olmamalıdır.
- Kontrol kabinlerinin yakınında saklanırsa yangın riski vardır. Güç kaynağındaki dalgalanmalar, tiftik ve kartlara giren toz nedeniyle kısa devreler vb. Bu nedenler kıvılcımlara neden olabilir ve yakınlarda depolanan yanıcı malzemeleri tutuşturabilir [37, 39].
- NFPA'ya göre, pamuk depolama yüksekliği 4,6 m ile sınırlandırılmalıdır. Bu sınır gerekmedikçe aşılmamalıdır [37, 40].
- Depoya yangın alarm sistemi kurulmalıdır. Ancak duman dedektörleri, işlemde kaynaklanan tiftik veya toza maruz kalan alanlarda yanlış alarmlar verebilir. Bu durum göz önüne alındığında bu bölümlerde duman dedektörleri

yerine alev veya ısı dedektörlerinin kullanılması daha avantajlı olacaktır. Yüksek binalarda ışın dedektörleri en uygun algılama sistemidir [39, 37].

- Sprinkler sistemlerinin kurulumu için NFPA-13 standardına göre tekstil mağazası tehlike sınıfı 2'ye aittir. Bu alanların sprinkler sistemleri ile korunması kesinlikle güvenli olacaktır [37, 41].

Ülkemizde binalarda otomatik sprinkler sistemi yangın güvenliği yönetmelikleri ile düzenlenmektedir. Bu yönetmeliğe göre aşağıdaki alanlar sprinkler sistemi ile korunmalıdır [37, 42]:

- Bina yüksekliği 30,50 metreden fazla olan apartmanlar hariç tüm binalarda,
- Bina yüksekliği 51,50 metreyi geçen dairelerde,
- Toplam alanı 600 m<sup>2</sup>'den fazla ve 10'dan fazla araç bulunan kapalı otoparklar asansörle alındığı kapalı otoparklarda,
- Bina yüksekliği 21.50 metreden fazla olan otel, yurt, pansiyon, misafirhane ve tüm uyku tesislerinde, 100 odalı veya 200 yataktan fazla çok katlı binada,
- Toplam alanı 2000 m<sup>2</sup>'nin üzerinde olan katlı mağaza, alışveriş, ticaret ve eğlence mekanlarında,
- Toplam alanı 1000 m<sup>2</sup>'den kolay alevlenici ve parlayıcı maddelerin üretildiği veya depolandığı binalarda [37].

### **3.3. İplik Üretiminde Yangın Riski**

Pamuk ipliği üretiminde birçok yangın tehlikesi bulunmaktadır. Sürecin bazı aşamalarında yüksek bir yangın riski vardır, ancak hepsi değil ve uygun olmayan önlemler büyük felaketlere yol açabilir. Özellikle üfleme ve tarama işlemleri sırasında yangın riski yüksektir [37, 43].

#### **3.3.1. Harman hallaç ve tarama**

Harman hallaçtaki yangınlara elyafındaki yabancı cisimler neden olur. Elyaf çözülür, taranır ve düzleştirilir. Bu nedenle oldukça yanıcı bir seviyeye ulaşır. Makinenin



dönen parçaları birbirine çok yakın ve dar bir alanda bulunduğundan kancalar, metal parçalar vb. kıvılcımlara neden olabilir. Elektrik bağlantılarında bir sorun olduğunda veya silindirler aşırı ısındığında yangın çıkması kaçınılmazdır. Pamuk, pnömatik taşıma sistemleri ile hazneye ve yoğunlaştırıcıya taşınır [37, 43].

Bazen pnömatik tahliye hattı bir veya daha fazla servis hattından gelen bir kanala bağlanır ve odadaki tüm kondansatörlere yönlendirilir. Bu nedenle, bir yangın durumunda, yangın odanın tüm yüzeyine kolayca yayılır. Yangının şiddeti taşınan hammadde miktarına göre değişmektedir. Karıştırıcı üfleme hattına entegre bir sprinkler sistemi yerleştirilmiştir [37, 41].

Çalışma sırasında ziyaret edilen işyerlerinde elde edilen izlenime göre, kısa lifler, tiftik, makinelerde, elektrik tesisatlarının çeşitli yerlerinde, buat ve dağıtım panolarında ve şalt alanlarında birikmiş toz birikintilerine bağlı olarak yangına neden olabilir. Pamuklu dokumada çok miktarda toz ve kıl oluşur ve varsa, dokuma tezgahlarının ve elektronik kontrol halkalarının erişimi liflerden ve kıllardan korunmalıdır. Dokuma fabrikalarındaki aydınlatma sistemi de tiftik ve tozun bir ark ile tutuşmaması için sızdırmaz hale getirilmelidir. Bir diğer önemli nokta ise ipliklerin, kumaşların veya süslerin makinenin hareketli parçalarına sıkışmasını önlemektir. Gerçekten de, bu yapıştırılmış parçalar aşırı ısınma nedeniyle tutuşabilir [37].

### **3.3.2. İplik üretimi**

Makinadaki üfleme odasından fitil şeklinde üretilen pamuk lifi en sonunda iplik halinde eğirme makinasına ulaşır. Bu süre zarfında bol miktarda tiftik ve toz çıkacaktır. Bu toz elektrik tesisatında birikerek kısa devrelere ve kıvılcımlara neden olabilir. Blow-Hallaç ve Elek: Pnömatik taşıma hatlarında ve makine içerisinde en iyi önlem entegre otomatik sulu veya gazlı söndürme sistemi kullanmaktır. Yangın riskini azaltmak için kıvılcım dedektörleri, söndürme cihazları, yangın eşiğine ulaşmış partikülleri ayırma ve tahliye etme otomatik sistemleri pnömatik taşıma sistemlerine entegre edilmelidir. Fiberin metal kısımlarını ayırmak için metal

dedektörleri ve metal armatürler mevcut olmalıdır; Dedektörler, pnömatik taşıma sisteminin ayrılmaz bir parçası olarak çalışmalıdır [37, 43].

Söndürme sistemi bir kıvılcım dedektörü, bir yangın söndürücü ve bir kontrol panelinden oluşur. Bu sistem; Makineleri hızlı bir şekilde durdurabilmeli, alarm verebilmeli ve söndürme sistemini tetikleyebilmelidir [37, 43].

### **3.4. Boyahane ve Terbiye İşletmeleri**

Tekstil ürünlerinin görünüm, tuşe ve performans gibi özelliklerini iyileştirmek için geliştirilmiştir ve gri bir kumaşın dokumadan yumuşatılmasına kadar geçen tüm işlemlere "tekstil terbiye işlemleri" denir [37, 44].

Çeşitli kimyasallar ve ısı kullanılarak tekstil ürününe istenilen ek özellikleri ve şekilleri kazandırma işlemidir. Terbiye sadece kumaşla ilgili değildir; Ayrıca liflere, üst kısımlara ve ipliklere de uygulanabilir. Bununla birlikte, en yaygın apre yöntemi kumaş apresidir. Bu işlem ipliğe veya kumaşa istenilen özellikleri verir. Ancak tekstil ürünleri boyama ve baskı öncesi bir dizi ön işlem sürecinden geçer. Bu işlemler kumaşı temizler, boyanın daha kolay emilmesini sağlar ve daha düzgün bir boya elde edilmesini sağlar. Ön terbiye sonucunda kumaşa boyama veya baskı işlemleri uygulanır. Boyada kullanılan renkler su bazlı olup yanıcı değildir. Ancak baskı işleminde kullanılan bazı yardımcı kimyasallar, reçineler veya yapıştırıcılar, kullanım sırasında buharları çevreye salınan yanıcı solventler içerebilir [37, 44].

Öte yandan kumaşlar boyandıktan sonra kurutulmalıdır. Boyanın sıcak hava ile kurutulup kumaşa sabitlendiği bu tür işlemlerde makine içindeki hava sıcaklığı termostatlar tarafından sürekli kontrol edilmektedir [37].

#### **3.4.1. Boyama ve terbiye işlemlerinde kullanılan kimyasalların depolanması**

Boyama, terbiye, terbiye ve tekstil terbiye işlemlerinin yapıldığı birçok işyerinde boya, asit, solvent, inceltici, alkali gibi kimyasalların depolama alanı değil üretim

alanında depolanması, üretim alanı ne olursa olsun. Kimyasalların güvenli bir şekilde depolanması için üretim sahasında standartlara uygun olarak bulunmalarına özen gösterilmektedir. Yukarıdaki kimyasalların buharları, havalandırmanın yetersiz olması durumunda çalışma havasında zamanla yayılacak ve patlayıcı bir ortam oluşturacaktır. Yakınlarda çok sayıda işçi çalışıyorsa, olası bir yangın veya patlama birçok işçiyi öldürebilir veya yaralayabilir. Boyama ve terbiye işlemlerinde kimyasallar üretim alanından bağımsız bir depolama alanına, patlamaya dayanıklı duvarlara, havalandırma ve drenaj sistemlerine yerleştirilmeli ve güvenli bir depolama için gerektiğinde kimyasallar uzaklaştırılmalıdır. Kimyasallar veya boyalar veya tehlikeli nakliye için günlük yüksek gereksinim olması durumunda, depolama alanından üretim alanına otomatik dozlama da uygun bir önlem olabilir [37, 41].

Uygun şekilde depolandığında sınıflandırma; Yanıcı ve çok yanıcıdır, aşındırıcı, zehirli, çok zehirli, oksitleyici, kriyojenik, patlayıcı ve basınçlı gaz olarak üretilmelidir. Bu sınıflandırma kimyasalların kimyasal özelliklerine göre yapılmalı ve kimyasallar alfabetik olarak sıralanmamalıdır. Kimyasalların Güvenlik Veri Sayfalarının (SDS) bize yardımcı olduğu yer burasıdır. Temel sınıflandırma yöntemlerinden biri katı ve sıvıların ayrı sınıflandırılmasıdır. Bu sayede fiziksel temastan kaynaklanabilecek riskler azaltılır. Genel yaklaşım, kimyasalları birbiriyle uyumlu olarak sınıflandırmak olmalı, ardından gruplar bariyerlerle ayrılmalıdır. Yeterli depolama alanına sahip işletmelerde, riski tamamen ortadan kaldırmak için farklı kimyasal gruplarına ait kimyasallar farklı yerlerde depolanmalıdır [37, 45].

Ulusal standart ve normlara ek olarak, boyama ve apre işlemlerinde kullanılan kimyasalların depolanmasında NFPA-30 sistem standartları takip edilebilmektedir. Tekstil boyama, terbiye ve terbiye işlemlerinin yapıldığı işletmelerde, işyerinin tehlike sınıfı, depolanan ve kullanılan kimyasalların miktarları ve riskler dikkate alınarak standartlara uygun olarak gerekli önlemler alınmalıdır [27, 41].

