

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE ALINMASI GEREKEN AKTİF
YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE BİR YANGIN SENARYOSU
OLUŞTURULMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özkan AYAN

Yangın ve Yangın Güvenliği Anabilim Dalı

EKİM 2023

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE ALINMASI GEREKEN AKTİF
YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE BİR YANGIN SENARYOSU
OLUŞTURULMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özkan AYAN

Yangın ve Yangın Güvenliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yılmaz UYAROĞLU

EKİM 2023

Özkan AYAN tarafından hazırlanan “Endüstriyel Tesislerde Alınması Gereken Aktif Yangın Güvenlik Önlemleri ve Bir Yangın Senaryosu Oluşturulması” adlı tez çalışması .../.../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yangın ve Yangın Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Jüri Başkanı : **Prof. Dr. Hakan Serhad SOYHAN**
Sakarya Üniversitesi

Jüri Üyesi : **Prof. Dr. Yılmaz UYAROĞLU** (Danışman)
Sakarya Üniversitesi

Jüri Üyesi : **Doç. Dr. Metin VARAN**
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğine ve Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesine uygun olarak hazırlamış olduğum “Endüstriyel Tesislerde Alınması Gereken Aktif Yangın Güvenlik Önlemleri Ve Bir Yangın Senaryosu Oluşturulması” başlıklı tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın tüm aşamalarında yukarıda belirtilen yönetmelik ve yönergeye uygun davrandığımı, tezin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı, tezde kullandığım eserleri usulüne göre kaynak olarak gösterdiğimi, bu tezi başka bir bilim kuruluna akademik amaç ve unvan almak amacıyla vermediğimi ve 20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince Sakarya Üniversitesi’nin abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Enstitü tarafından belirlenmiş ölçütlere uygun rapor alındığını, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun ortaya çıkması halinde doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.

(...../...../20.....).

(imza)

Özkan AYAN

TEŞEKKÜR

Uzun süren tez sürecim boyunca yardımını hiçbir zaman esirgemeyip her daim vakit ayıran ve tecrübesiyle bana yol gösteren saygıdeğer hocam ve danışmanım Sn. Prof. Dr. Yılmaz Uyaroğlu'na, her zaman beni motive ederek büyük destek sağlayan arkadaşım Fatih ŐAHİN'E, eğitim sürem boyunca hep yanımda olan ailem ve bu süreç içerisinde hayatımı birleőtirdiđim sevgili karım Sevde AYAN'a ve çalışma hayatım boyunca bana çok fazla tecrübe katıp her anlamda destekleyen Poliya Poliester'in yöneticileri ve tüm çalışanlarına çok teőkekkür ederim.

Özkan AYAN

Kıymetli aileme ve arkadaşlarıma

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	xi
KISALTMALAR	xiii
TABLO LİSTESİ	xv
ŞEKİL LİSTESİ	xvii
ÖZET	xv
SUMMARY	xv
1. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	1
1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği	1
1.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Standartlarının Gelişimi	2
1.3. Acil Durum	3
1.3.1. Acil durum ekibi	4
1.3.2. Acil durum planları	7
1.4. Yangın ve Yangınla İlgili Genel Bilgiler	8
1.4.1. Yanma ve yangın	8
1.4.2. Yangın söndürme teknikleri	14
1.4.3. Yangının çıkış nedenleri	15
1.4.4. Yangının büyümesi ve gelişmesi	16
1.4.5. Yangının etkileri	20
2. ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE AKTİF YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	23
2.1. Endüstriyel Tesisler ve Yangın Güvenliği	23
2.1.1. Yangın güvenliği	23
2.1.2. Yangın güvenliğinin amacı	23
2.1.3. Endüstriyel tesis tanımı	23
2.1.4. Endüstriyel tesislerdeki yangınların genel özellikleri	24
2.2. Endüstriyel tesislerde yangın güvenlik önlemleri	24
2.3. Pasif Yangın Güvenliği Önlemleri	25
2.3.1. Endüstriyel bina yerleşimi ve binaya ulaşım	26
2.3.2. Su kaynakları	27
2.3.3. Binanın diğer binalara olan konumu	28
2.3.4. Binada kullanılan malzemelerin seçimi	28
2.3.5. Yangın kaçış yolları	30
2.3.6. Acil durum aydınlatma ve yönlendirme sistemleri	35
2.4. Aktif Yangın Güvenliği Önlemleri	37
2.4.1. Yangın algılama ve uyarı sistemleri	37
2.4.2. Duman kontrol sistemleri	38
2.4.3. Basınçlandırma ve havalandırma sistemleri	39
2.4.4. Yangın söndürme sistemleri	40
2.4.5. Sabit boru-hortum sistemleri	40
2.4.6. Sabit kuru kimyasal söndürme sistemleri	45

2.4.7. FM200 gazlı yangın söndürme sistemleri.....	46
2.4.8. Karbondioksit yangın söndürme sistemleri	46
2.4.9. Portatif (seyyar) yangın söndürme cihazları	47
3. ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE YANGIN SENARYOSU	
OLUŞTURULMASI.....	49
3.1. Yangın Durumunda Yapılması Gerekenler	53
3.2. Yangın Durumunda Tahliye	54
3.3. Yangından Sonra Hasar Tespiti	55
3.4. Acil Durum Müdahale Ekipleri	56
3.4.1. Acil durum yöneticisi görev tanımı	56
3.4.2. Acil durum koordinatörleri görev tanımı	58
3.4.3. Söndürme ekibi	59
3.4.4. Kurtarma ekibi	59
3.4.5. Koruma ekibi	60
3.4.6. İlk yardım ekibi.....	60
3.5. Eğitimler, Tatbikatlar ve Ekipleri Arası Koordinasyon.....	61
3.6. Endüstriyel Tesiste Yangın Senaryosu	62
4. BULGULAR	69
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	101
KAYNAKLAR.....	105
ÖZGEÇMİŞ.....	107

KISALTMALAR

WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Söndürme, Kurtarma ve Koruma ekipleri için görevlendirilecek destek elemanı sayıları	5
--	---

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1. Acil Durum Müdahale Ekibinin Teşkilatlanması	5
Şekil 1.2. Acil durum müdahale ekipleri	6
Şekil 1.3. Afet ve Acil Durum Yönetim Döngüsü	8
Şekil 1.4. Yangın Üçgeni	9
Şekil 1.5. Yangın Sınıflandırılması	10
Şekil 1.6. B sınıfı yangın	11
Şekil 1.7. Su ile karışabilen sıvı yangıcılar	12
Şekil 1.8. D Tipi yangın söndürme tozu	13
Şekil 1.9. Sulu Kimyasal Söndürücüler	14
Şekil 1.10. İletimle ısı transferi	17
Şekil 1.11. Taşınım ile ısı transferi	17
Şekil 1.12. Işınım ile ısı transferi	18
Şekil 1.13. Yangının yayılma hızı	18
Şekil 1.14. Yangın gelişim süreci - yangın dalgası	19
Şekil 1.15. Alev Dili	19
Şekil 2.1. Yangın Can Güvenliği	25
Şekil 2.2. Su Kaynakları	28
Şekil 2.3. Kaçış Yolu Tasarımı	31
Şekil 2.4. Acil durum asansörleri	32
Şekil 2.5. Yangın Merdivenleri	33
Şekil 2.6. Acil Çıkış Kapıları	34
Şekil 2.7. Yangın güvenlik holü	35
Şekil 2.8. Acil durum aydınlatma ve yönlendirme sistemleri	37
Şekil 2.9. Yangın algılama ve uyarı sistemleri	38
Şekil 2.10. Duman tahliye sistemleri	39
Şekil 2.11. Sabit boru-hortum sistemleri	41
Şekil 2.12. Sprinkler sistemleri	43
Şekil 2.13. Deluge (Baskın) Sprinkler Sistemleri	45
Şekil 2.14. Sabit kuru kimyasal söndürme sistemleri	45
Şekil 2.15. FM200 gazlı yangın söndürme sistemleri	46
Şekil 2.16. CO2 Gazı Yangın Söndürme Cihazı	47
Şekil 3.1. Acil durum ekipleri organizasyon şeması	56
Şekil 4.1. Cinsiyet dağılımına ilişkin dağılım	69
Şekil 4.2. Yaş Aralığına ilişkin dağılım	69
Şekil 4.3. Eğitim durumuna ilişkin dağılım	70
Şekil 4.4. Yangın güvenliği konusunda herhangi bir eğitim aldınız mı dağılımı	70
Şekil 4.5. İşyerinde yangın çıkması durumunda tahliye planı bulunuyor mu dağılımı	71
Şekil 4.6. İşyerinizde yangın ve patlayıcı maddenin depolandığına ilişkin dağılım ..	71
Şekil 4.7. Acil durum yangın tatbikatlarına ilişkin dağılım	72
Şekil 4.8. Aldığınız söndürme eğitimi sonrasında ilişkin dağılım	73
Şekil 4.9. Acil durum ekipleri olan söndürme ve kurtarma ilişkin dağılım	73

Şekil 4.10. Olası bir yangın durumunda cihazlarının kullanımına ilişkin dağılım	74
Şekil 4.11. Yangın sırasında tahliye için acil çıkışlarına yönelik dağılımı.....	74
Şekil 4.12. Yangın eğitimlerinin iş yerinde yangın güvenlik düzeyine ilişkin dağılımı	74
Şekil 4.13. Aldığınız yangın eğitimlerinin iş yerleri dışında kullanımı dağılımı	75
Şekil 4.14. Acil durum eğitimlerinin geliştirdiğine ilişkin dağılımı	75
Şekil 4.15. Eğitimler sayesinde acil durumlara daha hızlı ve etkili bir şekilde dağılımı.....	76
Şekil 4.16. Eğitimlerde öğrendiğiniz iletişim ve koordinasyona yönelik dağılım.....	76
Şekil 4.17. Eğitimlerde kullanılan yangın senaryolarına yönelik dağılımı	77
Şekil 4.18. İşyerindeki acil durum risklerini fark etmeye yönelik dağılımı	77
Şekil 4.19. Eğitimlerde kullanılan acil durum ekipmanlarına yönelik dağılım	78
Şekil 4.20. Eğitimlerin size motivasyon konusunda etkisine yönelik dağılımı	78
Şekil 4.21. Eğitimlerde öğrendiklerinizi diğer ekip üyelerine yönelik dağılımı.....	79
Şekil 4.22. Acil durum eğitimlerinin güvenlik kültürüne yönelik dağılımı	79
Şekil 4.23. Eğitimler sonrasında acil durum bilgilerinize yönelik dağılımı	80
Şekil 4.24. Söndürme eğitimlerinin, yangına müdahale becerilerinize yönelik dağılım	80
Şekil 4.25. Eğitimler sayesinde yangınları daha etkin olarak dağılımı.....	81
Şekil 4.26. Eğitimlerde öğrendiğiniz yangın söndürme taktiklerine ilişkin dağılım .	81
Şekil 4.27. Söndürme operasyonlarında ekip çalışmasına yönelik dağılımı.....	82
Şekil 4.28. Eğitimlerin size kazaları önleme konusunda olumlu yönelik dağılımı....	82
Şekil 4.29. Eğitimlerin ardından hangi yangına dağılımı	83
Şekil 4.30. Yangına müdahale sırasında yangına müdahaleye yönelik dağılımı	83
Şekil 4.31. Fiili eğitimlerin daha önce almış dağılımı	84
Şekil 4.32. Almış olduğunuz eğitim ve tatbikatlarla diğer acil durum ekipleriyle uyumlu çalışabiliyor musunuz dağılımı	84
Şekil 4.33. Aldığınız söndürme ekibi eğitimini, daha önceki yangın eğitimleriyle kıyaslayabilir misiniz dağılımı	85
Şekil 4.34. Eğitimler sayesinde acil durumlarda daha hızlı ve etkili tepki verebiliyor musunuz dağılımı	85
Şekil 4.35. Kurma ekip üyeleri arasında iletişim ve koordinasyona ilişkin dağılım .	86
Şekil 4.36. Eğitimler arasında kullanılan senaryolar gerçek hayatta yaşanabilecek durumlara yönelik dağılım	86
Şekil 4.37. Eğitimlerde alınan teorik bilgiye ilişkin dağılım	87
Şekil 4.38. Eğitimlerde kullanılan ekipmanlar, gerçek senaryolarda kullanılan ekipmanlarla uyumlu mu dağılımı	87
Şekil 4.39. Eğitimler sonrasında kriz yönetimi ve karar verme becerilerinizde ilerleme olduğuna ilişkin dağılım.....	88
Şekil 4.40. Eğitimlerin motivasyonumuz üzerinde olumlu bir etkisi dağılımı	88
Şekil 4.41. Kurtarma ekipleri ve diğer acil durum ekipleri arasında iş birliği ve koordinasyon dağılımı	89
Şekil 4.42. Kurtarma operasyonlarında kullanılan ekipmanların dağılımı	89
Şekil 4.43. Kurtarma ekibinin bu eğitimleri sık tekrarlarla almasına yönelik dağılım	90
Şekil 4.44. Eğitimler sayesinde hızlı ve etkili tepkiye ilişkin dağılım.....	90
Şekil 4.45. Koruma ekip üyeleri arasında iletişim ve koordinasyon dağılımı	91
Şekil 4.46. Eğitimler sırasında kullanılan senaryolara ilişkin dağılım	91
Şekil 4.47. Eğitimlerde alınan teorik bilgiye ilişkin dağılım	92
Şekil 4.48. Koruma eğitimleri güvenlik bilincinizi artırdığına dair dağılım	92

Şekil 4.49. Eğitimler sonrasında kriz yönetimi ve karar vermeye ilişkin dağılım.....	93
Şekil 4.50. Eğitimler sayesinde riskleri daha iyi değerlendirilebiliyor dağılımı	93
Şekil 4.51. Koruma ekipleri ve diğer acil durum ekiplerine ilişkin dağılım.....	94
Şekil 4.52. Eğitimlerde verilen fiziksel güvenlik tekniklerine ilişkin dağılım	94
Şekil 4.53. Koruma eğitimleri, kriz anlarında sakin ve kontrol dağılımı	95
Şekil 4.54. İlk yardım eğitimlerinin, acil durum müdahaleye ilişkin dağılım	95
Şekil 4.55. Eğitimler sayesinde acil durumlarda müdahaleye ilişkin dağılım.....	96
Şekil 4.56. İlk Yardım uygulamaları konusunda eğitimlere ilişkin dağılım	96
Şekil 4.57. Eğitimlerde öğrendiğiniz can kurtarma uygulanmasında dağılım.....	97
Şekil 4.58. İlk yardım ekip çalışmalarında iletişime ilişkin dağılım	97
Şekil 4.59. Eğitimler sırasında kullanılan senaryolar gerçek durumuna dağılım	98
Şekil 4.60. Eğitimler sonrasında kaza veya yaralanma durumlarına ilişkin dağılım.	98
Şekil 4.61. İlk yardım eğitimlerinde kullanılan malzemelere ilişkin dağılım.....	99
Şekil 4.62. İlk yardım uygulamalarında kullanılan tekniklere ilişkin dağılım	99

ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE ALINMASI GEREKEN AKTİF YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE BİR YANGIN SENARYOSU OLUŞTURULMASI

ÖZET

Endüstriyel tesislerde yangın güvenliği önlemleri yaşanması muhtemel bir felaketi tahmin edilebildiği kadarı ile bertaraf etmek, can ve mal kaybını en aza indirmek hususunda büyük önem arz etmektedir. Çalışmanın amacı endüstriyel tesislerde alınması gereken aktif yangın güvenlik önlemlerini icra ederken ki süreç, hatalar ve uygulama usullerinin ele alınmasıdır.

Günümüzde, endüstriyel tesislerde yapılan üretim süreçlerinin en önemli tehlikelerinin başında yangınlar gelmektedir. Yangın tehlikesinin bugüne kadar tam olarak çözülemediği de bir gerçektir. Türkiye sanayi tesislerinde önemli sayıda yangın ve patlamalar meydana gelmektedir. Bu yangınlar; ölüm ve yaralanmalara, büyük çevresel zararlara ve ekonomik olarak olağanüstü maddi kayıplara sebebiyet vermektedir.

Özellikle kimya sanayi tesislerinde hammadde, ara madde, nihai ürün olarak çeşitli yanıcı ve patlayıcı kimyasal maddeler kullanıldığı için çeşitli yangın ve patlamalar meydana gelmektedir. Kimyasal madde yangınlarında ve diğer endüstriyel yangınlarda, Yangın ve patlamaların olmaması için neler yapılması gerektiği, yangına nasıl müdahale edileceği, hangi tür ekipmanlar kullanılacağı bilinmediği, personelin eğitilmiş olmamasından dolayı yangınlar çıkmakta ve söndürülememektedir.

Endüstriyel tesislerde yangın ve patlamanın olmaması ve olması durumunda yapılması gerekenler, yönetim, tesis, personel, ekipman, yasal gereklilikler yönünden, yaşanmış olaylarla birlikte anlatılacaktır. 2018 yılında, Türkiye’de en az 436 endüstriyel yangın ve patlama gerçekleşmiştir. Bu olayların 385’i endüstriyel yangın, 51 tanesi ise endüstriyel patlamadır. Bu endüstriyel yangın ve patlamalarda en az 25 kişi hayatını kaybetmiş, 72 kişi yaralanmıştır. Yüzlerce kişi ise yangından sonra ortaya çıkan boğucu ve zehirleyici gazlardan etkilenerek tedavi görmüştür. Mesai saatleri dışında yaşanan olaylar bilançonun çok daha ağır olmasını yine engellemiştir.

2017 yılında en az 182 endüstriyel yangın ve patlama gerçekleşmişti. 2017 ve 2018 yılındaki haber kaynağı çeşitliliği farkı, yangın ve patlama sayılarının zamanla değişimi hakkında güvenilir bir yorum yapmayı güçleştirmektedir. Yangınlar ve patlamalar önüne geçilemez olaylar değildir. Uzman kişilerce, bilimsel yöntemler uygulanarak alınacak olan proses ve iş güvenliği tedbirleri ile endüstriyel yangın ve patlamaların birçoğu önlenir. Buna rağmen yaşanan yangın ve patlamaların insan ve çevreye olan etkileri azaltılabilir.

Her endüstriyel tesisin yangın ve patlama riski farklı boyutlarda olmasına rağmen, havadaki oksijen oranının yeterli seviyelerde olduğu, yanıcı/patlayıcı malzemelerin bulunduğu tesislerin yangın çıkma potansiyeline sahip olduğunun kabul edilmesi, yangından korunma ilk adım olmalıdır.

Yangın ve patlamalarla mücadelede yanıcı malzemeler ve tutuşturma kaynaklarının kontrollü kullanımı gerekmektedir. Yanıcı malzemelerin temel depolanma kurallarına uyulmaması, kıvılcım çıkaran işlerde iş izni sisteminin olmaması veya etkin olarak kullanılmaması gibi basit nedenler endüstriyel yangın ve patlamaların en önemli sebeplerindedir.

Yangınların ilk 5 dakika içinde büyüdüğü için, yangınların başlangıcında yangına müdahalede geç kalındığı, etkili müdahale yapılamadığı için endüstriyel yangınlar büyümektedir. Yangını söndürmeye gelen itfaiyenin işi zorlaşmaktadır.

Endüstriyel tesiste oluşacak yangınlarda, yangının yol açabileceği ısı, duman, zehirleyici gaz, boğucu gaz ve panik gibi tehlikelerin etkisini can güvenliği açısından en aza indirebilmek, makul bir zaman dilimi içerisinde kişilerin güvenli bir şekilde tahliyelerini sağlamak, özellikle izdihamı ve psikolojik stresi önlemek için mutlaka acil durum senaryoları oluşturulmalı ve acil bir durum meydana geldiğinde senaryolar otomatik olarak başlatılmalıdır. Yangın acil durum senaryolarının planlanması can ve mal kayıplarının önüne geçilmesinde en etkili yöntemlerden biridir. Ayrıca can güvenliği sağlanırken aynı zamanda bina içerisinde, dışarısında bulunan her tür malzemenin yangından en az zararla kurtarılması da sağlanmalıdır. Bu sebeple öncelikle aktif yangın güvenlik önlemleri göz önünde bulundurularak yangın ve yangın sonrası oluşabilecek olumsuz durumları minimum seviyeye indirmek yangın senaryosu ile yapılabilecektir.

Yangında göz ardı edilen yangın sonrası çıktılarının (Duman, zehirleyici gaz, karbon monoksit... vb.) ve kalıcı iz bırakması muhtemel psikolojik ve sosyal etkilerinde ele alınıp detaylıca incelenmesi çalışmanın konusunun bir kısmını oluşturmaktadır. Yangına maruziyetin olduğu durumda acil durum senaryolarının uygulanması, uygulamadaki olası hataların en aza indirgenmesi hedeflenmiştir. Aktif ve pasif yangın güvenlik önlemlerinin mevzuat ve ilgili yönetmeliklere uygunluğu göz önünde bulundurularak yangın senaryosunun icra edilmesinin sağlanması ana amaçlardan biridir.

Mevcut yangın senaryolarında yangın önlemleri gözlemlenmiş olup geliştirilmeye ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Buna istinaden sektöre özel lokal senaryoların geliştirilmesi ve mevcut senaryolarının tatbik edilmesinin kolaylaştırılması hususunda öneriler sunulması, çalışanların minimum hasarla acil durumu atlatması, yangın öncesi ve sonrasında alınması ve yapılması gereken önlem ve tedbirlerin gerekli ve güvenli şekilde alınabilmesi amaçlanmıştır.

Acil durum senaryoları sektörün ihtiyacına göre revize edilip uygulanabilir ve sürdürülebilir olması gerekmektedir. Buna istinaden acil durum ekiplerinin oluşturulması, ekip lideri eşliğinde ve uzman eğitmenler desteğiyle ihtiyaç duyulacak tüm eğitimlerin verilmesi sağlanacaktır. Eğitim sırasında katılımcıların ilerleme aşamaları kayıt altına alınıp bir üst eğitime geçerken sınava tabi tutulacaklardır. Standardize edilmiş veri toplama araçlarının kullanımı ön planda tutulacaktır. Toplanan verilerin analizi verilerin sayısal göstergelere aktarılması tarafsız ve nesnel bir şekilde sonuçlandırılacaktır. Çalışmanın araştırma konusu olan “Endüstriyel Tesislerinde Alınması Gereken Aktif Yangın Güvenlik Önlemleri ve Bir Yangın Senaryosu Oluşturulması“ yangın senaryoları oluşturma işinin avantaj ve

dezavantajları analiz edilip en verimli olan sonuç tatbik edilecektir. Mukayeseler sonucunda ortaya çıkan verilerin ve gelişmelerin doğruluk ve fayda dereceleri tespit edilip çalışmanın sonuç kısmı kaleme alınacaktır.

Bu çalışmada, Tekirdağ ilinde bulunan muhtelif fabrikalar ve çalışanları arasında bir anket çalışması yapılarak yangın güvenliği bilinci ve farkındalığı ölçülmüş, toplanan verilerin analizi, sayısal göstergelere aktarılması sağlanmış ve öneriler sunulmuştur.

Yangın güvenliği eğitimleri yetkili eğitimciler tarafından iki aşamada icra edilip uygulama kısmında ekipler oluşturulacak ve izinler dahilinde video kaydına alınacaktır. Eğitim sonrası bahsi geçen eğitim videoları verilecek eğitimin kalitesini geliştirmek, bireyler üzerindeki etkisini arttırmak ve muhtemel ortak hataları bulup ıslah etme hususunda fayda sağlayacaktır. Yerinde keşif sonrası tatbik edilen yangın güvenliği eğitimleri ihtimal dahilindeki senaryolarla güçlendirilecek ve yangın farkındalığını oluşumuna marjinal faydayı sağlayacaktır.

ACTIVE FIRE SAFETY MEASURES TO BE TAKEN IN INDUSTRIAL FACILITIES AND CREATING A FIRE SCENARIO

SUMMARY

The presence of fire safety awareness and awareness in adults leads to the elimination of fire risks and the positive conclusion of fire fighting, but in the community of adults who have not developed fire safety awareness, even simple fires lead to a large number of lives and property losses. The aim of the study is to contribute to the creation of a fire safety culture, to prove the existence of a decrease in fire risks with an increase in fire safety awareness and awareness.

Nowadays, fires are one of the most important hazards of the production processes carried out in industrial facilities. It is also a fact that the fire hazard has not been fully resolved to date. A significant number of fires and explosions occur in industrial facilities in Turkey. These fires cause deaths and injuries, major environmental damages and economically extraordinary material losses.

Especially in chemical industry facilities, various fires and explosions occur because various flammable and explosive chemical substances are used as raw materials, intermediates, final products. Decontamination and explosion occur. In chemical substance fires and other industrial fires, fires break out and cannot be extinguished due to what needs to be done to prevent fires and explosions, how to intervene in the fire, what kind of equipment to use is unknown, personnel are not trained.

In the absence of fire and explosion in industrial facilities and what should be done in case of fire, management, facility, personnel, equipment, legal requirements will be explained together with the events that occurred. In 2018, there were at least 436 industrial fires and explosions in Turkey. 385 Of these incidents are industrial fires, and 51 of them are industrial explosions. At least 25 people lost their lives and 72 people were injured in these industrial fires and explosions. Hundreds of people were treated after being affected by the suffocating and toxic gases that emerged after the fire. The events that took place outside the working hours prevented the balance sheet from being much heavier again.

There were at least 182 industrial fires and explosions in 2017. The difference in news source diversity in 2017 and 2018 makes it difficult to make a reliable comment about the change in the number of fires and explosions over time. Fires and explosions are not avoidable events. Many of the industrial fires and explosions can be prevented with the process and occupational safety measures to be taken by experts by applying scientific methods. Despite this, the effects of fires and explosions on humans and the environment can be reduced. Although the fire and explosion risk of each industrial facility has different dimensions, fire protection should be the first step to recognize that facilities where the oxygen content in the air is at sufficient levels and flammable/explosive materials are found to have the potential for fire. Controlled use of flammable materials and ignition sources is required in the fight against fires and explosions. Simple reasons such as non-compliance with the basic storage rules of flammable materials, lack of a work

permit system or not being used effectively in sparking works are industrial fire and it is one of the most important causes of explosions.

Industrial fires are growing because fires grow within the first 5 minutes, it is late to intervene in the fire at the beginning of fires, effective intervention cannot be performed. The job of the fire department that comes to extinguish the fire becomes difficult.

In case of fires that will occur in an industrial facility, emergency scenarios should be created to minimize the impact of hazards such as heat, smoke, toxic gas, choking gas and panic that may be caused by the fire in terms of life safety, to ensure safe evacuation of people within a reasonable time frame, especially to prevent stampede and psychological stress, and scenarios should be started automatically when an emergency situation occurs. Planning of fire emergency scenarios is one of the most effective methods in preventing loss of life and property. In addition, while ensuring life safety, it should also be ensured that all types of materials inside and outside the building are saved from fire with minimal damage. For this reason, firstly, by taking active fire safety measures into consideration, it will be possible to minimize the negative situations that may occur after the fire and fire to a minimum with the fire scenario.

The effects of ignored post-fire outputs (smoke, Decongestant gas, carbon monoxide) in the fire... etc.) and psychological and social effects that are likely to leave a permanent mark are considered and examined in detail are part of the subject of the study. It is aimed to implement emergency scenarios in the event of fire exposure and to minimize possible errors in the application. One of the main objectives is to ensure the implementation of the fire scenario by taking into account the compliance of active and passive fire safety measures with legislation and relevant regulations.

In the current fire scenarios, fire precautions have been observed and it has been determined that there is a need for improvement. Accordingly, it is aimed to provide recommendations on the development of sector-specific local scenarios and facilitating the implementation of existing scenarios, to enable employees to overcome an emergency situation with minimal damage, to take and take the necessary precautions and measures before and after the fire in a necessary and safe way.

Emergency scenarios should be revised according to the needs of the sector and should be applicable and sustainable. Accordingly, the formation of emergency teams, accompanied by the team leader and with the support of expert trainers, all the necessary trainings will be provided. During the training, the progress stages of the participants will be recorded and subjected to an exam while passing to a higher education. The use of standardized data collection tools will be kept in the foreground. Analysis of the collected data The transfer of the data to numerical indicators will be concluded in an impartial and objective manner. The research topic of the study, "Active Fire Safety Measures to be Taken in Industrial Facilities and the Creation of a Fire Scenario", the advantages and disadvantages of the job of creating fire scenarios will be analyzed and the most efficient result will be applied. The accuracy and benefit degrees of the data and developments resulting from the comparisons will be determined and the final part of the study will be written.

In this study, a survey was conducted among various factories and employees located in Tekirdağ province, fire safety awareness and awareness were measured, analysis

of the collected data, transmission to numerical indicators were provided and suggestions were presented Dec.

Fire safety trainings will be carried out by authorized trainers in two stages, teams will be formed in the application section and recorded on video within the permissions. After the training, the mentioned training videos will improve the quality of the training to be given, increase the impact on individuals, and find and correct possible common mistakes. The fire safety trainings implemented after on-site reconnaissance will be strengthened with possible scenarios and will provide marginal benefit to the formation of fire awareness.

1. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği

İş, insanların sosyo-kültürel ve ekonomik hayatlarının merkezinde yer alan önemli bir unsurdur. İş yerlerinde risk ve tehlikelere karşı alınan koruyucu önlemler, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesine yardımcı olur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından 1951 yılında yapılan bir tanıma göre, iş sağlığı, tüm sektörlerde çalışanların bedensel, ruhsal ve sosyal iyiliklerinin korunması, geliştirilmesi ve en üst düzeyde sürdürülmesi, aynı zamanda işin insanla ve çalışanın kendisiyle uyumlu hale getirilmesi olarak tanımlanmaktadır. İş sağlığının amacı, çalışanların sağlığını korumak, sağlığı bozulanların ise tedavi edilmesi ve rehabilitasyonuna yardımcı olmaktır (Çilengiroğlu, 2006).

İş sağlığı ve güvenliği (İSG), dünya genelinde hızla artan bir öneme sahiptir. Özellikle iş ortamlarındaki değişen koşullar, daha sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarına ihtiyaç duyulmasını ve her sektörde İSG'nin daha fazla önemsenmesini gerektirmektedir (Karabulut, 2011).

Literatürde, İSG kavramının beş ana başlık altında incelendiği görülmektedir. Bunlar kuralcı İSG yönetimi, sistematik İSG yönetimi, başarıya dayalı İSG yönetimi, hata ve afet temelli İSG yönetimi, kültür, iklim ve güvenilirlik üzerine İSG yönetimidir (Akın, 2017).

İSG kavramı, tehlikelerin önceden tahmin edilmesini, sorunların ortaya çıkmadan önce tespit edilmesini ve karar verme aşamalarında müdahale edilmesini içermektedir (Akkaya, 2017).

Ayrıca İSG, işçilerin çalışma ortamlarında karşılaşılabilecekleri tehlikelerin ortadan kaldırılması veya azaltılması için yapılan kurallar bütünüdür ve iş kazalarını ve mesleki hastalıkları azaltmayı amaçlayan bir bilim dalıdır. İş güvenliği ise iş kazaları ve mesleki hastalıklardan kaynaklanan kayıpları en aza indirmeyi hedefleyen bilimsel çalışmalarla güvenlik önlemlerinin belirlenmesi ve uygulanmasına odaklanır. Amacı, çalışanları iş kazalarından ve mesleki hastalıklardan korumak ve çalışma ortamlarını daha sağlıklı hale getirmektir (Alkan, 2019).

1.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Standartlarının Gelişimi

İşletmeler, çalışmalarının güvenli bir şekilde gerçekleştirildiğini ve iş güvenliği sistemlerinin en iyi şekilde işlediğini topluma gösterebilmek amacıyla sertifikasyon taleplerinde bulunmaktadır. Bu sayede işletmeler, iş sağlığı ve güvenliği konusundaki çalışmalarını analiz edebilir, sertifikalandırabilir ve belgeleyebilirler. Organizasyonlar, işletmelerin taleplerine yanıt olarak kendi standartlarını geliştirmiş ve yayımlamışlardır (Arslan, 2014).

İş Sağlığı ve Güvenliği alanında geliştirilen ilk standart, İngiliz Standart Teşkilatı (BSI) tarafından 1996 yılında BS 8800 olarak yayınlanmıştır. Bu standart, ISO 9000 ve ISO 14000 standartlarının da dikkate alındığı bir çerçevede hazırlanmıştır. BS 8800'in yayınlanması, uluslararası bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi standardının oluşması için çalışmaların hızlanmasına katkıda bulunmuştur. Bunun sonucunda, 15 Nisan 1999 tarihinde İrlanda Ulusal Standartları Teşkilatı, İngiliz Standartlar Teşkilatı ve diğer birçok kuruluşun katılımıyla OHSAS (İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi) 18001 standardı ortaya çıkmıştır (Akın, 2017). OHSAS 18001, ISO 9001 ve ISO 14001 gibi yaygın olarak kabul edilen kalite ve çevre yönetim sistemleri standartlarıyla uyumluluk sağlama özelliğine sahip olmasıyla dikkat çekmektedir (Alkan, 2019).

Son yıllarda, işyerlerinde sağlık koşullarının iyileştirilmesi ve iş kazalarından kaynaklanan maliyetlerin azaltılması için iş sağlığı ve güvenliği yönetimi çabaları artmaktadır. İş Kazaları ve İşle İlgili Hastalıkların Küresel Tahminleri raporuna göre, 2014 yılında dünya genelinde işle ilgili ölümlerin tahmini sayısı 2,33 milyon iken 2017'de 2,78 milyona yükselmiştir. Bu nedenle, birçok kuruluş için OHSAS 18001 sertifikasını benimsemek önemli bir adımdır. Bu sertifika, çalışma koşullarını iyileştirmeye, iç güvenlik iletişimini kolaylaştırmaya ve şirket imajını yükseltmeye yardımcı olabileceği öne sürülmektedir (Çilengiroğlu, 2006).

Bu doğrultuda, ISO 14001, ISO 9001, ISO 22001 ve OHSAS 18001 gibi bir dizi yönetim sistemi standardı eşzamanlı olarak kullanılmaktadır. Bu standartlar, iş sağlığı ve güvenliği yönetimi konusunda uluslararası kabul görmüş standartlardır. Ancak, terminoloji açısından OHSAS 18001'in diğer ISO standartlarından farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, gerçek anlamda uluslararası bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi standardının geliştirilmesi için uzun süredir bir ihtiyaç

vardı. Bu ihtiyaca yanıt olarak, ISO 45001 standardı geliştirilmiştir. ISO 45001, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri için yapılmış ilk küresel standarttır. Standartın hazırlık süreci, 60'tan fazla ülkeden uzmanların katkılarıyla beş yıl boyunca sürmüş ve tüm eksikliklerin giderildiği bir sonuç elde edilmiştir (Alkan, 2019).

ISO 45001, işyerlerinde sağlık ve güvenlik koşullarının iyileştirilmesini hedeflemektedir. Bu standartın uygulanmasıyla iş kazaları ve mesleki hastalıkların önlenmesi, çalışanların korunması ve işyerlerinin daha sağlıklı hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Aynı zamanda, işletmelerin verimliliğini artırmaya yönelik tedbirlerin alınması da hedeflenmektedir (Güllü, 2009).

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri, işletmelerin çalışanlarının sağlığını ve güvenliğini korumak, riskleri azaltmak ve işyerlerini daha güvenli hale getirmek için önemli bir araçtır. Bu standartlar sayesinde işletmeler, iş sağlığı ve güvenliği konularında en iyi uygulamaları takip edebilir ve sertifikasyon sürecini tamamlayarak bu konudaki başarılarını belgeleyebilirler (Horozoğlu, 2017).

1.3. Acil Durum

Acil durum, Türkiye'de 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'da "Toplumun tamamının veya belli kesimlerinin normal hayat ve faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan ve acil müdahaleyi gerektiren olayları ve bu olayların oluşturduğu kriz hali" olarak tanımlanmıştır (Kale, 2018).

Acil durum, beklenmedik bir şekilde ortaya çıkan ve insanlara, çevreye ve malzemelere zarar veren, faaliyetlerin aksamasına neden olan veya bu potansiyele sahip olayların veya koşulların oluşmasıdır. Bu tür durumlar genellikle büyük ancak mevcut imkanlarla mücadele edilebilen, hızlı müdahale gerektiren durumlardır. Birleşik Krallık Kamu Acil Durum Sekreterliği (Civil Contingencies Secretariat) tarafından 2004 yılında yayınlanan Kamu Acil Durum Kanunu'na göre, acil durum insanlığa, çevreye veya güvenliğe ciddi zarar verebilecek veya tehdit edebilecek durumlar veya olaylar serisi olarak tanımlanmaktadır (Eren, 2018). Acil durumlar, bir yapı veya bölgedeki personelin güvenliğini tehdit eden ve acil müdahale gerektiren durumlardır. Bunlar genellikle büyük çevresel yangınlar, bina yangınları, patlamalar, sel veya fırtınanın neden olduğu hasarlar, silahlı saldırı veya bomba tehdidi gibi sivil

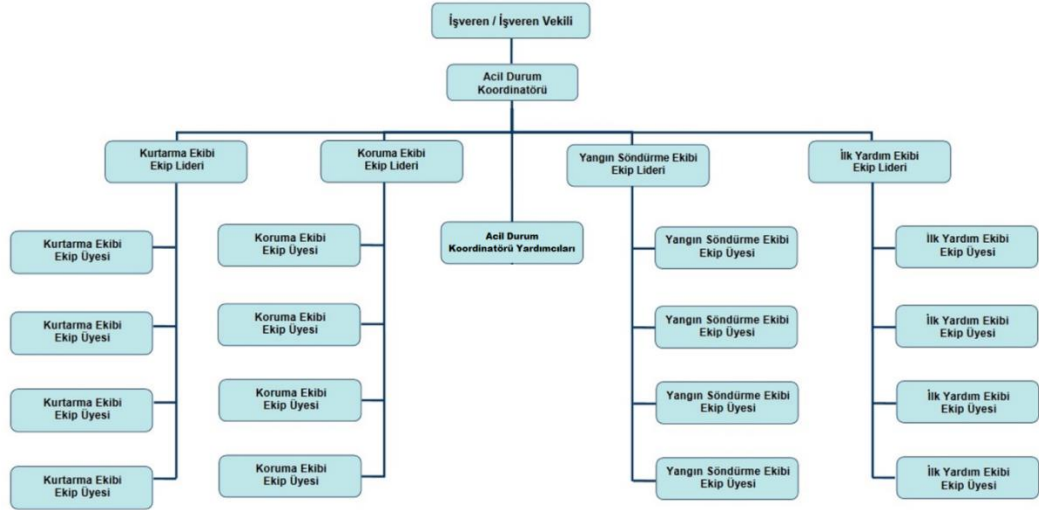
ayaklanmalar, sızıntılar veya kirlilik olayları, iş kazaları, tıbbi acil durumlar, deprem, sel ve fırtına, kene, akrep ve yılan sokmaları gibi durumları içerir. Tüm bu olağanüstü durumların oluşması durumunda, insanların zarar görmesini ve çevrenin olumsuz etkilenmesini önlemek için önceden planlanacak önlemler veya acil durum yönetimi konusunda doğru ve hızlı kararlar almak önemlidir (Özkan, 2016).

Günümüzdeki gelişmeler acil durum yönetimi alanını da etkilemiştir. Örneğin, teknolojik imkanlar sayesinde elde edilen araçlar, risklerin tespit edilerek azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, risklerin felakete dönüşümünde yapılacak müdahalelerin hızını artırarak fırsatları da beraberinde getirdiği görülmektedir (Kale, 2018).

Planlama, her türlü yönetim faaliyetinde olduğu gibi acil durum hazırlığı için büyük önem taşır. Acil durum hazırlığı planlamasının ilk adımı, mevcut kapasitelerin ve olası tehlikelerin analiz edilmesidir. Bu nedenle, organizasyonların sorumluluğundaki tüm tesisler, olası zarar görülebilirlik açısından analiz edilmeli ve acil durumlarla başa çıkabilme seviyeleri belirlenmelidir. Ayrıca, organizasyonların mevcut plan ve politikalarının temelini oluşturan acil eylem planı gibi planları gözden geçirmeleri önemlidir. Tahliye planı, yangın koruma planı, iş sağlığı ve güvenliği programı gibi programları ana planlara dahil etmeleri gerekmektedir. Olası acil durumlarda, acil durum müdahale ekiplerinin görev ve sorumluluklarının farkında olmaları da önemlidir (Çilengiroğlu, 2006).