### **3.5. Yangın Güvenlik Önlemleri**

#### **3.5.1. Pasif yangın güvenliği önlemleri**

Bir yangınla mücadele etmenin en kolay yolu, yangının başlamasını önlemektir. Binanın kullanımına bağlı olarak binanın mimari tasarımı, binanın tanımı, malzeme ve bileşenlerin seçimi pasif yangından korunma önlemlerinin temelini oluşturur. Binaya giren bileşen ve malzemeler yangına dayanıklı olmalı ve yangının gelişip yayılmasını engellemelidir. Genel konulara ek olarak, proje sırasında yangın söndürmeyi önleme ve kolaylaştırma önlemleri de dikkate alınmalıdır. Pasif yangın önleme yöntemleri de yangın söndürme yöntemlerini tamamlamalıdır [37, 46].

Binalardaki ölümlerin, yaralanmaların ve maddi hasarların çoğu dumandan kaynaklandığından, malzeme seçiminde dikkatli olunmalıdır. Süslemeler, sıvalar vb. Plastik, ahşap, deri ve döşemeler, yoğun duman ve zehirli gazlar yerine yanıcı olmayan malzemeler kullanılmalıdır [46].

#### **3.5.2. Bölmeler**

Binalar, gerektiğinde alev ve dumanın yayılmasını sınırlayacak şekilde dikey ve yatay yangın bölmeleri ile donatılmalıdır. Sadece ölüm durumunda tek veya ikinci çıkışı. Müstakil evlerde, tek katlı ofis binalarında, tek katlı ve açık plan fabrikalarda ve depolarda yangın duvarı yapılmamalıdır. Düşey iç duvarların ve bitişik yapıların yangın duvarları en az 90 dk dakika yangına dayanıklı olacak şekilde tasarlanmalıdır. Ayırma aralıkları 60 metreyi geçmemelidir. Bu cephe ve çatıların bölme ve duvarlarının özellikleri ilgili maddelerde belirtilmiştir. Bölmelerde delik veya boşluk olmayacaktır. Bölmelerde kapı ve kalıcı aydınlatma pencere gibi boşluklardan kaçınmak mümkün değilse, en azından gücünün yarısı kadar yangına dayanıklı ve alev geciktirici olacaktır. Kapılarından otomatik ve duman önleyici cihazla otomatik kapanma yükümlülüğe neden olmaktadır. Yangın, su, elektrik, ısıtma, havalandırma ve benzeri sistemler bölmeden geçerse bölmenin yangına dayanıklılığını azaltmaz ve kanıtlanmış ayrıntılar kullanılır [37].

En az 120 dakika yangına dayanıklıdır ve içinden alev geçebilir. Herhangi bir kat boşluksuz yatay yangın kompartımanı olarak kullanılabilir. Cepheler dikey dış yangın bölümleri karakterine sahiptir. Yanmaz cephe kaplaması malzeme esastır. Alevlerin geçişi için boşluk oluşturmeyen cephe elemanları ile katların kesişimleri, alevlerin komşu katların üzerinden sıçramasını engellemektedir. Aynı iç hacme ait kapı, pencere ve benzeri cephe boşlukları arasında. Değilse, en az 100 cm'lik sağlam bir yatay yüzey olmalıdır. Bu doldurulmuş alanlar dikey Yangın bölmesi veya duvar olması durumunda, düşey binadan en az 40 cm dışarı çıkar. Tercihen yanmaz nervürlerle takviye edilmelidir [37].

### **3.5.3. Kaçış yollarının düzenlenmesi**

İnsan kullanımı, yangın veya diğer acil durumlar için tasarlanmış herhangi bir yapı kullanıcıların yangın durumlarında hızlı bir şekilde kaçmasına izin vermek için yeterli acil durum çıkışına sahip donanımda olmalıdır. Yangın veya diğer acil durumlarda, çıkışlar ve diğer önlemler alınabilir. Güvenliği tek bir ölçüye bağlı olmayacak şekilde tasarlanmıştır. Kişisel arızalar, mekanik arızalar veya mevcut tehlikeler nedeniyle önlemler çalışmaz. Ölüm durumunda, yaşamı korumak için önlemler alınır. Herhangi bir binada, yangında veya diğer acil durumlarda kullanıcılar ısının tadını çıkarabilir, duman veya panik gibi aşırı tehlikelerden korunacak şekilde inşa edilecek, donanımlı, bakımlı ve işlevsel, tüm kullanıcılara uygun bir kaçış yolu sağlamak için herhangi bir yapı kullanılmalıdır. Sınıf, çalışma yükü, yangından korunma seviyesi, yapı ve yükseklik türü, sayısı, yeri ve kapasitesi acil çıkışlarla donatılmalıdır. Binayı her binada kullanarak hayatın her kesiminden özgür ve engelsiz erişilebilir acil çıkışlar olacak şekilde düzenlenmeli ve muhafaza edilmelidir. Bir yapının içinden serbest sızıntıyı önlemek için, kapılarda kilit, sürgü gibi zihinsel engelli, kilitli veya rehabilite edilen kişilerin kaldığı yerlerde kilitli, yetkili personel her zaman görev başındadır ve yangın veya diğer acil durumlarda kullanıcıları taşımak için yeterli olanaklara sahip olmalıdır [37].

### 3.5.4. Elektrik tesisatında alınacak önlemler

Her türlü binada elektrik iç işleri; yürürlükteki kurallara uygun olarak kurulur ve aşağıdaki şartlar sağlanmalıdır.

1. Koruma cihazları: tüm binalarda kısa devre, aşırı yük, toprakla temas ve kaçak elektrik akımından kaynaklanan yangınları önlemek için koruyucu önlemler alınmaktadır. Bunun için kaçak akımlara karşı gerekli koruyucu cihazlar kullanılmaktadır.
2. Kısa devre hesapları: Elektrik tesisatlarında kullanılan tüm bina ve yapılar, cihazlar ve malzemeler kısa devre hesapları ile seçilir. Anahtarlama ve koruma sistemleri ve bu sistemlerin kurulumu için gerekli cihazlar sonuçlara uygun elektriksel özelliklere sahiptir. Kablo ve baralar gibi her türlü akım taşıyıcılarında alev geciktirici izolasyon malzemesi kullanılmalıdır [37].
3. Yalıtım malzemeleri: Sanayi binaları ve depolar hariç, hizmet binalarında ve kullanıcı olan tüm yapılarda fazla odalı otel, motel ve yurtlarda, penceresiz ve penceresiz tüm yapılarda yeraltı yapılarında, tüm yüksek binalarda, güçlü güç kaynağı ve dağıtım aydınlatma tesisatı kullanılmalıdır. Kablo ve kablolar, kullanılacak kablolar ve her türlü akım taşıyıcılarında yalıtım malzemeleri, halojensiz, yangın durumunda zehirli gaz çıkarmayan malzemeler olmalıdır.
4. Bağlantı ve tespit elemanları: Tüm bina ve işlerle ilgili her türlü elektrik tesisatını, bina veya yapı üzerindeki her türlü cihaz ve güç desteklerinin tespiti ve sabitlenmesi askı braketleri, braketler ve benzeri bağlantı elemanları sismik kuvvetlere karşı dayanıklı olmalıdır.
5. Uzatma kabloları: Uzatma kabloları sadece taşınabilir cihazlar ve aydınlatma için kullanılabilir. Uzatma kabloları hiçbir şekilde kalıcı değildir. Uzatmalara ilişkin hükümler; mevcut ve yeni binaların, inşaat halindeki binaların ve mevcut binaların tadilatları, modernizasyon ve renovasyon çalışmaları kapsamında uygulanmalıdır [37].

### 3.5.5. Aktif yangın güvenliği önlemleri

Erken uyarı: Duman ve ısı dedektörlü erken uyarı sistemleri, nispeten küçük ve kolayca söndürülen bir yangına karşı uyarır. Küçük yangınlar daha az hasar verdiği ve binayı tahrip etmediği için canlılara çok az zarar verir. Bir yangın alarm sisteminin elemanları üçe ayrılır: giriş cihazları, değerlendirme birimi ve çıkış cihazları. Giriş aygıtları, duman ve sıcaklık dedektörleri ve düğmeler gibi fiziksel uyarıyı tanıyan aygıtlardır. Bu cihazlardan gelen alarmlar merkezi bir değerlendirme ünitesinde (panel) toplanır. Panel üzerinde tanımlanan parametrelere ve programlara göre değerlendirilen uyarılar sayesinde çıkış cihazları üzerinden gerekli önlemler alınmaktadır. Çıkış cihazları, ses ve ışık cihazlarının yanı sıra havalandırma kontrolü için çıkışları veya itfaiyecilere telefon bildirim cihazları içerebilir [37, 47].

Dış mekan yangın koruma sistemleri: Merkezi su tedarik sistemleri sadece içme ve sıhhi su temini için değil, aynı zamanda yangından korunma için de kullanılır. Ağ üzerinde sadece terminaller ve bu terminallerin kurulu olduğu borular kurulacaktır. Dış cephe yangın koruma sistemleri iki gruba ayrılır: sabit su dağıtım sistemleri (örneğin borular, kapama vanaları, hidrantlar) ve taşınabilir cihazlar (örneğin borular, mızraklar, vana açma şalterleri) [37, 48].

### 3.5.6. Yangın söndürme sistemleri

Yangın söndürme sistemleri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir [48]:

- Sabit boru sistemleri: Sabit boru sistemlerinden gelen suyu içeren A sınıfı yangınları önlemek için bina içinde sabit boru tesisatı, yangın dolapları ve boruların montajı.
- Otomatik sprinkler sistemleri: Yangın durumunda sprinkler sistemleri otomatik olarak devreye girer. Yangının neden olduğu ısı veya bir cam şişedeki sıvının ısı etkisi altında genleşmesi ve şişe kırılması nedeniyle katı bağlayıcı eleman eridiğinde, su açılır ve yangın alanına akar. Her 10-20

metrekarede bir çeşme tavsiye edilir. Amerikan kuruluşu NFPA'nın arşivlerine göre sprinkler sistemlerinin 80.000'den fazla yangında %96,2 gibi tatmin edici bir oranda yangınları söndürdüğü gözlemlenmiştir. Ayrıca incelenen on vakadan altısında sprinkler sistemleri yangınları insan müdahalesi olmadan kontrol edebilmiştir. Sprinkler sistemlerinin ana kullanım alanları, suyun fazla zarar vermediği otel odaları, mağazalar, ağaç, lastik ve tekstil endüstrileridir.

- Köpük-Su Sprinkler Sistemleri: Köpük-su sprinkler sistemleri, baskın sprinkler sistemlerine benzer ancak bu sistemlerde söndürme sıvısı olarak sprinklerlerden su yerine köpük dökerler.
- Kalıcı olarak kurulan kuru söndürme sistemleri: Sıvı veya gaz yangınlarının oluşabileceği ve diğer söndürme sistemlerinin etkisiz olduğu durumlarda kullanılır. Sistem kuru toz kaynağı ve buna bağlı sabit hortumlardan oluşmakta olup yangın dedektörleri ile manuel veya otomatik olarak devreye girebilmektedir. Kuru kimyevi tozlar nitrojen veya karbondioksit ile yüksek basınçta akışkanlaştırılır ve yangın mahalline boşaltılır.
- Karbondioksit söndürücüler: CO<sub>2</sub> gazı piyasadaki en verimli söndürme gazıdır ve yalıtkan, renksiz ve kokusuz bir gazdır. Hem soğutucu hem de boğucu bir gaz olduğu için yangının temel gereksinimleri olan sıcaklık ve oksijeni bloke ederek iki şekilde çalışır. Jeneratör odaları, kontrol odaları, kontrol kabinleri vb. yerlerde kullanıma uygundur [37, 49].
- Portatif yangın söndürücüler: Her türlü yangına ilk müdahale için kullanılırlar. Söndürme ajanı olarak CO<sub>2</sub>, köpük, su, kuru kimyevi toz kullanılabilir. Sistem 2, 6, 12 kg'lık portatif kaplarda tedarik edilmektedir. Yanan malzemenin niteliğine göre uygun yangın söndürücü tipinin seçilmesi şartıyla diğer yangın söndürme sistemleri ile birlikte kullanılabilirler [48].



## **BÖLÜM 4. MATERYAL VE YÖNTEM**

### **4.1. Çalışmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı; Tekstil sektörü üretim aşamalarında karşılaşılan yangın tehlikeleri, bu risklerin temel nedenleri ve bu risklere karşı alınan önlemler araştırmaktır. Yangın tehlikelerine dair departmanlar bazında tehlikelerin belirlenmesi ve bu tehlikelere karşı alınabilecek güvenlik önlemleri, yangın türüne göre korunma şekilleri belirlenmesine, üretim sürecinin daha verimli, daha etkin, daha emniyetle yürütülmesine katkıda bulunmak olacaktır.

### **4.2. Çalışmanın Önemi**

Sakarya ilindeki tekstil sektörünün ana fabrikalarından biri ziyaret edilerek, bu fabrikada son yıllarda çıkan yangınların kayıtları incelenmekte, çalışanlarla görüşülerek bilgiler elde edilmekte, olaya ilişkin veriler tartışılmakta ve hangi güvenlik ihlallerinin gerçekleştiği tespit edilmektedir. Önceki yangınların bir sonucu olaya neden olan temel sorunlar tanımlanarak, çözüm olarak alınabilecek alternatif önlemler listesi oluşturulmakta, yangın sonrası alınan önlemlerin bu eksikliklere uygun olup olmadığı kontrol edilerek alternatif önlemler listesi değerlendirilmekte ve en uygun olanıdır.

### **4.3. Çalışmanın Konusu**

Tekstil Fabrikalarında Yangın Tehlikesi Yangından Korunma Ve Güvenlik Önlemleri “Örnek Vaka Analizi” dir.

#### **4.4. Çalışmanın Yöntemi**

Bibliyografik araştırma, tezin hazırlanmasında en önemli yöntem olarak sunulmaktadır. Araştırma sürecinde ilimizdeki ana tekstil fabrikalarından birinin ziyaret edilmesi ve saha çalışması yapılması planlanmaktadır. Geçmişten günümüze bu fabrikada meydana gelen yangınların kayıtları incelenir, yangınların nedenleri listelenir, çalışanlarla görüşülerek bilgi alınır, günümüzde ortaya çıkabilecek benzer sorunların çözümüne yardımcı olmak için vaka analizi yapılır ve toplanan verileri kullanarak gerekli önlemleri uygun şekilde almaktır. Gerekirse ilgili kurumlarla görüşmeler yapılması planlanmaktadır.

#### **4.5. Çalışmanın Bulguları**

##### **4.5.1. Firma tanıtımları**

- İşyeri 1:
- Çalışan Sayısı: 835
- Üretim Prosesi: Dikim, Kalite, Ütü, Paketleme, Sevkiyat, Depo, Leke Çıkarma, Yıkama
- Kullanılan Makinalar: AMS Makinesi, Etiketleme Makinesi, Basma Etiket, İlik Çakma, İplik Temizleme, Yıkama, Leke Çıkarma, Detektör, Fixe Kurutma.

Fabrika içi bakımlar için yıllık bakım planı hazırlanmakta, hazırlanan plan doğrultusunda firma içi bakımlar yapılmaktadır. Ayrıca fabrika dışından gelen yetkili firma tarafından da yılda 1 kez olmak üzere bakımlar yapılmaktadır. Yılda 1 kez OSGB kuruluşundan yetkili kişi tarafından yangın eğitimi verilmektedir. Acil durum planları mevcuttur. Çalışanların eğitimi (arama-kurtarma, tahliye, ilk yardım, yangınla mücadele), çalışanlar arasından (İlk yardım, yangınla mücadele, tahliye, arama kurtarma) ekipleri belirlenmiştir. Vardiyada çalışan bölüm çalışanlarının acil durum eğitimleri mevcuttur ve güvenlik personellerinde de bu eğitimler mevcuttur.

Her yıl işyerlerinde acil durum tatbikatları yapılmaktadır. Hazırlanan tahliye planları her bölümde asılı bulunmaktadır. Firma doğal havalandırma ile havalandırılmaktadır. İşletmede ışın tipi duman detektörü (Beam) bulunmaktadır. İşyeri 1' de depolama alanı içerisinde forklift akülerinin şarj edildiği görülmüştür. (durum ilgililerle paylaşılmıştır). Acil çıkış kapıları tanımlı, hem levha hem de ışıklı şekildedir. Baskı ve leke çıkarma makine başlarında lokal havalandırma mevcuttur.

İşyerinde de tanımlı meslek hastalığı bulunmamaktadır. İşletmede yüksek gerilim işletme sorumluluk belgesine sahip uzmanları vardır. Firmada topraklama kontrolleri hem kendi içinde hem de dışarıdan yetkili firma tarafından yapılmaktadır. İşletmede yıldırım düşmesi sonucu oluşabilecek yangınların önlenmesi adına paratoner bulunmakta, paratoner etki alan projesi hazırlanmış olup tüm fabrika sınırlarını kapsamaktadır. Yılda bir periyodik kontrolleri yaptırılmaktadır.

Üretim alanında statik elektrik için aşağıda gösterilen bakır levha mevcuttur. 1 nolu işletmede bazı kısımlarda exproof bazı kısımlarda açık florasan şeklinde olduğu görülmüştür. İlgilerle konuşulduğundan aydınlatmalarda revizyon başlatıldığı, bölüm bölüm yenileme yapıldığı söylenmiştir. Boyahane ve leke çıkarma işlemlerinin yapıldığı alanda, kullanılan boyarmadde, asit, solvent, tiner, kostik gibi kimyasalların üretim sahasından bağımsız, güvenli ve kimyasal maddelerin güvenli depolanması standartlarına uygun bir depolama alanında bekletildiği gözlemlenmektedir. Tüm kimyasallar, kimyasal depolama alanında Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarına (MSDS) göre depolanmaktadır. Kimyasal depo alanının kapısı kilitli bulunmaktadır.

Alana sadece yetkilendirilmiş kişinin erişimi bulunmaktadır. Kimyasal malzeme deposunda malzemelerin birlikte depolanabilirdik kriterleri göz önünde bulundurulmaktadır. Depolamadan kaynaklı riskleri tamamen ortadan kaldırmak için şekilde gösterilen depolama matrisi kullanılmaktadır. Kimyasalların depolama matrisleri Kimyasal depo girişi ve depo iç duvarında asılı bulunmaktadır. Bazı asma katların alt kısımlarında sprinkler olmadığı gözlenmiş, ilgililerle görüşülmüştür.

Firma da artan üretim sonucu yeni sahalar açılmış, asma katlar yapılmış ve yeni işlem basamakları oluşturmuş bunun sebebi ile sprinklerler üst kısımlarda kalmıştır. Olası bir yangın durumunda alt kısımlara su ulaşamayacağı için yangın yayılımı hızlanacaktır, sprinkler gerekli söndürmeyi sağlayamayacak ve yangın yayılımını engelleyemeyecektir. Üretim alanı içerisinde tepelerde elektrikli ısıtıcılar görülmüştür. Bu ısıtıcıların üretim alanı içinde oluşu yüksek yangın riskine sebebiyet vermektedir. Ayrıca bu ısıtıcılar manuel açılıp kapatılmaktadır. Isıtıcıların molaya çıkışlarda ya da iş paydosunda açık bırakılması sonucu yangın meydana gelebilir.

Elektrikli ve benzeri açık rezistans sistemi ile çalışan ısıtıcıların kullanılması uygun değildir. Bunun yerine merkezi fan sistemi ile çalışan ısıtma sistemleri tercih edilmelidir. Leke çıkarmada kullanılan aerosolün yanıcılık özelliği yüksektir. Ayrıca alanda açık rezistanslı ısıtıcı kullanılmaktadır. Leke çıkarma işleminde kullanılan aerosolün yanıcılık özelliği bulunması ve kullanılan açık rezistanslı ısıtıcının aerosolle teması sonucu yangın çıkma olasılığı yüksektir. Trafo ve ütücülerin zemininde yalıtkan paspas mevcuttur. [50].