1.3.1. Acil durum ekibi

Acil durum öncesinde hazırlanan Acil Durum Müdahale Ekipleri (ADME), sorumluluklarını tam olarak anlamalı ve olası acil durumlara karşı hazır olmalıdır. Bu ekip, Şekil 1'de gösterildiği gibi organize edilmelidir.



Şekil 1.1. Acil Durum Müdahale Ekibinin Teşkilatlanması

Şekil 1.1'de belirtilen personele göre, her biri görevlerini yerine getirmek için her zaman hazır ve birbirleriyle koordineli olmalıdır. İş Yerlerinde Acil Durumlar Hakkındaki Yönetmelik Ek'inde acil durum ekiplerinin tesisin tehlike sınıfı ve çalışan sayılarına göre bulundurma zorunluluğu aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:

Tablo 2.1. Söndürme, Kurtarma ve Koruma ekipleri için görevlendirilecek destek elemanı sayıları

Tehlike Sınıfı	Çalışan Sayısı
Az tehlikeli	Her 50 çalışana kadar 1'er kişi
Tehlikeli	Her 40 çalışana kadar 1'er kişi
Çok tehlikeli	Her 30 çalışana kadar 1'er kişi

10'dan az çalışanı olan işyerlerinin söndürme, kurtarma ve koruma ekiplerinin tamamı için en az 1 destek elemanı görevlendirmeleri yeterlidir. İlk yardım ekibinde belirlenecek destek elemanı sayısı için 29/7/ 2015 tarihli ve 29429 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan İlk Yardım Yönetmeliği dikkate alınır (<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/yonetmelik/7.5.18493-Ek.docx>).

ADME'deki görevli her sorumlunun görevleri şunlardır (Ertürkmen, 2016).

- Acil Durum Yöneticisi: Acil durumları yönetme yetkisine sahip olan kişidir. Genellikle tesis yöneticileri arasından seçilir ve yokluğunda bir yedek kişi belirlenmelidir.

- Acil Durum Koordinatörü: Acil durumun başından sonuna kadar koordinasyonu sağlayan kişidir. Bu rol için iş güvenliği sorumlusu ya da tesis risklerini bilen tecrübeli bir yönetici tercih edilir ve yokluğunda mutlaka bir yedek atanmalıdır.
- Söndürme Ekibi: Tesisin farklı bölgelerinde çıkabilecek yangınlara müdahale edecek eğitilmiş çalışanlardan oluşturulan ekiplerdir. Gece ve gündüz vardiyaları için yedekleri bulunmalıdır. Yedeklerinde bulunamadığı durumlarda güvenlik ekipleri arasından seçilebilir.
- Kurtarma Ekibi: Acil durum esnasında mahsur kalmış ya da yaralanmış kişileri kurtarmak, mümkünse de önemli evrak ve ekipmanları kurtarmak için eğitim almış çalışanlardan oluşturulan ekiplerdir. Gece ve gündüz vardiyaları için yedekleri bulunmalıdır. Yedeklerinde bulunamadığı durumlarda güvenlik personeli arasından seçilebilir.
- Koruma Ekibi: Acil durum sırasında gerekli güvenlik önlemlerini almak, araç giriş-çıkışlarını kontrol altına almak, çalışanları yönlendirmek, var olabilecek kargaşayı önleyecek ve toplanma alanlarında sayım yapılmasından sorumlu eğitim almış çalışanlardan oluşturulan ekiplerdir.
- İlk Yardım Ekibi: Acil durum sırasında yaralanmış kazazede/yaralıya güvenli alan içerisinde ilk yardım müdahalesini yapmakla görevli, Sağlık Bakanlığı tarafından onaylanmış İlk Yardımcı eğitimi almış ekiplerden oluşturulur. Gece ve gündüz vardiyaları için yedekleri bulunmalıdır.
- Bu şekilde düzenlenen Acil Durum Müdahale Ekipleri
- (ADME), acil durumlarla etkili ve koordineli bir şekilde başa çıkabilme yeteneğine sahip olacaktır.



Şekil 1.2. Acil durum müdahale ekipleri

1.3.2. Acil durum planları

Acil durumlar sırasında hızlı, etkili ve koordineli bir müdahale yapabilmek ve etkilenen toplulukların acil yardım ihtiyaçlarını zamanında karşılayabilmek için bir acil durum planına ihtiyaç vardır. Acil durum hazırlığı ve planlama çalışmaları, can kaybını, mal kaybını ve ekonomik zararları en aza indirmeye yardımcı olur. Acil durum müdahale planının amacı, acil durumlarda ortaya çıkabilecek zararları önlemek ve etkilenen organizasyonun mümkün olan en kısa zamanda yeniden faaliyete geçmesini sağlamaktır. Acil durum planı, tüm sektörlerde organizasyonların acil durumları belirleyerek olumsuz etkilerini engellemek için alınacak tedbirleri içerir. Bu plan, acil durumda görevlendirilecek kişilerin önceden belirlenmesi, müdahale ve tahliye yöntemlerinin oluşturulması, belgelendirilmesi ve planların güncel tutulması gibi aşamalardan oluşur (Gökgöz, 2020)

Acil durum planı, bir organizasyonun olası tehlikelere karşı korunmasını ve tehlike durumunda en az zararla müdahale etmesini sağlar. Bu plan, çalışanları, organizasyonları ve personeli acil durumda koordine ederek hızlı müdahaleyi yönlendirir. Acil durum planının faydaları arasında koruma sağlama, yasalara uygunluk, birimler arası uyum, zararları önleme veya azaltma ve organizasyona itibar kazandırma yer alır.

Afet ve acil durumlar, önceden hazırlık yapma, zarar azaltma ve müdahale çalışmaları gibi evreleri içeren döngüsel bir süreçtir. Bu süreçte elde edilen tecrübeler, afet ve acil durum yönetim sistemini sürekli geliştirmek için kullanılmalıdır. Acil durum ve afetler, doğal veya insan kaynaklı olsun, yaşamı ve yaşam kalitesini olumsuz etkiler. Bu nedenle afetlerin ve acil durumların etkin bir şekilde yönetilmesi önemlidir (Çelik, 2017).



Şekil 1.3. Afet ve Acil Durum Yönetim Döngüsü

Yangın gibi yıkıcı sonuçlara yol açabilecek acil durumlar, önceden önlenmeli ve oluştuğunda iyi bir şekilde yönetilmelidir. Yangın sürecinde görev alan bireylerin acil durumda pozitif bir etki yapmaları önemlidir. Bu nedenle yangın gibi riskli durumlarla ilgili tecrübelerden yola çıkarak risk yönetimi süreçlerinin geliştirilmesi önem taşır (Horozoğlu, 2017).

1.4. Yangın ve Yangınla İlgili Genel Bilgiler

1.4.1. Yanma ve yangın

Yanıcı bir madde oksijenle reaksiyona girerek enerji açığa çıkarır ve bu sürece yanma denir. Yanma, kimyasal bir reaksiyonun bir sonucudur ve amacı maddenin içerdiği enerjinin ısı enerjisine dönüştürülmesidir. Yanma, bir yanıcı maddenin uygun koşullarda ısı ve oksijenle birleşmesi sonucu gerçekleşir. Bu koşulların sağlanması için "Yangın Üçgeni" adı verilen şartların yerine getirilmesi gerekmektedir (Kılıç, 2008).



Şekil 1.4. Yangın Üçgeni

Genel olarak, yanma işlemi aşağıdaki denklemle ifade edilir: yakıt + oksijen → yanma ürünleri + ısı şeklinde olarak yanma olayları sırasında, yanma işlemine giren maddelerden önce var olanlara "yanma işlemine girenler" denir ve yanma sonucu oluşan ürünlere "yanma sonu ürünleri" adı verilir. Yanma işlemi genellikle dört gruba ayrılır. (Kılıç, 2008):

- Yavaş yanma
- Hızlı yanma
- Patlamalı yanma
- Kendiliğinden yanma

Yanma koşullarına baktığımızda, yanma üçgenini oluşturan üç unsurun uygun koşullarda bir araya gelmesi durumunda yanma gerçekleşir. Bu üç koşuldan herhangi biri (örneğin yanıcı madde) ortamda bulunmuyorsa, yanma olayı gerçekleşmez.

Yanıcı maddeler, enerji depolayan ve atmosferde bulunan oksijenle reaksiyona girdiklerinde enerji açığa çıkaran maddelerdir. Yakıt adı verilen maddeler genellikle hidrokarbon bileşiklerinden oluşur ve güneş enerjisi fosil yakıtlarda ve nükleer yakıtlarda depolanmıştır. Yakıtlar tepkime yoluyla ısı açığa çıkarır ve doğal veya yapay olarak elde edildikleri, katı, sıvı veya gaz şeklinde olmalarına göre sınıflandırılırlar.

Yangın, yanma olayının kontrol dışına çıktığı durumu ifade eder. Yangınlar, ortaya çıkardığı sonuçlar bakımından doğal ya da yapay bir şekilde gerçekleşse bile insanlara en fazla zararı veren felaketlerden bir tanesidir. Çarpık kentleşme,

şehirlerdeki binaların birbirlerine çok yakın olması yangınların artmasına sebep olmaktadır (Kars, 2010).

TS EN 2 ve TS EN 2/A1 standartlarına göre, yangınların tanımlanması ve yangın söndürme yöntemlerinin sınıflandırılması yapılmaktadır. Yangınlar, belirli sınıflara ayrılarak kategorize edilir. Her sınıf, farklı yangın tiplerini içerir ve bu sınıflandırma, yangınla mücadelede kullanılacak söndürücülerin seçiminde ve yangının doğru bir şekilde söndürülmesinde önemli bir rol oynar. (Kars, 2010). Yangınların sınıflandırılması aşağıdaki şekildedir.



Şekil 1.5. Yangın Sınıflandırılması

A Sınıfı Yangın: Genellikle organik yapıdaki katı maddelerin yanması sonucunda oluşan yangınları kapsar. Ahşap, kâğıt ve bazı tekstil ürünleri bu kategoriye girer. A sınıfı yangınlar genellikle su kullanılarak etkili bir şekilde söndürülür. Bu tür yangınların temel özelliği kor oluşturmalarıdır. Bu yangınların söndürülmesi için genellikle soğutma prensibi ve su gibi temel söndürme maddeleri kullanılır. Kor, A sınıfı yangınlarda ısı vericidir ve bu tür yangınlara müdahale daha kolaydır. Yangın durumunda, yangın alanının söndürücü madde ile kaplanması ve oksijenle ilişkisinin kesilmesi genellikle yeterli olabilir. Ancak, bazı yangın türlerinde içten yanma özelliği bulunabilir, örneğin pamuk ve kömür gibi atık maddelerde. Bu tür yangınların söndürülmesinde en etkili ve en yaygın olarak kullanılan söndürücü su olup, yangının özelliğine bağlı olarak soğutma etkisinin yanı sıra, yangın yüzeyini saracak oksitleyici ortamla ilişkiyi kesmek, oksijen konsantrasyonunu düşürmek ve zincir reaksiyonlarını kırmak amacıyla etkili olan söndürücüler de kullanılabilir (Demirel, 2010).

B Sınıfı Yangın: Sıvı veya sıvılaşılabilen katı maddelerin yanması sonucu oluşan yangınları kapsar. Kolay yanıcı sıvılar bu sınıfa örnektir. Köpük ve Kuru kimyevi tozlu söndürücüler B sınıfı yangınların söndürülmesinde etkilidir. B Tipi Yangınlar (Sıvı Madde Yangınları), temel olarak yanıcı sıvı maddelerin yangınlarıdır. Örnek olarak benzin, benzol, makine yağları, laklar, yağlı boyalar, solventler, katran gibi maddeler verilebilir.



Şekil 1.6. B sınıfı yangın

Bu tür yangınların temel özelliği korsuz ve alevli yanmalarıdır. Bu yangınların söndürülmesi için genellikle boğma prensibi ve köpük ile BC tipi Kuru Kimyevi Toz gibi temel söndürme maddeleri kullanılır. Sıvı yanıcı maddeler üç sınıfa ayrılabilir:

- Su ile karışmayan sıvı yanıcılar: Petrol, benzin, yağlar, boyalar gibi maddeler bu gruba örnek olarak verilebilir. Bu maddelerin özgül ağırlıkları suyunkinden hafif olduğu için yangın durumunda suyun üzerine çıkarlar ve yüzeyde yanma gerçekleşir. Bu tür yangınların söndürülmesinde zincirleme reaksiyonların kırılması, yüzeyin oksitleyici ortamla ilişkisinin kesilmesi veya seyreltme önemlidir.
- Ağır yağlar: Katran, asfalt, gres gibi ağır yağlar bu gruba örnek olarak verilebilir. Bu tür yangınlarda soğutma, boğma ve zincir reaksiyonlarının kırılması yönünde etkili söndürücüler kullanılır.
- Su ile karışabilen sıvı yanıcılar: Alkoller gibi maddeler bu gruba örnek olarak verilebilir. Bu tür yangınlarda soğutma, boğma, konsantrasyonlarını düşürme ve zincir reaksiyonlarını kırmak için etkili söndürücüler kullanılır. Sıvı yangınlar için en ideal söndürücü köpük olup, başlangıç ve küçük çaplı

yangınlarda Karbondioksit (CO₂) ve Kuru Kimyevi Toz (KKT) de kullanılabilir.



Şekil 1.7. Su ile karışabilen sıvı yanıcılar

C Sınıfı Yangın: Yanıcı gazların yanması sonucu oluşan yangınları kapsar. Propan, doğal gaz gibi gazlar C sınıfı yangınlara örnek olarak verilebilir. C sınıfı yangınların söndürülmesinde kuru kimyasallar kullanılır. C Tipi Yangınlar (Gaz Yangınları), temel olarak yanıcı gaz maddelerin yangınlarıdır. Örnek olarak metan, propan, bütan, LPG, asetilen, havagazı, doğalgaz ve hidrojen gibi maddeler verilebilir. Bu tür yangınların temel özelliği patlama riskidir. Bu yangınların söndürülmesi için genellikle boğma prensibi ve BC tipi Kuru Kimyevi Toz gibi temel söndürme maddeleri kullanılır (Anonim, 2013).

D Sınıfı Yangın: Hafif metallerin yanması sonucu oluşan yangınları kapsar. Bu sınıfa titanyum, magnezyum, zirkonyum ve sodyum gibi metaller örnek olarak verilebilir. D sınıfı yangınlar genellikle özel söndürücülerle, doğal karbon içeren maddelerle söndürülür. D Tozu (Trimotoksinboraksin) etkili söndürücüsüdür. Su kullanılmaz, çünkü metaller suyla reaksiyona girerek patlama riski taşır. Bu tür yangınların temel özelliği korlu, alevsiz ve yüksek sıcaklıkta yanmalarıdır. Bu yangınların söndürülmesi için genellikle boğma prensibi kullanılır. A, B, C türü söndürücüler genellikle etkisizdir ve su kesinlikle kullanılmamalıdır. Bu tür yangınlar için özel D

tipi söndürme tozları kullanılır. D tipi yangın söndürme tozu bulunamadığında, kuru kum kullanılarak yangın örtülerek söndürülür (Demirel, 2010).



Şekil 1.8. D Tipi yangın söndürme tozu

D tipi yanıcı maddelerin toz hali daha tehlikelidir, çünkü yanıcı metal tozları hava ile uygun bir karışım oluşturduğunda patlamalara neden olabilir. Bazı yanıcı metaller aşırı yüksek sıcaklık oluşturduklarında su ve diğer yaygın söndürücülerin etkisini yok edebilir. Ayrıca, bazı yanıcı metaller suyla reaksiyona girerek hidrojen ve asetilen gibi gazlar üretebilir, bu da yangının daha da büyümesine ve patlamalara yol açabilir. D sınıfı yangınlar için genel bir söndürme maddesi yoktur. Her yanıcı metal için kontrol edebilecek özel söndürücü maddeler vardır ve bu maddelerin üzerinde işaretlenir. Bu söndürücüler, yanan metali örtme ve yangını boğma amaçlı kullanılır.

F Sınıfı Yangın: Bitkisel, hayvansal ve bazı endüstriyel yağların yangınlarını kapsar. Bu tür yangınlar genellikle mutfaklarda meydana gelir. Sulu kimyasal söndürücüler veya toz söndürücülerle etkili bir şekilde söndürülür. Su kullanılmamalıdır, çünkü kızgın yağa su teması yangının daha da büyümesine neden olabilir. Bu sınıflandırma, yangınla mücadelede doğru söndürme yöntemlerinin seçilmesi ve uygun ekipmanların kullanılması için önemlidir.



Şekil 1.9. Sulu Kimyasal Söndürücüler

1.4.2. Yangın söndürme teknikleri

Yangın söndürme teknikleri, yanmayı oluşturan unsurlardan en az birini saf dışı bırakarak yangını söndürmeyi amaçlar. Genel olarak dört ana söndürme yöntemi bulunmaktadır (Akın, 2017):

- Soğutma: Yanıcı madenden ısı alınarak sıcaklığını tutuşma noktasının altına düşürme işlemidir. Örneğin, yünün tutuşma sıcaklığı 600 °C ise, yanmakta olan yün 550 °C'ye soğutulduğunda söner. Boğma: Oksijen konsantrasyonunu yanma için gerekli olan oranın altına indirerek yangını söndürme yöntemidir. Boğma yöntemiyle yangının oksijen kaynağı kesilir ve yanma durur.
- Yakıtı Giderme: Bazı durumlarda yangını etkin bir şekilde söndürmek için yakıt kaynağı ortadan kaldırılır. Sıvı veya gaz akışının durdurulmasıyla yakıt kaynağı kesilir. Örneğin, doğalgaz vanasının kapatılmasıyla yakıt kesilir veya yangının yayılmasını engellemek için katı yakıt kaldırılır. Bu yöntem orman yangınlarında karşı ateş metodu ve şaplak kullanılarak uygulanır. Ayrıca, yanıcı maddenin yüzeyinin kaplanarak yanıcı buhar çıkışı engellenebilir. ABC tozu, katının gözeneklerini tıkararak yanıcı gaz çıkışını önler. AFFF tipi köpük ise boğma ve soğutmanın yanı sıra sıvı üzerinde su filmi oluşturarak yanıcı gazların buharlaşmasını engeller. Kimyasal ve fiziksel etkilerle yanıcı maddenin tutuşma sıcaklığını yükselten bazı söndürme maddeleri, yangının

devam etmesini engeller. Örneğin, alkol yangınında su sıkılarak yapılan seyreltme yangının devamını önler.

- Zincirleme Reaksiyonu Engelleme: Bazı söndürme maddeleri, yanıcı madde ile reaksiyona girerek ısı üretmeyen reaksiyonlar oluşturarak alev üretimini durdururlar. Kuru kimyevi tozlar ve halojenli hidrokarbonlar gibi söndürme maddeleri, alevlenmeyi durdurmak için yanıcı maddeyle kimyasal reaksiyonlar oluştururlar. Örneğin, Halon gazı uygulandığında halojenlerle reaksiyon gerçekleşir ve oksidasyon ani olarak durur. Söndürme maddeleri, bazı durumlarda bu yöntemlerden sadece birini, bazı durumlarda ise birkaçını bir arada kullanarak yangını söndürme etkisi gösterirler.

1.4.3. Yangının çıkış nedenleri

Yangınların çıkış nedenleri endüstriyel tesislerde genellikle şu şekilde sıralanabilir (Kılıç, 2017):

- İhmal, dikkatsizlik ve tedbirsizlik: İşletme personelinin yangın güvenliğiyle ilgili önlemleri almadığı durumlar yangınlara sebep olabilir.
- Yangından korunma önlemlerinin alınmaması: Yangın önleme sistemlerinin yetersiz olduğu veya düzgün çalışmadığı durumlarda yangın riski artar.
- Bilgisizlik: İşletme personelinin yangınla ilgili eğitim ve bilgi eksikliği nedeniyle yangın önleme ve müdahale konularında hatalar yapması yangın çıkmasına yol açabilir.
- Kazalar: İş kazaları sonucunda oluşabilecek yangınlar, örneğin yanıcı maddelerin sızdığı bir bölgede kıvılcımın oluşmasıyla tetiklenebilir.
- Sıçrama: Yangının çıktığı bir bölgeden alevlerin veya kıvılcımların sıçramasıyla diğer bölgelerde de yangın çıkabilir.
- Sabotaj: Kötü niyetli kişilerin yangın çıkarmak amacıyla bilinçli olarak zarar verici eylemler yapması.
- Tabiat olayları: Doğal afetler, özellikle şiddetli fırtınalar, yıldırım düşmesi veya depremler sonucunda yangınlar çıkabilir.
- Sigara, çıplak ateş vb. tutuşma kaynakları: Sigara izmaritlerinin veya çıplak alevlerin yanıcı maddelerle temas etmesi sonucunda yangın çıkabilir.
- Elektriksel hatalar: Aydınlatma ve ısıtma sistemlerindeki arızalar, elektrik kablolarındaki temas zayıflıkları veya elektrik panolarındaki sorunlar yangınlara yol açabilir.

- Kesme ve kaynak işleri: Kaynak yapılırken oluşan kıvılcıklar veya kesme işlemleri sırasında oluşan alevler yangın riskini artırır. Komşu mülkiyetteki yangının yayılması: Yangının çıktığı bir binadan diğer binalara veya tesislere sıçraması sonucu yangınlar yayılabilir.

Bunların yanı sıra, bazı iş kazaları sonucunda da yangınlar çıkabilir. Örneğin, forkliftin doğal gaz vana grubuna çarpmasıyla kırılan vanadan sızan gazın herhangi bir tutuşturucu kaynağıyla temas etmesi sonucu yangın çıkabilir. Yazın kurak şartlarda topraklama ölçüm sonuçları yasal sınırların altında koşulunu sağlayamayan tesisler, topraklama sistemlerinde gerekli iyileştirmeleri yapmalı ve sorunları çözmelidir. Yanlış topraklama veya eksik topraklama, elektrikli cihazlarda veya tesisatlarda arıza ve yangın riskini artırır. Bu nedenle topraklama sistemleri düzenli olarak kontrol edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır (Anonim, 2013).

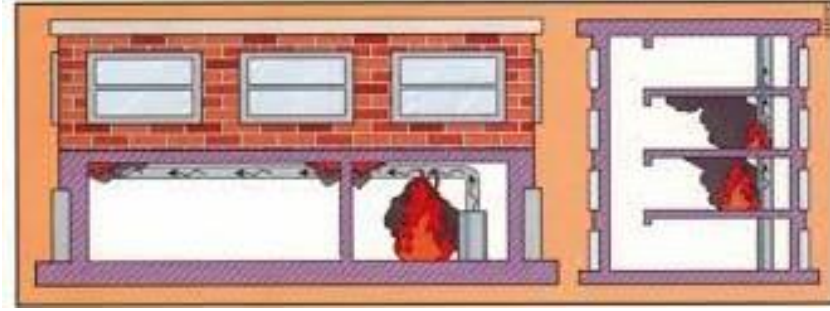
Son olarak, yangınların çıkış nedenlerini anlamak ve önlem almak büyük önem taşır. İhmal, dikkatsizlik ve tedbirsizlik, yangından korunma önlemlerinin alınmaması, bilgisizlik, kazalar, sabotaj, tabiat olayları, sigara, çıplak ateş gibi tutuşma kaynakları, elektriksel hatalar, kesme ve kaynak işleri, komşu mülkiyetteki yangının yayılması gibi faktörler yangın riskini artırır. Bu nedenle, endüstriyel tesislerde yangın önleme ve güvenlik tedbirlerine öncelik verilmeli ve sürekli olarak yangın riski değerlendirmeleri yapılmalıdır (Anonim, 2013).

Yangınların önlenmesi ve etkilerinin en aza indirilmesi için yangın güvenliği önlemleri düzenli olarak gözden geçirilmeli ve uygulanmalıdır. Bunlar arasında yangın alarm sistemleri, yangın söndürme sistemleri, acil çıkışlar, eğitim programları, yangın tatbikatları, yangın güvenlik planları gibi tedbirler yer alır. Unutmayın, yangın güvenliği herkesin sorumluluğundadır ve doğru önlemler alarak yangın riskini azaltmak, can ve mal kaybını önlemek için büyük önem taşır (Çelik, 2017).

1.4.4. Yangının büyümesi ve gelişmesi

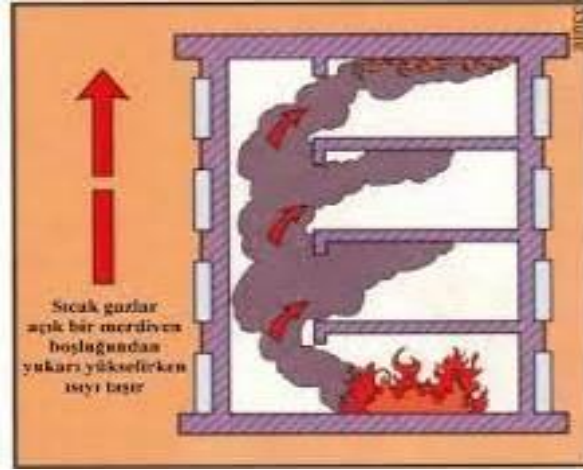
Yangının büyümesi ve gelişmesi, yanıcı maddelerin özelliklerine, miktarına, çevresel koşullara, ortamın kapalı ya da açık olmasına ve yangına karşı alınan önlemlerin etkinliğine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Yanıcı maddenin tutuşma sıcaklığı, parlama noktası ve buharlaşma ısısı gibi özellikleri ne kadar düşükse, yangın riskinin

o kadar yüksek olduğu söylenebilir. Bu nedenle, benzer özelliklere sahip maddelerin bulunduğu işletmelerde yangın güvenliği önlemleri çok daha önemlidir.



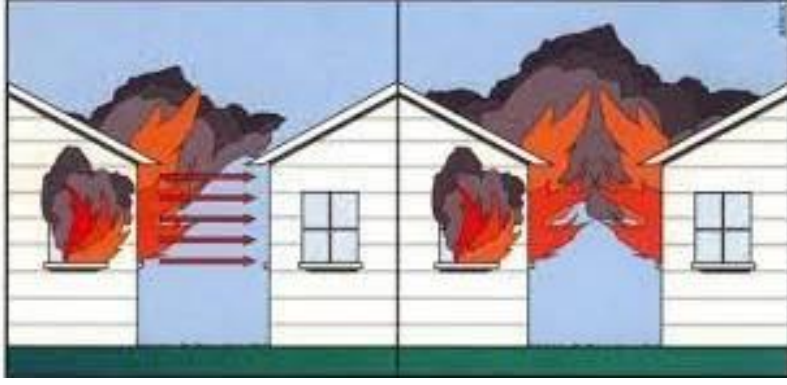
Şekil 1.10. İletimle ısı transferi

Isının yayılması, farklı yöntemlerle gerçekleşir. Direkt temas ile ısı yayılması, bir maddenin doğrudan ısı kaynağıyla temas etmesi sonucu oluşur. Örneğin, metal bir bir ucunun ısıtılması durumunda, ısı çubuk boyunca soğuk tarafa doğru iletilir. Bu tip ısı yayılması, ısının maddenin atomları arasında doğrudan transfer edilmesidir.



Şekil 1.11. Taşınım ile ısı transferi

Isının hava yoluyla yayılması, yanma süreci veya yangının büyümesiyle birlikte, çevredeki hava da ısınır ve ısınan hava yükselmeye başlar. Bu taşınım (konveksiyon), ısının ısınan hava ve gazlar aracılığıyla transfer edilmesidir ve ortamdaki ısıyı artırır.



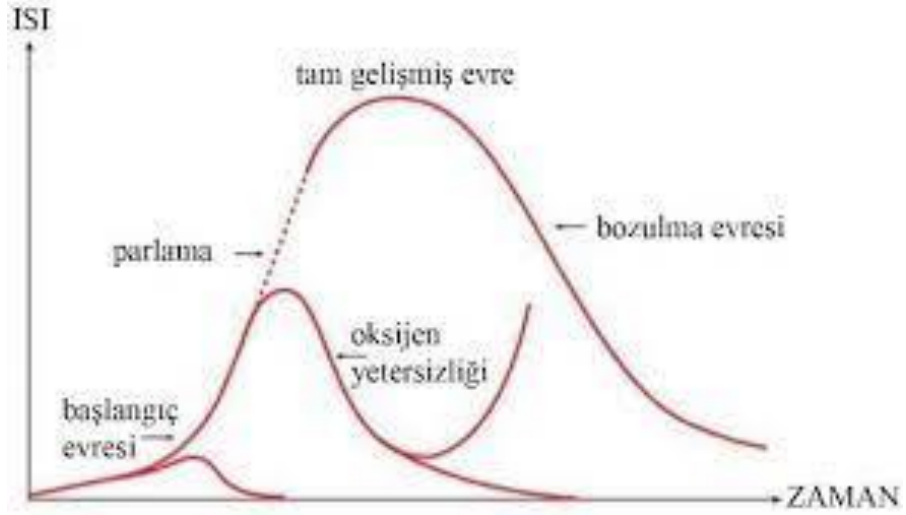
Şekil 1.12. Işınım ile ısı transferi

Isının ışınım yoluyla yayılması, ortam havası ısınmadan doğrudan ışığın temas ettiği cisimlerin ısınmasıyla gerçekleşir. Termal ışınım (radyasyon) durumunda, ışığın etkisiyle ısınan cisimler de kendi başlarına ayrı birer ısı kaynağı haline gelerek çevrelerini ısıtırlar. Her yangının çıkış noktası, dar sınırlara sahip bir bölgedir. Yanma sürecinde ortaya çıkan enerji ve bu enerjinin ısıya dönüşmesiyle birlikte yanma hızı artar. Yanan alanın etrafına yayılan ısı ve yayılan sıcak gazlar, yangın bölgesindeki havayı ve yapı bileşenlerini (döşeme, kolon, duvar ve kiriş) ısıtır. Bu süreçte yanıcı malzemeler, ısı etkisiyle kimyasal ayrışma göstererek çevreye yanıcı gazlar salar.



Şekil 1.13. Yangının yayılma hızı

Yangının gelişimi genel olarak 3, bazen de 5 aşamada incelenebilir. Başlangıç Evresi ve Hazırlık Evresi: Yanma başlamadan önce geçen süreyi kapsar. Örneğin, bazı katı cisimlerin yanması, hazırlık evresine bir örnektir. Hazırlık evresinin süresi, yanıcı maddenin özelliklerine ve ortam şartlarına bağlı olarak değişebilir.



Şekil 1.14. Yangın gelişim süreci - yangın dalgası

Alev Evresi: Alevlerin ilk olarak görüldüğü aşamadır. Alevlerin büyümesi için hava ile beslenmeleri gereklidir. Yanan cisimden çıkan ısı, öncelikle iletim yoluyla diğer cisimlere yayılır. Daha sonra ise ışınlım yoluyla yayılma gerçekleşir. Eğer cisimler arasındaki mesafe fazlaysa veya ortamdaki hava miktarı yetersizse, ateş kendiliğinden sönebilir. Ayrıca, yarı yanma sonucu oluşan gazlar, uygun şartlarda oksijen ve yüksek sıcaklık seviyesi buldukları yerlerde kısa süreli olarak alev dili şeklinde yanabilir.



Şekil 1.15. Alev Dili

Tam Yanma Evresi: Yangının en şiddetli olduğu evredir. Yangın her tarafa yayılır, yanıcı maddeler yanar ve sıcaklık hızla yükselir. Bu evreden önce mekandaki farklı noktalarda önemli sıcaklık farkları olabilir, ancak genel kavuşma evresinde ışınlım yoluyla sıcaklık farkı ortadan kalkmaya başlar. Sıcak hava, konveksiyon yoluyla dolaşarak var olan tüm yanıcı maddeleri tutuşma sıcaklığına yükseltir. Bu evre genellikle "ani parlama" olarak adlandırılır ve bir yangının bir bölümünden çevresine aniden yayılması durumunu ifade eder.

Sürekli Yanma Evresi: Bu evrede sıcaklık hızla yükselir ve ısı yayılımı şiddetli bir şekilde devam eder. Ayrıca, yapı elemanları zarar görmeye başlar. Bu süreç devam ettiği sürse, taşıyıcı yapı elemanları olan çatı ve döşemelerde çökmelerin meydana gelme olasılığı artar. Sürekli yanma evresinde, daha önceden kırılmış olan camlardan dışarıya alevlerin yayıldığı gözlemlenebilir.

Sönme Evresi: Bu evrede, yanıcı maddelerin azalmasıyla birlikte sıcaklık yavaşça düşmeye başlar. Alevlerin boyu kısalarak giderek kaybolur. Ancak, sıcaklığın yavaş düşmesi nedeniyle yapı elemanları üzerindeki zararlar bu evrede de devam eder.

Yangının büyümesi ve evreleri, yangına maruz kalan yanıcı maddelerin özelliklerine, miktarına, çevresel koşullara ve alınan önlemlerin etkinliğine bağlı olarak değişiklik gösterir. Yangın güvenliği önlemleri, benzer özelliklere sahip maddelerin bulunduğu işletmelerde daha da önem kazanır.

1.4.5. Yangının etkileri

Yangının etkileri üç farklı şekilde sınıflandırılabilir: maddi zarar, çevresel zarar ve en önemlisi can kaybı. Maddi zararlar açısından, yangın endüstriyel tesislerde meydana geldiğinde, o tesisin tamamen yok olmasına veya bina, makine ve cihazların tahrip olmasına ve kaybolmasına neden olabilir. Ayrıca çevrede bulunan diğer tesislere ve binalara, çevreye zarar verebilir. İşletme sahipleri, tesis zararlarını sigorta şirketlerinden karşılayabilir, yok olan varlığın milli servet olduğunu ve üretimin durmasıyla birlikte işletmelerin müşterilere verdikleri taahhütleri yerine getirememesinin itibar kaybına yol açabileceğini unutmamalıdır. Yangın söndürme işlemleri sırasında itfaiyelere yüklenen maddi yük, çalışanların işlerini kaybetme riski gibi sonuçları da beraberinde getirebilir.

Özellikle yanıcı maddelerin kimyasal özelliklerinden kaynaklanan zararlı gazlar, atmosfere yayılarak doğa koşullarının (örneğin; rüzgâr) etkisiyle uzak mesafelerde bile olumsuz çevresel etkilere neden olabilir.

Yangın kaynaklı can kayıplarının yüzde sekseninin, yangın sırasında çıkan zehirli gazlardan kaynaklandığı bilinmektedir. Maruz kalma süresine bağlı olarak birçok zehirli gaz ve buhar, yangınla birlikte ortaya çıkar. Duman, buhar ve zehirli gazlar yangın sırasında birlikte oluşurlar. Duman, yanma ürünlerinden oluşurken gaz, normal sıcaklıkta bile var olabilen bir yanma ürünüdür. Buhar ise yangın sırasında gaz halinde olan ancak normal sıcaklıkta sıvı veya katı hale dönüşen bir yanma

ürünüdür. Buhar, yangından uzaklaşıp soğuk yüzeylerle temas ettiğinde kademeli olarak yoğunlaşır. Genellikle duman terimi, dumanın, gazın ve buharın etkisini ifade etmek için kullanılır. Dumanın en büyük tehlikesi, yangın durumunda görüşü azaltması ve zehirli gaz ve buharın sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini artırmasıdır.

Yangın sırasında dumanın görüşü önemli ölçüde azaltması, tahliyeyi zorlaştırır ve bu da muhtemel zehirli gazlara maruz kalma süresini artırır. Bu sürenin uzaması hayati tehlikeler yaratabilir.

Örneğin, Hidrojen Klorür ve Amonyak gibi tahriş edici kimyasallara belirli bir miktar maruz kalındığında, solunum bölgelerinde ve gözlerde doğrudan tahriş meydana gelir ve görüşü azalttığı için kaçışı zorlaştırır.

Yangın ortamında aşırı sıcaklık da sağlığı olumsuz etkiler. Solunduğunda sıcak hava solunum yollarını tahriş edebilir ve kalıcı ödeme neden olabilir. Yangın ortamında, ortalama sıcaklık seviyesi ilk dakikadan itibaren hızla artar. İlk beş dakikadan sonra yaklaşık 500 °C, ilk on dakikadan sonra yaklaşık 600 °C, ilk onbeş dakikadan sonra yaklaşık 700 °C ve ilk otuz dakikadan sonra yaklaşık 800 °C'ye ulaşır. Bundan sonra zaman ilerledikçe sıcaklık seviyesi daha yavaş artar.

Yangın sırasında flashover (tüm-parlama) tehlikesi de vardır. Flashover, yangının başlangıç seviyesindeki şiddetin düşmesi ve yangın ortamında yeterli oksijen olmadığından kaynaklanır. Oksijen yeterli olmadığından yanıcı gazların tamamı yanmaz. Ancak kapıların açılması veya pencere camlarının kırılmasıyla içeri hava girer ve içindeki oksijen ateşle buluştuğunda, yanmamış olan yanıcı gazlar aniden tutuşur. İtfaiye ekipleri yangın yerine geldiğinde, flashover'ın gerçekleşip gerçekleşmediği önemlidir. Eğer flashover gerçekleşmişse, alevler daha açık renkte görünür ve itfaiyenin çalışması daha güvenli olabilir, ancak yangının yayılma riski ve maddi zarar daha büyük olur. Flashover gerçekleşmemişse, itfaiye ekipleri daha fazla hayati riskle karşılaşabilir. Zararlı gazlardan zehirlenme ve alevin aniden büyüme (flashover) tehlikesi giderek artar. Bu nedenle itfaiyecilerin bu duruma dikkat etmeleri önemlidir.

Yangın ortamında insanların dayanabileceği sıcaklığın çok üzerinde sıcaklıklar oluşabilir. Bu nedenle yangından korunma ve mücadelede eğitilmiş ve gerekli koruyucu malzemelere sahip olan insan faktörü son derece önemlidir. Ayrıca patlama

sonucu oluşacak can ve mal kayıpları da yangın ortamındaki en büyük risklerden biridir.

Basınçlı kaplar, yangın söndürme cihazları, LPG tüpleri vb. gibi tüm basınçlı kaplar içindeki gazlar, sıcaklık arttıkça genişler ve patlama tehlikesi oluştururlar. Ayrıca, yangın yerinde patlayıcı maddeler bulunuyorsa, ısı ve ateşin ulaşmasıyla patlamalar meydana gelebilir.

Yangının meydana geldiği yerde çökme tehlikesi de vardır. Yüksek sıcaklık nedeniyle yapı malzemelerinin taşıma gücü zayıflar ve çökme meydana gelebilir. Ayrıca, çeşitli nedenlerle basınç ve kuvvet oluşabilir ve yapı malzemeleri yıkılabilir. Bu da insanlar için ciddi bir tehlike oluşturur.

Yangının etkileri maddi zarar, çevresel zarar ve en önemlisi can kaybı şeklinde üçe ayrılabilir. Maddi zararlar, yangının neden olduğu tesislerin yok olması, makine ve cihaz kaybı, çevredeki diğer tesis ve binalara zarar vermesi gibi sonuçlarla ortaya çıkar. Ayrıca, işletmeler üretimin durması ve müşteri taahhütlerini yerine getirememesi nedeniyle itibar kaybı yaşayabilirler. Çevresel zararlar ise yanıcı maddelerin kimyasal özelliklerinden kaynaklanan zararlı gazların atmosfere yayılarak uzak mesafelerde bile çevresel etkilere neden olabilmesidir. Yangın sırasında ortaya çıkan duman, gaz ve buharlar birlikte ortaya çıkar ve dumanın görüşü azaltması, zehirli gaz ve buharların sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini artırması gibi riskler taşır.

En önemli etkilerden biri de yangın kaynaklı can kaybıdır. Yangın sırasında çıkan zehirli gazlar, can kaybının büyük bir sebebidir. Duman, gaz ve buharın etkisi genellikle sadece duman terimiyle ifade edilir. Dumanın görüşü azaltması ve zehirli gazların sağlık üzerindeki etkileri nedeniyle kaçış sürecindeki riskleri artırır ve hayati tehlikeler oluşturabilir.