- İşyeri 2:
- Çalışan Sayısı: 637
- Üretim Prosesi: Boyama, Baskı, Kalite, Ütü, Paketleme, Kesim, Nakış
- Kullanılan Makinalar: AMS Makinesi, Yıkama, Leke Çıkarma, Detektör, Fixe Kurutma, Kumaş Kesme, Ahtapot (Boyama), Kumaş Kesme, Cutter (Kumaş Kesme),

Yılda 1 kez OSGB kuruluşundan yetkili kişi tarafından yangın eğitimi verilmektedir. Acil durum planları mevcuttur. Çalışanların eğitimi (arama-kurtarma, tahliye, ilk yardım, yangınla mücadele), çalışanlar arasından (İlk yardım, yangınla mücadele, tahliye, arama kurtarma) ekipleri belirlenmiştir. Vardiyada çalışan bölüm çalışanlarının acil durum eğitimleri mevcuttur ve güvenlik personellerinde de bu eğitimler mevcuttur. Her yıl işyerlerinde acil durum tatbikatları yapılmaktadır. Hazırlanan tahliye planları her bölümde asılı bulunmaktadır. Fabrika içi bakımlar için yıllık bakım planı hazırlanmakta, hazırlanan plan doğrultusunda firma içi bakımlar

yapılmaktadır. Ayrıca fabrika dışından gelen yetkili firma tarafından da yılda 1 kez olmak üzere bakımlar yapılmaktadır. Firma da doğal havalandırma ile havalandırılmaktadır. İşletmede de ışın tipi duman detektörü (Beam) bulunmaktadır.

İşyerinde de tanımlı meslek hastalığı bulunmamaktadır. İşletmede de yüksek gerilim işletme sorumluluk belgesine sahip uzmanları vardır. Firmada topraklama kontrolleri hem kendi içinde hem de dışarıdan yetkili firma tarafından yapılmaktadır. İşletmede de yıldırım düşmesi sonucu oluşabilecek yangınların önlenmesi adına paratoner bulunmakta, paratoner etki alan projesi hazırlanmış olup tüm fabrika sınırlarını kapsamaktadır. Yılda bir periyodik kontrolleri yaptırılmaktadır. Üretim alanında statik elektrik için aşağıda gösterilen bakır levha mevcuttur. 2 nolu işletmede aydınlatmaların tamamı exproofur. 2 nolu işyerinde baskı bölümü sebebi ile patlamadan korunma dokümanı mevcuttur. Yangın tüpleri yılda 2 kez yetkili firma tarafından kontrol yapılıyor ve yangın tüpleri aylık kontrol formuna işleniyor.

Boyahane ve leke çıkarma işlemlerinin yapıldığı alanda, kullanılan boyarmadde, asit, solvent, tiner, kostik gibi kimyasalların üretim sahasından bağımsız, güvenli ve kimyasal maddelerin güvenli depolanması standartlarına uygun bir depolama alanında bekletildiği gözlemlenmektedir. Tüm kimyasallar, kimyasal depolama alanında Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarına (MSDS) göre depolanmaktadır.

Kimyasal depo alanının kapısı kilitli bulunmaktadır. Alana sadece yetkilendirilmiş kişinin erişimi bulunmaktadır. Kimyasal malzeme deposunda malzemelerin birlikte depolanabilirdik kriterleri göz önünde bulundurulmaktadır. Depolamadan kaynaklı riskleri tamamen ortadan kaldırmak için şekil 4.2' de gösterilen depolama matrisi kullanılmaktadır. Kimyasalların depolama matrisleri Kimyasal depo girişi ve depo iç duvarında asılı bulunmaktadır. Bazı asma katların alt kısımlarında sprinkler olmadığı gözlenmiş, ilgililerle görüşülmüştür. Firma da artan üretim sonucu yeni sahalar açılmış, asma katlar yapılmış ve yeni işlem basamakları oluşturmuş bunun sebebi ile sprinklerler üst kısımlarda kalmıştır. Olası bir yangın durumunda alt kısımlara su ulaşamayacağı için yangın yayılımı hızlanacaktır, sprinkler gerekli söndürmeyi sağlayamayacak ve yangın yayılımını engelleyemeyecektir. Üretim alanı içerisinde

tepelerde elektrikli ısıtıcılar görülmüştür. Bu ısıtıcıların üretim alanı içinde oluşu yüksek yangın riskine sebebiyet vermektedir. Ayrıca bu ısıtıcılar manuel açılıp kapatılmaktadır. Isıtıcıların molaya çıkışlarda ya da iş paydosunda açık bırakılması sonucu yangın meydana gelebilir. Elektrikli ve benzeri açık rezistans sistemi ile çalışan ısıtıcıların kullanılması uygun değildir. Bunun yerine merkezi fan sistemi ile çalışan ısıtma sistemleri tercih edilmelidir. Leke çıkarmada kullanılan aerosolün yanıcılık özelliği yüksektir. Ayrıca alanda açık rezistanslı ısıtıcı kullanılmaktadır.

Leke çıkarma işleminde kullanılan aerosolün yanıcılık özelliği bulunması ve kullanılan açık rezistanslı ısıtıcının aerosolle teması sonucu yangın çıkma olasılığı yüksektir. Trafo ve ütücülerin zemininde yalıtkan paspas mevcuttur.

#### **4.5.2. Tesis tanıtımı**

Sakarya'da bulunan iki fabrikada faaliyet gösteren bir triko imalat firmasıdır. Her iki tesis de seçici bir müşteri tabanının ihtiyaçlarını karşılayan kaliteli giysiler üretmeye devam etmek için gerekli teknoloji ve sistemlerle donatılmıştır.

#### **4.5.3. Kumaş üretimi**

Dokuma kumaşlar için Türkiye'deki ve yurtdışındaki büyük tedarikçilerle stratejik ilişkilerimiz bulunmaktadır. Yenilikleri pazara sunuldukça sürekli olarak izlemekten sorumlu teknik bir araştırma ve geliştirme ekibimiz var. Ekip üyeleri, mevcut en son elyaf, iplik, örme, boyama ve terbiye teknikleri ve bunların dahili olarak en iyi nasıl uygulanacağı üzerinde çalışmaya odaklanmıştır.

#### **4.5.4. Boyama**

Boyama ve Terbiye Tesisi, çok sayıda prestijli ödül kazanmış, dünyaca ünlü bir boyama tesisidir. Tesisler ayrıca uluslararası üne sahip perakendeciler için tescilli bağımsız bir test merkezidir.

#### 4.5.5. Konfeksiyon üretimi

Modern, amaca yönelik fabrikalarımızda hedefimiz, ürün ve hizmetlerin söz verdiğimiz kalite ve güvenlik standartlarını karşılmasını ve müşteri memnuniyetinin devamını sağlamak için teslimatın zamanında yapılmasını sağlamaktır. Hammaddeden sevkiyata hazır ürüne kadar üretimin tüm aşamaları, hataların tespit edilmesinden çok, hataların oluşmadan önlenmesi amacıyla takip edilmektedir.

Üretim birimlerindeki mini laboratuvarlarımız, kalite ve güvenlik standartlarına sürekli uyumu garanti eder. Çalışanlarımızın yetenekleri ve becerileri en büyük varlığımızdır ve bunu sürekli eğitim, doğru araç ve gereçler ve benzersiz bir sağlık ve güvenlik ortamı ile destekliyoruz. Tasarımdan geliştirmeye, ön seriden teste ve seri üretime kadar iletişim, tüm departmanların anlayıp birlikte çalışmasını ve aynı amaç için çalışmasını sağlamada çok önemli bir rol oynamaktadır. Modern fabrikalar, makineler ve ekipmanlar, güvenli ve temiz çalışma koşulları ve son derece üretken operatörler, yüksek fabrika üretkenliği sağlar. Düşük envanter, düşük maliyetli, yüksek kaliteli hedeflere hızlı çıktı ile ulaşılmasını sağlar.

#### 4.5.6. Baskı nakış üretimi

Giyim üretimine moda değeri katmak moda endüstrisinin olmazsa olmazıdır. Tekstil şirketi, kart stoğu ve dijital baskı, nakış ve arma gibi çeşitli nakış teknikleri ve tasarımları ile süreci yükseltiyor. Bunun tüm büyük pazarlarda büyüyen bir sorun olduğunun bilincinde olarak, kullanılan kimyasallar üretildiğinde, kullanıldığında veya atıldığında sağlık veya çevre için hiçbir risk oluşturmaz. Müşterilerimiz ayrıca donanımlı tesislerimiz ve deneyimli ortak şirketlerimiz aracılığıyla sağladığımız en son yıkama ve boyama tekniklerinden de faydalanmaktadır. Tekstil şirketinin kalite sürekliliği garantisi dokuma ve örme giysiler için geçerlidir. Şirket içi baskı ve dönüştürme tesisleri, ürün geliştirmeden başlayarak müşteri isteklerine daha hızlı yanıt verilmesini sağlar. Müşterilerimize grafik tasarım kaynakları sağlıyoruz veya geliştirme için bize kendi tasarımlarını gönderebilirler. Tüm baskı veya nakışların

aynı kalitede olduğu ve en son ürün güvenlik standartları kullanılarak yapıldığı gönül rahatlığıyla günler içinde eksiksiz bir koleksiyon tamamlanabilir.

#### **4.5.7. Kalite politikaları**

Kısaca şirket politikaları, müşterilerimizle mutabık kalınan spesifikasyonlara uygun ürünleri gerçekçi ve pazarlanabilir bir maliyetle üretmek ve zamanında teslim etmektir. Politikanın uygulanabilmesi için tespitten çok hata önlemeye dayalı sürekli bir iyileştirme programı izlenmelidir. Tüm çalışanlarımız için güvenli bir çalışma ortamı sağlamak, müşteri güvenliğini sağlamak ve tüm süreç ve uygulamalarının çevresel içeriğini bilerek ürün güvenliği seviyesini sürekli izlemek kalite politikamızın temelidir.

#### **4.6. Firma Ziyaretleri Kapsamında Genel Değerleme Bulguları**

İki işyerinde de hem fabrika içi bakımlar için yıllık bakım planı hazırlanmakta, hazırlanan plan doğrultusunda firma içi bakımlar yapılmaktadır. Ayrıca fabrika dışından gelen yetkili firma tarafından da yılda 1 kez olmak üzere bakımlar yapılmaktadır. 2 adet acil durum toplanma alanı mevcuttur. Toz ölçümleri, aydınlatma, termal konfor ve toz ölçümleri mevcuttur. İki işyerinde de yılda 1 kez OSGB kuruluşundan yetkili kişi tarafından yangın eğitimi verilmektedir. Acil durum planları mevcuttur. Çalışanların eğitimi (arama-kurtarma, tahliye, ilk yardım, yangınla mücadele), çalışanlar arasından (İlk yardım, yangınla mücadele, tahliye, arama kurtarma) ekipleri belirlenmiştir. Vardiyada çalışan bölüm çalışanlarının acil durum eğitimleri mevcuttur ve güvenlik personellerinde de bu eğitimler mevcuttur.

Her yıl işyerlerinde acil durum tatbikatları yapılmaktadır. Hazırlanan tahliye planları her bölümde asılı bulunmaktadır. Her iki firma da doğal havalandırma ile havalandırılmaktadır.

1. Doğal havalandırma, sıcaklık ve atmosferin bileşimi açısından güvenli ve sağlıklı koşullar sağlamadığında, suni havalandırma sağlanmalıdır.



2. Gerekirse tehlikeyi önlemek için toz, gaz, buhar, buhar, sis veya dumanların oluştuğu yerlerde yerel egzoz havalandırması sağlanmalıdır.
3. Tüm kimyasal depolama alanlarının yanı sıra aşındırıcı püskürtme ve püskürtme atölyelerinde havalandırma sistemleri kurulmalı ve hava akışının kimyasalların ve diğer tehlikeli maddelerin taşınması, karıştırılması veya kullanılması gibi işçilerin görevlerinden uzağa yönlendirilmesini sağlamalı ve hava yoluyla bulaşan hastalıkların yayılmasını önleyecek şekilde inşa edilmelidir.
4. Havalandırma sisteminin bakımı ve denetimi düzenli olarak yapılmalıdır.
5. İşverenler, işin kapalı alanlarda veya açık alanlarda yapıldığı durumlarda havalandırma tasarımına özellikle dikkat etmelidir. Arıza emniyetli sistemler çalışmadığında, tehlikeden uzaklaştırılabilmelerini sağlamak için risk altındaki işçiler gözetim altında tutulmalıdır. Güvenli ve sağlıklı koşulları sağlamak için işyerlerini yeterince havalandırmak mümkün değilse ve çalışanların kirleticilere maruz kaldığı durumlarda, işçilere uygun solunum cihazları sağlanmalıdır [50].

Her iki işletmede de ışın tipi duman detektörü (Beam) bulunmaktadır. Çünkü proses gereği kullanılan kumaş parçalarının oluşturduğu hav veya toz açığa çıkan bölümlerde duman detektörleri yanlış alarm verebilmektedir. Bu durum göz önünde bulundurularak bu alanlarda duman detektörü tercih edilmeyip alev ya da ısı detektörleri kullanılması uygun görülmüştür. Yüksek yapılarda ise en uygun algılama sistemi ışın (Beam) detektörleridir.

Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik Madde 99- (Değişik: 10.8.2009-2009/15316 K.)'a göre her bölümde yangın dolabı ile portatif yangın söndürücü ve diğer söndürme sistemleri mevcuttur. Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik Madde 94 (Değişik: 10.8.2009-2009/15316 K.)'a göre üretim alanı içerisinde bazı yerlerde yangın dolabı ve yangın tüplerine ulaşımı engelleyecek şekilde malzeme konulduğu görülmüştür. (Konu ilgili kişiler ile paylaşılmış ve ulaşımına mani olan engeller kaldırılmıştır). İşyeri 1' de depolama alanı içerisinde forklift akülerinin şarj edildiği görülmüştür. (durum ilgililerle

paylaşmıştır). Acil çıkış kapıları tanımlı, hem levha hem de ışıklı şekildedir. Baskı ve leke çıkarma makine başlarında lokal havalandırma mevcuttur.

Her iki işyerinde de tanımlı meslek hastalığı bulunmamaktadır. Kontrol sonucunda, her iki işletmede de yüksek gerilim işletme sorumluluk belgesine sahip uzmanları vardır. Firmada topraklama kontrolleri hem kendi içinde hem de dışarıdan yetkili firma tarafından yapılmaktadır. Her iki işletmede de yıldırım düşmesi sonucu oluşabilecek yangınların önlenmesi adına paratoner bulunmakta, paratoner etki alan projesi hazırlanmış olup tüm fabrika sınırlarını kapsamaktadır. Yılda bir periyodik kontrolleri yaptırılmaktadır. Üretim alanında statik elektrik için aşağıda gösterilen bakır levha mevcuttur.



Şekil 4.1. Üretim alanında bulunan statik elektrik levhası

2 nolu işletmede aydınlatmaların tamamı exprooftur. 1 nolu işletmede bazı kısımlarda exproof bazı kısımlarda açık florasan şeklinde olduğu görülmüştür. İlgilerle konuşulduğundan aydınlatmalarda revizyon başlatıldığı, bölüm yenileme yapıldığı söylenmiştir. 2 nolu işyerinde baskı bölümü sebebi ile patlamadan korunma dokümanı mevcuttur. Yangın tüpleri yılda 2 kez yetkili firma tarafından kontrol yapılıyor ve yangın tüpleri aylık kontrol formuna işleniyor. Boyahane ve leke çıkarma işlemlerinin yapıldığı alanda, kullanılan boyarmadde, asit, solvent, tiner,

kostik gibi kimyasalların üretim sahasından bağımsız, güvenli ve kimyasal maddelerin güvenli depolanması standartlarına uygun bir depolama alanında bekletildiği gözlemlenmektedir. Tüm kimyasallar, kimyasal depolama alanında Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarına (MSDS) göre depolanmaktadır. Kimyasal depo alanının kapısı kilitli bulunmaktadır. Alana sadece yetkilendirilmiş kişinin erişimi bulunmaktadır. Kimyasal malzeme deposunda malzemelerin birlikte depolanabilirlik kriterleri göz önünde bulundurulmaktadır. Depolamadan kaynaklı riskleri tamamen ortadan kaldırmak için şekilde 4.2’ de gösterilen depolama matrisi kullanılmaktadır.

Kimyasalların depolama matrisleri Kimyasal depo girişi ve depo iç duvarında asılı bulunmaktadır.

**TEHLİKELİ MADDE DEPOLAMA MATRİSİ**

						
	+	-	-	-	+	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	○
	+	-	+	-	○	+

+ Bir arada depolanabilir.      - Bir arada depolanamaz.  
 ○ Güvenlik önemi alınmak kaydıyla bir arada depolanabilir.

Şekil 4.2. Kimyasallar için depolama matrisi

Bazı asma katların alt kısımlarında sprinkler olmadığı gözlenmiş, ilgililerle görüşülmüştür. Firma da artan üretim sonucu yeni sahalar açılmış, asma katlar yapılmış ve yeni işlem basamakları oluşturmuş bunun sebebi ile sprinklerler üst kısımlarda kalmıştır. Olası bir yangın durumunda alt kısımlara su ulaşamayacağı için yangın yayılımı hızlanacaktır, sprinkler gerekli söndürmeyi sağlayamayacak ve yangın yayılımını engelleyemeyecektir. Üretim alanı içerisinde tepelerde elektrikli ısıtıcılar görülmüştür. Bu ısıtıcıların üretim alanı içinde oluşu yüksek yangın riskine sebebiyet vermektedir. Ayrıca bu ısıtıcılar manuel açılıp kapatılmaktadır. Isıtıcıların

molaya çıkışlarda ya da iş paydosunda açık bırakılması sonucu yangın meydana gelebilir. Elektrikli ve benzeri açık rezistans sistemi ile çalışan ısıtıcıların kullanılması uygun değildir. Bunun yerine merkezi fan sistemi ile çalışan ısıtma sistemleri tercih edilmelidir. Leke çıkarmada kullanılan aerosolün yanıcılık özelliği yüksektir. Ayrıca alanda açık rezistanslı ısıtıcı kullanılmaktadır. Leke çıkarma işleminde kullanılan aerosolün yanıcılık özelliği bulunması ve kullanılan açık rezistanslı ısıtıcının aerosolle teması sonucu yangın çıkma olasılığı yüksektir. Trafo ve ütücülerin zemininde yalıtkan paspas mevcuttur. Firmada elektrik panosunda yangın meydana gelmiştir. Yangın anına ait görseller aşağıda yer almaktadır.



Şekil 4.3. Yangın çıkış esnası



Şekil 4.4. Yangına müdahale anı



Şekil 4.5. Yangının kontrol altına alınması

Yaşanılan yangın olayı ile ilgili, Üretim mühendisi, İş güvenliği uzmanı, firmanın elektrik işlerini yapan yetkili firma, firmanın bakım onarım sorumlusu, çalışanlar ve yangına müdahale eden çalışanlarla görüşülmüştür. Yapılan görüşmeler ve incelemeler sonucunda yangının elektrik panosunda bulunan kontaktörlerin sağlam bağlanmaması & gevşek olması sonucu gerçekleşmiş olduğu sonucuna varılmıştır. Tüm elektrik dağıtım panoları, kesiciler, şalterler ve bağlantı kutuları tamamen kapatılmalı ve nemlenme, sıvı ile temas, toz ve hav birikmesinden kaçınılmalıdır [51].

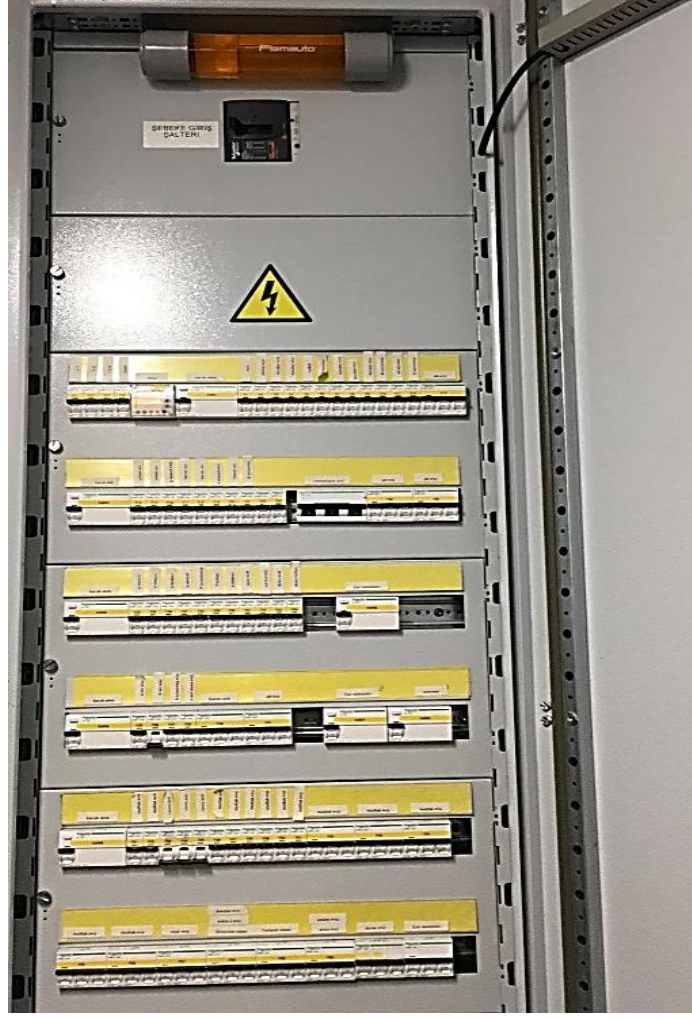
Elektrik panosu üzerinde vana bulundurulmamalı, klima tahliye hortumu, su tahliye hattı geçirilmemeli. Elektrik kaynaklı yangınların önlenmesinde ana panolarda toroidal röle veya 300 mA'lık yangından korunma röleleri, tali panolarda kaçak akım röleleri bulunmalıdır. Elektrik tesisatının en az yılda bir kez yetkili kişiler tarafından periyodik kontrolleri yaptırılmalıdır [52].