Yangınla mücadelede eğitilmiş ve donanımlı insan faktörü, yangın sonucunda oluşabilecek zararları minimize etmek ve can kaybını önlemek için önemlidir. Aynı zamanda yangın güvenliği tedbirleri almak, yangının çıkmasını önlemek veya etkilerini en aza indirmek için de büyük önem taşır.

2. ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE AKTİF YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

2.1. Endüstriyel Tesisler ve Yangın Güvenliği

2.1.1. Yangın güvenliği

Yangın güvenliği, doğal afetler dışında insanlığa en çok zararı veren, çoğu kez istemdişı olarak insanların neden olduğu felaket olarak nitelendirilebilen olaylara karşı işletmelerin aldığı önlemleri ifade eder. Pasif ve aktif yangın güvenliği önlemleri olmak üzere iki ana başlığa ayrılmaktadır. Muhtemel yangınlar gözetilerek yangından önce alınan önlemler pasif, yangın anında müdahale temelli önlemler ise aktif olarak sınıflandırılabilir (Kars, 2010).

2.1.2. Yangın güvenliğinin amacı

Yangın güvenliğinin temel amacı, öncelikle herhangi bir yangın oluşumunu engellemek ve oluşmuş olan yangını en az zarar ve kayıpla kontrol altına almak ve söndürmektir. Yönetmelikler ve mevzuatlar ışığında yangın öncesi ve yangın anında yapılması gerekenleri yerine getirmek bu sayede can ve mal kayıplarını minimize etmektir.

2.1.3. Endüstriyel tesis tanımı

Endüstriyel tesisler, insanların çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak için hammadde mamul madde ve ürünlerin üretildiği işletmelerdir. Üretim, imalat ve işletme faaliyetlerinin büyük ölçekli olarak kompleks makinalar ve sistemlerin kullanıldığı büyük tesislerdir. Ürünlerin üretilmesi, işlenmesi dağıtımının sağlanması gibi işlemlerin gerçekleştirilmesi için gereklidir. Hammaddenin nihai ürün olarak sonuçlandığı büyük ölçekli tesisler bunlara örnektir. Bu prosesin yürütülmesinde ortaya çıkan yüksek sıcaklık, basınç, patlama, parlama tehlikeleri göz önünde bulundurulduğunda yangın riski kaçınılmazdır. Bu bağlamda yangın güvenliği önlemleri hayati önem arz etmektedir (Kılıç, 2008).

2.1.4. Endüstriyel tesislerdeki yangınların genel özellikleri

Endüstriyel tesislerde yangınların özellikleri, her tesisin kendine özgü koşullarına bağlı olarak farklılık gösterebilir. Özellikle endüstriyel tesislerde kullanılan yanıcı ve patlayıcı özelliklere sahip hammaddelerin türü, miktarı, proses aşamaları, depolama koşulları gibi faktörler önem taşır.

2.2. Endüstriyel tesislerde yangın güvenlik önlemleri

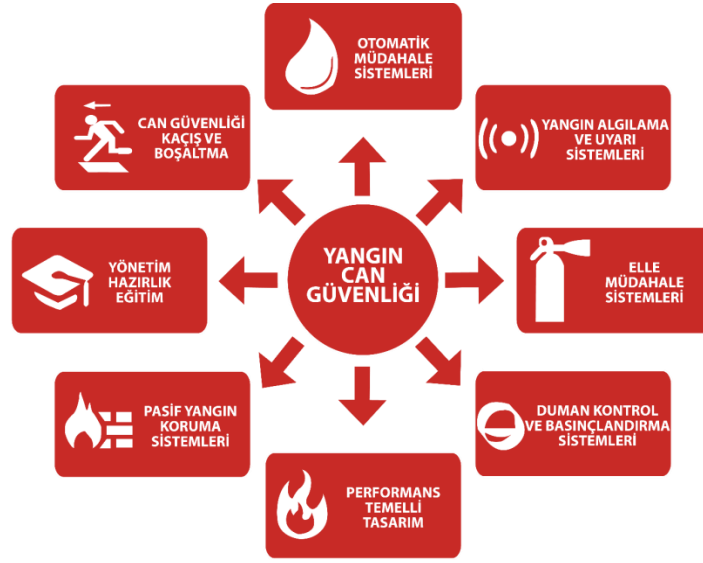
Endüstriyel tesislerde, yanıcı ve patlayıcı maddelerin bulunması nedeniyle yangın güvenliği önlemleri büyük önem taşır. Bu tesislerde yangın oluşma ihtimali göz önünde bulundurularak alınan önlemler, riski en aza indirmeyi hedefler. Ancak, zamanında müdahale edilemezse yangın sonucunda insanlar hayatını kaybedebilir ve büyük maddi hasarlar meydana gelebilir (Çelik, 2017).

Bu nedenle, endüstriyel tesislerde olası yangın veya patlama durumları için düzenli aralıklarla ve özenle güvenlik önlemleri alınmalıdır. Yanıcı kimyasallar içeren tesislerde, patlayıcı ortamların belirlenmesi, tutuşma kaynaklarının kontrol altına alınması veya ortadan kaldırılması, uygun ekipmanların kullanılması önemlidir. Ayrıca, acil müdahale planları hazırlanmalı ve uygulamaya konulmalıdır. Bu şekilde, hayati tehlike ve maddi hasar en aza indirilmiş olur.

Endüstriyel tesislerde sıkça kullanılan yakıtlar, solventler ve diğer yardımcı maddeler patlayıcı ortamların oluşmasına neden olabilir. Bu tür patlayıcı ortamlarda gerekli önlemlerin alınmaması durumunda yangın veya patlama kaçınılmaz hale gelir.

Ayrıca, yanıcı gazlar, buharlar ve yanabilir katı maddeler patlayıcı ortamlar oluşturabilir. Yanabilir katı maddelerin toz halinde bulunması durumunda, toz patlaması riski ortaya çıkar. Toz patlamasının meydana gelmesi için tozun havada asılı kalacak şekilde bulunması ve bir tutuşma kaynağıyla temas etmesi gerekmektedir. Genellikle, işletme içindeki ekipmanlar, boru hatları ve yüzeylerde biriken tozlar nedeniyle toz patlamaları meydana gelebilir. Bu nedenle, tozların düzenli temizlenmesi ve patlamaya karşı önlemlerin alınması önemlidir.

Endüstriyel tesislerde yangın güvenliği önlemlerinin titizlikle uygulanması, çalışanların eğitilmesi ve acil durum planlarının sürekli gözden geçirilmesi, yangınların etkilerini en aza indirmek ve insan güvenliğini sağlamak açısından hayati öneme sahiptir.



Şekil 2.1. Yangın Can Güvenliği

2.3. Pasif Yangın Güvenliği Önlemleri

Pasif yangın güvenliği önlemleri, bir yapı veya tesisin tasarım aşamasında düşünülen ve yangın güvenliğini sağlamak için entegre edilen önlemlerdir. Bu önlemler, yangın sırasında yapının veya tesisin içindeki insanların ve malzemelerin korunmasına yardımcı olur. Bazı pasif yangın güvenliği önlemleri şunlardır (Çilengiroğlu, 2006):

- Zehirleyici gaz ve duman tahliyesi: Yangın sırasında oluşan zehirleyici gazlar ve dumanın yapının içinden tahliye edilmesi için düzenlemeler yapılır. Bu, insanların daha güvenli bir şekilde tahliye edilmesine ve itfaiyenin müdahalesine olanak sağlar.
- Yangın kaçış yolları: Yangın sırasında insanların güvenli bir şekilde binadan çıkabilmesi için yangın kaçış yolları planlanır. Bu yolların düşeyde ve yatayda doğru bir şekilde yerleştirilmesi önemlidir.
- Yangın kompartımanları: Yapı içerisinde yangının yayılmasını engellemek için yangın kompartımanları belirlenir. Bu kompartımanlar, yangının sınırlı bir alanda kalmasını sağlayarak diğer bölgelere yayılmasını önler.
- Yangına dayanıklı malzemeler: Yapı malzemelerinin yangına dayanıklı özelliklere sahip olması önemlidir. Yangına dayanıklı kaplamalar, yangının yayılmasını geciktirir ve yapıyı korur.

- Taşıyıcı sistemlerin yangına dayanıklılığı: Bina taşıyıcı sistemlerinin yangına belli bir süre dayanabilmesi önemlidir. Bu, yapısal bütünlüğün korunmasını sağlar ve insanların güvenliğini sağlar.
- Pasif yangın güvenliği önlemleri, Yangınları hissetmek, kontrol etmek ve sonuçlarını minimum seviyeye indirmek amacıyla alınır. Özellikle işletme sahipleri, mimarlar, itfaiye ekipleri ve sigortacılar gibi yangın korunumuyla ilgilenen kesimler, yangından kaynaklanan can ve mal kayıplarını önlemek için bu önlemlere büyük önem vermeli ve yatırım yapmalıdır. Yangın önlemlerine yatırım yapmak, yangının neden olduğu kayıpları önlemekten daha ucuz ve daha insancıldır.

2.3.1. Endüstriyel bina yerleşimi ve binaya ulaşım

Bina yerleşimi ve binaya ulaşım konusu, yangın güvenliği açısından önem taşımaktadır. Hızlı kentleşme ve yoğun yerleşim alanları, yangınların daha geniş alanlara yayılmasına ve zarar vermesine neden olmaktadır. Bu nedenle, şehir planlamalarında yangın tehlikesine karşı önlemler düşünölmeye başlanmıştır (Özkan, 2016).

İmar planları oluşturulurken, binaların kullanım amaçlarına göre farklı bölgeler ve yangın havuzları yapımına olanak sağlayacak yerler ayrılmaktadır. Konut, ticaret ve sanayi gibi fonksiyonel bölgeler arasında ayırım yapılırken, yangın güvenliği açısından projelendirme kolaylaşmaktadır. Ayrıca, farklı fonksiyonel bölgeler arasında yeşil kuşaklar oluşturulması ve bu kuşaklarla bölgelerin birbirinden ayrılması önem taşır.

Yeni planlanan alanlarda, bitişik nizamda inşa edilecek binaların imar adalarının uzunluğu belirli bir sınıra göre düzenlenmelidir. Ayrıca, planlama alanı ve yaşayan nüfus dikkate alınarak itfaiye yerleri ayrılmalıdır. Bina yerleşiminde ise bölgedeki rüzgârın yönü ve şiddeti göz önünde bulundurulmalıdır. Birden fazla bina bulunacaksa, itfaiye araçlarının dolaşabileceği genişlikte yollar bırakılmalı ve bitişik nizam yerine ayırık nizam binalar tercih edilmelidir.

Binaya ulaşım yolları da yangın güvenliği açısından önem taşır. Belediye trafik birimleri ve emniyet trafik şube müdürlüğü gibi idari yetkililer, itfaiye araçlarının geçişini engellemek ve yangın durumunda erişimi sağlamak için gerekli önlemleri

almalıdır. Bu önlemler, yangın tehlikesine karşı bina yerleşimi ve ulaşımının planlanması ve düzenlenmesiyle birlikte yangın güvenliğini artırmaktadır.

2.3.2. Su kaynakları

Su kaynakları, olası yangın durumlarında ihtiyaç duyabileceğimiz kaynaklar arasında nehirler, göller, soğutma kulesi havuzları, su tankları ve şehir şebekeleri bulunmaktadır. Her su kaynağının devre dışı kalma riskine karşı, hidrant hattına ayrı bağlantılar ve kontrol vanalarıyla bağlanmalıdır. Su kalitesine özen göstermek, yangın suyuyla ilgili olası sorunların önlenmesine yardımcı olacaktır. Örneğin, mineralden arındırılmış su, aşırı korozif yapısı nedeniyle yangın söndürme suyu olarak kullanılmamalıdır (Kılıç, 2017).

Yangın yönetmeliğinde, su basınç ve debi değeri ile su depoları ve kaynaklarına ilişkin hükümler belirtilmiştir. Eğer yapı yüksek tehlike sınıfına dahil değilse ve sadece yangın dolapları sistemi bulunuyorsa, yangın dolapları binanın kullanım suyu sistemine bağlanabilir ve ayrı bir sistem gerekmez. Tüm yangın güvenlik sistemleri, su temini ve sistem kontrol üniteleri düzenli aralıklarla denetlenmeli ve izlenmelidir. Ayrıca, yeterli kapasitede bir yangın suyu rezervi deposu bulundurulmalıdır. Bu depoya, elektrikli ve dizel yakıtlı olmak üzere iki ana yangın pompası ve bir jokey pompa içeren bir pompa seti sağlanmalıdır (Çelik, 2017).

Su kaynağı temini, miktarı, güvenilirliği, yangın söndürme sistemlerinin güvenliği, alternatif ve yedek su kaynaklarının durumu ile binanın yangın sonrası durumu gibi faktörler göz önünde bulundurularak planlanmalıdır. Genel kullanım için oluşturulmuş bir su deposu, debi ve kapasite gereksinimlerini karşılıyorsa aynı zamanda yangın suyu deposu olarak da kullanılabilir, ancak yangın suyunun durağan olması nedeniyle bakteri oluşumunu önlemek için ayrı bir çek valf kullanılması gerekmektedir. İtfaiyeye yakın konumda bulunan işletmeler, su kaynağı açısından avantajlıdır.



Şekil 2.2. Su Kaynakları

2.3.3. Binanın diğer binalara olan konumu

Bir endüstriyel tesisin diğer binalara olan konumu, yangın riski açısından önemli bir faktördür. Tesisin çevresinde bulunan diğer binaların ne tür işletme faaliyetleri yürüttüğünü bilmek, olası bir yangında komşu binalardan sirayet edebilecek yangına karşı gerekli önlemlerin alınmasını sağlar. Bununla birlikte, endüstriyel tesislerin çevredeki binaları tanınması, komşu binalarda bulunan su kaynakları ve diğer imkanlardan yararlanabilme fırsatı sunar. Acil durumlarda birlikte hareket etme ve yardımlaşma gibi avantajları beraberinde getirir (Özkan, 2016).

2.3.4. Binada kullanılan malzemelerin seçimi

Binanın inşasında yangına dayanıklı malzemelerin kullanılması, yönetmelik ve standartlara uygun olması büyük önem taşır. Bu malzemeler, olası bir yangın durumunda yangının yayılmasını engelleyerek ve geciktirerek yangın güvenliğini artırır. Örneğin, Gaz beton yapı malzemeleri, "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" Ek-2/C tablosunda "A1 sınıfı, tamamen yanmaz" yapı malzemeleri olarak sınıflandırılır.

A1 sınıfı "hiç yanmaz" sisteminin sağlanabilmesi için sistem unsurlarının yanıcılık özellikleri büyük önem taşır. Türkiye'de gaz beton ısı yalıtımlı levhalarıyla oluşturulan sistemler, "A1 sınıfı hiç yanmaz" yapı malzemeleri olarak kabul edilir. Pasif yangın güvenliği önlemleri, yangın sırasında oluşan alevlerin, dumanın ve zehirli gazların diğer bölgelere yayılmasını engellemek veya geciktirmek amacıyla kullanılır. Bu önlemler arasında, yangının yayılmasını önleyen veya geciktiren yapı elemanları (duvarlar, kapılar, camlar vb.) bulunur. Bu elemanlar, özel uygulama standartlarına sahip olup ana malzeme, yoğunluk, kalınlık, basınç dayanımı, sünme

kapasitesi, boyut, temizlik, zehirli madde içeriği gibi birçok detayı içeren standartlara uygun olarak tasarlanır ve inşa edilir.

- Yapı Malzemeleri: Son dönemde, bina cephe yangınlarının artış göstermesinin önemli bir nedeni, yapı malzemelerinin yangın güvenliği açısından uygun olmayan şekilde seçilmesi ve kullanılmasıdır. Bina cephe yangınlarını önlemek için, yangın güvenliği önlemleri önceden belirlenmelidir ve bu önlemler mimari tasarım aşamasında uygulanmalıdır. Bunlar pasif önlemler olarak adlandırılır. Uygulama aşamasında ise, mimari tasarımda belirlenen yangın güvenliği açısından uygun malzeme ve sistemlerin kullanımı denetlenmelidir.
- Dış Cephe, Yalıtım ve Kaplama Malzemeleri: Binaların cephesinde meydana gelen yangınların yayılmasını engellemek için, yangına dayanıklı olmayan malzemelerin ve sistemlerin kullanımından kaçınılmalıdır. "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" maddeleri, bina cepheleri ve bu cephelerde kullanılan ısı yalıtım malzemeleri ve sistemlerinin yanıcılık özellikleri, kullanım alanları ve sertifikasyon gereksinimleri gibi detayları ayrıntılı bir şekilde belirtmektedir.
- Mobilya ve Dekorasyon Malzemeleri : Binaların iç ve dış dekorasyonunda, yangına dayanıklı malzemelerin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, mekanik tesisat sistemlerinin de yangının katlara yayılmasını engelleyici şekilde tasarlanması gerekmektedir. Bir yapının yangına karşı dayanıklı olup olmadığının belirlenmesinde, yapıyı oluşturan bileşenlerin önemi büyüktür. Bunun yanı sıra, kaplama ve dekorasyon malzemeleri ile eşya ve mobilyalar da bina içindeki ısı yük seviyesini etkileyerek yangının başlamasını ve yayılmasını etkileyebilir. Bu nedenle, dayanıklı olarak bilinen yapı malzemelerinin özellikleri, kullanım alanları ve yanmaya karşı dirençleri göz önünde bulundurulmalıdır.
- Duman Kontrol Tasarımı: Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'e göre, duman kontrolü yangın anında sıcak gaz ve dumanın bina içerisindeki hareketini ve yayılmasını denetlemek için alınan önlemleri içerir. Duman kontrolü tasarımı, yangın güvenliği açısından önemli bir konudur çünkü dumandan kaynaklanan hayati tehlike önemli bir risk oluşturur. Bina tasarımı, binanın kullanım amacı ve mimari özellikleri dikkate alınarak farklı

kriterlere göre belirlenir. Duman kontrolü önlemleri, binanın projelendirme safhasında plana dahil edilmelidir. Klima ve havalandırma sistemleri, yüksek bina ve alışveriş merkezlerinin tasarımında yangın ve duman kontrolü için önemli bir role sahiptir. Bu sistemler, yangın durumunda yangın ve dumanın yayılmasını önleyecek şekilde tasarlanmalıdır. İklimlendirme ve havalandırma kanallarının yangının katlara yayılmasını önlemek için otomatik yangın damperleri ile donatılması ve yangın güvenliği standartlarına uygun malzemelerin kullanılması önemlidir. Duman kontrol sistemleri, insan sağlığını etkileyebilecek olası bir yangında büyük önem taşıdığından, ilgili yönetmeliklere ve standartlara uygun olarak tasarlanmalı ve malzeme seçimine dikkat edilmelidir. Mekanik şaftların ve elektrik şaftlarının yangının ilerlemesini önleyecek şekilde tasarlanması da büyük önem taşımaktadır. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, duman kontrol sistemlerinin tasarım ilkelerini belirtmektedir ve bu ilkeler doğrultusunda duman kontrolü önlemleri alınmalıdır.

2.3.5. Yangın kaçış yolları

Yangın durumunda, binalardaki kaçış yollarının, tüm insanların güvenli bir şekilde dışarıya çıkabilmesi ve tahliye edilebilmesi için güvenli geçiş özelliğini koruması gerekmektedir. Bu nedenle, kaçış yollarının planlanması ve tasarımı yapılırken, binanın tehlike sınıfı, kullanım sınıfı, yangın yükü, kullanıcı yükü, kaçış yolu sayısı, çıkış kapasitesi ve çıkışlara olan mesafesi gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır (Arslan, 2014).

Yangın kaçış yolları, yönetmeliklere ve standartlara uygun olarak tasarlanmalı ve yapılmalıdır. Bu tasarım sürecinde, merdivenlerin ve tüm çıkış yollarının yangına dayanıklı ve dumandan korunmuş olması önemlidir. Yangın kaçış yollarında bulunan kapılar, dışarıya doğru açılmalı, kilitli olmamalı ve önlerinde herhangi bir engel bulunmamalıdır. Ayrıca, bu kapılar yangına karşı 120 dakika dayanabilecek şekilde yapılmış olmalı ve bütün çıkış yolları açıkça görülebilir şekilde işaretlenmeli ve aydınlatılmalıdır.

Kaçış yolu tasarımı, binanın tasarım aşamasında yapılmalı ve mimari projede gösterilmelidir. Bu sayede, yangın durumunda insanların en kısa sürede ve güvenli bir şekilde binadan tahliyesi sağlanabilir. Kaçış yollarının düzenli bir şekilde

planlanması ve güvenlik standartlarına uygun olarak uygulanması, yangın güvenliği açısından büyük önem taşır ve binalardaki can kayıplarını önleyebilir.



Şekil 2.3. Kaçış Yolu Tasarımı

Asansörler Asansörlerle ilgili olarak Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'in üçüncü kısım, ikinci bölüm, 31. maddesinde, asansörlerin kaçış yolu olarak kabul edilemeyeceği belirtilmektedir. Bu demektir ki acil durumlarda asansörleri kullanarak binadan tahliye olmak uygun bir yöntem değildir. Bununla birlikte, güvenlik önlemlerinin bir parçası olarak asansörlerin içinde acil aydınlatma cihazları bulunması gerekmektedir. Bu aydınlatma cihazları, acil durumlarda asansör içindeki yolcuların görüşünü sağlayarak panik oluşmasını önlemeye yardımcı olur ve tahliye sürecini kolaylaştırır. Bu şekilde, asansörlerin acil durumlar için uygun bir şekilde donatıldığı ve güvenlik standartlarına uyulduğu sağlanmış olur.

Acil Durum Asansörü (İtfaiye Asansörü) Acil durum asansörü (İtfaiye asansörü), Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'e göre, binalarda kullanılan ve yangın söndürme ve kurtarma ekiplerinin veya itfaiyenin denetimi altında bulunan özel bir asansördür. Bu asansörler, ek korunum önlemleriyle donatılmıştır ve doğrudan yangınla mücadele için kullanılır. Asansörlerin düşey kaçış yolu olarak kabul edilmediği bilinse de, özellikle hastanelerde, kendi başına hareket edemeyen veya merdivenleri kullanamayan kullanıcılar bulunabilir. Ayrıca bazı hastalar, bağımlı oldukları cihazlarla birlikte tahliye edilmeleri gerektiğinden merdivenlerle tahliye edilemezler. Bu nedenle, bu tür binalarda asansörlerin kullanımı zorunlu hale gelir. Acil durum asansörleri, yangına dayanıklı bölgeye açılan kapılara sahip olmalı ve yangın kompartımanı olarak tasarlanmalıdır. Bu asansörler, 120 dakika yangına

dayanıklı olmalıdır. Ayrıca, ayrı bir jeneratörle çalışmalı ve asansör kabini basınçlandırılması gerekmektedir. Güvenli hacmin girişinde bir detektör bulunmalı, bu alan aydınlatılmalı ve bir anons sistemi olmalıdır.

Bu şekilde, acil durum asansörleri yangın durumunda güvenli bir şekilde kullanılabilen ve tahliye sürecini kolaylaştıran önemli bir güvenlik önlemidir.



Şekil 2.4. Acil durum asansörleri

Yangın Merdivenleri: Yangın merdivenleri, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'e göre, yangın ve diğer acil durumlarda binalardaki insanların güvenli ve hızlı bir şekilde tahliye edilmesi için kullanılan, yangına karşı korunaklı olarak tasarlanan ve zemin seviyesinde güvenli bir alana açılan merdivenlerdir. Çoğu binada, iç ve dış mekanlarda düzenlenen merdivenler ana kaçış yollarını oluştururlar. Bu nedenle, yangın sırasında dumanın ve alevin bu bölgelerde oluşması, ayrıca diğer katlara yayılmasının engellenmesi önemlidir. Yangın merdivenleri yeterli sayıda ve kapasitede olmalıdır. Yangın merdivenleri, güvenli bir alana erişmek zorunda olmalıdır veya bunun mümkün olmadığı durumlarda yangın ve duman korumalı bir koridora erişmeli ve bu koridor güvenli bir alanda sonlanmalıdır. Bodrum kat sayısı 4'ten fazla olan binalarda, yangın merdivenlerinde basınçlandırma yapılması gerekmektedir ve bina yangın alarm sistemi tarafından otomatik olarak devreye alınmalıdır. Yangın merdivenlerine, çıkışı engelleyebilecek hiçbir şey konulmamalıdır. Yangın merdivenlerinin havalandırması, doğal veya mekanik yolla sağlanmalıdır. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'in 3. Kısım, 3. Bölüm, 38. maddesinde "Kaçış Merdivenleri" başlığı altında hükümler belirtilmektedir. Bu hükümlere uygun olarak yangın merdivenleri değerlendirilmeli ve aydınlatılmalıdır. Yangın merdivenlerinde acil durum aydınlatma cihazları

bulunmalıdır. Bu aydınlatma cihazları, merdivenin alt kısmına yakın bir bölgeye, gölgelenmeyecek şekilde yerleştirilmelidir.

Elektrik kesintisi durumunda yürüyen merdivenler normal merdivene dönüşür. Bu bölgelerde de acil durum aydınlatma cihazları bulunmalıdır. Böylece, yangın merdivenlerinin ve elektrik kesintisi durumunda normal merdivenlerin görünürlüğü sağlanır ve insanların tahliyesi kolaylaşır.



Şekil 2.5. Yangın Merdivenleri

Çıkış Kapıları: Yangın çıkış kapıları, her zaman kullanıma hazır şekilde açık tutulmalı ve kilitli olmamalıdır. Yangın kaçış yollarında bulunan kapılar, dışarı doğru açılabilen, yangına 120 dakika dayanabilen ve açıkça görülebilir şekilde işaretlenmiş olmalıdır. Ayrıca, çıkış yollarının aydınlatması sağlanmalı ve periyodik olarak kontrolleri yapılmalıdır. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'in 3. Kısım, 3. Bölüm, 39. maddesinde "Acil Çıkış Zorunluluğu" başlığı altında ilgili hükümler belirtilmektedir. Bu hükümlere göre, tüm yapılar için, belirtilmedikçe en az 2 çıkış oluşturulmalı ve bu çıkışlar korunaklı olmalıdır. Yüksek tehlikeli mekanlarda ve herhangi bir mekânda 25 kişiyi aşan yerlerde en az 2 çıkış bulunması gerekmektedir. Kişi sayısı 500'ü geçtiğinde en az 3 çıkış, 1000'i geçtiğinde ise en az 4 çıkış bulunması zorunludur. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'in 3. Kısım, 3. Bölüm, 47. maddesinde "Kaçış Yolu Kapıları" başlığı altında hükümler yer almaktadır. Bu hükümlere göre, kaçış yolu kapılarının en az temiz genişliği 80 cm olmalıdır (120 cm'den fazla olmamalıdır) ve yüksekliği 200 cm'den az olmamalıdır. Kaçış merdiveni ve yangın güvenlik holü kapıları, duman sızdırmaz özelliklere sahip olmalıdır. Eğer bu kapılar 4 kattan az kata hizmet veriyorsa, en az 60 dakika yangına dayanıklı olmalıdır. Ancak bodrum katlar ve 4 kattan daha fazla kata hizmet veriyorsa, en az 90 dakika yangına dayanıklı olmaları

gerekmektedir. Ayrıca, bu kapılar maksimum 110 N kuvvetle açılabilir şekilde tasarlanmalıdır.

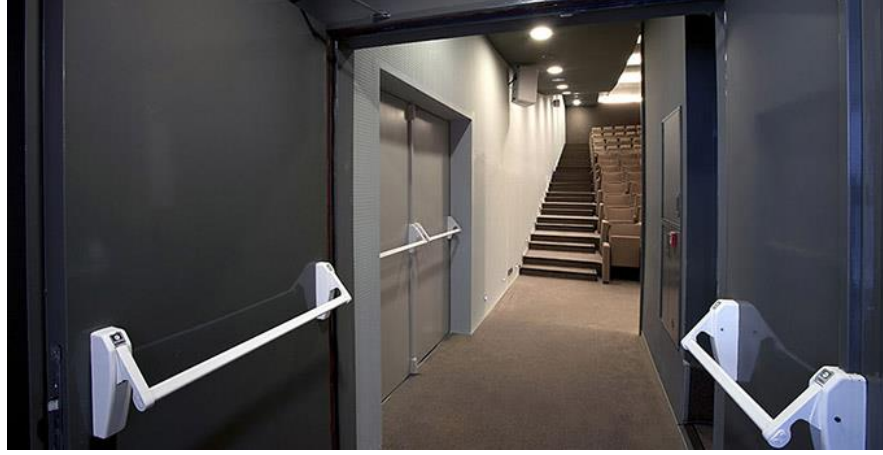
Yangın Güvenlik Holü: Yangın güvenlik holü, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'in 3. Kısım, 2. Bölüm, 34. maddesinde belirtilen hükümlere göre tanımlanmıştır. Ayrıca, 3. Kısım, 2. Bölüm, 40. maddede ise "Kaçış merdivenleri yuvalarının yeri ve düzenlenmesi" başlığı altında ilgili hükümler yer almaktadır. Bu hükümlere göre, bodrum katlarda ve yüksek binalarda yangın merdivenlerine geçiş yapabilmek için bir yangın güvenlik holünden veya korunumlu bir holden geçilmesi zorunludur. Kaçış merdiveni ve yangın güvenlik holü geçiş kapıları, elle açılabilir (panik bar veya benzeri düzeneyle kapı koluna ihtiyaç duymadan) şekilde olmalı ve kilitli tutulmamalıdır. İtfaiyeciler veya görevlilerin gerektiğinde dışarıdan içeri girebilmeleri önemlidir. Bina içerisinde, bodrum katlardan yangın merdivenlerine geçiş, yangın güvenlik holünden sağlanmalıdır. Bu hol alanlarına herhangi bir malzeme konulmamalı ve depo olarak kullanılmamalıdır. Yangın güvenlik holü, acil durumlar için önemli bir geçiş noktası olup, yangın söndürme ve kurtarma ekiplerinin hızlı müdahalesini sağlamak amacıyla açık ve kullanılabilir olmalıdır.

Bu önlemler, yangın durumunda insanların hızlı ve güvenli bir şekilde tahliye edilmesini sağlamak amacıyla alınan önemli güvenlik tedbirleridir.



Şekil 2.6. Acil Çıkış Kapıları

Bu hükümler, yangın güvenlik önlemleri kapsamında yangın merdivenlerine erişimi sağlamak ve acil durumlarda hızlı tahliyeyi kolaylaştırmak amacıyla alınmış önlemlerdir.



Şekil 2.7. Yangın güvenlik holü

Koridorlar ve Rampalar: Koridorlar ve rampalar hakkında konuşalım. Yangın kaçış yollarında kullanılan halı kaplamalar, ahşap kaplamalar, cilalar gibi malzemeler, yangının yayılmasına katkıda bulunan malzemelerdir. Yanıcı halılar ve plastik esaslı kaplamaların koridorlarda kullanılması, yoğun duman oluşumuna ve koridorların kaçış için kullanılamaz hale gelmesine yol açabilir. Planlamadaki hatalar ve yanlış malzeme kullanımı nedeniyle, açık bırakılan kapılardan yangının yayılması sonucunda insanlar hayatlarını kaybedebilir. Bu nedenle, zeminlerin tamamen halı ile kaplanması, yangını bir bölümden diğerine taşıyabileceği için önlenmelidir. Gerekirse şerit şeklinde yolluklar kullanılabilir ve halılar, perdeler gibi malzemeler kolayca yanabilir ve tutuşabilir. Bu nedenle, yangına dayanıklı malzemelerin tercih edilmesi büyük önem taşır. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'in 3. Kısım, 3. Bölüm, 44. maddesi "Kaçış rampaları" başlığı altında ilgili hükümleri belirtmektedir. Bu hükümlere göre, iç ve dış kaçış rampaları, belirtilen esaslara uygun olarak kaçış merdivenleri yerine kullanılabilir.

2.3.6. Acil durum aydınlatma ve yönlendirme sistemleri

Acil Durum Aydınlatma ve Yönlendirme Sistemleri, binalarda oluşabilecek acil durumlar için insanların güvenli bir şekilde tahliye edilmesini sağlamak amacıyla önem taşır. Bu sistemlerin test ve bakımının düzenli olarak yapılması, olası arızaların

ve aydınlatma eksikliklerinin önceden tespit edilmesini ve acil durumların etkilerinin azaltılmasını sağlar.

Acil aydınlatma armatürlerinde oluşabilecek arızaların ve yetersiz aydınlatmanın önüne geçebilmek için düzenli test ve bakım yapılması önemlidir. Bu şekilde, bir acil durumda yaşanabilecek sorunların önceden tespit edilmesi ve önüne geçilmesi mümkün olacaktır. Acil aydınlatma sistemleri, bağımsız güç kaynakları olan aküler, UPS'ler veya jeneratörler gibi kaynaklardan beslenmelidir. Çünkü normal elektrik şebekesi kesildiğinde, acil aydınlatma sistemleri devreye girerek binanın aydınlatmasını sağlamalıdır.

Acil aydınlatma sistemi, belirlenen standartlara uygun bir şekilde kurulmalı ve yeterli düzeyde aydınlatma sağlamalıdır. Bu sistem, binadaki insanların özellikle tehlikeli bölgelerde bulunanların hızlı ve güvenli bir şekilde tahliyesini sağlamak için gerekli olan imkanları sunmalıdır. Yetersiz acil aydınlatması olan yerlerde, tahliye sırasında kaçış yollarında takılma, düşme, ezilme gibi kazalar meydana gelebilir ve yangın alarm ve söndürme cihazları ile ilkyardım olanaklarına erişim sınırlı olabilir .[15]

Binadaki insanların panik yapmadan güvenli bir şekilde tahliye edilebilmesi için acil aydınlatma ve yönlendirme sistemlerinin yönetmelik ve standartlara uygun olarak kurulması ve düzenli olarak test ve kontrollerinin yapılması önemlidir. Bu konuyla ilgili BYKHY'nin 5. Kısım 3. Bölümünde "Acil Durum Aydınlatma Sistemi" ve "Acil Durum Yönlendirmesi" başlıklı hükümler bulunmaktadır.

Acil durum aydınlatma sistemleri, ana çıkış kapısının üzerine, son çıkış kapısının dışında bir yere, koridorlara (koridor sonundaki kapı üzerine acil durum yönlendirme işareti ve çıkış kapılarının yanına ayrıca yönlendirme işaretleri konulmalıdır.

Değişen yerlerde, belirli bölgelere aşağıdaki unsurlar yerleştirilmelidir: merdivenlerin alt kısmına yakın bir bölge, yürüyen merdivenlerin alt kısmı, yangın söndürme cihazlarının bulunduğu bölgeler, yangın alarm butonlarının konumlandırıldığı yerler, ilkyardım malzemelerinin yer aldığı bölgeler, ilkyardım odaları, bina yerleşim şemasının bulunduğu yerler, asansörler, engelli tuvaletleri ile 8 m²'den büyük tuvaletler, tehlikeli ve riskli hareketli makine ve ekipmanların veya kimyasal banyo ve havuzların bulunduğu alanlar, jeneratör odaları, elektrik ve kumanda odaları, garajlar ve yaya yolları.

Bu tedbirler, acil durumlarda insanların güvenli bir şekilde tahliye edilmesine yardımcı olur ve acil durumlarla başa çıkma kabiliyetini artırır.



Şekil 2.8. Acil durum aydınlatma ve yönlendirme sistemleri

2.4. Aktif Yangın Güvenliği Önlemleri

Aktif yangın güvenliği önlemleri, yangın sırasında devreye giren, yangının yayılmasını engelleyen, kurtarma ve yangına müdahale faaliyetlerini kolaylaştıran, binanın hızlı ve güvenli bir şekilde tahliyesine yardımcı olan önlemlerin tümünü ifade eder. Algılama sistemleri, yangın kontrol sistemleri, uyarı sistemleri, duman kontrol sistemleri, basınçlama ve havalandırma sistemleri, söndürme sistemleri gibi önlemler bu kapsamda yer alır.

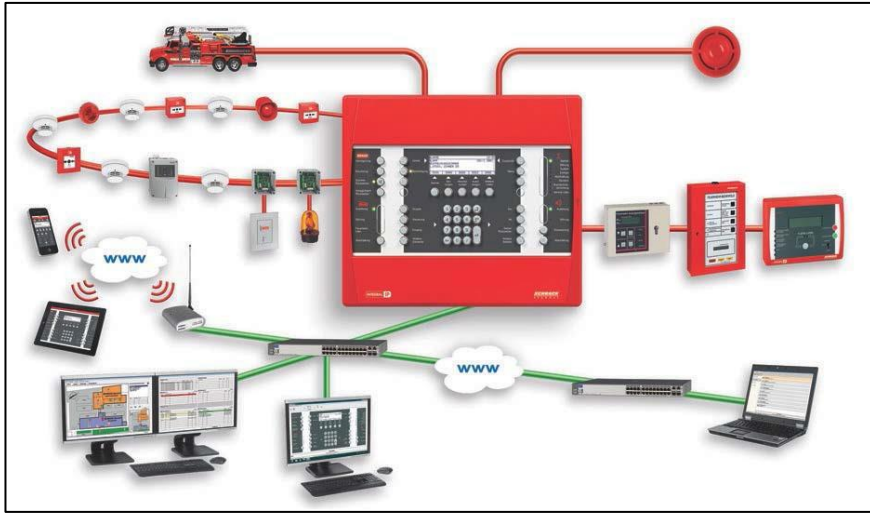
Mimari planlama sürecinde, sadece pasif yangın güvenliği önlemlerinin değil, aktif yangın güvenliği önlemlerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Yangın önlemlerinde kullanılan tesisat ekipmanları ve araç-gereçler, ilgili yönetmelik ve standartlara uygun olarak yetkili kişi ve kuruluşlar tarafından periyodik bakım ve kontrollere tabi tutulmalı ve bu işlemler kayıt altına alınmalıdır.

2.4.1. Yangın algılama ve uyarı sistemleri

Yangın algılama ve uyarı sistemleri, yangını algılama, yangın alarmı verme, kontrol ve haberleşmeyi içeren bir sistemdir. Yangın riskinin doğru bir şekilde belirlendiği binalarda, yangın algılama, alarm ve söndürme sistemleri doğru bir şekilde tasarlanmaktadır. Yangınla birlikte devreye girecek aktif korunma önlemleri, yangını

algılama ve söndürme gibi işlevlerin birlikte çalışmasını sağlayacak şekilde bir projeye planlanmalıdır. Bu projenin tesisat projelerinden ayrı olarak hazırlanması da faydalıdır.

Yaygın bir yöntem, bir bölgedeki birden fazla algılama cihazının (duman dedektörü, ısı dedektörü vb.) bir bölge olarak kabul edilerek algılama sisteminin oluşturulmasıdır. Örneğin, 4 katlı bir binada her katta 10 adet yangın algılama dedektörü bulursa bile, herhangi bir dedektörden gelen uyarının belirli bir kata ait bir uyarı olarak algılanmasıdır.



Şekil 2.9. Yangın algılama ve uyarı sistemleri

2.4.2. Duman kontrol sistemleri

Yangın durumunda, alevlerin değil dumanın zarar verme etkisinin daha fazla olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle, dumanın kontrol altında tutulması, dumanın bina içinde yayılmasının sınırlandırılması ve kaçış yollarından uzak tutulması için tasarım yapılması gerekmektedir. Özellikle binanın tahliyesi sırasında insanların zehirli gazlara maruz kalmaması için önlemler alınmalıdır. Bu amaçla, uygun ve etkili duman yönlendirme ve tahliye sistemleri kullanılabilir. Duman tahliye sistemlerinin bağımsız olarak rüzgâr ve havalandırma gibi dış faktörlerden etkilenmemesi önemlidir. BYKHY'nin 1. Kısım 1. Bölüm'ünde "Tanımlar" başlığında ilgili bilgilere yer verilir. Dumanın soğuması ve temiz hava ile temas etme tehlikesi göz önünde bulundurularak, duman haznesinin yeterli büyüklükte olması ve dumanın dışarı atılana kadar depolanabilmesi gerekmektedir. Ayrıca, dumanı toplayacak tavanda yükseltilmiş alanlar da tasarlanabilir.