Elektrik tesisatında topraklama noktaları bulunmalı, kullanılan prizlerde toprak hattı bulunmalı, makine ve tezgahların gövde topraklamaları yapılmalı ve bu topraklamaların yılda bir kez yetkili kişilerce ölçümleri yapılmalıdır. Elektrik panoları üzerinde zamanla kir, yağ, toz ve benzeri partiküller oluşur. Bununla birlikte nemlenme sorunu ile de karşı karşıya kalınır. Elektrik panoları temizlenmediği takdirde aşırı akım, kontrolsüz güç yüklenmeleri, kontaktörlerin ark yapması, elektrik

kartlarının arıza vermesi ve sistemin elektrik iletkenliğinin artmasına sebebiyet vermektedir. Bu gibi durumlarda ise sistemin çalışması aksayabilir, patlamalar yaşanabilir ve istenmeyen yangınlar oluşabilir. Bu sorunların önüne geçebilmek için elektrik panolarının temizlenmesi gerekmektedir. Panoların temizliğine dikkat edilmeli, panolar düzenli olarak temizlenmeli. Kısaca, elektrik panolarının periyodik olarak temizliğinin yetkili ve uzman kişiler tarafından doğru ürünlerle yapılması hem elektrikle çalışan makine ve teçhizatın ömrünü uzatacak hem de patlama, yangın gibi büyük hasar verebilecek durumların önüne geçecektir. Temizlik yapmanın hızlı ve en kolay yolu olan temizleyici solvent, temizleme fırçaları, yağ emici ve toz alıcı bezler, basınçlı hava, vakum makinaları gibi çeşitli malzemelerle kullanılmaktadır. Temizleyici ürünler kullanılmadan önce teknik bilgi ve malzeme güvenlik bilgi formları okunmalıdır.

Trafolarda yangın söndürücü jeller mevcuttur. Ana panoda troid role olduğu görülmüştür. Trafo ve panolarda CO<sub>2</sub> lü yangın söndürücü mevcuttur. Pano yangını sonucu firma tarafından önlem olarak; Prevento jel söndürme ekipmanı pano içerisine monte edilmiştir. Prevento jel; pano içerisine yerleştirilen otomatik yangın söndürme ekipmanı içerisinde bulunan solüsyon 84 C sıcaklığında faaliyete geçen ve yangını söndüren otomatik bir yangın söndürücüdür.

Cam ampül otomatik olarak patlar açılır ve dağılan solüsyon yangını hemen söndürür ve yangın söndürme alanındaki dumanı ortadan kaldırır. Solüsyon yeniden tutuşmayı önleyen bir kaplama şeklinde yangının söndürüldüğü yüzeylerde kalmaya devam eder ve böylelikle tekrar alevlenme meydana gelmez [53].



Şekil 4.6. Prevento jel uygulanmış pano örneği

Buna ek olarak, Gazlı yangın söndürme sistemleri; oldukça ince yapılı olan FM200 gazlı yangın söndürme sistemleri küçük atölyelerde, panolarda, bilgi işlem merkezlerinde, bilgisayar gibi teknik cihazların yoğun olarak bulunduğu ortamlarda, müzelerde, petrol gaz ünitelerinin bulunduğu yerlerde, metro gibi toplu taşıma araçlarında kullanılabilir. Novec Gazlı sistem, Argon, Argonite gazlı (yarı nitroje-yarı argon gazı ile hazırlanan tüpler)

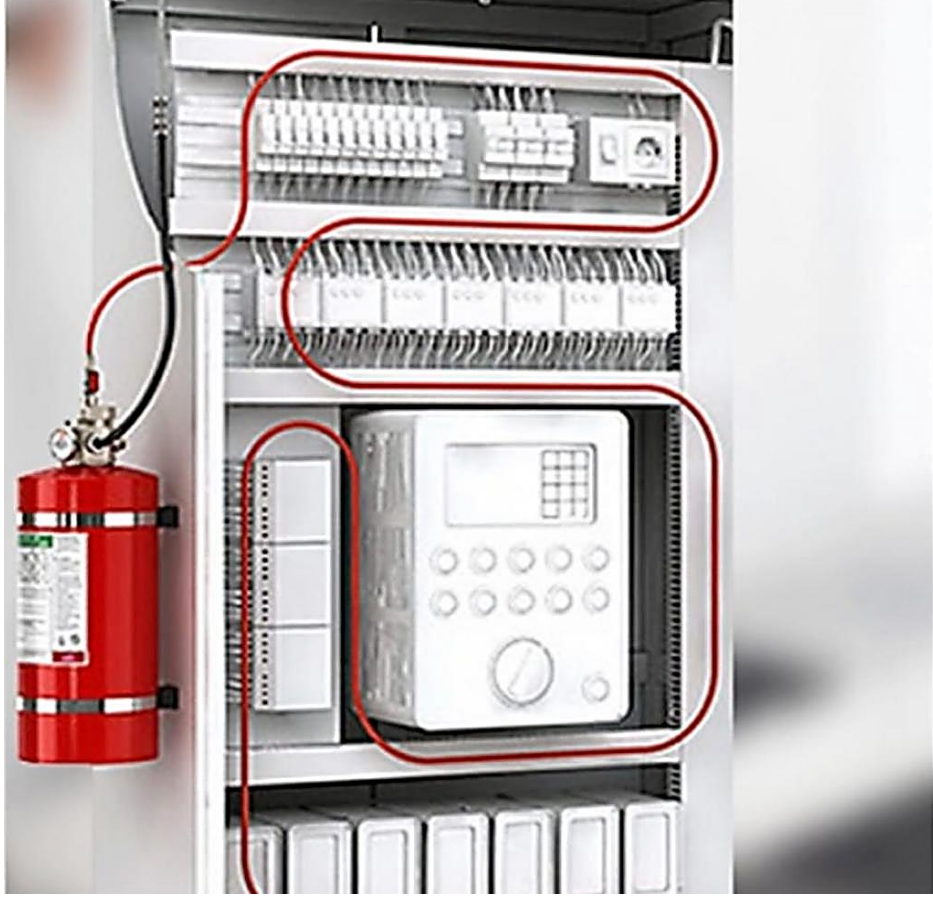


Şekil 4.7. Gazlı yangın söndürme sistemleri örnek uygulama

Pano içi yangın söndürme sistemleri de kullanılmaktadır. Pano içi yangın söndürme sistemleri, içeriği elektrik-elektronik olan panolarda koruma ve söndürme işlevini yerine getiren sistemlerdir. Küçük ebatta olması nedeniyle mikro söndürme sistemleri olarak da bilinmektedir. Küçük panoların kör noktalarında başlama riski bulunan yangınların panonun bütününe zarar vermeden hızlı bir şekilde söndürülmesini sağladığı için, genel elektrik donanımını da güvence altına almış olur.

Mikro nitelikli makro etkili olan pano söndürme sistemleri önemli elektronik parçaların korunmasını da sağlar. Yazılım tabanlı işlem yapan firmaların donanımsal materyallerini koruyarak, üretimin aksamasını engeller. Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi sistemlerde pano yangınlarını önleme amaçlı kullanılmaktadır [54].





Şekil 4.8. Pano içi yangın söndürme sistemleri örnek uygulama

#### 4.7. İtfaiye Dairesine Ait Yangın Bulguları

Sakarya Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Daire Başkanlığı ziyaret edilerek yangın kayıt ve rapor birimi ile görüşülerek Sakarya merkez ve ilçelerinde meydana gelen yangın vakalarına ilişkin hazırlanan dosyalardan birkaçı incelenmiştir. Yapılan inceleme neticesinde bir yangın hadisesi vuku bulduğunda yangın olay yeri raporuna istinaden yangın raporu hazırlandığı, yangına dair alınan bilgiler rapor nosu ile da itfaiye idaresi rapor birimi tarafından kullanılan bir programa olaya ilişkin verilerin girilerek oluşturulduğu ve sonrasında rapor çıktısının alınıp dosyalandığı tespit edilmiştir. İtfaiye idaresi tarafından müdahale edilen olay türü oldukça fazla olup (araç, iş makinesi trafik kazası sonucu yanma, kedi-köpek kurtarma, sel-su baskını, işyeri-orman-çöp-anız yangınları vb.) bu olaylara ilişkin kayıtların sadece kronolojik olarak dosyalandığı görülmüştür.

Bu bağlamda 2017-2021 yılına ilişkin gerçekleşen yangın verileri işyerlerinde meydana gelen yangın cinsleri ve yangın çıkış nedenleri incelenmiş ve aşağıdaki şekilde gösterilen veriler derlenmiştir. Yangın kayıtlarının incelenmesi neticesinde 2021 yılında; 3171 yangın vakası meydana geldiği, bunların 207 adedinin işyeri fabrika ve atölye yangını olduğu ve adedinin de tekstil sektörüne ait işyerlerinde meydana geldiği anlaşılmıştır. İtfaiye ile yapılan görüşme neticesinde, doğru müdahale için; Firma içerisinde ne üretildiği açıkça belirtilmeli. Eğer firma sonradan farklı bir ürün üretimine geçtiyse bunu da belirtmesi gerektirir.

Aksi takdirde tüm bunların fabrika ile ilgili yapısal ve üretimsel bilgi alınamaması müdahaleyi yavaşlattığı, yangın söndürme esnasında deneme yanılma yapılarak söndürücü belirlenmesine ve sürecin uzamasına sebep olduğu anlaşılmıştır. 2018, 2019 ve 2020 yılları boyunca endüstriyel yangın ve patlamalarda öne çıkan sektörler değişmemiş olup en çok endüstriyel yangın ve patlama olan sektör 2018 yılında tekstil, 2019 yılında metal olurken, 2020 yılında ise ağaç, kâğıt, mobilya olmuştur. Bu konuda ayrıntılı bir karşılaştırmayı daha sağlıklı yapabilmek için, sektörü tespit edilemeyen yangın ve patlamaları çıkarıp, geriye kalan yangın ve patlamalardaki yüzdesel dağılıma bakmamız gerekmektedir.