Endüstriyel tesislerde dumanın belirli bir alanda tutulması ve ardından tahliye sistemlerinin devreye girmesi sağlanabilir. Yangın ve dumanın binanın çeşitli bölgelerine yayılması ve genişlemesi sınırlandırılarak duman hareketinin kontrolü ve geçişi azaltılır. Isınan gazlar nedeniyle duman yukarı doğru hareket eder ve çatının hemen altında birikme eğilimi gösterir. Bu durum, duman perdesi veya bariyeri ile kontrol altına alınabilir. Dumanın yangının çıktığı bölgeden atılması, müdahaleyi kolaylaştırır ve insanların zehirli gazlardan etkilenmemesini sağlar.

Endüstriyel tesislerde duman tahliye sistemlerinin seçimi yapılırken, binadaki faaliyetler ve kullanım amacı dikkate alınmalıdır. Yangın sırasında çıkan dumanın yoğunluğu, ısıl gücü, malzemelerin cinsi ve miktarı gibi faktörler değerlendirilerek tasarım yapılmalıdır. Duman perdeleri yanmaz malzemeden yapılmış olmalı ve duman geçişini tamamen engellemelidir. Ancak dumanın belli bir bölgede toplanması yeterli değildir, dışarı atılması da gerekmektedir. Bu amaçla doğal veya mekanik duman tahliye sistemleri kullanılabilir. Duman tahliye kapakları, standartlara uygun olmalı ve yüksek ısıya, korozyona ve dış ortam şartlarına dayanıklı olmalı, ayrıca uygun ve sızdırmaz özelliklere sahip olmalıdır. Sprinklerler ve dedektörlerden alınan alarmlarla üfleme ve egzoz kısımlarının çalışması ayarlanabilir. Ayrıca, kazan dairelerinde duman bacalarının yanı sıra temiz ve kirli hava bacalarının da yapılması gerekmektedir.



Şekil 2.10. Duman tahliye sistemleri

2.4.3. Basınçlandırma ve havalandırma sistemleri

BYKHY'nin 5. Kısım 4. Bölüm'ünde "Duman kontrol ve basınçlandırma sistemleri kontrol ve izlemeleri" başlıklı hükümler yer almaktadır. Basınçlandırma

sistemlerinde temel mantık, dumansız kalması istenen alanlara, örneğin koridorlara ve merdivenlere taze hava verilerek bu alanlardaki hava basıncının diğer mekanlardaki basınçtan daha yüksek tutulmasıdır. Böylece basınçlandırılmış bir alana kapı açıldığında duman içeri giremez ve dışarıya hava akışı sağlanır. Yatay ve düşey kaçış yollarının tamamen basınçlandırılması tercih edilir ve her merdiven için ayrı bir sistem oluşturulmalıdır.

Duman yönlendirme ve tahliyesi için havalandırma sistemleri, duman çekiş bacaları, bölmeleri ve alev yönlendirme bacaları gibi unsurlardan faydalanılır. Havalandırma bacaları da duman çekiş bacaları olarak kabul edilir. Duman bacaları veya havalandırma bacalarının yangın durumunda görevi, zehirli gazları ve dumanı binadan, yapıdan veya hacimden yayılmadan dış ortama atmaktır. Ancak, içeriye giren temiz havanın yangının büyümesine yol açma olasılığı bulunmaktadır. Bu nedenle, havalandırma sistemlerinin tasarımında bu hususa dikkat edilmelidir. Tüm bu sistemlerin düzenli olarak test edilmesi, bakımının yapılması ve kontrollerinin periyodik olarak gerçekleştirilmesi önemlidir.

2.4.4. Yangın söndürme sistemleri

Bir binada, yangın riski taşıyan unsurlarda gerekli önlemlerin alınması ve yangın çıkması durumunda hazırlıklı olunması son derece önemlidir. Ancak, alınan tüm önlemlere rağmen yangınlar maalesef gerçekleşebilir. Yangın çıktıktan sonra, hızlı ve etkili bir şekilde yangına müdahale etmek önemlidir. Binanın yangın yüküne uygun olarak hesaplanmış ve standartlara uygun yangın söndürme sistemlerinin kurulması, düzenli test, bakım ve periyodik kontrollerin yapılması ve yangınla mücadelede görevli personelin eğitilmiş ve bilinçli olması, ayrıca yılda en az bir kez yangın ve tahliye tatbikatlarının gerçekleştirilmesi, olası bir yangın durumunda can ve mal güvenliğinin korunmasını sağlayacaktır.

2.4.5. Sabit boru-hortum sistemleri

Binalarda yangınla mücadelede güvenilir ve yeterli suyun sağlanması amacıyla sabit boru-hortum sistemleri kullanılır. Bu sistemler, bina içinde itfaiye su alma vanası, yangın dolapları ve bina dışında hidrant hatlarının tesis edilmesiyle oluşturulur. A sınıfı yangınlarla mücadele için su kullanımını sağlamak amacıyla yerleştirilen sabit boru-hortum sistemleri, yangın dolapları ve hortumlarıyla birlikte kullanılır. Diğer yangın söndürme sistemleri olsa bile, sabit boru-hortum sistemleri tamamlayıcı ve

gereklidir. Sabit boru-hortum sistemlerinin uygulanabileceği yerler arasında okullar, kamu binaları, oteller, sanat ve kültür merkezleri, iş merkezleri, spor salonları, perakende mağazalar, 30 metre veya daha yüksek binalar ve sanayi tesisleri bulunmaktadır. Sabit boru-hortum sistemleri, ilgili yönetmelik ve standartlara uygun olarak kurulmalıdır. Bina veya tesislerde zaman içinde yapılan değişiklikler sonucunda sabit yangın hortumlarının etkinliğini yitirmesi durumunda, örneğin mimari revizyonlar veya makine yer değişiklikleri gibi durumlarda, hortumların konumu değiştirilerek etkinlikleri devam ettirilmelidir.



Şekil 2.11. Sabit boru-hortum sistemleri

Yağmurlama (Sprinkler) Sistemleri : Yağmurlama (Sprinkler) Sistemleri, yangınların kontrol altına alınması ve söndürülmesi için kullanılan otomatik sistemlerdir. Sprinkler sistemleri, endüstriyel tesisler ve binaların yangın söndürme sistemlerinin en etkili parçasıdır. Bu sistemler, yangınları söndürmek, yangın bölgesinde soğutma sağlamak, yangının büyümesini kontrol altına almak ve sınırlamak amacıyla su püskürterek otomatik olarak devreye girer. Sprinkler sistemlerinin amacı, herhangi bir yangını mümkün olan en erken aşamada ve minimum kayıpla söndürmek veya kontrol altına almak olduğu için büyük önem taşır. İnsan müdahalesine ihtiyaç duymadan yangının erken aşamada söndürülmesi, sprinkler sistemlerinin en etkili yöntem olduğu zaman içinde anlaşılmıştır. İlk kurulum maliyeti yüksek olmasına rağmen, sprinkler sistemleri yangın oluştuğunda söndürme aşamasındaki etkinlikleri göz önüne alındığında, "önlemek ödemekten daha düşüktür" ilkesini yerine getiren bir sistemdir. Sprinkler sistemlerinin yangın anında etkili bir şekilde çalışabilmesi için tasarım ilkelerine uyum sağlanmalı ve ilgili standartlara ve yönetmeliklere uyulmalıdır.

Islak Borulu Sprinkler Sistemleri : Islak borulu sprinkler sistemleri, bir su kaynağına bağlı olan ve içinde su bulunan boru sistemine monte edilmiş otomatik devreye giren sprinklerlerden oluşur. Bu sistem, yangın nedeniyle oluşan ısı etkisiyle sprinklerin açılması ve suyun yanan maddelerin üzerine basınçla boşaltılması prensibiyle çalışır. Çeşitli kullanım alanlarına bağlı olarak, sprinklerler genellikle 40°C ile 350°C arasında bir sıcaklık seviyesinde açılacak şekilde tasarlanır. Her bir sprinkler, genellikle dakikada 70 ila 100 litre arasında suyun yangın bölgesine boşaltmasını sağlar. Bazı özel uygulamalarda ise dakikada 400 litreye kadar su boşaltma kapasitesine sahip sprinklerler kullanılabilir. Islak borulu sprinkler sistemlerinde, sprinklerin bağlı olduğu boru tesisatı her zaman su ile dolu olduğundan dolayı, donma riski olmayan ve ortam sıcaklığı 4°C'nin üzerinde olan alanlarda kullanılmalıdır. Ancak eğer sistem kurulu olan bölgenin küçük bir kısmı düşük sıcaklıklara maruz kalacaksa (donma riski olan alan), bu bölgelerde ek bir kapalı devre sistemi oluşturulmalı ve boruların içi antifrizli solüsyon ile doldurulmalıdır.

Kuru borulu sprinkler sistemleri: Kuru borulu sprinkler sistemlerinde, boru tesisatı su yerine basınçlı hava veya azot gazı ile doldurulur, böylece su kaynağı ve boru tesisatı arasındaki vananın kapalı tutulmasını sağlar. Hava veya azot gazı basıncı, otomatik olarak kontrol edilen bir ekipman tarafından tesisat girişine uygulanır. Yangın durumunda, herhangi bir sprinklerin açılmasıyla birlikte boru tesisatındaki basınç hızla düşer. Bu basınç düşüşü, kuru boru tesisatının girişindeki vananın açılmasına yol açar, böylece borular basınçlı suyla dolup, açık olan sprinklerlerden basınçlı su yangın bölgesine boşaltılır. Islak borulu sistemlerin kullanılmadığı düşük sıcaklıkta yerlerde, kuru borulu sprinkler sistemleri tercih edilir ve kullanılır. Ancak, kuru boru sisteminin girişindeki vana kısmı donma riski olmayan ve ısıtılan bölgelerde bulunmalıdır.



Şekil 2.12. Sprinkler sistemleri

Deluge (baskın) sprinkler sistemleri : Deluge (Baskın) Sprinkler Sistemleri, ıslak borulu ve kuru borulu sprinkler sistemlerine benzerlik gösteren bir yapıya sahiptir, ancak temelde iki açıdan farklılık gösterir. Bu sistemde standart özelliklere sahip sprinklerler kullanılır, ancak hepsi sürekli açık konumdadır. Sprinklerlerde sıvı dolu bir tüplü eleman bulunmaz. Bu nedenle, boru tesisatındaki kontrol vanası açıldığında, su tüm sprinklerlerden yangın alanına boşalır ve alan suyla doldurulur. Kontrol vanası normalde kapalı tutulur ve bir yangın algılama sistemi tarafından harekete geçirilerek açılır. Deluge (baskın) sistemleri, hızlı bir şekilde genişleyebilen ve büyük miktarda suya ihtiyaç duyulan bölgelerde kullanılırlar. Bu sistemlerde, tüm sprinklerler sürekli açık konumda beklemekte olup, kapalı tip sprinkler yerine açık nozullar kullanılır.

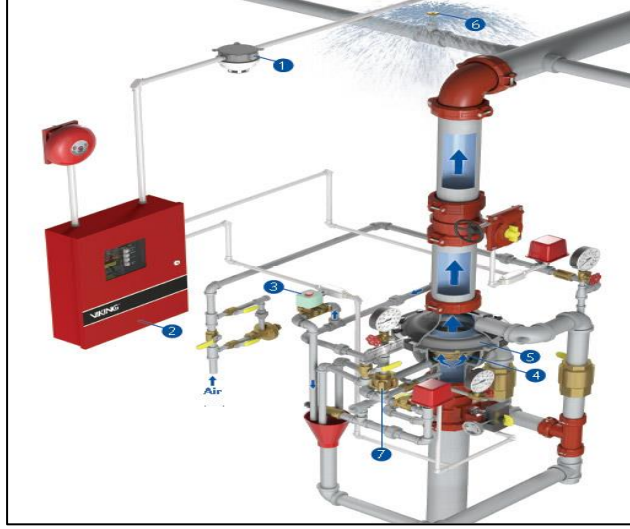
Ön hareketli (tepkili) sprinkler sistemleri: Ön Hareketli (Tepkili) Sprinkler Sistemleri, deluge (baskın) sprinkler sistemlere benzerler, ancak sprinklerlerinde eriyebilen birleşme elemanı veya cam ampuller bulunur. Bu nedenle, sprinklerler kapalı durumdadır. Kontrol vanası normalde kapalı tutulur ve yangın algılama sistemi devreye girdiğinde ön hareket vanası açılır. Böylece boru şebekesi basınçlı su ile dolar ve yangıcı bölgeye hareket eder, sistem ıslak borulu sprinkler sistemi haline dönüşür[16]. Bu sistemler özellikle yanlış alarmlardan endişe edilen ortamlarda kullanılır. Su boşalmasını engellemek için borularda su bulunmaz. Herhangi bir sprinkler açık konumda olsa bile kilitleyici mekanizma sayesinde sistem devreye girmez, böylece yangın harici bir durumda suyun boşalması önlenir. Su Sprey Sprinkler Sistemleri, deluge (baskın) sprinkler sistemlere benzerler, fakat farklı bir

fiskiye tipi kullanılır. Bu su sprej sprinkler sistemlerindeki fiskiyeler, basınçlı suyu istenilen yere ve şekilde hassasiyetle göndermek üzere tasarlanmıştır. Kontrol vanasının açılmasıyla birlikte tüm sprej fiskiyelerinden basınçlı su boşalmaya başlar.

Köpük Sprinkler Sistemleri iki türe ayrılır: Düşük genişleme oranına sahip köpüklerin kullanıldığı sistemler ve orta ve yüksek genişleme oranına sahip sistemler. Düşük genişleme oranına sahip köpüklerin kullanıldığı sistemlerde, köpüğün genişleme oranı bire yirmiden azdır ve köpükteki su oranı yüksektir. Orta ve yüksek genişleme oranına sahip sistemlerde ise genişleme oranı bire yirmi ile bire bin arasında değişebilir. Bu sistemlerde kullanılan köpüğün su oranı azdır ve köpük bağıl olarak daha hafiftir. Köpük solüsyonu, konsantre köpük ile belirli orandaki suyun karıştırılmasıyla oluşturulur ve bu solüsyonun hava ile temas etmesiyle köpük balonları oluşur ve yangın bölgesine sevk edilir.

Köpük -Su Sprinkler Sistemleri ise deluge (baskın) sprinkler sistemlere benzer, ancak su yerine sprinklerlerden köpük boşaltılır. Köpük ekleme sistemleri, pompa veya bladder tank kullanılarak gerçekleştirilir. Köpük Pompalı Sprinkler Sistemlerinde köpük ile su, farklı pompalar yardımıyla oranlayıcıya (karıştırıcıya) gönderilerek sisteme verilir. Bladder Tanklı Sprinkler Sistemlerinde ise köpük sıvısı, çelik bir tank içinde elastomerik malzemedan yapılmış bir köpük torbası içerisinde depolanır. Köpüğü basınçlandırarak su, tankın cidarı ile köpük torbası arasındaki boşlukta bulunur. Yangın pompasından elde edilen su ile köpüğün basınçlandırılması sağlanır. Endüstriyel tesislerde genellikle bladder tanklı sistemler kullanılırken, petrokimya tesislerinde daha fazla köpük ihtiyacı olduğu için köpük pompalı sistemler tercih edilir.

Konsantre köpük sıvısıyla suyun istenilen oranda karışmasını sağlamak için melanjör adı verilen bir ekipman kullanılır. Sistem, el ile veya yangın algılama ekipmanları kullanılarak kontrol vanasının açılmasıyla aktif hale getirilir. Bu sistemler genellikle yanıcı ve parlayıcı sıvıların (petrol ve türevlerinin bulunduğu depolar, uçak hangarları vb.) tehlike oluşturduğu yerlerde kullanılır. Tehlike kaynağının özelliğine bağlı olarak yangını kontrol altında tutmak veya söndürmek amacıyla tasarlanmışlardır. Su sprej sprinkler sistemleri manuel veya otomatik olarak aktif hale gelebilir. Otomatik aktif hale gelmesi durumunda kontrol sistemi, sabit sıcaklık ısı dedektörleri veya sabit sıcaklık ve sıcaklık yükselme oranına duyarlı dedektörlerle birlikte çalışır.



Şekil 2.13. Deluge (Baskın) Sprinkler Sistemleri

2.4.6. Sabit kuru kimyasal söndürme sistemleri

Sabit kuru kimyasal söndürme sistemleri, suyun yetersiz kaldığı durumlarda veya suyla reaksiyona girebilecek maddelerin bulunduğu, depolandığı veya üretildiği alanlarda kullanılır. Bu sistemler, yangın riskinin özelliğine göre değişen kuru kimyasal tozlarla çalışır. Sabit kuru kimyasal söndürme sistemleri, kuru kimyasal toz kaynağı ve bu kaynakla entegre olan sabit borulardan oluşur. Bu sistemler, manuel olarak veya yangın algılayıcı ekipmanlarla otomatik olarak devreye girebilir. Boru sistemi üzerindeki nozuller aracılığıyla kuru kimyasal toz, yangın bölgesine boşaltılır.

Bu sistemde kullanılan kuru kimyasal tozlar, yüksek basınçlı azot veya karbondioksit gazı kullanılarak akışkan hale getirilir ve yangın bölgesine yönlendirilir. Azot veya karbondioksit gazıyla birlikte kuru kimyasal tozlar, aynı kap içinde basınç altında depolanabilir veya gazlar ve kuru kimyasal tozlar ayrı ayrı kaplarda depolanabilir. Bu seçenekler sistemde mevcuttur.



Şekil 2.14. Sabit kuru kimyasal söndürme sistemleri

2.4.7. FM200 gazlı yangın söndürme sistemleri

FM200 gazlı yangın söndürme sistemleri, FM200 gazı adı verilen bir söndürücü akışkanı kullanır. Bu sistem, sabit boru tesisatı ve FM200 gazının depolandığı söndürücü gaz akışkan deposundan oluşur. Elektrik pano odaları, yanıcı ve parlayıcı sıvı depoları, boyama fırınları, kontrol ve bilgisayar odaları gibi belirli uygulama alanlarında kullanılır. Ozon tabakasına zararlı etkileri olan halojen içerikli söndürücülerin üretimi ve kullanımı yasaklandığından, FM200 gazlı yangın söndürücüleri daha yaygın hale gelmiştir. Bu nedenle FM200 gazlı yangın söndürme sistemleri tercih edilmektedir.



Şekil 2.15. FM200 gazlı yangın söndürme sistemleri

2.4.8. Karbondioksit yangın söndürme sistemleri

Karbondioksit (CO₂) yangın söndürme sistemleri, basınç altında tutulan CO₂ gazını söndürücü akışkan olarak kullanır. CO₂ gaz tüpleri, sabit boru sistemlerine veya hortumlara entegre edilir. Bu sistem, devreye girdiğinde kapalı alanı tamamen CO₂ gazıyla doldurmak amacıyla tasarlanmıştır. CO₂ gazı elektriği iletmediği için genellikle elektrikli ekipman ve cihazların korunmasında kullanılır. Karbondioksit yangın söndürme sistemleri manuel veya otomatik olarak devreye alınabilir. Sistem devreye alındığında, bölgedeki kapılar, pencereler ve diğer açılabilir noktalar otomatik olarak veya kendiliğinden kapanacak şekilde tasarlanmalıdır.

CO₂ gazının ortamdaki hacimsel oranı %5'ten fazla olduğunda, boğucu etkisi nedeniyle insanlar için tehlikeli olabilir. Bu nedenle CO₂ gazı kullanılırken insanların söz konusu bölgeden uzaklaşmaları gerekmektedir. CO₂ gazının gaz halinde olması nedeniyle elektrikli ve elektronik ekipmanların korunması ve yanıcı

sıvı yangınlarında CO2 söndürücülerin kullanılması uygundur. CO2 yangın söndürme sistemlerinin yaygın kullanıldığı alanlar arasında elektrikli ve elektronik ekipmanlar, spreyci boyama kabinleri, kömür siloları, gemi hangarları, yanıcı ve parlayıcı sıvı depoları, çeşitli motorların bulunduğu alanlar, kurutma odaları vb. yerler bulunur. CO2 gazı yangın söndürme cihazından yayıldığında, -70°C'lik düşük sıcaklığıyla yangın bölgesini etkili bir şekilde soğutarak söndürme işlemi gerçekleştirir. Aynı zamanda oksijenle teması keserek boğma etkisi yaratır ve elektriği iletmeme özelliği sayesinde canlı elektrik taşıyan panolar, elektrik motorları ve benzeri yangınlarda güvenli ve etkili bir söndürme sağlar.



Şekil 2.16. CO2 Gazı Yangın Söndürme Cihazı

2.4.9. Portatif (seyyar) yangın söndürme cihazları

Portatif (Seyyar) Yangın Söndürme Cihazları, muhtemel her tür yangının başlangıç aşamasında ilk müdahale için kullanılır. Bu cihazlar, kuru kimyevi toz, CO2, köpük ve su gibi çeşitli söndürücü akışkanları içerebilir. Yangın söndürme cihazları taşınabilir olup, 1 kg'dan 50 kg'a kadar farklı hacimlere sahip çeşitli büyüklükteki kaplarda bulunabilir. En yaygın olarak kullanılanlar ise 6 kg'lık kapasiteye sahip olanlardır. Diğer sabit yangın söndürme sistemleriyle birlikte kullanılabilirler, ancak yangın çeşidine ve yanmakta olan maddeye uygun söndürücü tipi seçilmelidir.

Yangın söndürme cihazının tipi seçilirken, kullanılacağı alanda bulunan malzemenin türü, yangın sınıfı, özellikleri, çevresel koşullar ve yanan maddeyle kimyasal reaksiyona girebilme gibi faktörler dikkate alınmalıdır. Bu bilgiler göz önünde bulundurularak uygun söndürme cihazı seçilmelidir.

3. ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE YANGIN SENARYOSU OLUŞTURULMASI

Bu yönergenin amacı, bir endüstriyel tesis de oluşabilecek yangınlardan korunma, önleme, söndürme ve tahliye faaliyetlerinin nasıl gerçekleştirileceğini belirlemektir. Bir endüstriyel tesisin binalarında ve alanlarında meydana gelebilecek yangınlardan korunma, önleme, söndürme ve tahliye faaliyetlerinin yürütülmesi için ekip oluşturulmasını, yetki ve sorumlulukları, bütçeyi, çalışma usul ve esaslarını, organizasyonu, kullanılacak araç, gereç ve malzemeleri, söndürme araçlarının kullanım usullerini kapsar.

Bu plan, aşağıdaki dayanaklara dayanarak hazırlanmıştır:

- 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve ilgili mevzuat hükümleri.
- Binaların Yangından Korunma Yönetmeliği.
- İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik.

Bu Yönergenin uygulanmasında; Acil durum, dikkatsizlik, tedbirsizlik, ihmal, kasıt veya diğer sebeplerle meydana gelen olaylar veya doğal afetlerin yol açtığı durumları ifade eder. Acil durum asansörü (İtfaiye asansörü), binalarda bulunan ve yangın söndürme ve kurtarma ekipleri veya itfaiyenin doğrudan kontrolü altında olan özel bir asansörü temsil eder. Bu özel asansör, ek güvenlik önlemleriyle donatılmış ve yangın durumlarında etkili bir şekilde kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Bina Acil durum planı: Herhangi bir acil durumda binada bulunan insanların sağlıklı, güvenli ve mümkün olduğunca hızlı bir şekilde binadan tahliye edilmesini sağlamak, can ve mal kaybının en aza indirilmesi için Acil Durum Ekip çalışanın belirlemek, yetki, görev ve sorumluluklarını tespit etmek için yapılan planı ifade eder. Acil durum aydınlatması: Normal aydınlatma devrelerinin kesintiye uğraması durumunda, armatürün kendi gücüyle veya alternatif bir enerji kaynağından beslenerek sağlanan acil aydınlatmayı ifade eder.

Acil durum ekibi: Yangın, deprem ve benzeri acil durumlarda binada bulunanların tahliyesini sağlayan, olaya ilk müdahale eden, arama-kurtarma ve söndürme işlerine katılan, gerektiğinde ilk yardım uygulayan özel ekipleri ifade eder.

Basınçlandırma: Kaçış yollarındaki iç hava basıncını diğer mekanlardaki basınca göre daha yüksek tutarak duman sızıntısını engellemek için kullanılan bir yöntemi ifade eder.

Bina yüksekliği: Binanın zemin kotundan saçak seviyesine kadar olan mesafeyi ifade eder.

Bodrum katı: Yapının dış duvarına bitişik olan zeminin en üst kotuna göre 1,2 metre veya daha aşağıda bulunan katı ifade eder.

Duman haznesi: Tavan seviyesinde tasarlanan ve dumanın toplanması amaçlanan bir hacmi ifade eder.

Acil toplanma noktası: Binadan tahliye edilen kişilerin güvenli bir şekilde bekledikleri, bina dışında belirlenmiş alanı ifade eder.

Islak borulu sprinkler sistemi: Sürekli olarak su ile dolu olan boruların kullanıldığı otomatik bir yangın söndürme sistemi olarak adlandırılır.

Kaçış (yangın kaçışı) merdiveni: Yangın esnasında binadan güvenli bir şekilde tahliye olmak için tasarlanmış, yangın ve dumanın etkisi altında dahi çalışabilir durumdaki merdiveni ifade eder.

Tahliye kapısı: Binadan acil durumda tahliye yapılmasını sağlayan kapıyı ifade eder.

Yangın algılama ve ihbar sistemi: Yangını algılayan ve buna uygun şekilde otomatik olarak alarm veren sistemleri ifade eder.

Acil durum tanımı: 5902 numaralı afet ve acil durum yönetimi ile ilgili kanun BYKHY göre “toplumun tamamının veya belli kesimlerinin normal hayat ve faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan ve acil müdahaleyi gerektiren olaylar ve bu olayların oluşturduğu kriz hali” olarak tanımlanmıştır.

Acil durumlar beklenmedik bir anda meydana gelen, olumsuz koşullar oluşturan insana, mal/eşya ya da çevreye zarar verebilecek durumlardan oluşur. Bu gibi durumlar yaşandığında eğer mümkünse ivedilikle yaşanan acil duruma karşı müdahale edilmesi gerekir. Bu hem daha az zayıt verilmesi adına hem de yaşanabilecek ikinci bir acil duruma engel olunması için elzemdir.

Yaşanabilecek acil durumlar genel olarak insan kaynaklı sebeplerden olsa da doğa, teknoloji kaynaklı da olabilir. Endüstriyel tesislerde yaşanabilecek acil durumlara aşağıdaki örnekler verilebilir:

- Yangın,
- Kimyasal sızıntı ve döküntüler,
- Doğal afet kaynaklı durumlar (deprem, sel, fırtına),
- Endüstriyel kazalar,
- İş kazaları.

Endüstriyel tesislerde İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik gereği tehlike sınıflarına bağlı olarak az tehlikeli sınıftaki iş yerlerinde en az 3 yılda bir, tehlikeli sınıftaki iş yerlerinde en az 2 yılda bir, çok tehlikeli sınıfta yer alan iş yerlerinde ise en az yılda bir kez acil durum tatbikatı yapılması zorunludur. Bu tatbikatlar öncesinde yukarıda belirtilen acil durumlar esas alınarak iş yeri riskleri de göz önünde bulundurularak yangın senaryosu hazırlanır ve bu senaryoya uygun şekilde hareket edilerek senaryo icrası tatbikatla gerçekleştirilir. Tatbikatlarda çalışanların acil durumlara reaksiyonu ve senaryoya uygun hareket edilip edilmediği olumlu/olumsuz gözlemler not alınarak tatbikat raporu tutulur ve gerçek bir acil durum esnasında doğru ya da yapılması/yapılmaması gerekenler gözden geçirilerek not edilir.

Tesiste öncelikle aşağıdaki koşullar göz önünde bulundurularak, ilgili yönetmeliklere ve tesis yangın risklerine özel acil durum (yangın) prosedürü oluşturulmalıdır. Yangın prosedürü oluşturulduktan sonra tüm tesis çalışanlarına yetkili kişi tarafından yangın güvenliği eğitimi (işe giriş yangın eğitimi haricinde) ayrıca verilerek tesiste yaşanabilecek bir yangın olayına ilk müdahalenin nasıl güvenli ve hızlı yapılması gerektiğiyle alakalı bilgilendirme yapılmalıdır. Bu bilgilendirme de özellikle çalışanın çalışma ortamındaki riskler değerlendirilerek genel tesis riskleri tespit edilmeli ve olası bir yangın durumunda çalışanların prosedüre uygun bir biçimde nasıl hareket etmesi gerektiği anlatılmalıdır.

Yangın prosedürü, yangın senaryosu hazırlanırken önemli bir rehber olacaktır. Bu sebeple senaryo oluşturulmasından önce tesise özel bir yangın prosedürü oluşturularak yangın anında yapılması gerekenler talimatlar hazırlanarak görev alacak kişilere tebliğ edilmelidir.

- Acil durum Talimatları: Endüstriyel tesislerde acil durum senaryoları oluşturulurken acil durum (yangın) prosedüründe belirlenmiş durumlara özel kullanılacak ekipmanlarla alakalı ya da iş işleyişiyle alakalı adım adım yönlendirme şeklinde çalışanın yapması gerekenleri belirten yazılara talimat denir. Bu talimatlar prosedürü uygularken neyi nasıl yapması gerektiğini ifade eder. Talimatlara örnek içerik olarak; “yangın söndürme cihazının kullanım talimatı”, “yangın dolaplarının kullanım talimatı”, “CO2 sistemlerinin kullanım talimatı” ya da köpüklü söndürme sistemlerini kullanım talimatı” örnekleri verilebilir.
- Eğitimler: Çalışanlara işe giriş eğitimi haricinde tesis riskleri belirlenerek oluşturulan yangın eğitimi teorik ve fiili olarak verilmelidir.

Tesisteki tüm çalışanlara verilmesi gereken teorik eğitim başlıkları şu şekilde olabilir:

- Yangın prosedürü, talimatları ve işleyiş şekli,
- Tesis genelinde ya da çalışma ortamındaki yangın tehlikesi riskleri ve farkındalık,
- Yangın sistemlerinin genel tanıtımları ve aktif olduğu taktirde (sirenler vs.) yapılması gerekenler,
- Yangın söndürme (özellikle taşınabilir yangın söndürme cihazları) ekipmanlarının tanıtımı ve kullanım şekilleri
- Yangın anında yapılması gerekenler,
- Yangın sırasında ilk müdahale hususları ve söndürme teknikleri,
- Acil durum ekipleri ve görevleri,
- Tahliye planı, kaçış yolları, toplanma bölgeleri ve uygulamadaki aşamalar.

Fiili Eğitim: Yapılacak olan teorik eğitim sonrasında mutlaka tüm çalışanlara yangın söndürme fiili eğitimi de (yak-söndür) verilmelidir. Yak-söndür eğitimlerinde öncelikle çalışanlara teorik eğitimde verilen bilgiler mutlaka hatırlatılmalı ardından taşınabilir yangın söndürme cihazları fiziki olarak ekipman parçalarıyla tek tek anlatılmalıdır. Ardından uygun bir çevre ortamı oluşturulmasıyla metal bir tava içerisine yanıcı malzeme dökülmesi suretiyle yanması sağlanır sonrasında fiili eğitim tam anlamıyla başlar. Her çalışanın taşınabilir yangın söndürme cihazını bir kez kullanması ve yangına müdahale etmesi sağlanarak fiziki ve psikolojik olarak yangın

ortamını, (sıcaklık, alev gibi unsurları) hissetmesi sağlanır. Eğitim sırasında mutlaka çalışanın YSC kullanımında refakat edilmelidir. Eğitim sonrasında çalışanların görüşleri alınarak olumlu/olumsuz bildirim yapması diğer eğitimler için uygulamadaki eksikliklerin giderilmesi anlamında etkin olacaktır.

3.1. Yangın Durumunda Yapılması Gerekenler

İşyerinde bir yangın durumunda, aşağıdaki adımları izlemek gereklidir:

- Yangını ilk gören kişi mutlaka daha önce belirlenmiş ve eğitimi verilmiş olan yangın prosedürüne uygun şekilde talimatlardaki sıralamaya göre hareket etmelidir.
- En yakın Acil Durum Butonuna basarak yangını ihbar eder. Butona ulaşana kadar ki esnada vakit kaybetmemek için yangın var diye 3 kez bağırmalıdır.
- Acil durum butonuna bastıktan sonra 3 kez ve yüksek sesle “YANGIN VAR” diye bağırır.
- Yangın bölgesine en yakın uygun yangın söndürme cihazını alır ve gerekli güvenli mesafeyi koruyarak ilk müdahaleyi yapar.
- Eğer aynı alanda birkaç kişi ve birkaç söndürücü varsa aynı anda müdahaleye geçilir.
- Çalışan müdahale esnasında kendini riske atmadan söndürmeyi bitirmeye çalışmalıdır.
- Yangını ilk müdahale sonrasında eğer söndürebildiyse mutlaka soğutma çalışması yapmalı ve ilgili bölüm yöneticilerine ve acil durum yöneticisine bilgi vermelidir.
- Müdahale sırasında ortamda duman yoğunluğu oluştuğunda, çalışanın hayatını riske edecek bir durum söz konusu ise ya da yangın diğer alanlara sirayeti mümkünse derhal kaçış yollarını kullanarak alanı terk etmeli ve toplanma alanına gitmelidir.
- Alanı terk ettikten sonra mutlaka acil durum ekip liderlerine olayla ilgili bilgi vermelidir. (Yanan madde, yangının durumu, müdahale durumu gibi.)
- "Acil toplanma bölgesi"ne giderken panik yapmadan, koşmadan ve telaşa kapılmadan, tahliye için belirlenmiş ayrılmış yolları kullanmalıdır.

Yangın çalışma alanına uzak ise;

- Tesiste çıkan yangın çalışma bölgesine uzak bir yerde ise ve yangın alarmını duyan çalışan herhangi bir acil durum ekibine dahil değilse acil çıkış yolları ve çıkış kapılarını kullanarak toplanma bölgesine gitmelidir.

Yangın sırasında Acil durum ekipleri

- Acil duruma müdahale tesiste daha önce isimleri belirlenmiş ve eğitim almış acil durum ekipleri tarafından yapılır. Bu ekipler söndürme, kurtarma, koruma ve ilk yardım ekipleridir.
- Yangına ilk müdahale yetersiz kalır, yangın söndürülemez ve büyürse tesiste bulunan acil durum ekiplerinden söndürme ekibi yangına müdahale için hazırlık yapar.
- Söndürme ekibi gerekli ekipman ve yangına yaklaşma elbiselerini kuşanarak hazırlık yapar ve yangına güvenli yerden müdahaleye başlar.
- Koruma ekibi tahliye koordinasyonunu ve yönlendirmesini yaparak çalışanların mevcut sayımlarını alır.
- Kurtarma ekibi yangın alanında mahsur kalmış bir çalışanın ya da önemli evrakın güvenli alana getirilmesini sağlar.
- İlk yardım ekibi ise kurtarılan çalışana güvenli alanda ilk yardım müdahalesi yaparak en yakın sağlık kuruluşuna intikalini sağlar.
- Acil Durum sireni/ihbarı ile birlikte acil durum müdahale ekip liderleri üzerlerinde taşıdıkları telsizlerle Acil durum yöneticisinin direktifleri doğrultusunda sorumlu oldukları acil durum ekip üyeleriyle koordineli hareket ederek yangına müdahale eder.
- Müdahalelerde en önemli unsur ekiptekilerin kendi can güvenliklerini tehlikeye atmadan faaliyeti yürütmektir.
- Eğer yangın komşu firmada gerçekleşirse, ekipler yangın sınırına yerleşir, önlemler alınır ve müdahale hazırlıkları yapılır.
- Yangın durumu sona erdiğinde, acil durum koordinatörü tarafından "Acil Durum Sona Ermıştır." duyurusu yapılır ve tüm çalışanlar bölümlerine geri dönmelidir.

3.2. Yangın Durumunda Tahliye

Acil bir durumda güvenli tahliye için aşağıdaki adımlar izlenmelidir:

- Tahliye öncesinde çalışan makine ve ekipmanlar durdurulmalı veya güvenli bir durumda bırakılmalıdır.
- Yangın çıkış merdivenleri, yangın kapıları kullanılarak güvenli bir şekilde tesisten çıkılmalıdır.
- Sürekli siren çalınarak ve sesli uyarılarla tahliye duyurulmalıdır.
- Tüm çalışanlar tahliye tatbikatında belirlenen toplanma bölgelerine toplanmalıdır.
- Tahliye talimatı alındığında, tehlike bölgesinde olmayan çalışan önemli evrakları, kıymetli eşyaları vb. güvenli bir şekilde koruma altına almalıdır.
- Eğer zaman varsa, pencere ve kapılar kapatılmalı ancak iş yerini terk etmeden önce kilitlenmemelidir.
- Acil çıkış kapılarından düzenli bir şekilde çıkılmalıdır.
- Tahliye sırasında yan yana gitmekten kaçınılmalı ve eller boş olmalıdır.
- Acil çıkış merdivenlerinden inerken merdiven korkuluklarına tutunulmalı, düşmelere karşı dikkatli olunmalıdır.
- Toplanma bölgesine varıldığında, toplu halde beklenmeli ve tehlike geçti ikazı verilmeden toplanma bölgesi terk edilmemelidir.
- Toplanma bölgesinde sayım ve tespit yapılabilmesi için bölüm olarak düzenli bir şekilde durulmalıdır.
- Toplanma Bölgesinde görevli koruma ekibi tahliyeyi ve çalışanı yönetmeli, toplanma bölgelerinin sayım ve takibinden sorumlu olmalıdır. Çalışan, ziyaretçiler ve taşeron çalışan sayıları listelerle karşılaştırılarak kayıtlar tutulmalı, eksiklik varsa gerekli işlemler yapılmalı ve koruma ekibi ile koordineli bir şekilde tahliye sonlandırılmalıdır.
- Acil Durum Koordinatöründen "Dağılın" talimatı verilmeden toplanma bölgesi terk edilmemelidir.

3.3. Yangından Sonra Hasar Tespiti

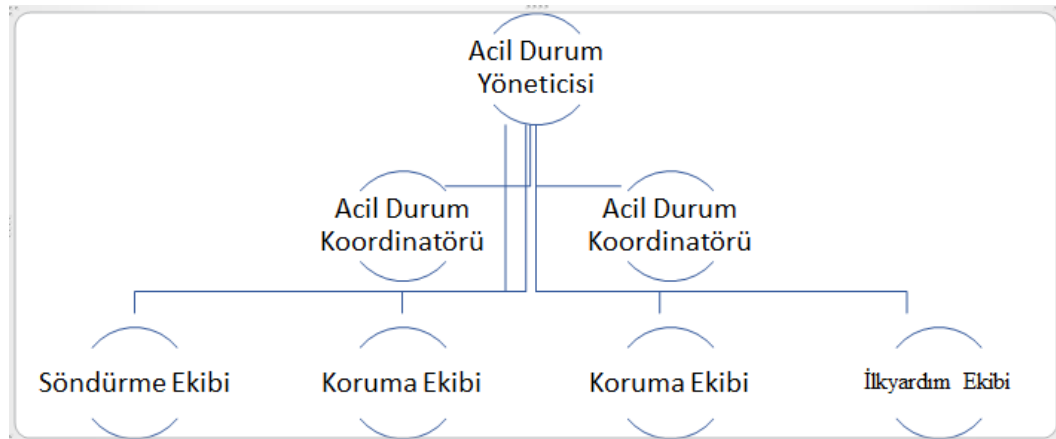
Yangından sonra hasar tespiti önemli bir adımdır. Yangından sonra yapılması gereken hasar tespiti ile ilgili bazı görevler:

- Elektrik kaynakları kapatılır ve güvenlik önlemleri alınır.

- Hasar tespiti, Acil Durum Koordinatörü ve yardımcıları tarafından gerçekleştirilir. Bu ekip, yangının tamamen söndürüldüğünden emin olmalıdır.
- İlk olarak, elektrik, makine, bina ve malzeme hasarları sırasıyla tespit edilir. Yangın nedeniyle kullanılmayacak veya tehlike oluşturacak durumda olan ekipman ve malzemeler ayrılır.
- Yangın söndürme sırasında kullanılan yangın sarf malzemeleri de tespit edilir ve gerektiğinde yenileri sipariş edilir.
- Hasar tespitinden sonra, kullanılmış olan yangın söndürme ekipmanları yangın alanından başka bir yere nakledilir.

3.4. Acil Durum Müdahale Ekipleri

Acil durum ekipleri organizasyon şeması aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 3.1. Acil durum ekipleri organizasyon şeması

3.4.1. Acil durum yöneticisi görev tanımı

Acil Durum Yöneticisi, işveren tarafından atanmış olan ve acil durumlarla ilgili riskleri en aza indirmek için önlemlerin alınmasını ve uygulanmasını sağlayan, acil durum müdahalesini yöneten kişidir. Acil Durum Yöneticisi, acil durum haberini aldığı anda acil durum merkezine gelir ve aşağıdaki görevleri yerine getirir:

- Acil durumlarla süreci yönetir ve panik oluşumunu engeller.
- Acil durum prosedürünü başlatır ve acil durum bölgesini keşfeder.
- Söndürme çalışmalarına başlamış olan ekiplerin faaliyetlerini izler. Acil durumun niteliği, yeri ve koşullarına göre gerekli düzenlemeleri veya takviyeleri emreder.

- Gerekli gördüğünde kamu kuruluşlarına (itfaiye, ambulans) acil durumlarla ilgili ihbar verilmesini sağlar.
- Gerekli görüldüğünde diğer çalışanlar için tahliye emri verir ve tesisi boşaltır.
- Eğer alarm henüz çalmamışsa alarmı çaldırır ve megafonu yanına alarak gerekli alarmı verir veya sesli duyuru yapar.
- Alarmı başlatan veya olayı tespit eden kişilerin ifadelerinden acil durumun niteliğini ve boyutunu belirler, olay yerini güvenli bir mesafeden gözlem yapar.
- Operasyonel kontrolü ele alır; özellikle olay dışındaki olası durumları değerlendirir ve yönetir.
- Acil durum merkezini devralır ve acil durum planının uygulanmasından sorumludur.
- Gelişmeleri sürekli gözden geçirir, çıktıları değerlendirerek gerekli önlemleri alır.
- Dış iletişim ve gelen telefonların yönlendirilmesi için gerekli organizasyonu sağlar.
- İş sağlığı ve güvenliği ile çevre koruma kuruluşlarıyla işbirliği yapar. İşletme dışında oluşabilecek muhtemel etkilere yönelik önlemler alır.
- Tüm çalışanların ve işletmedeki diğer kişilerin mümkün olduğunca toplanma noktasına geldiğinden ve koruma ekibinin sayım yaptığından emin olur.
- İşletmedeki diğer sistemlerin acil durum dışında kapatıldığından ve yangın sistemlerinin hazır olduğundan emin olur.
- İşletmenin bulunduğu şartları, rüzgar yönünü, şiddetini, diğer iklimsel faktörleri ve kontrol edilemeyen kaynaklardan oluşabilecek riskleri değerlendirir ve müdahale etmeden önce bunları hesaba katar.
- Acil durum ekibini müdahale için organize eder ve olası bir yaralanma durumunda ilk yardım ekibinin hazır olmasını sağlar.
- Kurtarma ekibini organize eder ve kayıp olan çalışanları arama görevini yerine getirir.
- İşletmeye gelen acil durum hizmetleriyle iletişim kurar ve birlikte çalışır.
- Eğer durum kontrol altında ise ve sona ermişse, çalışanlara normal çalışma şartlarına dönebileceklerini bildirir.

- Acil Durum Koordinatörü, acil durumlarla etkin bir şekilde başa çıkmak ve işyerinde güvenliği sağlamak için kritik bir rol oynar.

3.4.2. Acil durum koordinatörleri görev tanımı

Acil Durum Koordinatörleri genel olarak, ekip, bakım, atölye ve enerji yönetimi gibi bölümlerde çalışanlardan seçilir. Tehlikeli durumların büyümesini önlemek ve uzman oldukları konularda destek sağlamak amacıyla aşağıdaki görevleri yerine getirirler:

- Acil Durum Yöneticisine, tüm acil durumlarda yardımcı olmak ve tehlikelerin diğer bölgelere yayılmasını engellemek.
- Acil Durum Yöneticisi ile birlikte acil durumun boyutunu ve sonrasında meydana gelen hasarı tespit etmek.
- Acil Durum Yöneticisinin yokluğunda, onun görevlerini yerine getirmek.
- Acil durumda kullanılmayacak olan yangın pompası, acil aydınlatma gibi sistemlerin enerjisini kesmek.
- Doğalgaz, LPG, motorin gibi yakıt sistemlerinin vanalarını kontrollü bir şekilde kapatmak.
- Toplanma merkezinde Acil Durum Yöneticisinin yönlendirmelerine göre söndürme, kurtarma ve koruma ekiplerine destek sağlamak.
- Uzman oldukları konularda acil durum yöneticisine sürekli bilgilendirmek ve acil durum ekiplerine rehberlik etmek.
- Yangın pompalarının düzgün çalışmasını sağlamak ve performansını olumsuz etkileyecek sorunlardan kaçınmak (yakıt ikmali, havalandırma menfezlerinin açılması vb.).
- Gerekli olduğunda şebeke enerjisinin yerine jeneratörü devreye almak ve jeneratörün verimli çalışmasını engelleyecek sorunlardan kaçınmak (yakıt ikmali, havalandırma menfezlerinin açılması vb.).
- İtfaiye ile komşu tesislerin acil durum donanımlarının kullanılanlarla uyumunu sağlamak.
- Acil durum sonrasında sigorta, emniyet, arama-kurtarma ve itfaiye gibi ilgili kuruluşlarla iş birliği yaparak iş yerinde meydana gelen hasarları tespit etmek.
- Oluşan hasarların telafisi için yapılması gerekenleri belirlemek.

- Oluşan hasarların potansiyel tehlikelerine ve alınması gereken önlemlere dikkat etmek.
- İşin devam edip etmeyeceği konusunda karar vermek.

3.4.3. Söndürme ekibi

- Yangın söndürme ve kurtarma ekip lideri tarafından yönetilen ve yeterli sayıda çalışandan oluşan bir ekiptir.
- Tesiste çıkan yangınlara anında müdahale eder, yangının yayılmasını önler, söndürür ve can kurtarma faaliyetlerine yardımcı olur.
- Acil durum haberi alındığında gerekli araç, gereç ve ekipmanları alarak hızlı olay yerine hareket eder.
- Yangının türü ve büyüklüğüne göre uygun söndürme yöntemini ve söndürücüleri seçer.
- Eğitimler ve tatbikatlar sırasında öğretilen prosedürlere uygun olarak yangına müdahale eder.
- Müdahale edilemeyecek veya kontrolden çıkmış bir yangın durumunda, tesisin güvenli bir şekilde tahliyesini sağlar.
- Diğer acil durum ekipleriyle iş birliği yapar ve yardımlaşır.
- İtfaiye gelene kadar ekip liderinin yönetiminde çalışır.
- İtfaiye gelince, itfaiye amirinin talimatlarını uygular.

3.4.4. Kurtarma ekibi

- Kurtarma ekipleri, doğal afetler, kazalar veya diğer acil durumlar sırasında insanları kurtarmak için hareket eden ekiplerdir.
- Kurtarma ekiplerinin görevleri arasında, kaybolmuş veya mahsur kalmış insanları bulmak, yaralıları kurtarmak, tehlike altındaki kişileri tahliye etmek ve kalabalık yerlerde kontrolü sağlamak yer alır.
- Kurtarma ekipleri, yangın, patlama veya diğer acil durumlarda söndürme ekipleriyle birlikte çalışırlar. Örneğin, bir yangından sonra, kurtarma ekipleri yangından etkilenen alanlarda kaybolan veya yaralanan kişileri bulmak ve kurtarmak için çalışabilirler.

3.4.5. Koruma ekibi

- Koruma ekibi yangın paneline alarm düştüğü anda alarmın geldiği mahalli hızlıca kontrol eder. Alarm gerçekse herhangi bir bekleme yapmadan genel alarma basarak yangın senaryosunu devreye sokar.
- Yangın alarmı çalmaya başladığı andan itibaren tesis sınırları içerisinde bulunan kamyon, tanker, yabancı araç veya taşeron araç gibi araçların tesis dışına çıkarılmasını sağlar.
- Tesis içerisinde bulunan ziyaretçi, taşeron firma çalışanları gibi fabrika dışından gelmiş çalışanların tesis dışına çıkarılmasını sağlar.
- Binalardan ve çalışma alanlarından tahliye edilmiş tesis çalışanlarının sayımını yapar. Eksik varsa acil durum yöneticisine bildirir.
- Fabrika giriş çıkışlarını tam olarak kapatır, kontrollü giriş çıkışlara izin verir.
- Acil duruma müdahale için gelmiş araç ve personeli (itfaiye, ambulans vb.) gerekli yerlere yönlendirir.
- Tesis önü araç trafiğini yönlendirir ve ulaşım yollarının sürekli açık kalmasını sağlar.

3.4.6. İlk yardım ekibi

İlk Yardım Ekibi, yangın, patlama, iş kazası, kimyasal sızıntı gibi tehlikeler sonucunda çalışanlara ilk yardım desteği sağlamak amacıyla ilk yardımcı eğitimi almış sertifikalı kişilerden oluşur. Ekibin görevleri şunlardır:

- Yangın, parlama, patlama, iş kazası, kimyasal sızıntı gibi acil durumlar meydana geldiğinde, yaralanan veya hastalanan kişilere gerekli ilk yardım müdahalesini yapar.
- Acil durum haberini aldıklarında, gerekli araç ve ekipmanları alarak derhal olay yerine hareket eder. Eğer mevcutsa İşyeri hekimini bilgilendirir.
- Olay yerinde müdahale için uygun bir alan varsa, hemen gerekli ilk yardım müdahalesini yapar.
- Gerektiğinde diğer ekip üyelerinden ve diğer ekiplerden yardım talep eder.
- Durum çok ciddi ise, derhal 112 acil servisiyle iletişime geçer ve yaralının uygun şekilde kalmasını sağlar.
- Kazazede veya yaralıyla ilgili bilgileri ve hangi sağlık kuruluşuna yönlendirilmesi gerektiğini acil durum yöneticisine bildirir.

- Diğer acil durum ekipleriyle iş birliği yapar ve yardımlaşır.
- Yetkili ekipler gelene kadar ekip liderinin yönlendirmesiyle çalışır.

3.5. Eğitimler, Tatbikatlar ve Ekipleri Arası Koordinasyon

Eğitimler, tatbikatlar ve ekipler arası koordinasyon, acil durum yönetimi ve yangınla mücadele süreçlerinin etkin bir şekilde yürütülmesi için önemlidir. Aşağıda bu konularla ilgili bilgiler verilmiştir:

İşbaşı eğitimleri: Tesis çalışanlarına, acil durumlara ilgili bilgiler işbaşı eğitimlerinde verilir. Bu eğitimlerde, olası acil durum senaryoları, acil çıkış noktaları, yangın söndürme ekipmanlarının kullanımı gibi konular ele alınır. Çalışan, acil durum prosedürlerini ve ekipleri hakkında genel bilgilendirme alır.

Tatbikatlar: Acil durum ekibinde görevli olan çalışan, yangın söndürme cihazlarının kullanımı, hidrant vanalarının açılması, hortumların kullanılması gibi konularda tatbikatlar yapar. En az yılda bir kez gerçekleştirilen uygulamalı tatbikatlar, ekiplerin etkinliklerini ve uyumlarını değerlendirmek için önemlidir. Tatbikatlar sonucunda tespit edilen eksiklikler hızla giderilir.

Ekipler arası koordinasyon: Yangınla mücadelede başarılı sonuçlar elde edebilmek için ekipler arasında koordinasyon ve uyum önemlidir. Bir çalışanın yeterliliği tek başına yeterli değildir, her çalışanın görevini yerine getirebilme yeteneği ekibin gücünü belirler. Ekipler arasında ortak çalışma ruhu ve iş birliği geliştirilmelidir. Yangın yerinde bir yönetici bulunmalı ve diğer ekipler yangın yöneticisiyle koordineli bir şekilde çalışmalıdır. Bu sayede kargaşa önlenir ve yangınla mücadelede etkinlik sağlanır.

Yangın söndürme organizasyonu: Yangın söndürme sürecinde belirli bir işlem sırası izlenir. Yangın ihbarı alındığında, elektrikler kesilir ve yangına uygun söndürücü ile müdahaleye başlanır. Ardından çalışan toplanma yerine alınır, kurtarma işlemi ve ilkyardım yapılır, işletmenin fiziki güvenlik önlemleri artırılır. Gerektiğinde tahliye işlemi yapılır ve çevre kontrolü sürekli olarak yapılır. Yangın mahallinde duman tahliyesi yapılır ve su sıkılıyorsa diğer ünitelere geçişi önleyecek tedbirler alınır.

Bu süreçler, acil durum yönetimi ve yangınla mücadelede etkinlik sağlamak, çalışanın güvenliğini ve tesisin korunmasını sağlamak amacıyla önemlidir.

3.6. Endüstriyel Tesiste Yangın Senaryosu

Yangın senaryosu oluşturulurken en başta yapılması gereken tesis binasının tasarımı, konumu, çevre tesisler, üretim malzemeleri ve yangıncılar, kullanılacak ham madde vb. gibi materyaller incelenip yangın yükü hesaplanması ve buna uygun sistem ve tasarım seçilerek yangın algılama, önleme ihbar ve söndürme sisteminin entegrasyonudur. Bu sistem aynı zamanda tesisin aktif, pasif yangın güvenlik önlemleri ile çalışanın entegrasyonu ile tamamlanır.

Yangın senaryosunda tesiste bulunan ve özellikle yangın yükü yüksek alanlar seçilerek önlem ve uyarı sistemleri buna uygun şekilde seçilerek kurumu sağlar. Örneğin kimyasallar çalışılan bir üretim tesisinde kızgın yağ boruları ve sistemi mevcut ise bu alanlara aktif yangın güvenlik sistemleri arasında bulunan dedektörlerden ısı dedektörü takmak yerine (ısı dedektörleri her ne kadar ayarlanabilir ısı seviyesi ile uyarı veriyor olsa dahi) bu alana ısıya karşı dayanıklı alev dedektörü takılması daha uygun olacaktır.

Bu senaryoların oluşturulması için tesisin tüm yangın risklerinin belirlenmesi ve uygun malzeme ve tasarım ve uygunluk şartları için onay verilmesi gerekmektedir. Bunun içinde işin profesyoneli olan bir yangından korunma danışmanı, yangın güvenliği uzmanı ya da alanında mesleki tecrübe sahibi olan kişilerden destek alınabilir. Bu kişiler tesisin kurulumundan test ve devreye alınmasına kadar süren süreçte hizmet verir ve çalışan eğitimiyle yangın senaryosu entegre hale gelmiş olur.

Tesisin riskine ve yangın yükü hesap edilerek yangın senaryosunun nasıl ilerlemesi gerektiğine karar verilmelidir. Bu karar alınırken tasarım sonrasında montajı yapılan tüm yangın güvenlik malzemelerinin hem standartlara uygunluğu hem de ilgili ortamdaki risklere karşı uygunluğu kontrol edilerek doğru ekipman tercih edilmelidir. Ekipman montaj ve uygunlukları sonrasında ise dedektör seçimleri yapılan alanlarda ilerleyiş ve diğer adımlarda şu şekildedir.

Ofis ortamında takılı bir dedektör var ve bu ortam fazla tozlu bir ortam değilse yangın algılama sisteminde sadece alarm ihbar yani bildirim olarak gider ve sonrasında ortam kontrolü için güvenlik personeli ya da bir başka görevli çalışan varsa kontrol sağlar. Eğer herhangi bir problem yoksa paneli resetleyebilir. Ama aynı ortamda ikinci bir dedektör ya da herhangi başka bir dedektör var ise onun da

algılaması olur ve ihbara düşerse tüm fabrikada alarm çalabilir. Yani birkaç senaryo uygulanabilir:

Örnek 1: Ofiste duman dedektörünün birinden algıla yapılması ve sadece görevli personelinin kontrol sağlaması ve sadece bina alarmının çalması. (İkinci alarmlar teyitli olduğunu ifade eder, yani kesin bir sorun vardır anlamında.)

Örnek 2: Ofiste duman dedektörünün birinden algıla yapılması ve sadece görevli personelin kontrol sağlaması ve genel tesis alarmının çalması.

Örnek 3: Ofiste iki adet dedektörün algılama yapması ya da ayrı iki alandaki iki dedektörün aynı alanda algılama yapması ve tesisin genel alarmı çaldırması.

Örnek 4: Tehlikeli ve kolay alevlenebilir malzemelerin olduğu alanda duman ya da alev dedektörünün olması ve algılama sonrasında tesisin tüm sirenlerini çaldırması. Bu gibi örnekler sonrasında personelin bizzat ilk gören müdahale eder prensibinde söndürülemeyen yangınlarda ilgili alanlarda kolay alevlenebilir malzemelerin özellikle depolandığı bölümler ya da tanklar mevcut ise bu alanlarda genelde sabit söndürücü sistemler mevcuttur. Bu sistemler yine genel olarak köpüklü ve karbondioksitli sabit devre sistemlerinden meydana gelir.

Sabit köpüklü sistemler ya da karbondioksitli sistemler algılama da teyitli algılama sonrası (yani alanda bulunan iki dedektöründe algılaması sonrasında) aktif olur ve genellikle bir süre (genellikle (60-120 saniye) içerisinde yangın algılama paneli ya da alandaki kendi panelinden iptal edilmediği takdirde içerisinde bulundurduğu söndürücü malzemeyi elektriksel sinyal ile tetikler ve boşaltma/söndürme işlemi yapar.

Eğer bu alarmlar sonrasında alanda kontrol sağlandığından herhangi bir yangın riski yoksa panellerden iptal işlemi yapılabilir.

Sistem kendini otomatik harekete geçirmedir ise ya da algılama yapılmadan çalışan yangın olayını görürse manuel şekilde panel ya da sistemlerdeki devrelerde bulunan vana/tetik/butonlar ile sistemleri aktif edip söndürme/boşaltma işlemini kendisi de yapabilir.

Kimyasal malzemenin zemine dökülmesi sonrasında zemine yapışan kimyasal malzemeyi çıkartmak için çalışan aseton ile temizlik yapmaya çalışmıştır.

Temizlik sırasında kullanılan uygunsuz metal malzemenin sert darbesi sonucu oluşan statik elektrik sonucunda aseton tutuşarak yangın çıkmasına sebep olmuştur.

Çıkan yangını gören çalışan yangın var diye 3 kez bağırarak yangını haber vermeye çalışmış ardından duvar kenarında bulunan acil durum butonuna basarak yangın senaryosunu aktif hale getirmiştir.

Çalışan butona bastıktan sonra en yakın uygun yangın söndürme cihazı olan 12 KG Kuru Kimyevi Tozlu söndürücüyle müdahaleye başlamıştır.

İlk müdahale yapan personelin yanında bulunan bir diğer personelde başka bir söndürücü ile söndürmeye destek olmuş fakat ortamda bulunan kolay alevlenir kimyasal maddelerinde tutuşmaya başlamasıyla yangın diğer alanlara da bulaşmıştır.

Müdahaleyi yapan personel yangının büyüdüğünü gördüklerinde hemen bölgeyi terk edip toplanma alanına gitmiştir.

Endüstriyel tesislerde çıkan yangın eğer personelin bulunduğu alanda değilse ve bu çalışan acil durum ekibi değil ise yapılması gereken siren sesi sonrasında yapılan anonsu duyduklarında toplanma alanına gidip koruma personelinin sayım almasını ve gerekli yönlendirmeleri yapması beklenmelidir.

Yangın algılama ve uyarı sistemlerinin bağlı olduğu ana panel genel olarak işletmeler içerisinde güvenlik personelinin bulunduğu alanlarda muhafaza edilmekte haricen tekrar paneli denen panelin aynısı genel olarak bakım-onarım bölümlerinde bulunmaktadır. Bunun sebebi işletmelerdeki yangın riskinin 24 saat esasında her an yaşanabileceği olasılığı ve bu olasılık sebebiyle de işletme içerisinde her an personelin bulunduğu bir bölümde bu panellerin bulundurulması uyarı vermesi ve personelin buna aksiyon almasıdır. İşletmelerde 24 saat esasında çalışan personel genel olarak güvenlik görevlileri ya da bakım birimlerindeki çalışanlardan oluşmaktadır.

Yangın ihbar butonuna basılması sonrasında güvenlikte bulunan yangın algılama, ihbar uyarı ve söndürme paneline acil durum butonuna basıldığı bildirim düşer düşmez algılama sistemi (daha önce yangın senaryosu oluşturulurken belirlenen işlem neyse onu harekete geçirir. Örn: acil durum butonuna basıldığında sadece ilgili alanda sirenlerin çalması; tüm tesisin sirenlerinin çalması ya da duman, ısı dedektörü gibi dedektörlerin algılanması sonrasında ilgili alanda sirenlerin çalması; tüm tesisin sirenlerinin çalması şeklinde yangın sisteminin kurulmadan önce tesis riskleri göz

önüne alınarak yönetimin aldığı kararlarla belirlenir. Ve yahut gelen alarm sonrasında eğer çok tehlikeli bir alanda yangın çıkarsa bu alanda alev dedektörleri kullanılır ve alevi algıladığı gibi ilgili alanda bulunan otomatik karbondioksitli sabit söndürme sistemini ya da köpüklü söndürme sistemini (belli bir süre de belirlenebilir) aktif edip söndürme işlemini başlatır.) sirenleri aktif hale getirip tesiste bulunan personeli acil durum olduğundan haberdar eder. Yangın algılama panellerinde anons sistemi de mevcut ise bu sistem siren ile aktif hale gelir ve otomatik ya da manuel şekilde (personelin sesli ikazı) anons sistemi kullanılır. Anons geçilirse “DİKKAT DİKKAT ... bölümünde yangın çıkmıştır, Acil kaçış yollarını kullanarak toplanma alanına gidiniz” şeklinde bir anons verilir.

Yangın ihbarı sonrası çalan sirenleri ve anonsu duyan acil durum ekipleri müdahale için hazırlıklarını yapar.

Söndürme ekibi, kurtarma ekibi, koruma ekibi ve ilkyardım ekibinden oluşan acil durum ekipleri gerekli hazırlıklar sonrası müdahaleye başlar.

Bu müdahaleler aşağıdaki gibidir:

Söndürme ekibi çalan sirenleri ve anonsu duyduktan sonra hemen acil durum konteynerine giderek yangına müdahale kıyafetlerini giyer, temiz hava solunum cihazlarını kuşanır, söndürme ekibi lideri ekip personelinin hazır olduğunu kontrol ettikten sonra hangi bölgeden hangi güzergâh kullanılarak yaklaşılması gerektiği ve hangi yangın söndürme malzemesini kullanarak müdahaleye başlanacağını kararını verir. Ekip üyeleri liderin verdiği karar sonrasında uygun yangın söndürme cihazının kullanılabilmesi için hazırlık yaparak ilgili alanı ve malzemeleri hazırlar. (Yangına alanına ekipteki kişiler yangına müdahale kıyafetlerini giyerek en uygun alana liderin belirttiği köpük arabası, yangın hortumu ve lansları alarak ulaşır ve yakında bulunan hidranta hortumlardan birini bağlayarak diğer ucunu köpük arabasına bağlar, köpük arabasının melanjöründeki diğer çıkışı da diğer hortumu takarak kalan diğer uca köpük lansını takar ve hidranttın gelen su köpük arabasına gelip melanjör yardımıyla karışıp (%3-%6 oranında köpük yoğunluğu) melanjör rekorunun çıkış kısmına takılan diğer hortum vasıtasıyla da hortumun diğer ucuna takılan köpük lansından köpük elde edilip müdahale edilir.) Köpükle müdahalede öncelikle etrafa köpük sıkılarak içindeki köpüğün yoğunlaşması beklenir. (Hidranttın gelen suyun köpük arasındaki melanjör ile tam anlamıyla karışıp köpük yoğunluğunun artmış olduğunu

gördükten sonra) Mümkünse eğer yanan ve zeminde yayılmış olan kimyasalın etrafında bir duvar, kolon vb. bir şey varsa oraya çarptırıp, yoksa yukarıdan aşağıya bir köpük tabakasının zemini kapatması sağlanmalıdır. Buradaki amaç yanan ve zemine yayılmış olan kimyasalın yangın üçgeninde de belirttiğimiz bir saç ayağını ortadan kaldırarak yangını söndürebilmektir. Bu işlem köpük sıvısının yanan malzemenin üzerini bir toprak, kum gibi kapatarak oksijensiz bırakarak yangının sönmesini sağlayacaktır.

Koruma ekibi, söndürme ekibi müdahalesi sırasında toplanma alanında bulunan personelin sayımını alarak eksik bir çalışan ya da ziyaretçi olup olmadığını kontrol ve teyit eder. Eksik bir çalışan olduğunda personelin hangi alanda çalıştığının tespitini yaparak kurtarma ekibine telsiz ile bildirir.

Kurtarma ekibi de siren sesi duyduktan hazırlıklarını yaparak kurtarılacak önemli evrak ya da yaralı olması durumunda haber bekleyerek hazırlıklı olur. Gerekli kurtarma ekipmanlarını da hazırlayarak müdahale için hazır kıta bekler. (Sedye vb. taşıma ve kurtarma ekipman ve malzemeleri.)

Koruma ekibinin sayımı sonrasında yangın çıkan bölümde çalışan Ö.A isimli personelin eksik olduğu anlaşılır ve durum telsiz vasıtasıyla diğer acil durum birimlerine aktarılır. Aynı zaman içerisinde söndürme ekibinin müdahalesi sırasında içeride bir personel olduğunu fark eder ve telsizde belirtilen Ö.A isimli şahsın içeride bulunduğunu ve yürüme zorluğu çektiğini görüp durumunu ve gördüğü bölgeyi telsizle bildirir.

Teyakkuzda bekleyen kurtarma ekipleri telsizdeki bilgilendirme sonrasında içeride mahsur kalan Ö.A isimli personeli nasıl kurtarması gerektiğini istişare ederek ekip liderinin kararı ile yangın alanına girilebilecek risksiz en uygun güzergahı seçerek ve kişisel koruyucu donanımlarını kuşanarak telsizle bilgilendirme yaparak bölgeye girerler. Bölgeye giriş yapıp personelin kaçış esnasında bacağını bir yere vurduğunu ve kaçamadığı ama dumandan da etkilenmemek adına acil kaçış maskesi taktığını görür. Hemen yanında getirdikleri sedye ile personeli sedyeye bağlayıp güvenli noktadan çıkışı sağlar ve kurtarma işleminin tamamlandığını belirterek personelin güvende olduğunu belirtir.

İlk yardım ekibi de telsizle yapılan duyuru sonrasında kurtarma ekibi tarafından kurtarılıp güvenli alana götürülen personele temel ilk yardım müdahalesi yapar.

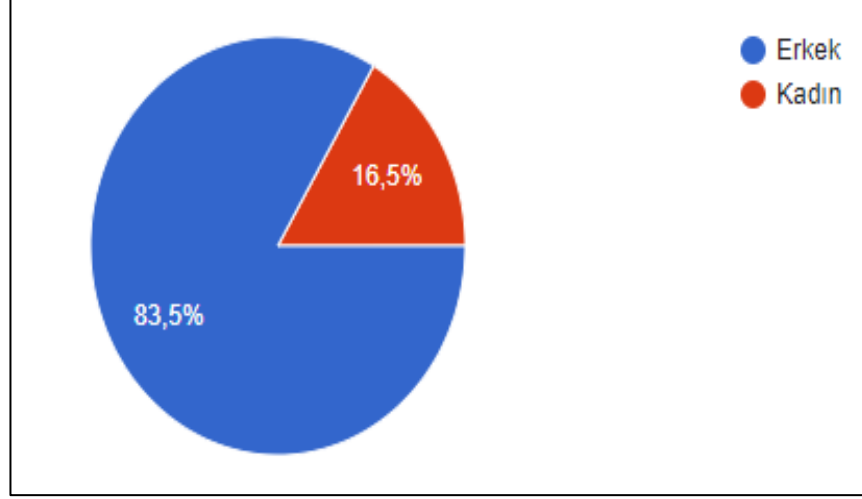
Ambulans ve sağlık görevlileri gelene kadar yaralının ilk yardım müdahalesiyle ilgilenip sağlık görevlilerinin gelmesi sonrasında yapılan müdahaleyi ve durumu izah ederek en yakın sağlık kurumuna sevkini sağlar.

Koruma ekibi acil durum butonundan sonra gelen alarm sonrasında acil durum yöneticisine bilgi verir ve acil durum yöneticisinin direktifleri doğrultusunda ambulans, itfaiye vb. acil durum ekiplerine haber verir. Yangın alanına gitmek isteyen personele karşı alanı güvenli hale getirmek için şerit ile çevirir. Görevi olmayan personeli alandan uzaklaştırır. Dışarıdan gelebilecek herhangi birinin girişini engeller. İçeriye girmeye çalışan kamu kurum ve kuruluş yöneticileri olursa acil durum yöneticisini bilgilendirir. (Vali, kaymakam, güvenlik gçleri gibi.) Ambulans ve itfaiye araçlarının fabrikaya girişlerini kolaylaştırmak ve güvenlik sebebiyle fabrika giriş çıkış yol güzergahı üzerinden olan araçların tahliyesini sağlar. Dışarıdan içeriye girebilecek yetkisiz kişilerin girişini engeller.

Söndürme ekibinin köpük arabası ile hortum çekilerek yapılarak müdahalesinde yangının alanı kısıtlanmaya, yangının büyümesinin engellenmesine ve sınırlandırılmasına çalışılmış, mümkünse söndürme yapılmaya çalışılmıştır. Fakat gerek yanan malzemelerin kolay alevlenmesi gerekse alanın genişliği sebebiyle yangın söndürülemez durumdadır.

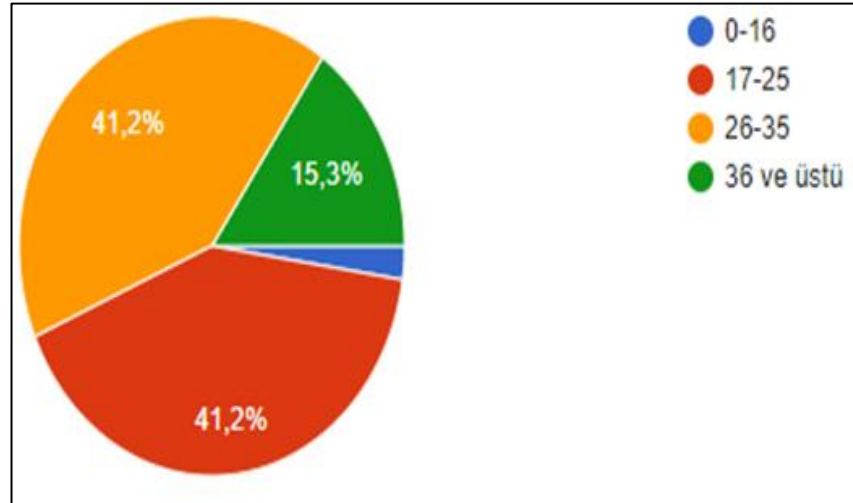
Koruma ekibi personelinin acil durum yöneticisi talimatıyla çağırdığı itfaiye aracı fabrikaya gelerek giriş yapar ve acil durum yöneticisinden yangınla alakalı genel bilgi alır ve itfaiye personeli söndürme ekip liderinden de gerekli söndürme faaliyetleriyle alakalı bilgi aldıktan sonra söndürme işi devralır. Hem kendi ekipman ve malzemelerini kullanarak hem de ihtiyaç halinde fabrikanın ekipman ve malzeme desteğini alarak müdahaleye devam eder. Bu sırada söndürme ekibi artık söndürme faaliyetini tamamen itfaiye birimine teslim ederek malzeme vb. konularda destek işine geçer. İtfaiye biriminin yoğun faaliyeti sonrasında yangın söndürülür.

4. BULGULAR



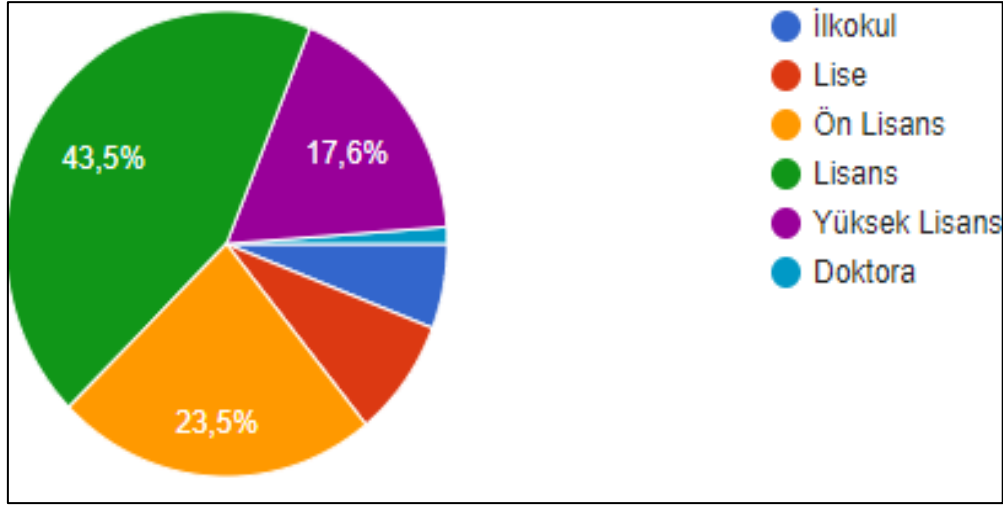
Şekil 4.1. Cinsiyet dağılımına ilişkin dağılım

Şekil 4.1. incelendiğinde ankete katılanların büyük çoğunluğu erkeklerden oluşmaktadır.



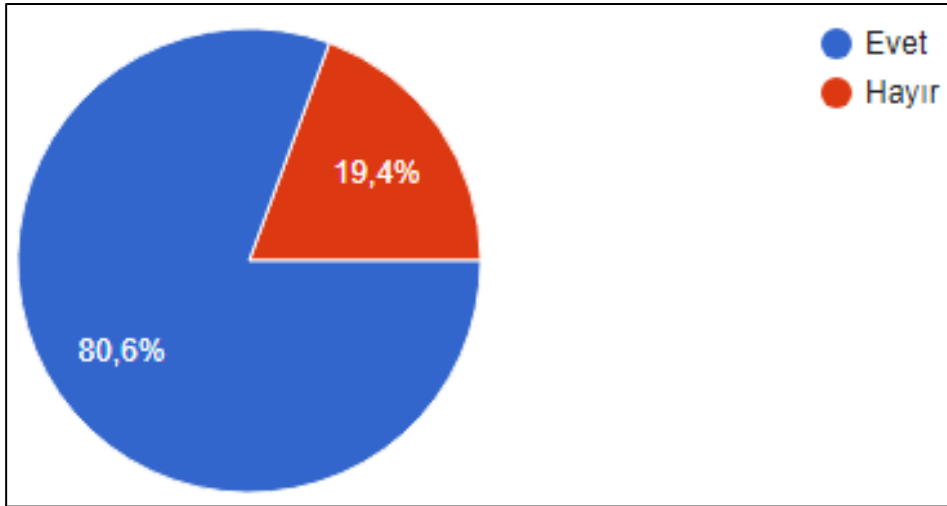
Şekil 4.2. Yaş Aralığına ilişkin dağılım

Şekil 4.2. incelendiğinde ankete katılanlar arasında 17-25 yaş ve 26-35 yaş aralığında olanlar aynı oranda olup büyük bir kısmı oluşturmaktadır.



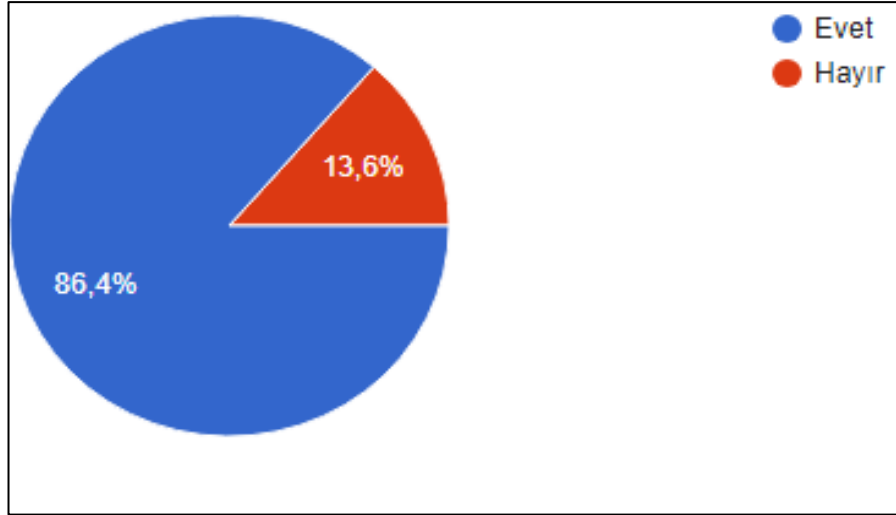
Şekil 4.3. Eğitim durumuna ilişkin dağılım

Şekil 4.3. incelendiğinde eğitim durumlarına bakıldığında çoğunluğun lisans mezunu olduğu görülmektedir.



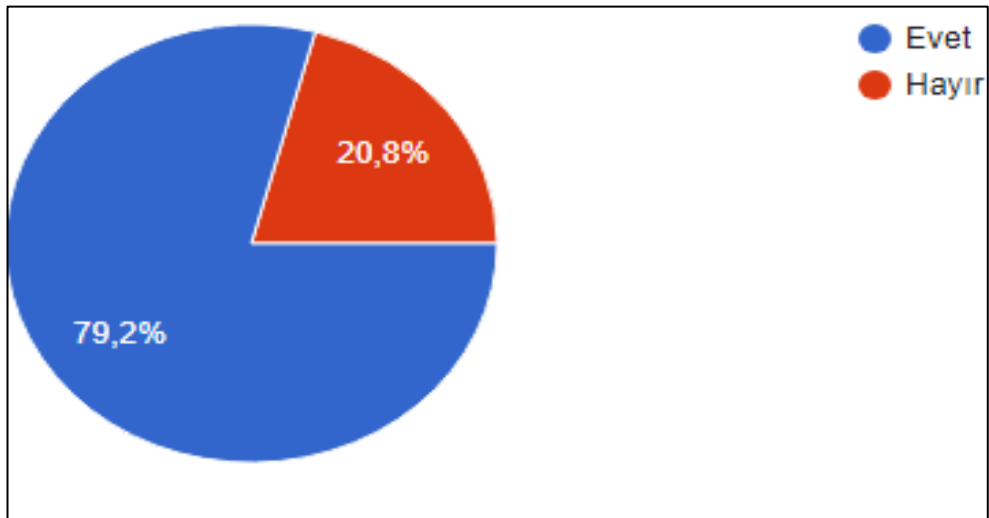
Şekil 4.4. Yangın güvenliği konusunda herhangi bir eğitim aldınız mı dağılımı

Şekil 4.4. incelendiğinde yangın güvenliği konusuna ilişkin çalışan personellerin %19,4'ü eğitim almadığı, %80,6 'ı eğitim aldığı görülmüş olup, işverenler yangın güvenliği konusunda çalışan personellerine eğitim verdikleri veya işe alınmadan önce adayların yangın güvenliği konusunda eğitim alan kişileri işe aldıkları anlaşılmıştır.