Tekstil sektörü, 2018 yılında sektörü tespit edilen yangın ve patlamaların %27'sini, 2019 yılında %13'ünü, 2020 yılında ise %18'ini oluşturmaktadır. Metal sektörü ise 2018, 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla %18'ini, %16'sını, %14'ünü oluşturmaktadır. Ağaç, Mobilya ve Kağıt sektörüne bakıldığında ise, sürekli bir artış eğilimi mevcut olup, 2020 yılı için %23 'lük bir oran ile en çok yangın ve patlamanın yaşandığı sektör olmuştur [55].

Tablo 4.1. 2021 yılı itfaiye verileri

2021			
YANGIN CİNSLERİ	ADET	YANGIN ÇIKIŞ NEDENLERİ	ADET
Bina	653	Elektrik Kısa Devre	419
Orman	33	Sigara	38
Ot, Talaş, Anız, Çöp, Çalılık	1387	Baca ve Kalorifer	291
Araç, İş Makinesi, Vagon	303	Ocak ve Soba	84
Ardiye ve Depo	52	Akaryakıt-Lpg Parlaması	38
İşyeri, Atölye Fabrika	207	Kıvılcım Sıçraması	201
Ahır ve Samanlık	44	Sabotaj	10
Prefabrik Bina Baraka Konteynır	60	Yıldırım Düşmesi	1
Bahçe	49	Bilinçli Yakma	1068
Diğer, Hurda, Trafo, Lastik, Yangın Ted	383	Trafik Kazası Sonucu Yanma	23
		Tespit Edilemeyen	998
<b>Toplam Yangın Sayısı</b>	<b>3171</b>	<b>Toplam Çıkış Nedeni</b>	<b>3171</b>

Tablo 4.2. 2020 yılı itfaiye verileri

2020			
YANGIN CİNSLERİ	ADET	YANGIN ÇIKIŞ NEDENLERİ	ADET
Bina	662	Elektrik Kısa Devre	386
İşyeri, Atölye, Fabrika	179	Baca Kalorifer	276
Araç, İş Makinesi, Vagon	285	Ocak Soba	76
Ardiye ve Depo	50	Akaryakıt-LPG Parlaması	44
Ahır ve Samanlık	52	Kıvılcım Sıçraması	301
Prefabrik Bina Baraka	57	Sigara	68
Bahçe	110	Sabotaj	19
Orman	95	Yıldırım Düşmesi	3
Anız, Ot, Çöplük Çalılık	2299	Bilinçli Yakma	1732
Diğer, Hurda, Trafo, Lastik, Yangın Ted	452	Trafik Kazası Sonucu Yanma	29
		Tespit Edilemeyen	1307
<b>Toplam Yangın Sayısı</b>	<b>4241</b>	<b>Toplam Çıkış Nedeni</b>	<b>4241</b>

Tablo 4.3. 2019 yılı itfaiye verileri

2019			
YANGIN CİNSLERİ	ADET	YANGIN ÇIKIŞ NEDENLERİ	ADET
Bina	669	Elektrik Kısa Devre	288
Orman	44	Sigara	25
Ot, Talaş, Anız, Çöp, Çalılık	2102	Baca ve Kalorifer	278
Araç, İş Makinesi, Vagon	263	Ocak ve Soba	59
Ardiye ve Depo	49	Akaryakıt Parlaması	8
Trafo Yangını	25	LPG Parlaması	36
İşyeri Atölye Fabrika	204	Kıvılcım Sıçraması	187
Prefabrike Bina	8	Sabotaj	19
Ahır ve Samanlık	50	Yıldırım Düşmesi	5
Hurda	4	Bilinçli Yakma	889
Bahçe	56	Trafik Kazası Sonucu Yanma	37
Baraka	59	Tespit Edilemeyen	1816
Asılsız İhbar	289	Asılsız İhbar	289
Diğer	114		
<b>Toplam Yangın</b>	<b>3936</b>	<b>Toplam Çıkış Nedeni</b>	<b>3936</b>

Tablo 4.4. 2018 yılı itfaiye verileri

2018			
YANGIN CİNSLERİ	ADET	YANGIN ÇIKIŞ NEDENLERİ	ADET
Bina	622	Elektrik Kısa Devre	310
Orman	24	Sigara İzmariti	30
Ot, Talaş, Anız, Çöp, Çalılık	1549	Baca ve Kalorifer	277
Araç, İş Makinesi, Vagon	224	Ocak ve Soba	52
Ardiye ve Depo	55	Akaryakıt Parlaması	3
Trafo Yangını	42	LPG Parlaması	40
İşyeri, Atölye Fabrika	241	Kıvılcım Sıçraması	131
Prefabrike Bina	28	Sabotaj	15
Ahır ve Samanlık	41	Yıldırım Düşmesi	11
Hurda	11	Bilinçli Yakma	639
Bahçe	64	Trafik Kazası	27
Baraka	41	Tespit Edilemeyen	1436
Asılsız İhbar	256	Asılsız İhbar	256
Diğer	29		
<b>Toplam Yangın Sayısı</b>	<b>3227</b>	<b>Toplam Çıkış Nedeni</b>	<b>3227</b>

Tablo 4.5. 2017 yılı itfaiye verileri

2017			
YANGIN CİNSLERİ	ADET	YANGIN ÇIKIŞ NEDENLERİ	ADET
Bina	794	Elektrik Kısa Devre	390
Orman	61	Sigara İzmariti	60
Ot, Talaş, Anız, Çöp, Çalılık	1987	Baca ve Kalorifer	338
Araç, İş Makinesi, Vagon	315	Ocak ve Soba	100
Ardiye ve Depo	47	Akaryakıt Parlaması	4
Trafo Yangını	74	LPG Parlaması	53
İşyeri, Atölye Fabrika	232	Kıvılcım Sıçraması	152
Prefabrike Bina	24	Sabotaj	42
Ahır ve Samanlık	52	Yıldırım Düşmesi	15
Hurda	6	Bilinçli Yakma	753
Bahçe	66	Trafik Kazası	18
Baraka	52	Tespit Edilemeyen	1785
Asılsız İhbar	287	Asılsız İhbar	287
<b>Toplam Yangın Sayısı</b>	<b>3997</b>	<b>Toplam Çıkış Nedeni</b>	<b>3997</b>

## BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

İşletmelerin planlanmasında alanlar bölünürse, bir yangın çıktığında diğer mahale şıçraması engellenebildiği gibi, yangının kısa sürede yayılması da engellenebilir. İtfaiye ekipleri 2017 – 2021 yılları arası yangın verilerini değerlendirildiğinde, çoğu işyeri yangınının kaynağının elektrik, baca ve ısıtma sistemi kaynaklı olduğu belirlendi. Elektrik tesisatlarının ve ısıtma sistemlerinin düzenli bakım ve kontrollerinin yapılmaması, çalışma sırasında iş güvenliği kurallarına uyulmaması, elektrik ve ısınmadan kaynaklanan yangınların artmasına neden olur. Mekanik kıvılcımlar ve aşırı ısınmadan kaynaklanan kazaları, elektrik kıvılcımlarından kaynaklanan yangınlar ve patlamalar takip eder. Yangınların ana nedeni baca yangınlarıdır.

Ülkemizdeki yangınların %8'i bacalardan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle bacaların temizliği ve izolasyonu çok önemlidir. Doğalgazlı şömineler yılda bir kez, normal şömineler yılda iki kez, restoran ve kafeterya şömineleri iki haftada bir lisanslı müteahhitler tarafından temizlenmelidir. Çatlak bacalar onarılmalı, tıkanmış bacalar açılmalıdır. Bu çalışma kapsamında, pamuklu kumaş işleyen tekstil endüstrisinin işyerlerinde oluşabilecek yangın riskine ilişkin tehlikeler belirlenmiş ve belirlenen her bir üretim hattı için frekans düzeyine göre tehlikeler belirtilmiştir.

En yaygın olanları elektrik ve temizlikle ilgili yangın tehlikeleridir ve eğirme, boyama, dokuma ve eğirmede tehlikeler tespit edilmiştir. Bu iki tür tehlikeye ek olarak, kaynak yapmak ve sigara içmek de tehlikelerdir [37]. Çalışmanın sonuçları şu şekildedir:

1. Tekstil sektöründe yangın riskini ortadan kaldırmak için firmadaki tüm makine ve ekipmanların temizliği, mekanik ve elektrik bakımları iş yerlerinin temizliği kadar önemlidir. Düzenli bakım kesintiye uğramamalıdır.
2. Çalışma alanında tiftik ve toz için yeterli emiş olmalı ve klimanın bakımı ve temizliği düzenli olarak yapılmalıdır.
3. Makinenin hareketli parçalarında sıkışmadan kaynaklanan tutuşmayı önlemek, lif ve tiftik birikimini önlemek için periyodik temizlik kesintisiz ve verimli bir şekilde yapılmalıdır.
4. En yaygın tehlike türü olan forklift akü şarjı, üretim hattının dışında kapalı, havalandırılmış bir alanda yapılmalıdır.
5. Elektrik önemli bir tutuşma kaynağı olabileceğinden, makinelerin şasi ve prizlerinin topraklanması, dağıtım tablolarındaki uygun kaçak akım röleleri kullanılarak güvenli bir şekilde yapılmalı ve elektrik risklerine karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
6. Dağıtım panoları kapalı tutulmalı ve dağıtım panolarında lif ve toz birikmesini önlemek için önlemler alınmalıdır [37].
7. Aydınlatma armatürleri kapatılmalıdır.
8. Firma içerisinde veya yakın çevresinde, belirlenmiş olan acil durumları etkileyebilecek veya yeni acil durumların ortaya çıkmasına neden olacak değişikliklerin meydana gelmesi acil durum planı tamamen veya kısmen yenilenmelidir.
- 9.

Yapılan bu çalışma ile tekstil sektöründe faaliyet gösteren firmalarda yangın riskine yol açabilecek tehlike kaynakları belirlenerek yangın meydana getirecek olayların çıkmasına engel olacak şekilde çözüm önerileri sunulmuştur.