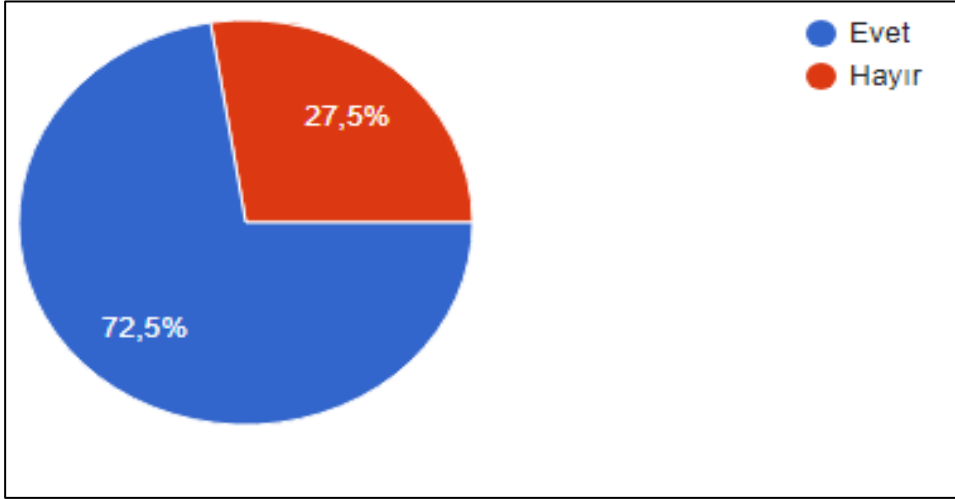
Şekil 4.5. İşyerinde yangın çıkması durumunda tahliye planı bulunuyor mu dağılımı

Şekil 4.5. incelendiğinde tahliye planına ilişkin olarak işyerinde yağın çıkması durumunda tahliye planı bulunuyor mu ? sorusuna %13,6'sının hayır, %86,4'ü ise evet dediği görülmüş olup, analiz sonucundan anlaşılacağı üzere işyerleri, tahliye planına ilişkin olarak İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkındaki Yönetmeliğin 4. Maddesi uyarınca acil durum planına ilişkin “işyerlerinde meydana gelebilecek acil durumlarda yapılacak iş ve işlemler dâhil bilgilerin ve uygulamaya yönelik eylemlerin yer aldığı plan” ı uyguladıkları, bununla beraber işyerine sorumlu olan kişilerin büyük çaplı kazalar ve yaralanmaları tam anlamıyla önlemek, işyeri ve çevresindeki binalar ile ekipmanlarda meydana gelebilecek olan zararları en aza indirme konusunda bilinçli oldukları anlaşılmıştır.



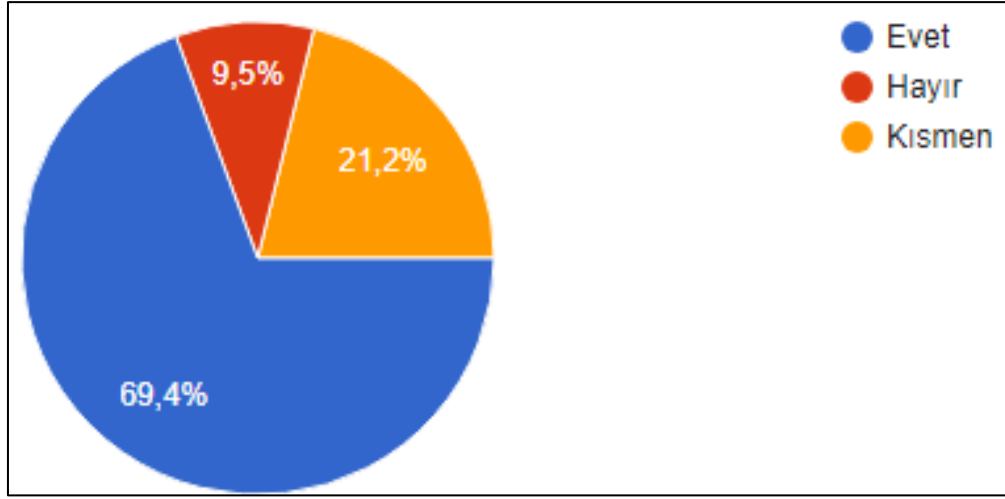
Şekil 4.6. İşyerinizde yanıcı ve patlayıcı maddenin depolandığına ilişkin dağılım

Şekil 4.6. incelendiğinde iş yerinde yanıcı ve patlayıcı maddelerin güvenli bir şekilde depolandığını düşünüyor musunuz? Sorusuna %20,8'i hayır, %79,2'i evet dediği görülmüş olup, analiz sonucundan anlaşılacağı üzere üst yöneticilerin kimyasal maddelerin tehlike sınıflarına göre uygun olarak depolama, zehirli ve çok zehirli olan kimyasallar ve patlayıcıların bağımsız bölüm ya da kabinlerde depolanmalarına dikkat ettikleri çok fazla dikkat ettikleri anlaşılmıştır.



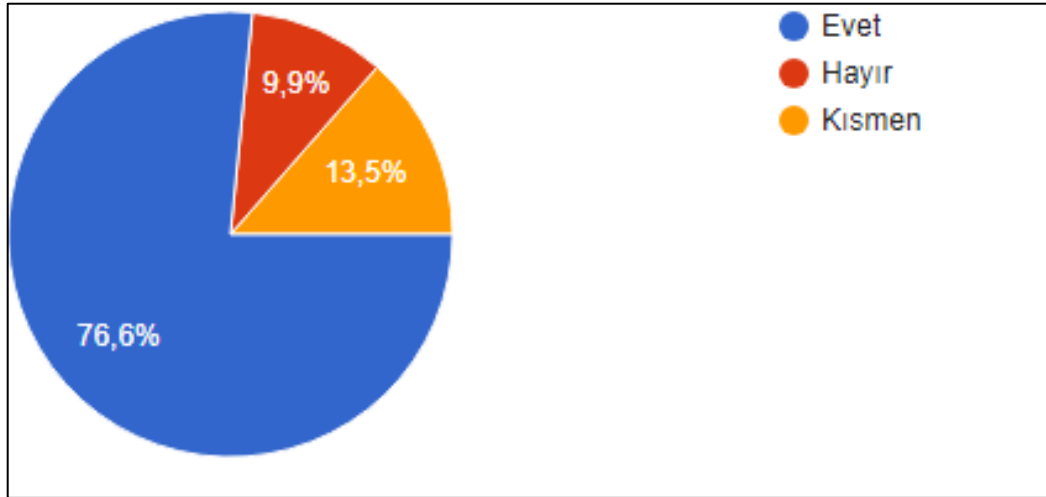
Şekil 4.7. Acil durum yangın tatbikatlarına ilişkin dağılım

Şekil 4.7. incelendiğinde iş yerinde acil durum yangın tatbikatları düzenleniyor mu ? Sorusuna 27,5'i hayır, %72,5 'i evet dediği görülmüş olup, analiz sonucundan anlaşılacağı üzere üst yöneticilerin 19.12.2007 tarihinde 26735 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Binaların Yangında Korunması Hakkında Yönetmelik" işletmelerin Yangın Güvenliği Ekiplerinin oluşturularak bunlara yangın eğitimi ve uygulamalı yangın tatbikatlarının senede en az 1 kez yapılacağını zorunlu kılması nedeniyle uyguladıkları anlaşılmıştır.



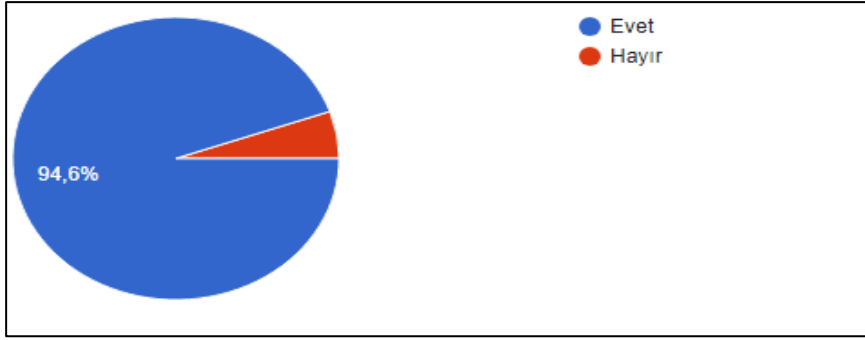
Şekil 4.8. Aldığınız söndürme eğitimi sonrasına ilişkin dağılım

Aldığınız söndürme eğitimi sonrasında hangi tür yangınları nasıl doğru şekilde söndüreceğinizi öğrendiniz mi ? sorusuna 9,5'i hayır, %69,4 'ü evet ve %21,2'si kısmen dediği görülmüş olup analiz sonucundan yöneticiler olası yangınları önleme, yangının anında doğru bir hareketleri kazandırma ve yangın ile mücadele, söndürme ve kurtarma becerilerini kazandırma gibi hususlara önem vermeleri nedeniyle çalışan personellerine yangın söndürmeye ilişkin eğitimler verdikleri anlaşılmıştır.



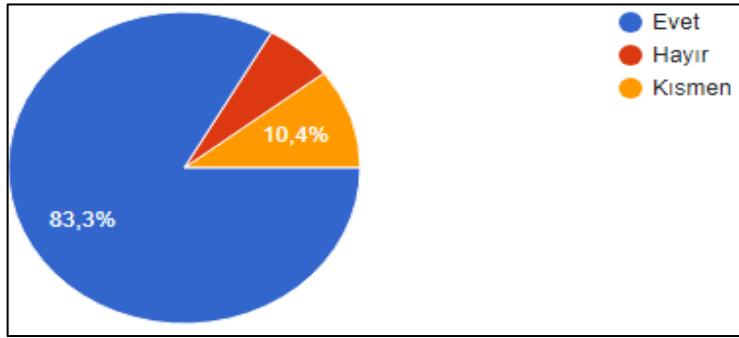
Şekil 4.9. Acil durum ekipleri olan söndürme ve kurtarma ilişkin dağılım

Şekil 4.9. incelendiğinde acil durum ekipleri olan; söndürme, kurtarma, koruma ve ilk yardım ekipleri ve görevlerinden haberdar mısınız? sorusuna 9,8'i hayır, %76,6'ı evet ve %13,5'i kısmen dediği görülmüş olup analiz sonucundan çalışanların büyük bir çoğunluğu iş sağlığı ve güvenliği konusunda yeterli kadar bilgi oldukları güvenlik kültürüne bağlı oldukları anlaşılmıştır.



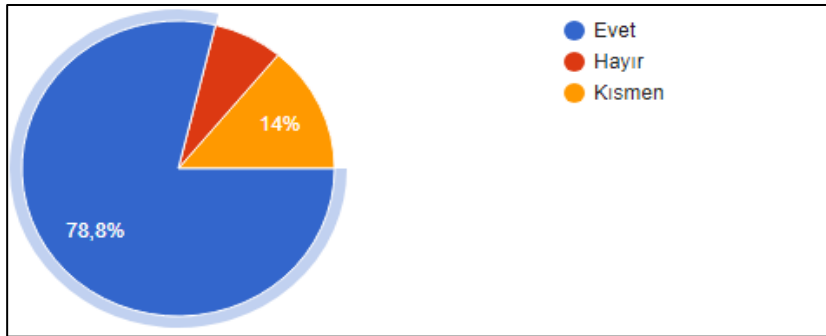
Şekil 4.10. Olası bir yangın durumunda cihazlarının kullanımına ilişkin dağılım

Şekil 4.10 incelendiğinde olası bir yangın durumundan ilk müdahale yapabilecek şekilde taşınabilir yangın söndürme cihazlarını kullanabilir misiniz ? sorusuna 5.4' i hayır, %94,6'ı evet dediği görülmüş olup analiz sonucundan yangın söndürme konusunda eğitim aldıkları bununla beraber yangın söndürme cihazlarını uygulamalı olarak kullandıkları anlaşılmıştır.



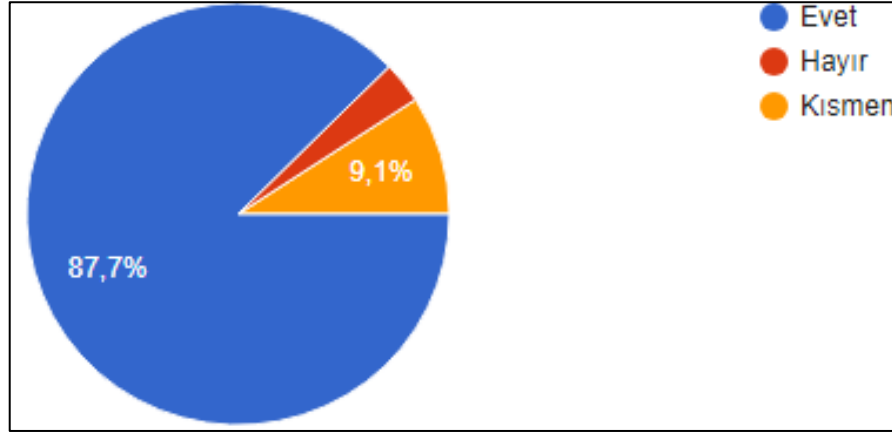
Şekil 4.11. Yangın sırasında tahliye için acil çıkışlarına yönelik dağılımı

Şekil 4.11 incelendiğinde yangın sırasında tahliye için acil çıkışları yolları, acil çıkış kapıları ve toplanma bölgelerini biliyor musunuz ? sorusuna 83,3' ü hayır, 5.5.'i evet, %13.4 ü kısmen dediği görülmüş olup analiz sonucundan çalışan personellerin işyerinde uzun süredir çalıştıklarından dolayı giriş ve çıkışları bildikleri anlaşılmıştır.



Şekil 4.12. Yangın eğitimlerinin iş yerinde yangın güvenlik düzeyine ilişkin dağılımı

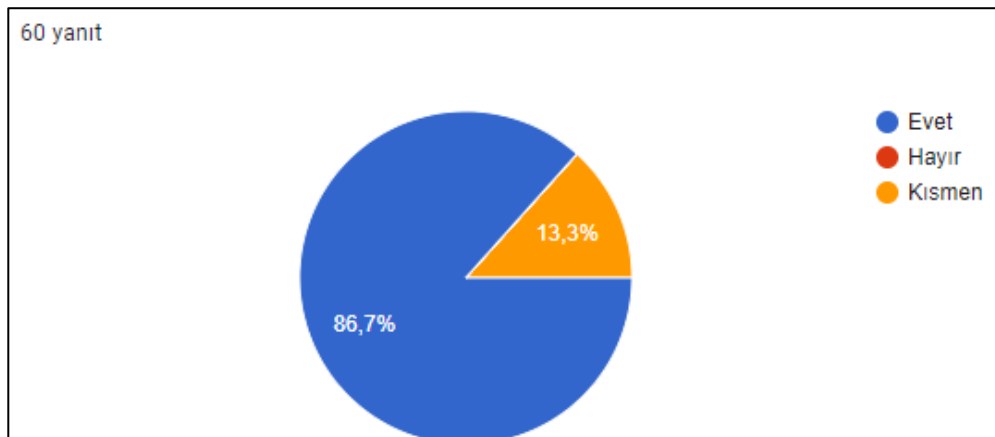
Şekil 4.12. incelendiğinde yangın eğitimlerinin iş yerinde yangın güvenlik düzeyini ve farkındalığını artırdığını düşünüyor musunuz? Sorusuna %78,8'i evet, %14' ü kısmen, %6'ı hayır dedikleri görülmüş olup analiz sonucundan çalışan personellerin iş güvenliği konusunda yeterli kadar bilgili oldukları bununla beraber güvenlik kültürü bilincinin olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 4.13. Aldığınız yangın eğitimlerinin iş yerleri dışında kullanımı dağılımı

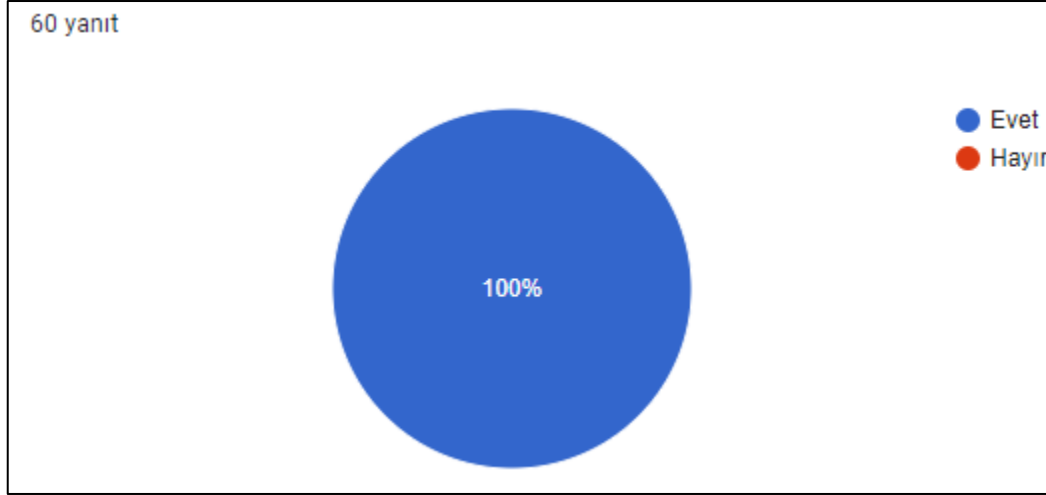
Şekil 4.13 incelendiğinde aldığınız yangın eğitimlerinin iş yerleri dışında da size katkısı olduğunu düşünüyor musunuz ? sorusuna 87,8 i evet, %9.1'i kısmen %5'i hayır dedikleri görülmüş olup, analiz sonucundan personellerin riskler, kazalar ve hastalıklar konusunda aynı fikirleri paylaştıkları, güvenlik konusuna bağlılıklarını artırmak, örgüt sağlık ve güvenlik programlarının biçim ve yeterliliğine karar vermek gibi güvenlik kültürünün bilincinde oldukları anlaşılmıştır.

Endüstriyel tesiste görevli acil durum ekiplerinin aldıkları acil durum eğitimlerinin etkileri üzerine yapılan anket çalışmasıdır.



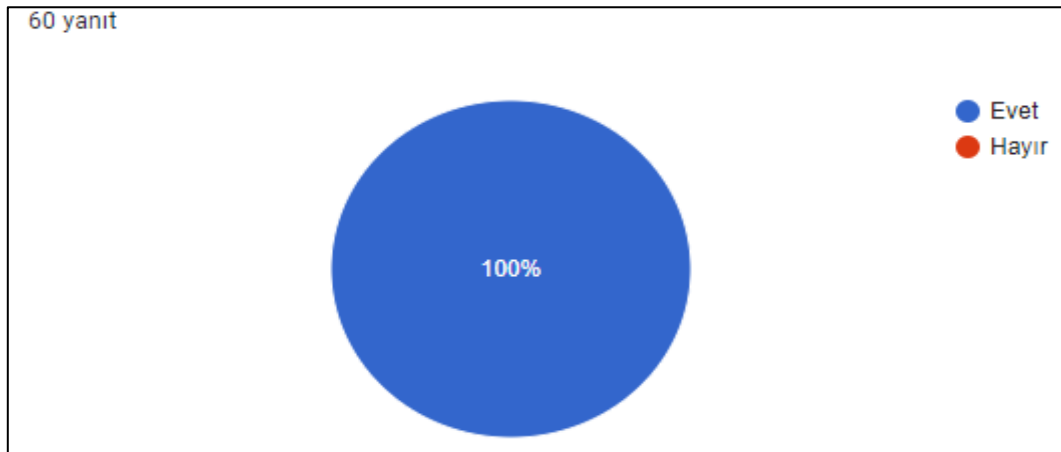
Şekil 4.14. Acil durum eğitimlerinin geliştirdiğine ilişkin dağılımı

Şekil 4.14. incelendiğinde acil durum eğitimlerinin, acil müdahale becerilerinizi geliştirdiğinizi düşünüyor musunuz? Sorusuna %86,7’i evet, %13,3’ü kısmen olarak cevap verdiği anlaşılmış olup, işyeri ortamında acil müdahale becerilerinin eğitim ve iş güvenliği kültürü ile geliştiği anlaşılmıştır.



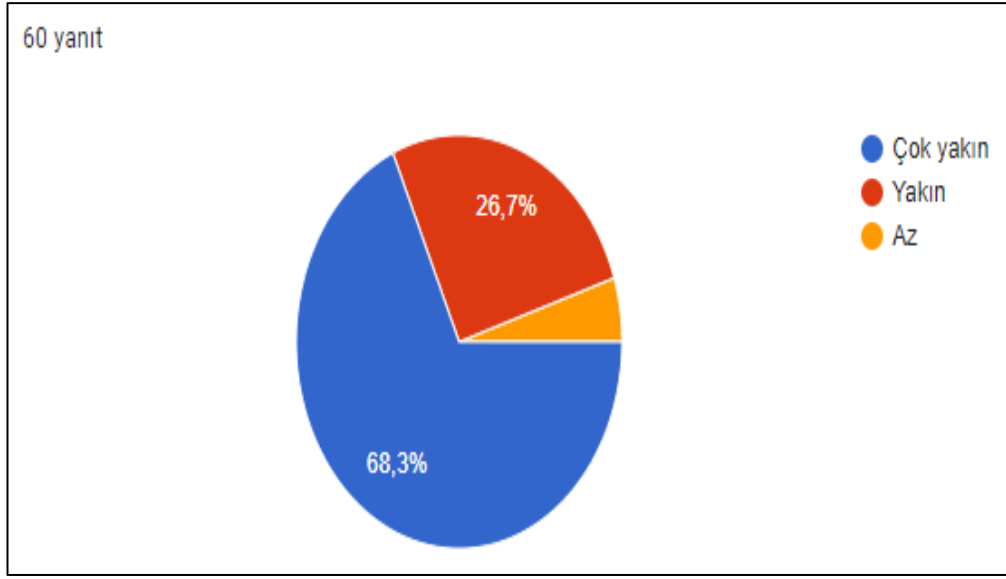
Şekil 4.15. Eğitimler sayesinde acil durumlara daha hızlı ve etkili bir şekilde dağılımı

Eğitimler sayesinde acil durumlara daha hızlı ve etkili şekilde tepki verebiliyor musunuz sorusuna %100 evet cevabı verildiği anlaşılmış olup, eğitimin çalışan personeller üzerinde büyük bir etki oluşturduğu anlaşılmıştır.



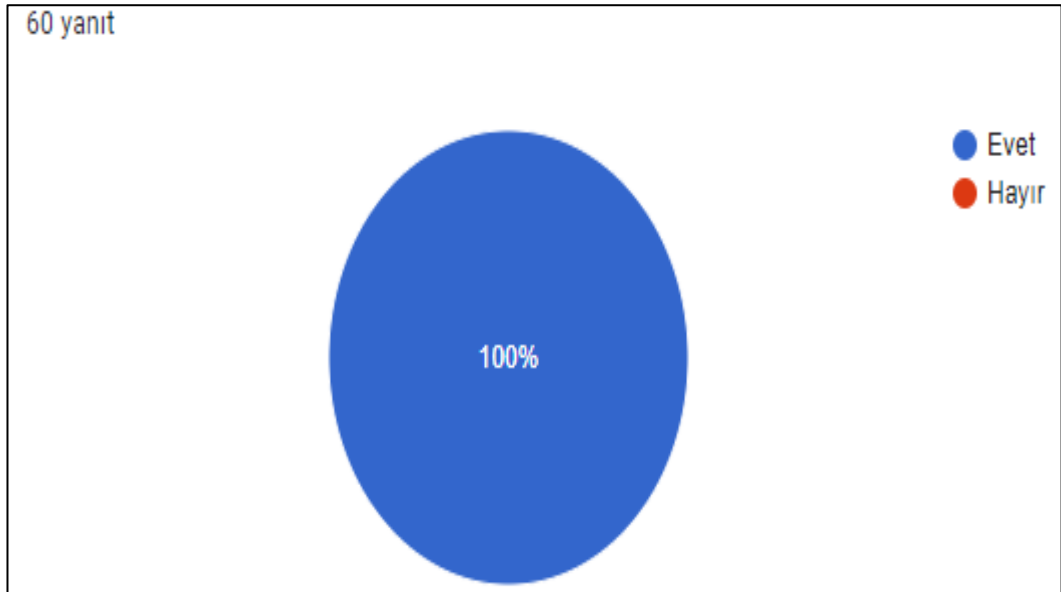
Şekil 4.16. Eğitimlerde öğrendiğiniz iletişim ve koordinasyona yönelik dağılım

Şekil 4.16 incelendiğinde eğitimlerde öğrendiğiniz iletişim ve koordinasyon becerilerini acil durumlarda başarıyla kullanabiliyor musunuz? Sorusuna %100 evet cevabı verildiği anlaşılmıştır.



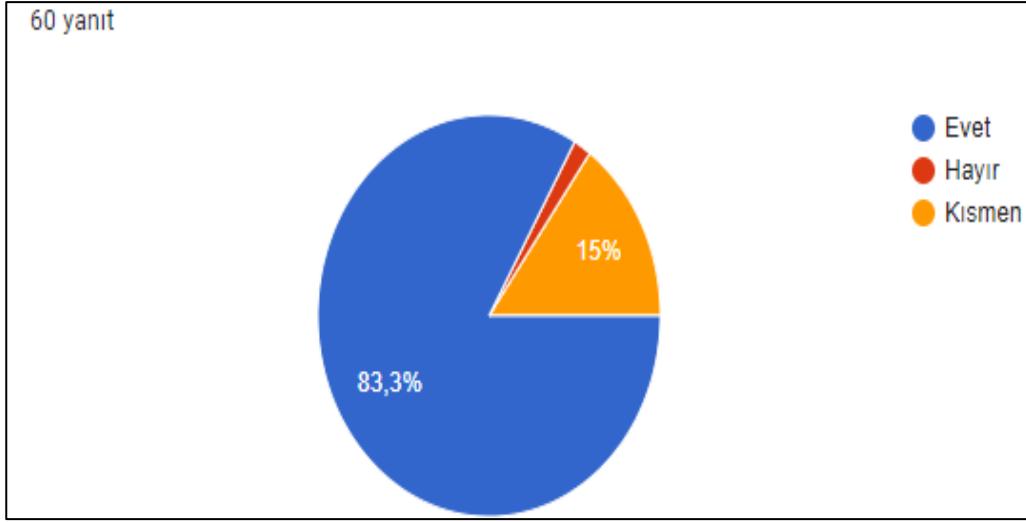
Şekil 4.17. Eğitimlerde kullanılan yangın senaryolarına yönelik dağılımı

Şekil 4.17 incelendiğinde eğitimlerde kullanılan yangın senaryoları gerçek hayattaki durumlara ne kadar yakındır sorusuna %26,6' sını yakın, %68,3'ü çok yakın, %7'si az olarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.



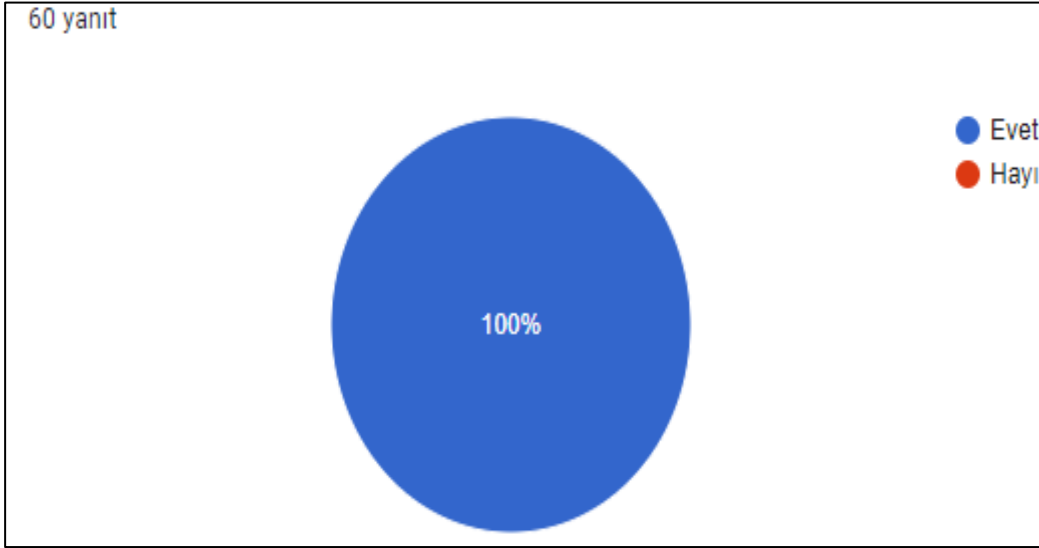
Şekil 4.18. İşyerindeki acil durum risklerini fark etmeye yönelik dağılımı

Şekil 4.18 incelendiğinde işyerindeki acil durum risklerini fark etme ve yetkililere bildirme konusunda eğitimlerin size katkısı oldu mu? Sorusuna %100 evet cevabı verildiği grafikten anlaşılmıştır.



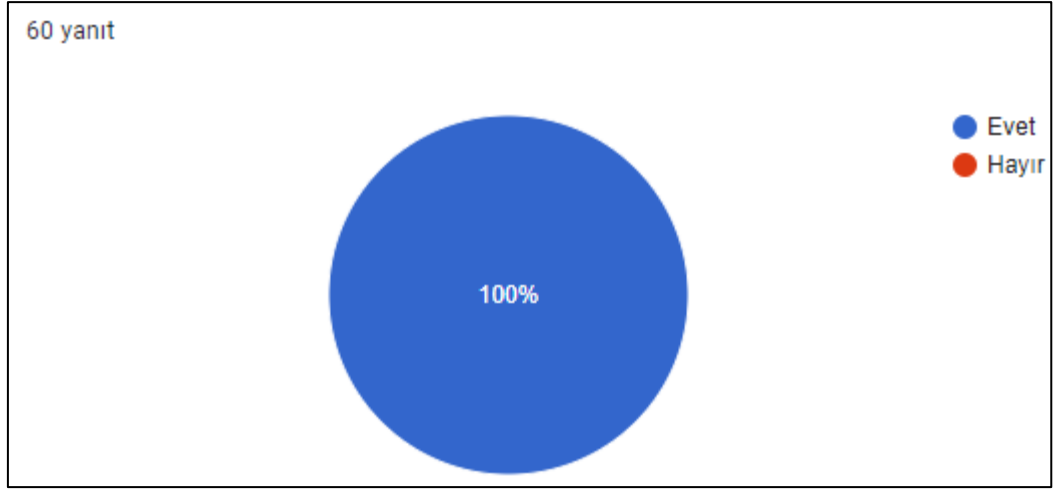
Şekil 4.19. Eğitimlerde kullanılan acil durum ekipmanlarına yönelik dağılım

Şekil 4.19 incelendiğinde eğitimlerde kullanılan acil durum ekipmanları ve araçları, gerçek senaryolara uygun muydu? Sorusuna %83,3'ü evet, %15'i kısmen, %2'i hayır olarak cevap vermişlerdir.



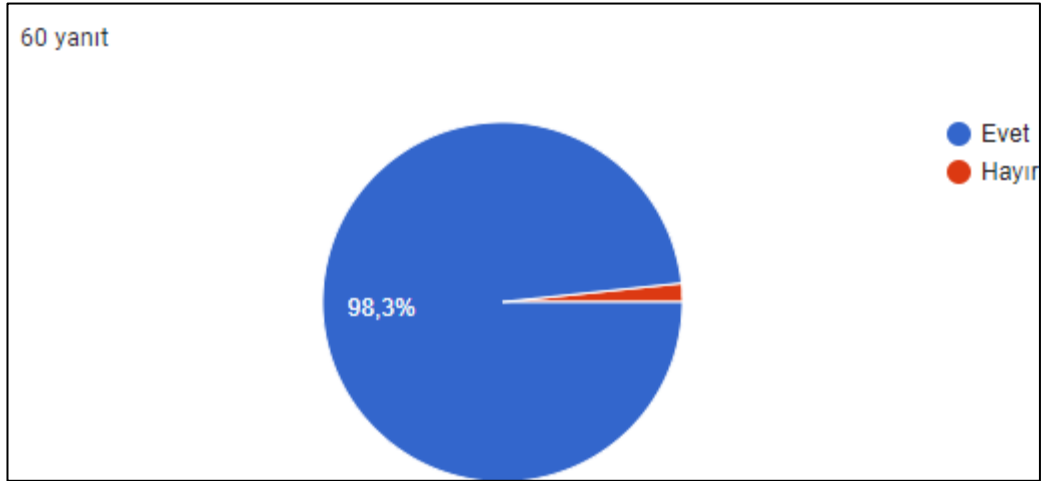
Şekil 4.20. Eğitimlerin size motivasyon konusunda etkisine yönelik dağılımı

Şekil 4.20 incelendiğinde eğitimlerin size motivasyon konusunda olumlu bir etkisi var mı sorusuna %100 evet olarak cevap verdikleri grafikten anlaşılmış olup, motivasyonun çalışanlar üzerinde olumlu bir etki olduğu anlaşılmıştır.



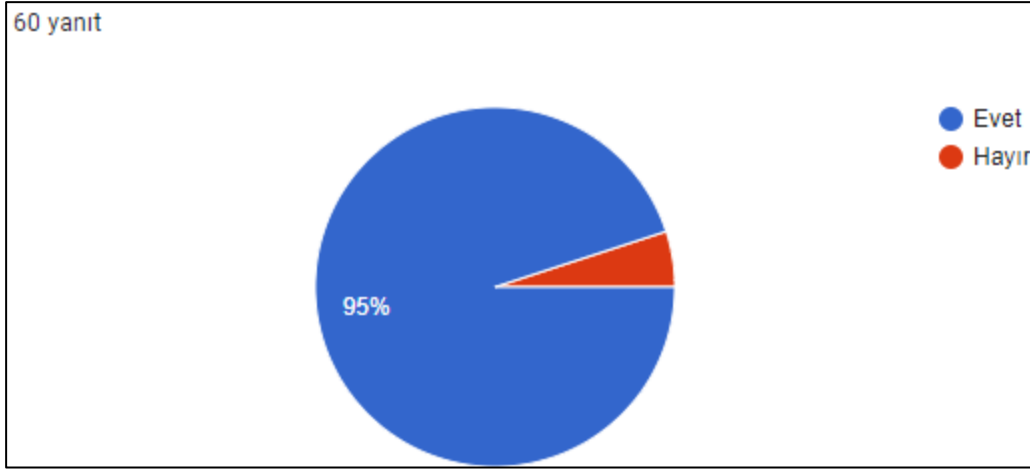
Şekil 4.21. Eğitimlerde öğrendiklerinizi diğer ekip üyelerine yönelik dağılımı

Şekil 4.21. incelendiğinde eğitimlerde öğrendiklerinizi diğer ekip üyelerine doğru bir şekilde aktarabiliyor musunuz sorusuna %100 evet cevabı verildiği, işyeri ortamında iletişimin oldukça güçlü olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 4.22. Acil durum eğitimlerinin güvenlik kültürüne yönelik dağılımı

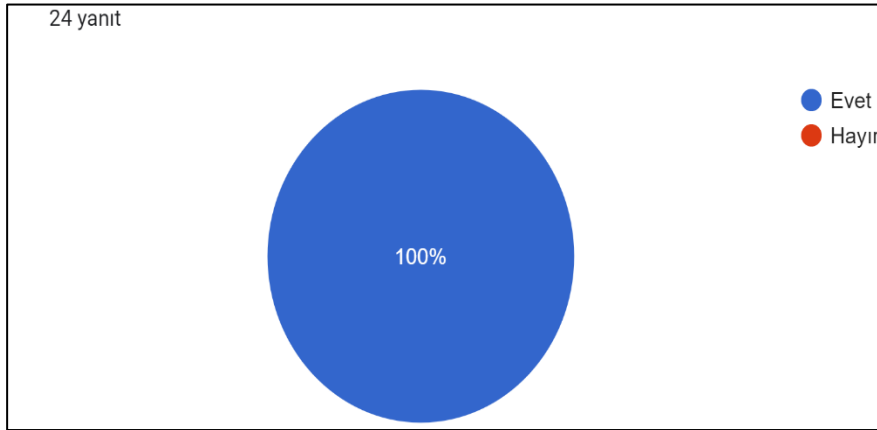
Şekil 4.22. Acil durum eğitimlerinin sizde bir güvenlik kültürü oluşturduğunu düşünüyor musunuz sorusuna %98,3'ü evet, %2'i hayır olarak cevap verdikleri, çalışan personellerin eğitim ile beraber güvenlik kültürü bilincine vardıkları anlaşılmıştır.



Şekil 4.23. Eğitimler sonrasında acil durum bilgilerinize yönelik dağılımı

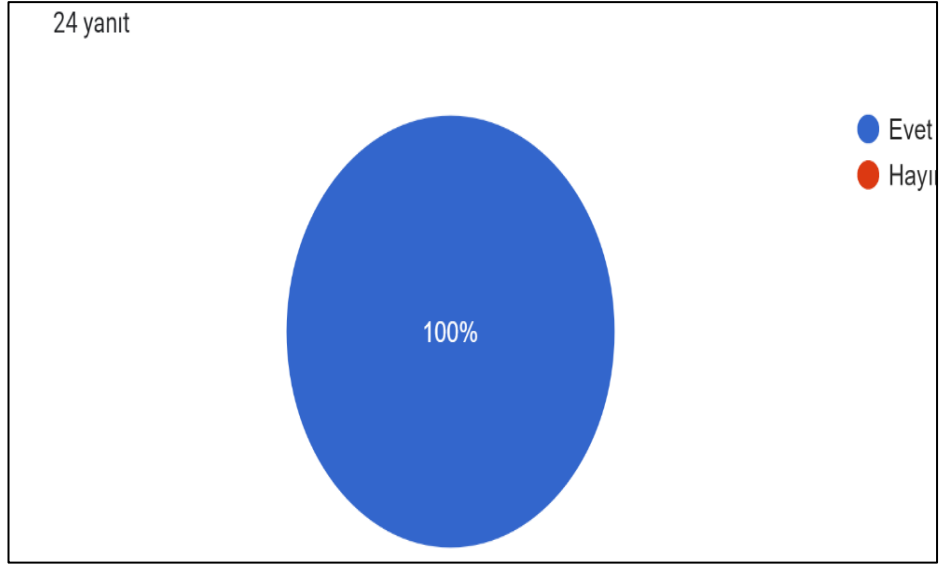
Şekil 4.23. incelendiğinde eğitimler sonrasında acil durum bilgilerinizi güncel tutmak adına eğitimin devamlılığı sizce şart mı? Sorusuna %95'i evet, %5'i hayır olarak cevap verdikleri, çalışan personellerin eğitim konusunda yeteri kadar bilgi sahibi oldukları anlaşılmıştır.

Endüstriyel tesiste görevli söndürme ekiplerinin aldıkları söndürme eğitimlerinin etkileri üzerine yapılan anket çalışmasıdır.



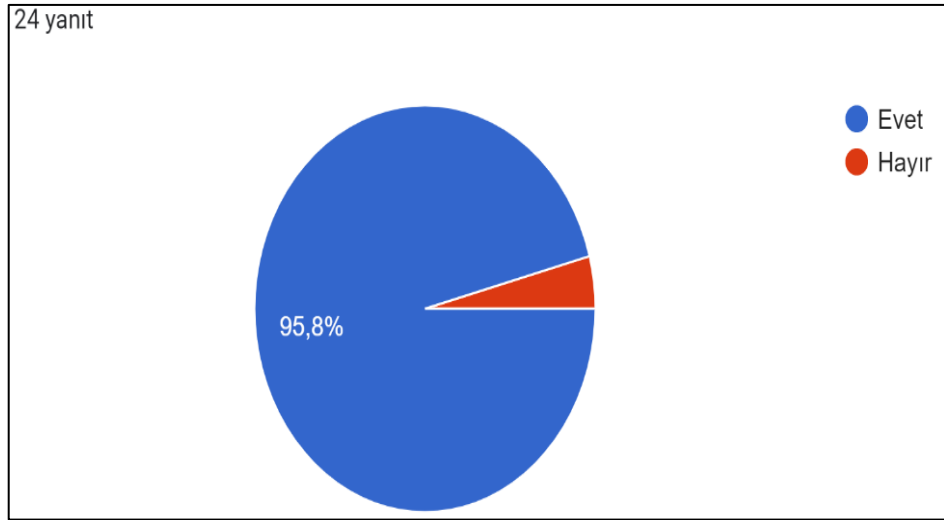
Şekil 4.24. Söndürme eğitimlerinin, yangına müdahale becerilerinize yönelik dağılım

Şekil 4.24. incelendiğinde söndürme eğitimlerinin, yangına müdahale becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Sorusuna %100 evet cevabı verildiği, işletme içerisinde verilen eğitimlerin çalışan personellere katkısı olduğu grafikten anlaşılmıştır.



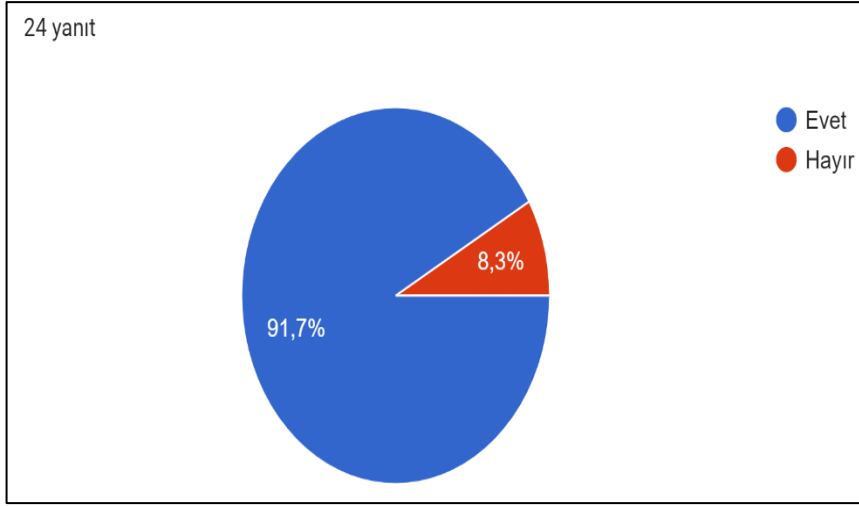
Şekil 4.25. Eğitimler sayesinde yangınları daha etkin olarak dağılımı

Şekil 4.25 incelendiğinde eğitimler sayesinde yangınları daha etkin bir şekilde kontrol edebiliyor ve söndürülebiliyor musunuz? Sorusuna %100 evet cevabı verildiği anlaşılmıştır.



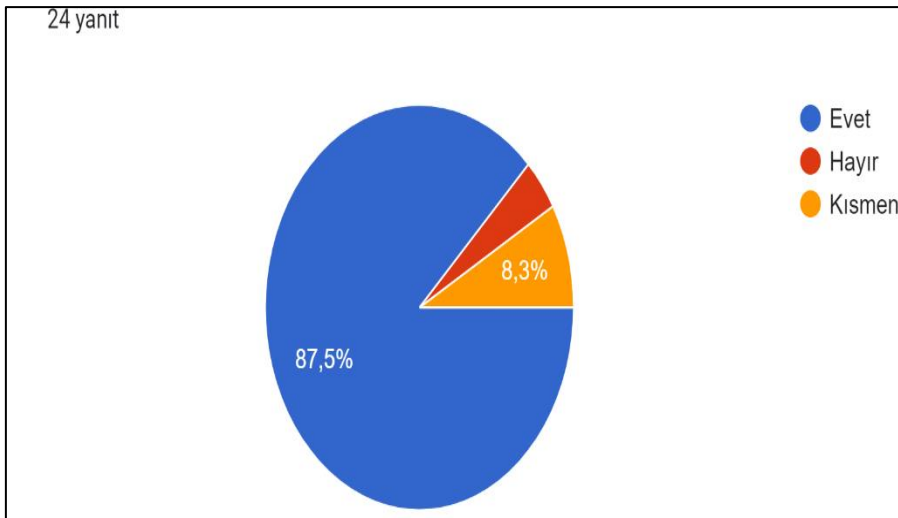
Şekil 4.26. Eğitimlerde öğrendiğiniz yangın söndürme taktiklerine ilişkin dağılım

Şekil 4.26 incelendiğinde eğitimlerde öğrendiğiniz yangın söndürme taktiklerini pratik uygulamalarda başarıyla gerçekleştirebiliyor musunuz sorusuna %95,8 evet, %5'i hayır olarak cevap verdikleri, eğitimin çalışanlar açısından oldukça önemli olduğu anlaşılmıştır.



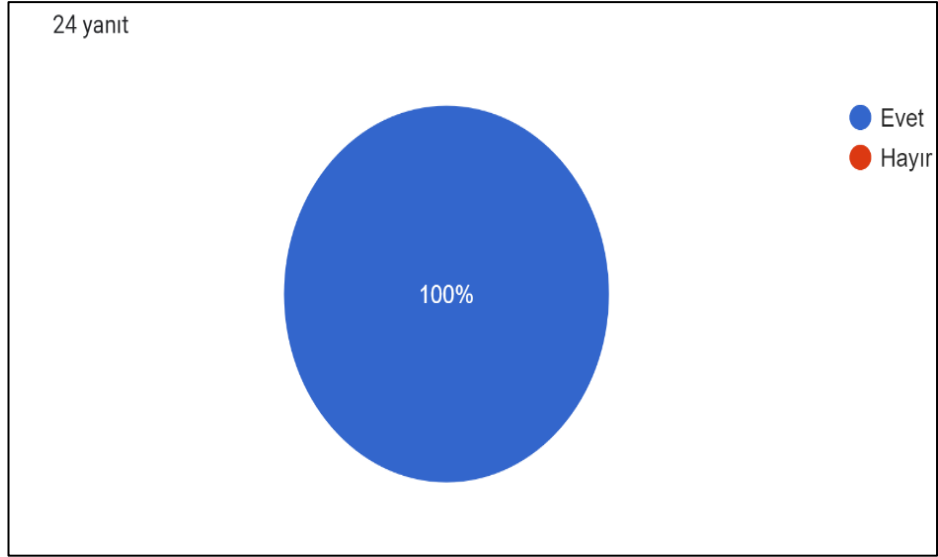
Şekil 4.27. Söndürme operasyonlarında ekip çalışmasına yönelik dağılımı

Şekil 4.27 incelendiğinde söndürme operasyonlarında ekip çalışması, iletişim ve koordinasyon konusunda iyileşme sağlandığını düşünüyor musunuz? Sorusuna %91,7'i evet, %8,3'ü hayır olarak cevap verildiği, çalışan personeller arasında ekip çalışmasına oldukça önem verdikleri anlaşılmıştır.



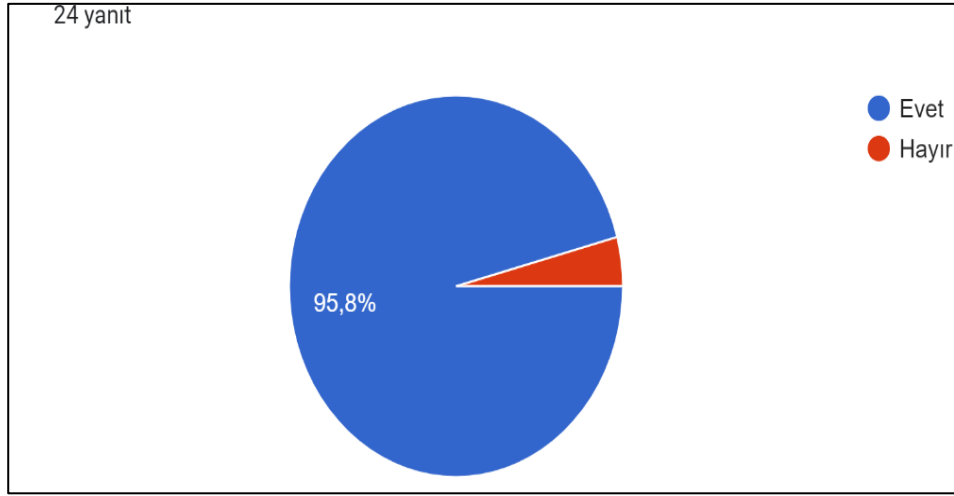
Şekil 4.28. Eğitimlerin size kazaları önleme konusunda olumlu yönelik dağılımı

Şekil 4.28 incelendiğinde eğitimlerin size kazaları önleme konusunda olumlu bir etkisi olduğunu düşünüyor musunuz sorusuna %87,5'i evet, %8,3'ü kısmen ve %4,2'i hayır olarak cevap verdikleri anlaşılmış olup, eğitimin işyeri ortamında oldukça önemli olduğu, çalışanların eğitime duyarlı oldukları anlaşılmıştır.



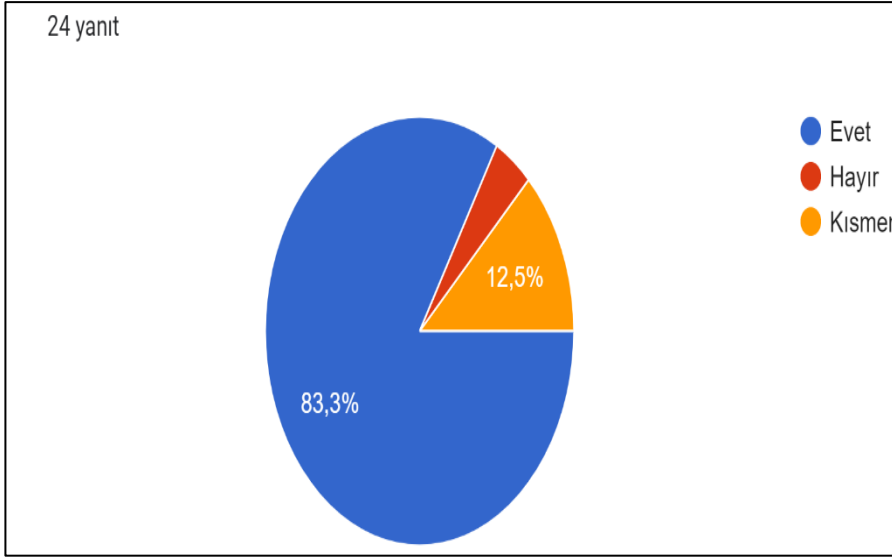
Şekil 4.29. Eğitimlerin ardından hangi yangına dağılımı

Eğitimlerin ardından hangi yangına nasıl doğru müdahale edilmesi gerektiği konusunda tecrübe kazandığınızı düşünüyor musunuz sorusuna %100 evet cevabı verdikleri anlaşılmış olup, çalışan personellerin eğitime oldukça önem verdikleri anlaşılmıştır.



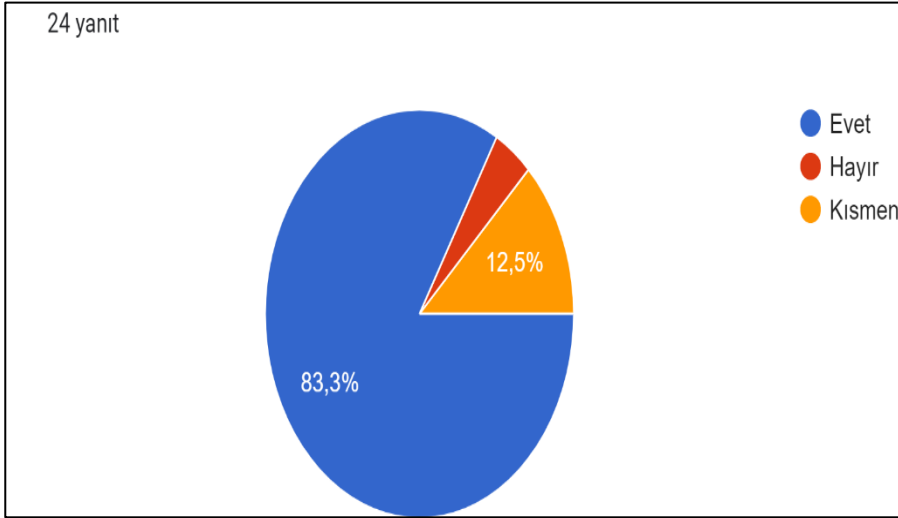
Şekil 4.30. Yangına müdahale sırasında yangına müdahaleye yönelik dağılımı

Şekil 4.30. incelendiğinde yangına müdahale sırasında yangına müdahale ekipmanlarını doğru şekilde kuşanıp ekiple beraber müdahale edebilir misiniz sorusuna %95,5'i evet, %5'i hayır olarak cevap verdikleri grafikten anlaşılmış olup, işletmede çalışan personellerin yağın ekipmanlarını eğitim ile beraber iyi bir şekilde kullandıkları anlaşılmıştır.



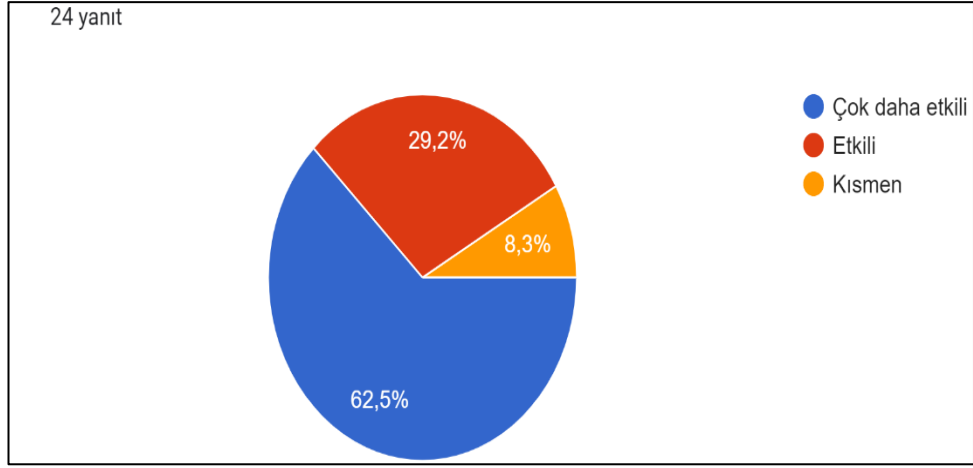
Şekil 4.31. Fiili eğitimlerin daha önce almış dağılımı

Şekil 4.31. incelendiğinde fiili eğitimlerin daha önce almış olduğunuz teorik eğitimlerle ilerleme/uyum sağladığınızı düşünüyor musunuz sorusuna %83,3'ü evet, %12,5'i kısmen, %3'ü hayır olarak cevap verdikleri grafikten anlaşılmıştır.



Şekil 4.32. Almış olduğunuz eğitim ve tatbikatlarla diğer acil durum ekipleriyle uyumlu çalışabiliyor musunuz dağılımı

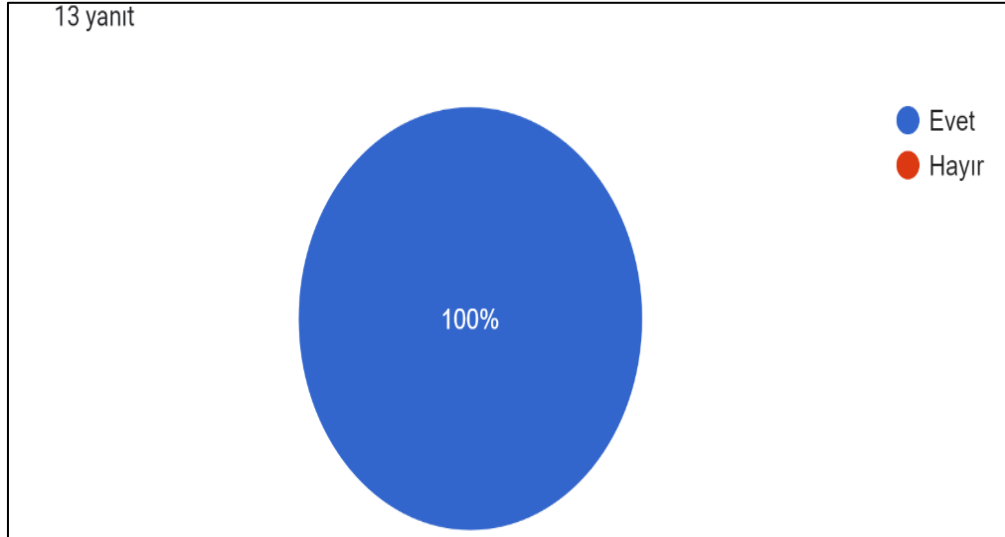
Şekil 4.32. incelendiğinde almış olduğunuz eğitim ve tatbikatlarla diğer acil durum ekipleriyle uyumlu çalışabiliyor musunuz sorusuna %83,3'ü evet, %12,5'i kısmen, %5'i hayır olarak cevap verdikleri grafikten anlaşılmış olup, çalışan personellerin eğitim konusunda yeteri kadar bilgi sahibi oldukları anlaşılmıştır.



Şekil 4.33. Aldığınız söndürme ekibi eğitimini, daha önceki yangın eğitimleriyle kıyaslayabilir misiniz dağılımı

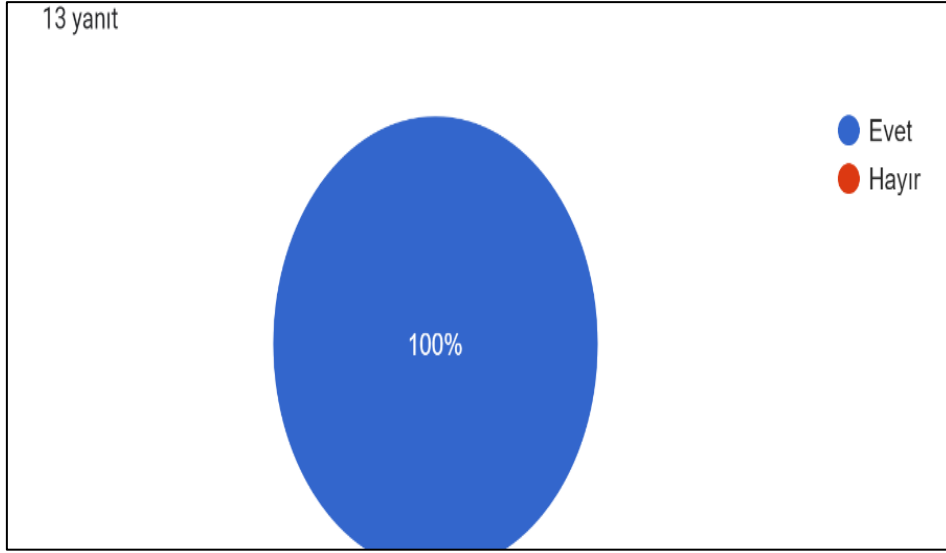
Şekil 4.33. incelendiğinde aldığınız söndürme ekibi eğitimini, daha önceki yangın eğitimleriyle kıyaslayabilir misiniz sorusuna %29,2'i etkili, %8,3'ü kısmen, %62,5'i çok daha etkili olduğuna dair cevap verdikleri grafikten anlaşılmıştır.

Endüstriyel tesiste görevli kurtarma ekiplerinin aldıkları kurtarma eğitimlerinin etkileri üzerine yapılan anket çalışmasıdır.



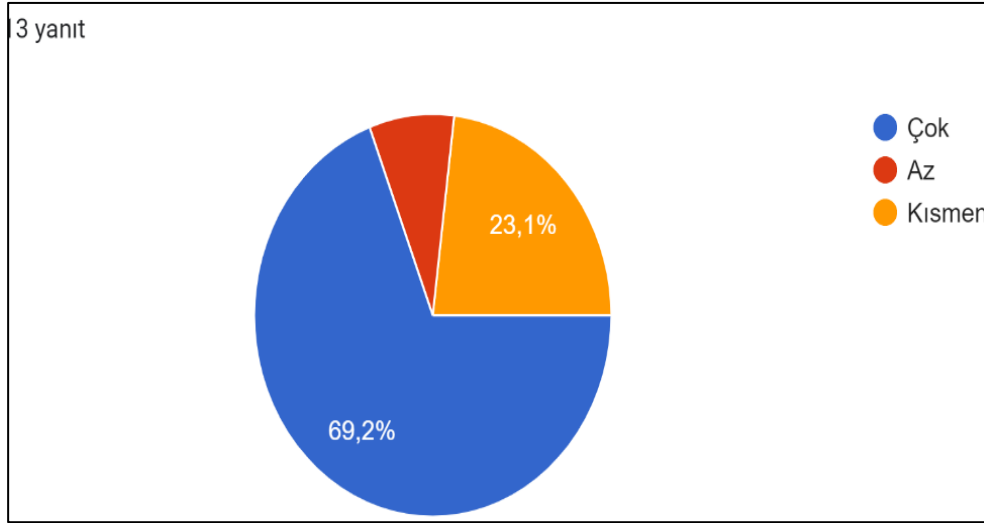
Şekil 4.34. Eğitimler sayesinde acil durumlarda daha hızlı ve etkili tepki verebiliyor musunuz dağılımı

Şekil 4.34. incelendiğinde eğitimler sayesinde acil durumlarda daha hızlı ve etkili tepki verebiliyor musunuz sorusuna %100 evet cevabı verdikleri grafikten anlaşılmıştır.



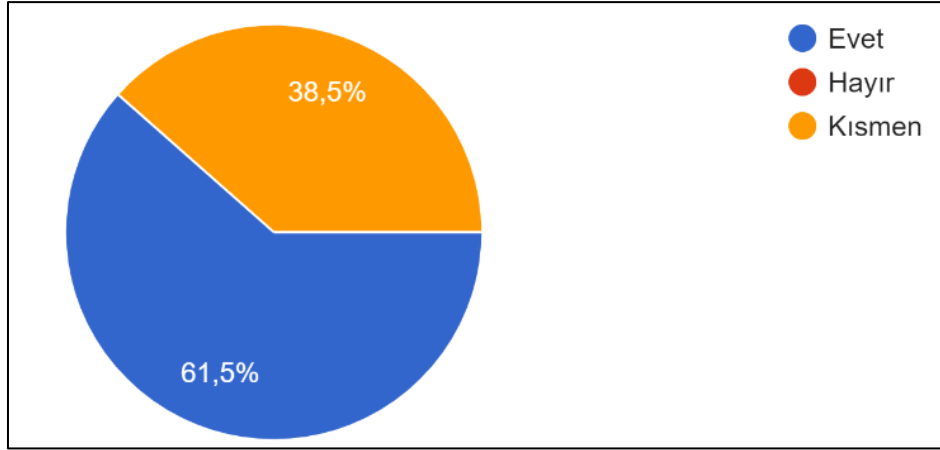
Şekil 4.35. Kurma ekip üyeleri arasında iletişim ve koordinasyona ilişkin dağılım

Şekil 4.35. incelendiğinde kurtarma ekip üyeleri arasında iletişim ve koordinasyon konusunda gelişme sağlandığını düşünüyor musunuz sorusuna %100 evet cevabı verildiği grafikten anlaşılmıştır.



Şekil 4.36. Eğitimler arasında kullanılan senaryolar gerçek hayatta yaşanabilecek durumlara yönelik dağılım

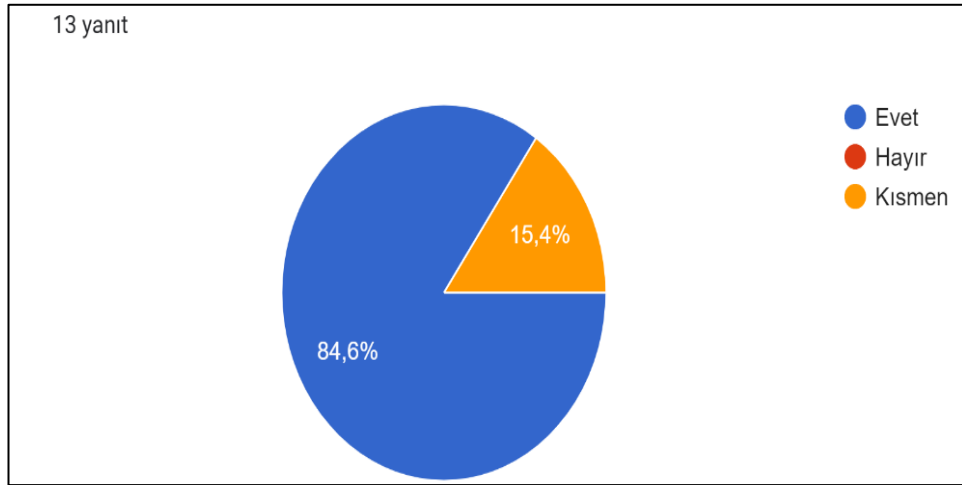
Şekil 4.36. incelendiğinde eğitimler sırasında kullanılan senaryolar gerçek hayattaki yaşanabilecek durumlara ne kadar yakındır cevabına %69,2'i çok, %23.1'i kısmen, %7'i az olarak cevap verdikleri grafikten anlaşılmıştır.



Şekil 4.37. Eğitimlerde alınan teorik bilgiye ilişkin dağılım

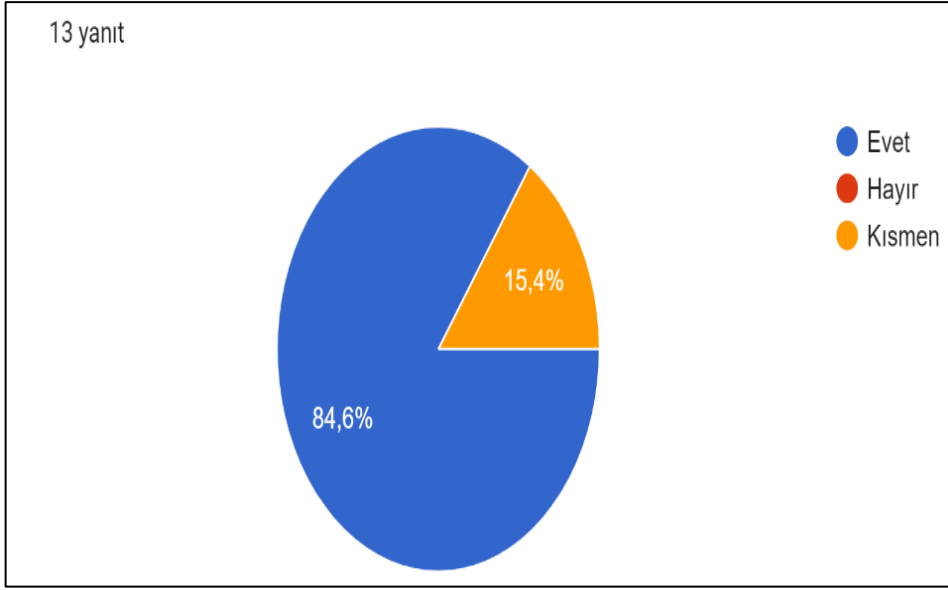
Şekil 4.37. incelendiğinde alınan teorik bilgiyi tatbikatlarda uygularken herhangi bir zorluk yaşıyor musunuz sorusuna %61,5'i evet, %38,5'i kısmen olarak cevap verdikleri grafikten anlaşılmıştır.

Eğitimlerde kullanılan ekipmanlar, gerçek senaryolarda kullanılan ekipmanlarla uyumlu muydu?



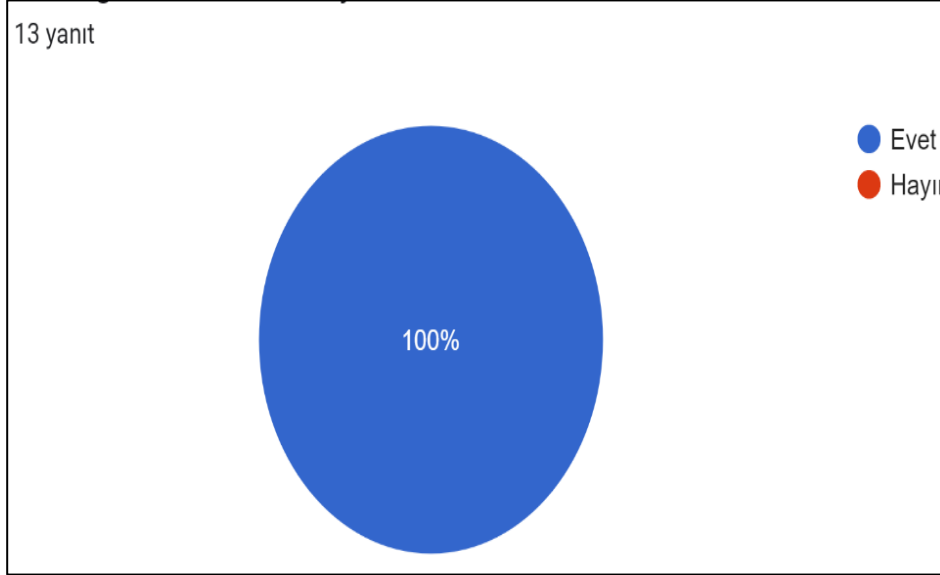
Şekil 4.38. Eğitimlerde kullanılan ekipmanlar, gerçek senaryolarda kullanılan ekipmanlarla uyumlu mu dağılımı

Şekil 4.38. incelendiğinde eğitimlerde kullanılan ekipmanlar, gerçek senaryolarda kullanılan ekipmanlarla uyumlu muydu sorusuna %84,6'ı evet, %15,4'ü kısmen olarak katılımcılar cevap verdikleri grafikten anlaşılmıştır.



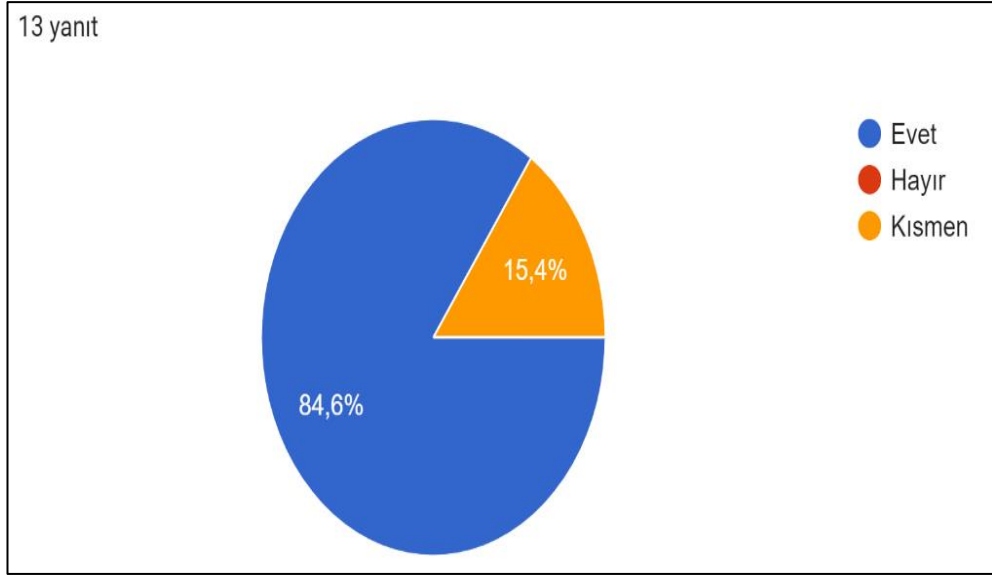
Şekil 4.39. Eğitimler sonrasında kriz yönetimi ve karar verme becerilerinizde ilerleme olduğuna ilişkin dağılım

Şekil 4.39. incelendiğinde eğitimler sonrasında kriz yönetimi ve karar verme becerilerinizde ilerleme olduğunu düşünüyor musunuz sorusuna %84,5'i evet, %15,4'ü kısmen olarak katılımcılar tarafından cevap verilmiştir.



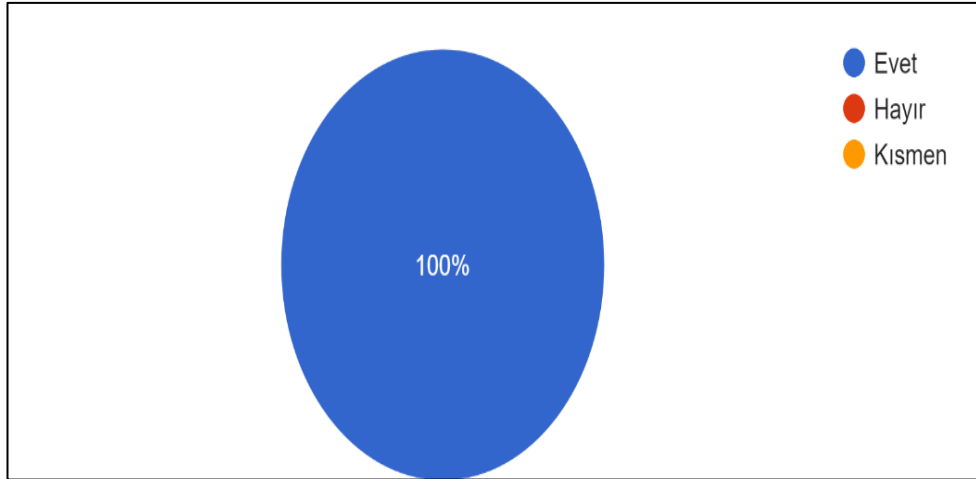
Şekil 2 4.40. Eğitimlerin motivasyonumuz üzerinde olumlu bir etkisi dağılımı

Şekil 4.40. incelendiğinde eğitimlerin motivasyonunuz üzerinde olumlu bir etkisi oldu mu sorusuna %100 evet olarak cevap verdikleri grafikten anlaşılmış olup, işletme içerisinde eğitimin sürekli çalışanlara verilmesi ve eğitimin önemine ilişkin bilincin oluştuğu anlaşılmıştır.



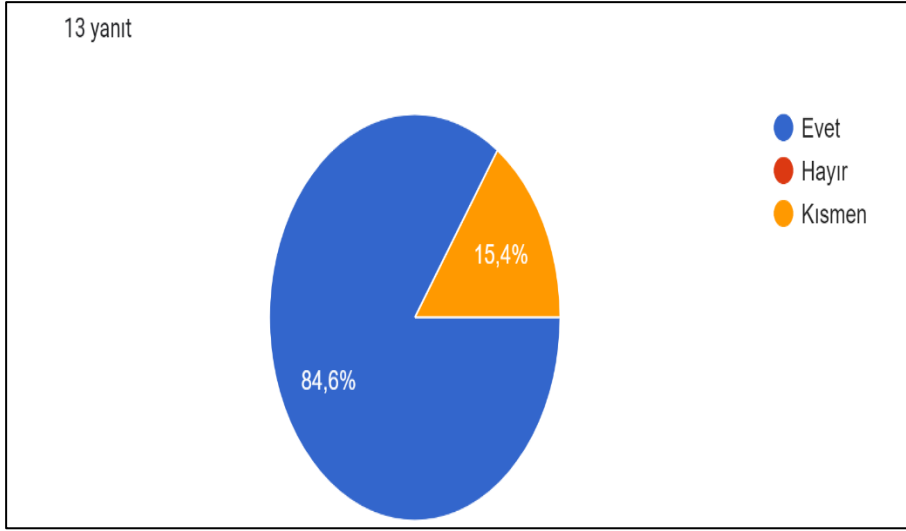
Şekil 4.41. Kurtarma ekipleri ve diğer acil durum ekipleri arasında iş birliği ve koordinasyon dağılımı

Şekil 4.41. incelendiğinde kurtarma ekipleri ve diğer acil durum ekipleri arasında iş birliği ve koordinasyon konusunda eğitim ve tatbikatların iyileşme sağlandığını düşünüyor musunuz cevabına %84,5'i evet, %15,4'ü kısmen olarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.



Şekil 4.42. Kurtarma operasyonlarında kullanılan ekipmanların dağılımı

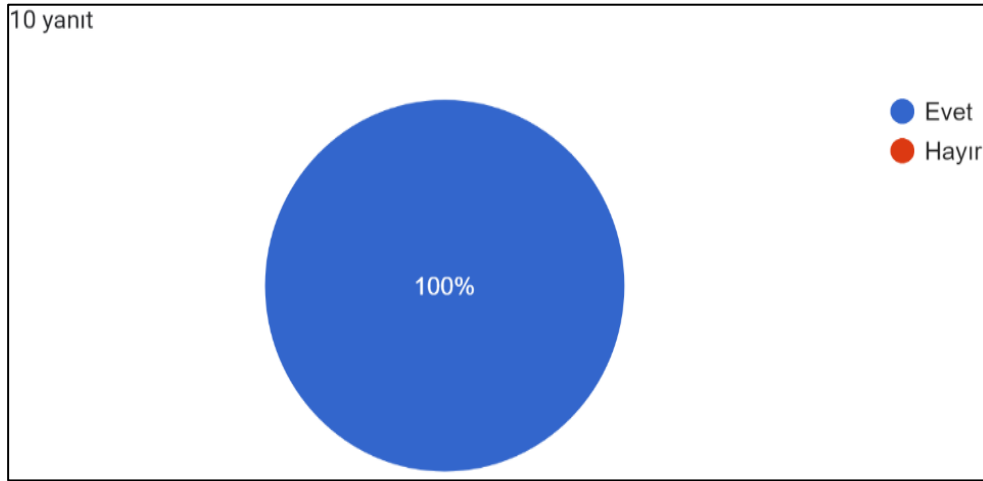
Şekil 4.42. incelendiğinde kurtarma operasyonlarında kullanılan ekipmanların doğru şekilde kullanımını öğrendiniz mi sorusuna %100 evet olarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.



Şekil 4.43. Kurtarma ekibinin bu eğitimleri sık tekrarlarla almasına yönelik dağılım

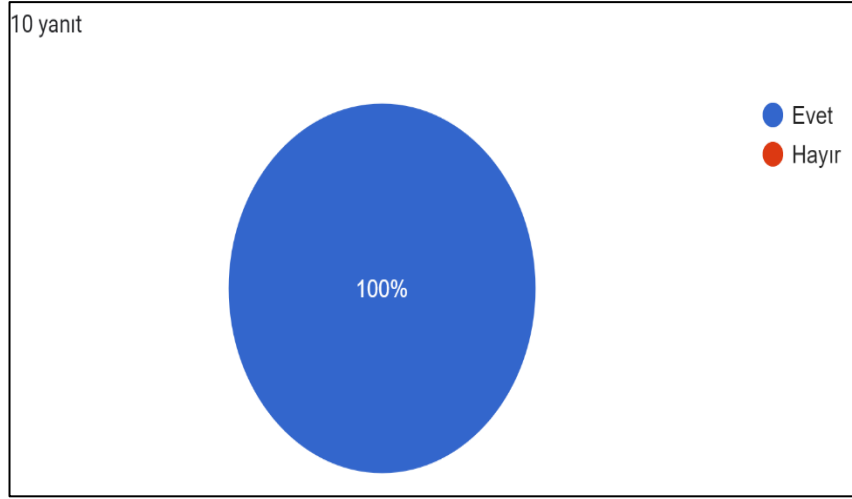
Şekil 4.43. incelendiğinde kurtarma ekibinin bu eğitimleri sık tekrarlarla almasını ister misiniz sorusuna %84,6'ı evet, %15,4'ü kısmen olarak cevap verdikleri grafikten anlaşılmıştır.

Endüstriyel tesiste görevli koruma ekiplerinin aldıkları koruma eğitimlerinin etkileri üzerine yapılan anket çalışmasıdır.



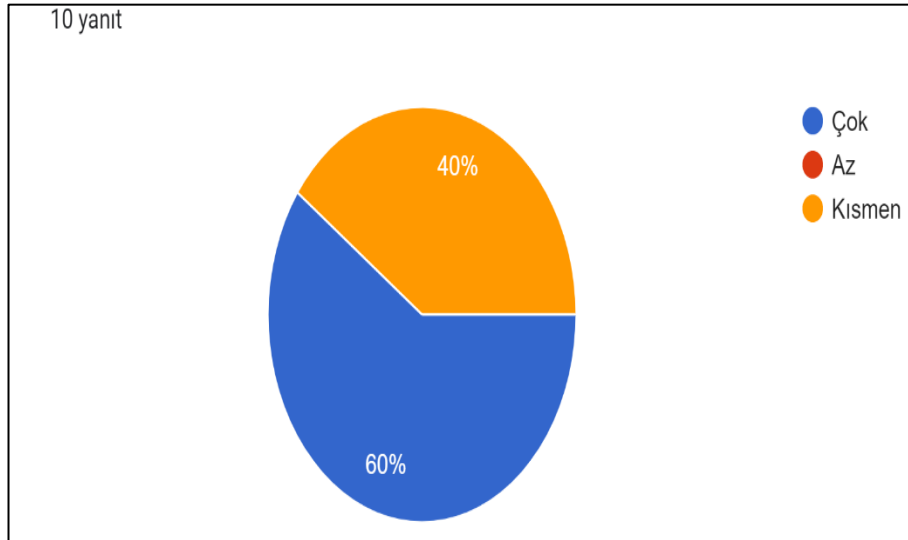
Şekil 4.44. Eğitimler sayesinde hızlı ve etkili tepkiye ilişkin dağılım

Şekil 4.44. incelendiğinde eğitimler sayesinde acil durumlarda daha hızlı ve etkili tepki verebiliyor musunuz sorusuna %100 evet olarak cevap verildiği grafikten anlaşılmış olup, eğitimin çalışanlara yönelik önemi daha fazla olduğu anlaşılmıştır.