## KAYNAKLAR

- [1] 19.12.2007 tarih ve 26735 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış olan “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik”.
- [2] 2017 Küresel Hazır Giyim ve Konfeksiyon Sektöründeki Değişimler 2018.
- [3] Allianz, Risk Mühendisliği, Tekstil Sektörü ve Genel Yangın Riskleri, <http://www.allianzrisk.com/?p=199>., Erişim Tarihi: 06.11.2021.
- [4] Allianz, Risk Mühendisliği, <http://www.allianzrisk.com/?p=209>., Erişim Tarihi: 06.11.2021.
- [5] Allianz, Risk Mühendisliği, <http://www.allianzrisk.com/?p=202>., Erişim Tarihi: 06.11.2021.
- [6] Allianz, Risk Mühendisliği, <http://www.allianzrisk.com/?p=212>., Erişim Tarihi: 06.11.2021.
- [7] Anonim 14, Kalite Kontrol Sistemleri, Ankara: Komisyon 2004, Milli Eğitim Basımevi.
- [8] Aydoğdu Gül. “ Hazır Giyim ve Konfeksiyon Raporu”, Çukurova Kalkınma Ajansı Raporu; 2012, S.1-34.
- [9] Bahadır Zümrüt Ünal. “Konfeksiyon Makinelerinde Otomasyonun Verimliliğe Etkisi”, Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, İzmir,1999 Sayı.2.
- [10] Başyazıcı İ. U. Tekstil Üretim ve Depo Alanlarındaki Söndürme Sistemleri Uygulamaları, VII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 2005.
- [11] Boğaziçi Yangın Mühendislik, <http://www.bogaziciyangin.com.tr/co2-gazli-yangin-sondurme-sistemleri-t15.html>., Erişim Tarihi: 01.11.2021.
- [12] Çitoğlu F. Temel Hazır Giyim Bilgisi. Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Hazır Giyim Programı, İstanbul; 2000, s.73.

- [13] Çomaklı, K. Yanma ve Yangın Bilgisi. Atatürk Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi Yayınları, Ünite 1.
- [14] DPT 9. Kalkınma Planı, Tekstil, Deri ve Giyim San Özel ihtisas Komisyonu, Taslak Raporu, 2006.
- [15] Düzen E,B. Hazır Giyim Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Kalite İle İlişkisi, Dokuz Eylül Üniversitesi; Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Ana Bilim Dalı, İnsan Kaynakları Yüksek Lisans Tezi, İzmir,2008(Danışman Doç. Dr. Serkan Odaman ).
- [16] Ekti E. Tekstil Sektörü Raporu: Sektörel Raporlar Serisi 5; Düzce: Tc Doğu Marmara Kalkınma Ajansı, 2013.
- [17] Electricity  
(madde 8:[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/---sector/documents/normativeinstrument/wcms\\_818873.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/normativeinstrument/wcms_818873.pdf)), Erişim Tarihi: 19.12.2021.
- [18] Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği Resmi Gazete, Sayı 18565, (1984).
- [19] Endüstriyel Yangınlar Ve Patlamalar, 2020 Yılı Raporu, [https://www.kmo.org.tr/resimler/ekler/90b7c8fd1b268d3\\_ek.pdf?tipi=2&turu=H&sube=7.](https://www.kmo.org.tr/resimler/ekler/90b7c8fd1b268d3_ek.pdf?tipi=2&turu=H&sube=7.), Erişim Tarihi: 20.03.2022.
- [20] Erdinç Klima,  
<https://www.erdincklima.com.tr/wp-content/uploads/2021/01/flamark-katalog-31012018.pdf>., Erişim Tarihi: 20.03.2022.
- [21] Erdoğan M.Çetin “Modern Kesim Sistemleri”. Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, Sayı1, İzmir; 1998.
- [22] Erkan B. Türkiye’nin Tekstil ve Hazır Giyim Sektörü İhracatında Uluslararası Rekabet Gücünün Belirlenmesi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.2003.
- [23] Eskişehir Sanayi Odası Organize Sanayi Bölgesi İtfaiye Amirliği, Yangın Savunma Ders Notu, Sayfa: 55-56, Eskişehir, 2014, <http://www.eosb.org.tr/userfiles/files/dersnotu2014.pdf>., Erişim Tarihi: 10.02.2022.
- [24] Genç, R., Pekey, H., “Endüstriyel Tesislerde Ortaya Çıkabilecek Yangın Risklerinin Bir Değerlendirmesi: Kocaeli Örneği”, Elektronik Mesleki Gelişim ve Araştırma Dergisi (EJOIR), Cilt:2, Özel Sayı, (Ağustos 2014).



- [25] Göktegezer S. Modelistlik Kalıp Elde Etme Metotları, İstanbul; İnkılâp Kitapevi (T.Y.)2001.
- [26] Güçgeldi Bashimov. Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sektörünün Uluslararası Rekabet Gücü: Asean-5 Ülkeleri İle Karşılaştırmalı Analiz,2015.
- [27] Güleryüz Ö. Küresel Gelişmeler Işığında Türkiye’de Tekstil Sektörü ve Geleceği. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Tezsiz Yüksek Lisans Bitirme Projesi, 2011, Isparta (Danışmanı: Doç. Dr. Şeref Kalaycı).
- [28] <http://anadolurisk.com.tr/tr/analiz-konularimiz/depolama/urun-siniflandirma-ve-depolama-sekilleri/ozel-emptia-siniflandirmasi/balya-pamuk.>, Erişim Tarihi: 27.02.2021.
- [29] İLO, Electricity [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/--sector/documents/normativeinstrument/wcms\\_818873.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/--sector/documents/normativeinstrument/wcms_818873.pdf) .MADDE 2.), Erişim Tarihi: 27.03.2022.
- [30] İLO, [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/--sector/documents/normativeinstrument/wcms\\_818873.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/--sector/documents/normativeinstrument/wcms_818873.pdf). Erişim Tarihi: 27.03.2022.
- [31] İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik Resmi Gazete, Sayı 28710, (2013).
- [32] Kaçak Akım Koruma Rölesi Nedir?, Erişim Tarihi: 25.11.2021. [http://www.trekk.com/teknik/4/kacak\\_akim\\_rolisi/index.html](http://www.trekk.com/teknik/4/kacak_akim_rolisi/index.html).
- [33] Kefeli E. Yangın Söndürme Cihazları Sektör Raporu, İstanbul Ticaret Odası, 2004.
- [34] Kılıç M. Yapılarda Yangın Güvenliği ve Söndürme Sistemleri, Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 1(8); 64-66, 2003.
- [35] Muratoğlu Y. Kılınc N,Ç.. Erkek Giysi Üretimi, Ankara;2004, Bizim Büro Basımevi.
- [36] Öngüt Ç,E. Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sanayinin Değişen Dünya Rekabet Şartlarına Uyumu, Devlet Planlama Teşkilat; İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü; Yayın No: Dpt,2703, Ankara, 2007, S.4–5.

- [37] Patlar, A. (2016). Pamuklu Kumaş Üretiminde Yangın Risklerinin Değerlendirilmesi, Ankara.
- [38] Rusya Cumhuriyeti Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Ulusal İstihdam Stratejisi, 2018.
- [39] Sezer H., Bilgin F. ve Kayaoğlu A. Hazır Giyim Üretimi. 4. Baskı, Ankara;2003, Kalkan Matbaacılık.
- [40] Sosyal Güvenlik Kurumu (sgk.gov.tr), SGK, İstatistik Yıllığı, 2017., Erişim Tarihi: 21.11.2021.
- [41] Solak L. Hazır Giyim Sanayi Ve Eğitim Kurumlarında Kalite Kontrol Eğitiminin İrdelenmesi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Eğitimi Bölümü, İstanbul, S.53. 1995.
- [42] Swinker M,E., Jean D. Hines. “Understanding Consumers’ Perception Of Clothing Quality: A Multidimensional Approach”, International Journal Of Consumer Studies, 2006.
- [43] Şahin A. Giysi Alışverişinde Tüketicilerin Haute Couture ve Hazır Giyim Tercihleri İstanbul-Konya İllerinde Örnek Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Giyim Endüstrisi ve Giyim Sanatları Eğitimi Anabilim Dalı, Giyim Sanatları Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2009, Konya (Danışman Yrd. Doç. Hatice Saadet BEDÜK).
- [44] T. Arpacıoğlu, Ü., “Yangın Olgusu ve Yüksek Yapılarda Yangın Güvenliği” Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (2004).
- [45] T.C Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Ulusal İstihdam Stratejisi 5.İzleme ve Değerlendirme Kurulu Toplantısı,2018.
- [46] T.C Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018 Tekstil-DeriHazır Giyim Çalışma Grubu Raporu-Ankara 2014.
- [47] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İSGÜM, Kimyasalların Güvenli Depolanması Rehberi, Ankara, 2011.
- [48] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Yangın ve Yangından Korunma. [10 Aralık 2021’de okundu]. <https://www.csgb.gov.tr/media/6112/iscg10.pdf>. Erişim Tarihi: 10.02.2022.
- [49] T.C. Ekonomi Bakanlığı. Hazır Giyim Sektörü, Sektör Raporları (2016).

- [50] Tekstil ve Hazır Giyim Sektör Raporu 2014 Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı Baskı; Nisan 2014.
- [51] Türk Tekstil Sanayi İşverenleri Sendikası, 2004.
- [52] Türkiye, Tekstil, Hazır Giyim ve Deri Eşya Sektörleri İçin Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2015-2018.
- [53] Uçar, T. A. (2019). Endüstriyel Tesislerde Yangın Güvenliği Ve Bir Fişli Kablo Üretim Tesisinin Yangın Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi, İstanbul.
- [54] Ulaş, D., Özer, A., & Koçak, A. (2005). Hazır giyim sektörü için yön haritası: Örnek olay incelemeleri. 10. Ulusal Pazarlama Kongresi-Doğu Akdeniz Üniversitesi.
- [55] Uzay Yangın,  
<https://www.uzayyangin.com/pano-ici-yangin-sondurme-sistemleri.html>.  
Erişim Tarihi: 21.10.2021.
- [56] Ytong, <https://ytong.com.tr/blog-detay.asp?blogID=53.>, Erişim Tarihi: 21.10.2021.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Çiğdem IŞIK

### ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Sakarya Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Yangın ve Yangın Güvenliği	Devam Ediyor
Lisans		
Lise		

### İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer	Görev
2014-Halen	Bilim Mühendislik	Makine Mühendisi
2011-2014	Toprak İlaç ve Kimyevi Maddeler Sanayi ve Tic. Ltd. Şti.	Kalite Güvence Uzmanı/Şefi

### YABANCI DİL

İngilizce

### ESERLER (makale, bildiri, proje vb.)

1. A manuscript titled Chemical constituents and antioxidant activities of Rhododendron Ponticum L. (LJFP-2013-0024), <http://mc.manuscriptcentral.com/ljfp>

### HOBİLER

Kitap okumak, Kano, Seyahat etmek