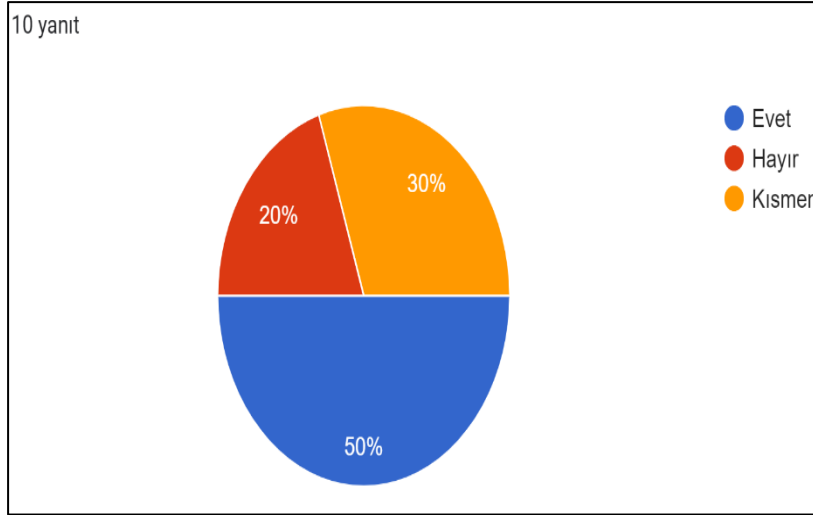
Şekil 3 4.45. Koruma ekip üyeleri arasında iletişim ve koordinasyon dağılımı

Şekil 4.45. incelendiğinde koruma ekip üyeleri arasında iletişim ve koordinasyon konusunda gelişme sağlandığını düşünüyor musunuz sorusuna %100 evet olarak cevap verdikleri anlaşılmış olup, işletme ortamında çalışanlara eğitimin sürekli olarak verilmesi sayesinde sağlıklı ve verimli bir şekilde iletişim ve koordinasyon konusunda uyum sağladıkları anlaşılmıştır.



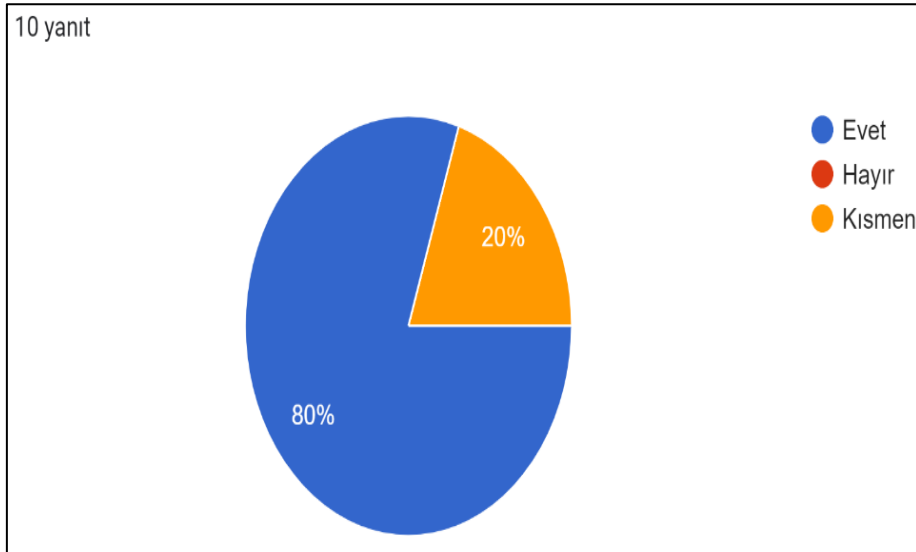
Şekil 4.46. Eğitimler sırasında kullanılan senaryolara ilişkin dağılım

Şekil 4.46. incelendiğinde eğitimler sırasında kullanılan senaryolar gerçek hayattaki yaşanabilecek durumlara ne kadar yakındır sorusuna %40'ı kısmen, %60'ı evet olarak cevap verdikleri grafikten anlaşılmıştır.



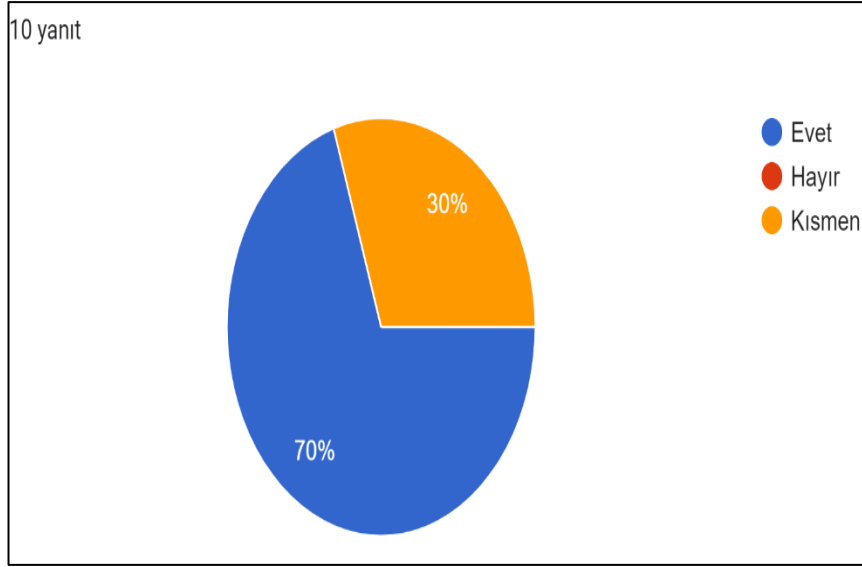
Şekil 4.47. Eğitimlerde alınan teorik bilgiye ilişkin dağılım

Şekil 4.47. incelendiğinde eğitimlerde alınan teorik bilgiyi tatbikatlarda uygularken herhangi bir zorluk yaşıyor musunuz sorusuna % 50'i evet, %20'i hayır, %30'u kısmen olarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.



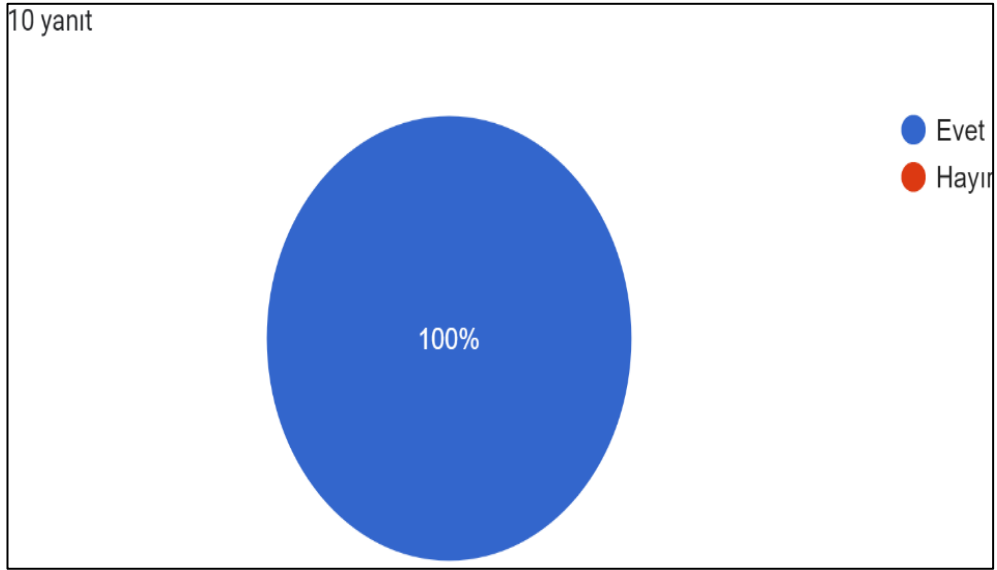
Şekil 4.48. Koruma eğitimleri güvenlik bilincinizi artırdığına dair dağılım

Şekil 4.48. incelendiğinde koruma eğitimleri, güvenlik bilincinizi artırdığını düşünüyor musunuz sorusuna %80'i evet, %20'i kısmen olarak cevap verdikleri anlaşılmış olup, eğitimin işyerinde oldukça önem kazandığı anlaşılmıştır.



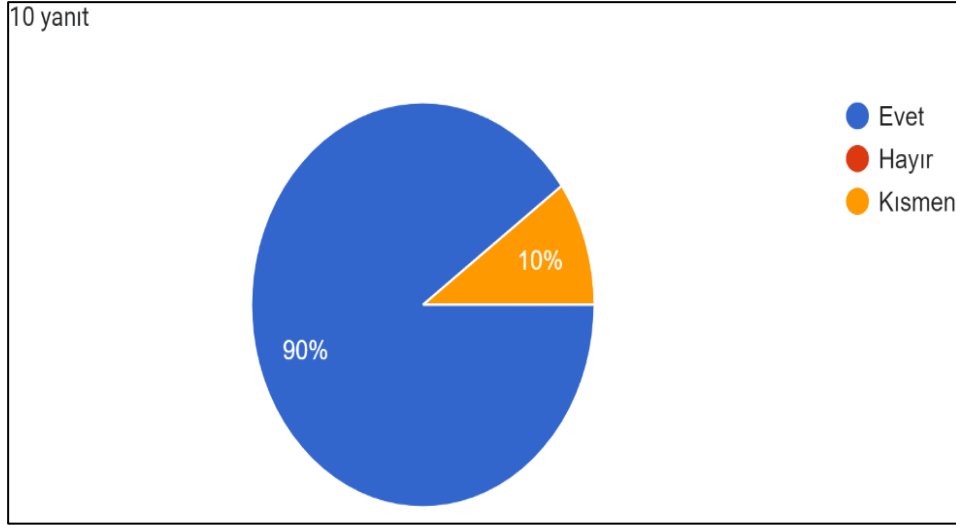
Şekil 4.49. Eğitimler sonrasında kriz yönetimi ve karar vermeye ilişkin dağılım

Şekil 4.49. incelendiğinde eğitimler sonrasında kriz yönetimi ve karar verme becerilerinizde ilerleme olduğunu düşünüyor musunuz sorusuna %70'i evet, %30'u hayır olarak katılımcılar cevap vermiştir.



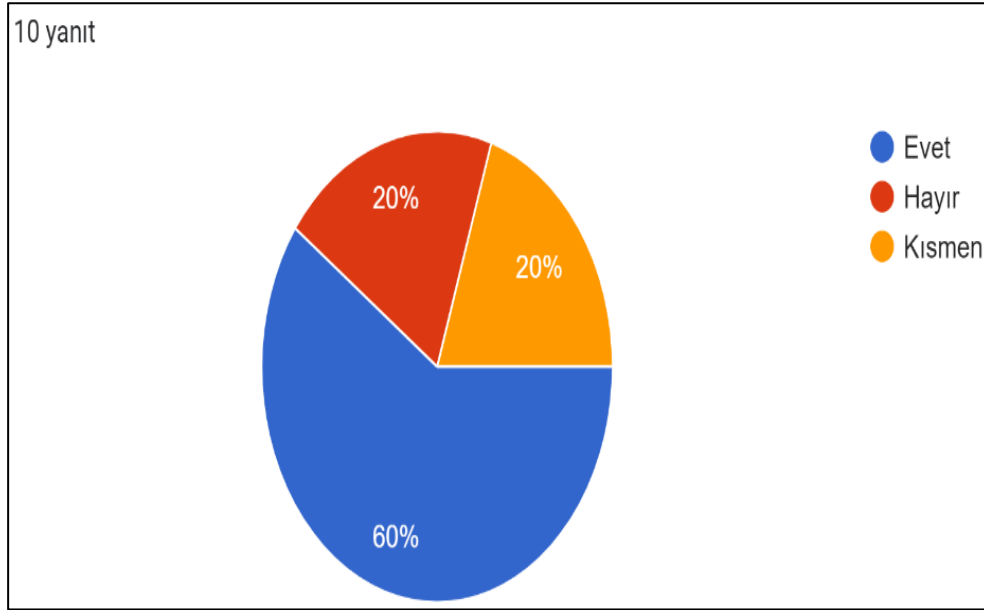
Şekil 4.50. Eğitimler sayesinde riskleri daha iyi değerlendirilebiliyor dağılımı

Şekil 4.50. incelendiğinde eğitimler sayesinde riskleri daha iyi değerlendirebiliyor ve önlemler alabiliyor musunuz sorusuna %100 evet olarak katılımcılar cevap vermiş olmakla, eğitimin çalışanlar açısından önemli olduğu ve bununla beraber riskleri doğru bir şekilde değerlendirdikleri anlaşılmıştır.



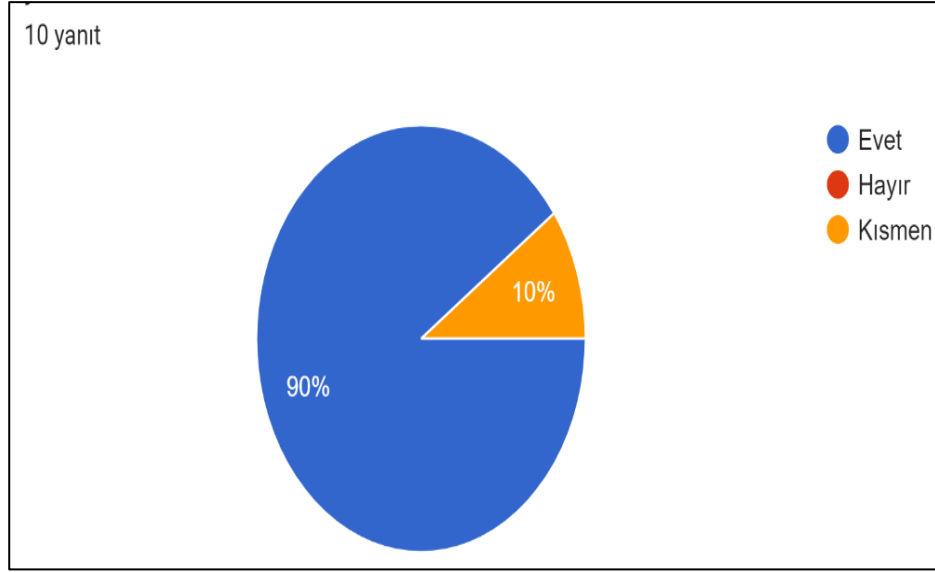
Şekil 4.51. Koruma ekipleri ve diğer acil durum ekiplerine ilişkin dağılım

Koruma ekipleri ve diğer acil durum ekipleri arasında iş birliği ve koordinasyon konusunda eğitim ve tatbikatların iyileşme sağlandığını düşünüyorsunuz sorusuna %90'ı evet, %10'u kısmen olarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.



Şekil 4.52. Eğitimlerde verilen fiziksel güvenlik tekniklerine ilişkin dağılım

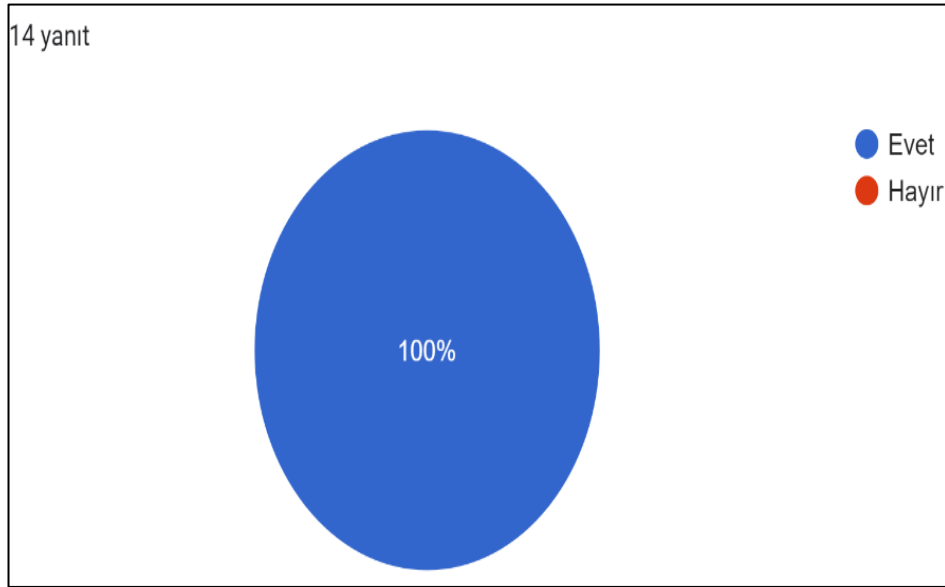
Şekil 4.52. incelendiğinde eğitimlerde Verilen Fiziksel Güvenlik Tekniklerini Uygularken Herhangi Bir Zorluk Yaşıyor musunuz sorusuna %60'ı evet, %20'i hayır, %20'i kısmen olarak cevap verdikleri grafikten anlaşılmıştır.



Şekil 4.53. Koruma eğitimleri, kriz anlarında sakin ve kontrol dağılımı

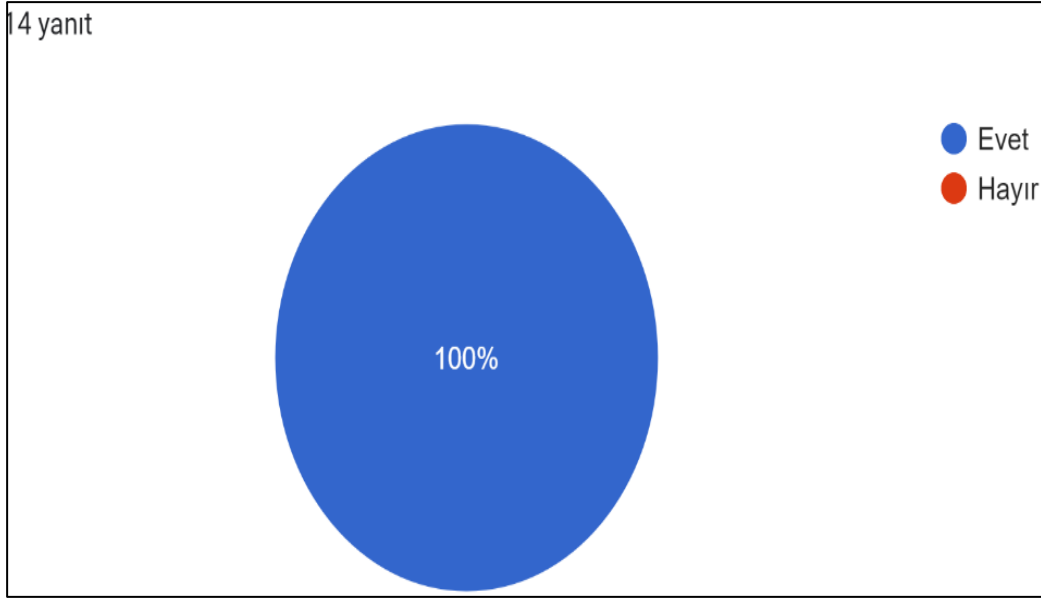
Koruma eğitimleri, kriz anlarında daha sakin ve kontrollü bir şekilde tepki verebilmenize yardımcı oldu mu?

Endüstriyel tesiste görevli ilk yardım ekiplerinin aldıkları ilk yardım eğitimlerinin etkileri üzerine yapılan anket çalışmasıdır.



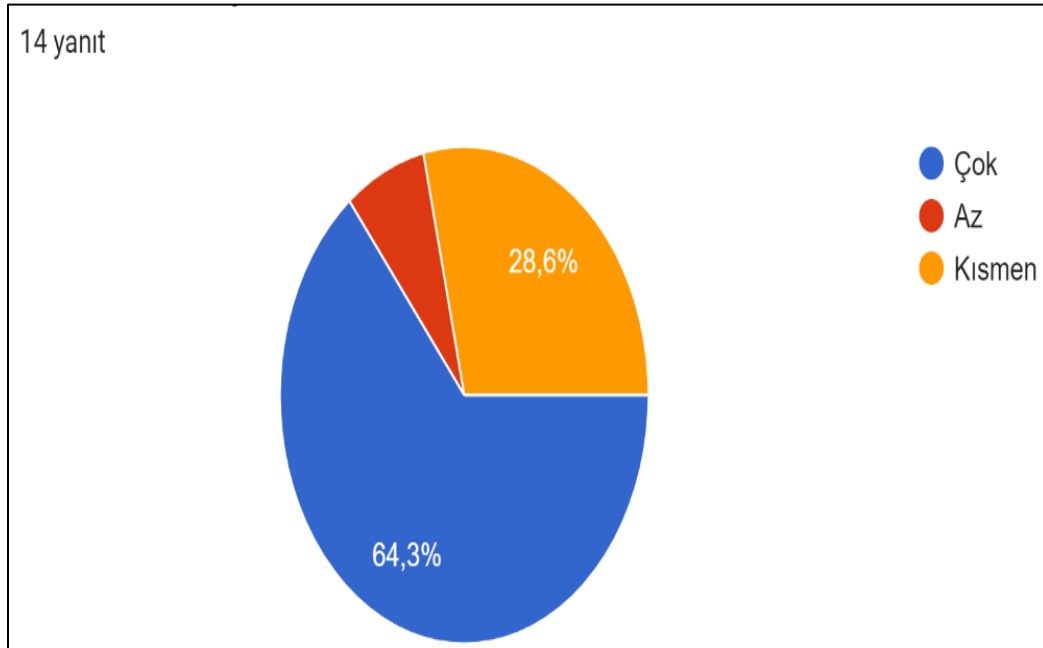
Şekil 4.54. İlk yardım eğitimlerinin, acil durum müdahaleye ilişkin dağılım

Şekil 4.54. incelendiğinde ilk yardım eğitimlerinin, acil durum müdahaleye etkisi var mı sorusuna %100 evet olarak cevap verildiği anlaşılmıştır.



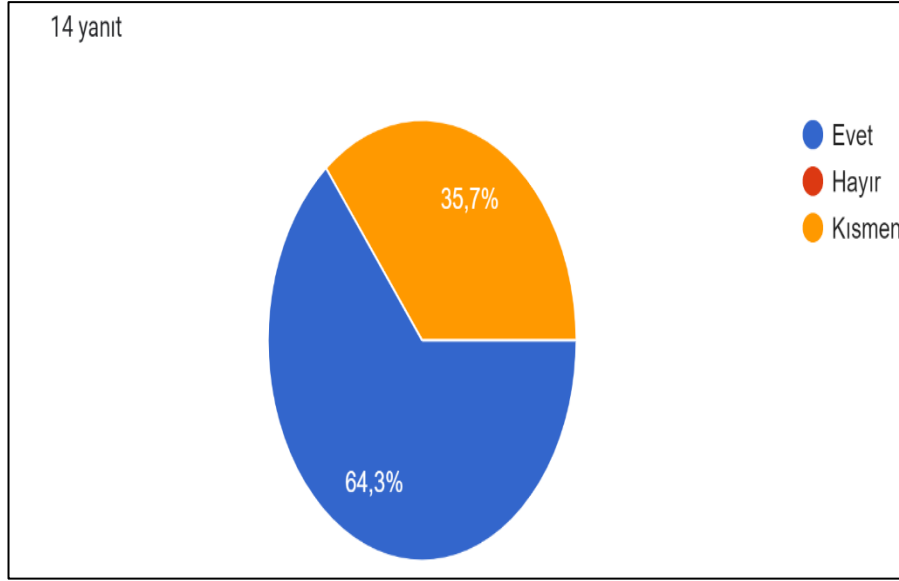
Şekil 4.55. Eğitimler sayesinde acil durumlarda müdahaleye ilişkin dağılım

Şekil 4.55. incelendiğinde eğitimler sayesinde acil durumlarda müdahaleye yönelik soruya %100 cevap verdikleri grafikten anlaşılmıştır.



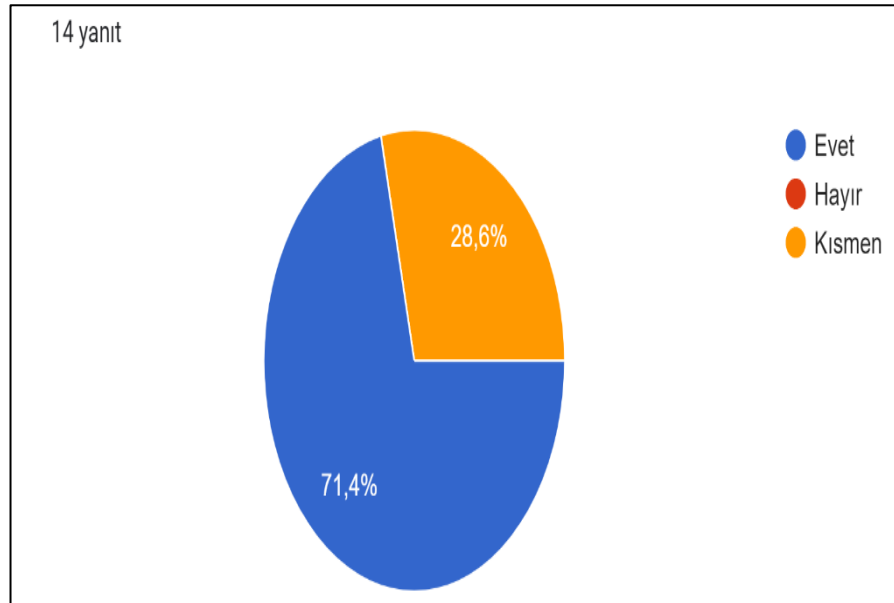
Şekil 4.56. İlk Yardım uygulamaları konusunda eğitime ilişkin dağılım

Şekil 4.56. incelendiğinde ilk yardım uygulamaları konusunda eğitime yönelik soruya %64,2 çok, %28,6 kısmen ve %10'u az olarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.



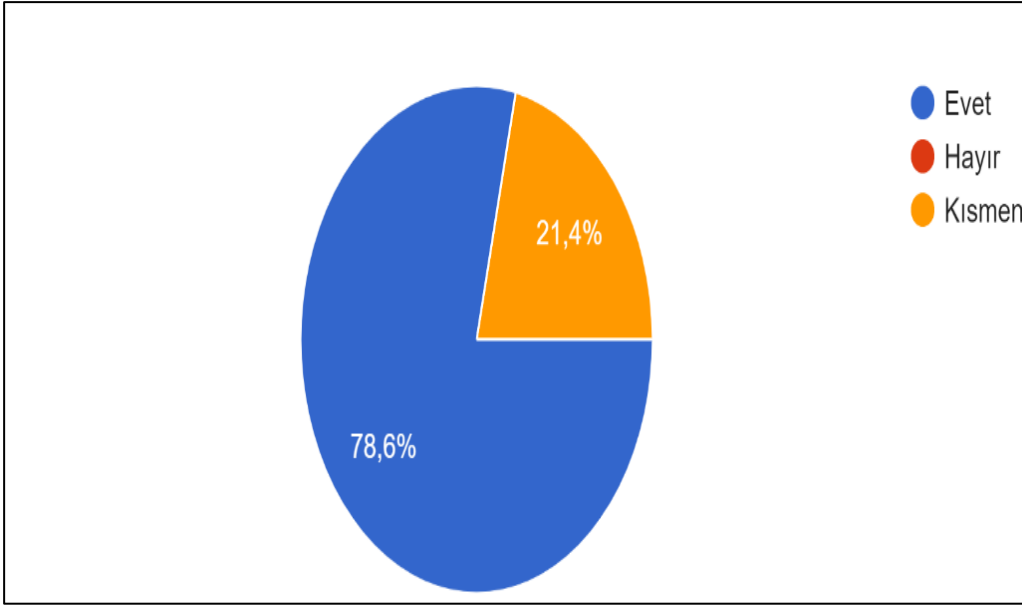
Şekil 4.57. Eğitimlerde öğrendiğiniz can kurtarma uygulanmasında dağılım

Şekil 4.57. incelendiğinde eğitimlerde öğrendiğiniz can kurtarma uygulamasına yönelik sorulan soruya %35,7'i kısmen, %64,3'ü evet olarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.



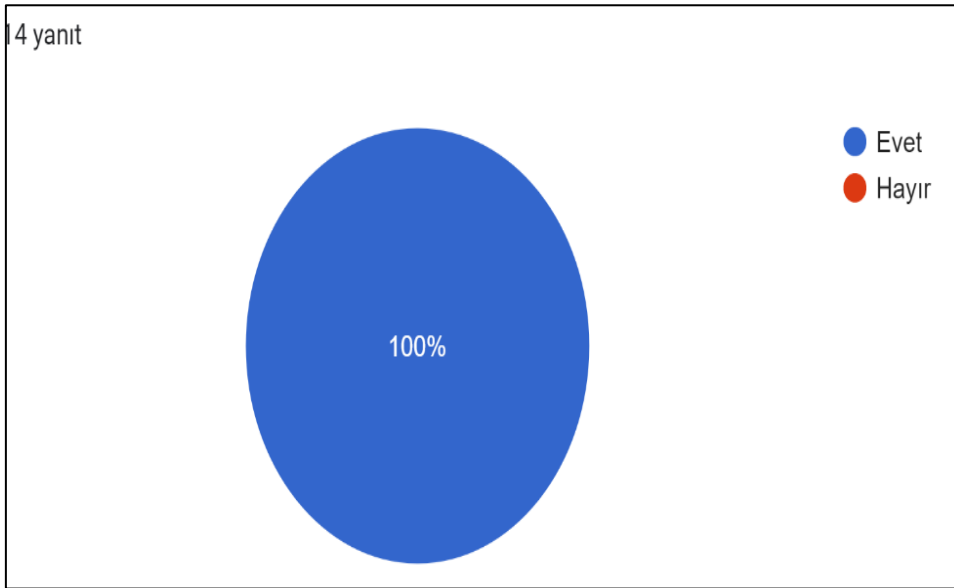
Şekil 4.58. İlk yardım ekip çalışmalarında iletişime ilişkin dağılım

Şekil 4.58. incelendiğinde ilk yardım ekip çalışmalarında iletişime ilişkin sorulan soruya %71,4'ü evet %28,6'ı kısmen olarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.



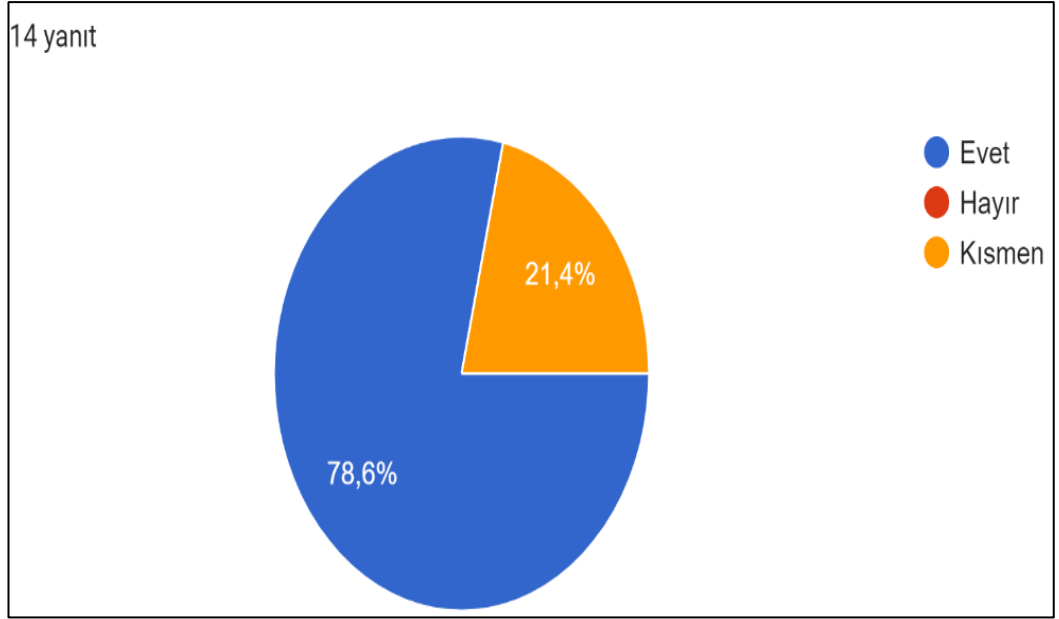
Şekil 4.59. Eğitimler sırasında kullanılan senaryolar gerçek durumuna dağılım

Şekil 4.59. incelendiğinde eğitimler sırasında kullanılan senaryolar gerçek duruma ilişkin sorulan soruya %78,6'ı evet, %21,4'ü kısmen olarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.



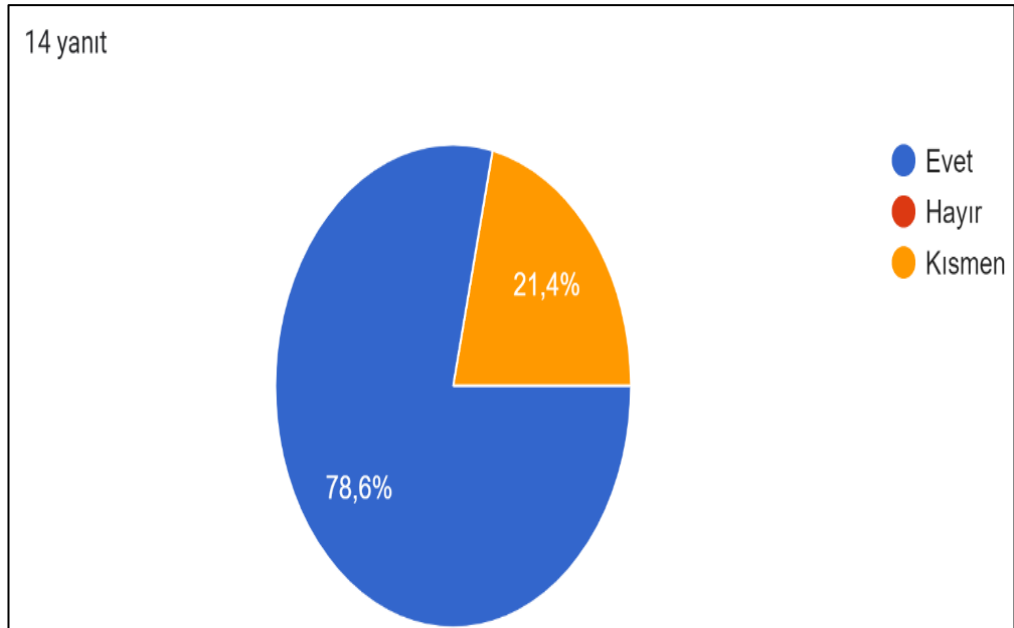
Şekil 4.60. Eğitimler sonrasında kaza veya yaralanma durumlarına ilişkin dağılım

Şekil 4.60. incelendiğinde eğitimler sonrasında kaza veya yaralanma durumuna ilişkin sorulan soruya %100 evet olarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.



Şekil 4.61. İlk yardım eğitimlerinde kullanılan malzemelere ilişkin dağılım

Şekil 4.61. incelendiğinde ilk yardım eğitimlerinde kullanılan malzemelere ilişkin sorulan soruya %78,6 ‘ı evet, %21,4 ‘ü kısmen olarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.



Şekil 4.62. İlk yardım uygulamalarında kullanılan tekniklere ilişkin dağılım

Şekil 4.62. incelendiğinde ilk yardım uygulamalarında kullanılan tekniklere ilişkin sorulan sorulara %78,6 evet, %21,4’ü kısmen olarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, endüstriyel sanayide faaliyet gösteren işyerlerinde risk değerlendirmesi yaparak tespit edilen risklerin önlenmesi amacı ile yapılan işlemlerin işverene olan maliyetini hesaplamaya ve sıralamaya yönelik yapılmıştır.

2012 yılında Semerci tarafından, metal sektöründe Ön Tehlike Analizi (PHA), Kinney Risk Analizi ve Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA) yöntemleri kullanılarak yapılmış olan risk değerlendirmesi sonucunda mekanik, elektrik ve insan kaynaklı tehlikelere ağırlıklı rastlandığı belirtilmiştir. Tez çalışmasında yapılan 3T Risk değerlendirmesi sonucunda da; kullanılan makine ve el aletleri (mekanik), nakliye ve taşıma işleri ile yangın ve patlama (elektrik, yangın) tehlikelerinin olduğu yerlerde risklerin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Metal sektöründe tespit edilen öncelikli riskler her iki çalışmada da benzerlikler göstermektedir. Ayrıca makine ve el aletlerinin kullanımı sırasındaki tehlikelerin yüksek çıkmasının sebebi, tehlikeli makinelerin bulunması ve çalışanların makine kullanımı sırasında güvenlik önlemlerini ihmal etmeleri olarak değerlendirilmektedir.

Göztepe ve ark. tarafından maden sektöründe 3T risk değerlendirmesi metodu kullanılması ile 3T modüllerinin küçük ve orta ölçekli her tür maden firmasında kolaylıkla kullanılabilirdiği belirtilmiştir. 3T yönteminin işyerinde bulunabilecek risk alanlarını kapsayan çeşitli modül/tehlike grubu/kontrol listelerinden oluşması ve bunlara yeni maddeler ve yeni modüller eklenerek yenileme yapılmasının mümkün olması, geleneksel olasılık tanımlarının yerine kontrol düzeyleri ile risk için yeni bir tanım getirmesi yöntemin avantajları arasında olduğu söylenmiştir. Tez çalışması sırasında da modüllerin işyerine ve işleyişe göre esnek olması ile olasılık yerine daha net tanımlanan kontrol düzeyi ifadesinin kullanılması çalışmanın işleyişini kolaylaştırmıştır.

Gülenç ve ark. tarafından 2010 yılında yapılan çalışmada sanayi tesisleri imal eden bir işletmede yatırım kararı verilmesi için AHP yöntemi kullanılarak “maliyet, emniyet, kullanım kolaylığı, arıza olasılığı” vb. karar kriterleri belirlenmiştir. Bu çalışmadan da anlaşılacağı üzere yatırım yapılırken işverenin öncelikli olarak değerlendireceği konuların başında “maliyet” etkinliği gelmektedir.

Daha sonrasında ise ürünün teknik özellikleri ve kullanıcıya sağladığı kolaylık değerlendirilmektedir. Yapılan çalışmada fabrikaya alınacak makine için ilk üç karar kriteri “emniyet, arıza olasılığı ve maliyet” belirlenmiştir. Aynı şekilde tez çalışmasında da yatırım karar kriterleri benzer sonuçlar ile “risk puanı, ihtiyaç ve maliyet” olarak belirlenmiştir.

Alexander tarafından 2012 yılında yapılan çalışmada basit bir akıllı telefon alırken bile kullanıcının kriterlerini belirleyerek AHP metodu ile hedefine ulaşması sağlandığı belirtilmektedir. AHP yöntemi uygulamada oldukça basit, popüler ve çok kriterli karar verme için kullanılan öncü bir yaklaşımdır. Kullanıcıya bireysel veya takım olarak karar alma imkânı sağlamaktadır. Tez çalışmasında da yöntemin basit, hızlı ve birlikte karar almayı sağlayan özelliklerinden yararlanılmıştır. Ancak bazı durumlarda metodun kullanılmasının bazı dezavantajları da vardır. Örneğin kriter ve alternatiflerin çok olması hesaplamada zorluğa, karar almada zaman etkinliğinin kaybedilmesine neden olmaktadır. Bu nedenle optimum sayıda kriter ve alternatif belirlenerek hesaplamalar yapılmıştır. Ayrıca kişilerin yargılarının çözüm sürecine dahil edilmesi kullanıcıya nitel ve nicel faktörleri birleştirme imkanı da sunduğu gözlemlenmiştir.

2010 yılında Korkutan tarafından yapılan yüksek lisans çalışmasında bina inşaatları yapımında iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin toplam maliyete etkisi araştırılmıştır. 30 bina inşaatında gerçekleştirilen çalışma neticesinde İSG’ye harcanan paranın toplam maliyet içerisinde %3,73’lük bir paya sahip olduğu tespit edilmiştir. Tez çalışmasında da endüstriyel sektöründeki iki işletmede bulunan İSG maliyetlerinin ortalaması %1,7 (%1,9 ve %1,5) olarak hesaplanmıştır. İnşaat sektöründe İSG yüzdesinin yüksek çıkmasının sebebi her bir şantiye alanının çoğunlukla sıfırdan inşaa edilmesi olabilir. İnşaatlarda her bir bina için kurulum maliyeti hesaplanırken fabrikalarda bu durum sadece bir kere olmaktadır. Ayrıca İSG maliyetlerini işyerlerinin bütün maliyetleri ile kıyasladığımızda çok küçük yüzdelere sahip olduğu görülmüştür.

Bu tez çalışmasında endüstriyel tesislerde alınması gereken aktif yangın güvenlik önlemleri incelenmiş olup bu doğrultular ışığında bir yangın senaryosu oluşturulmuştur. Bu yangın senaryosu oluşturulurken ilk etapta tesis binasının tasarımı, konumu, çevre tesisler, üretim malzemeleri ve yanıcılar, kullanılacak ham

madde vb. gibi materyaller incelenerek, uygun sistem ve tasarım yangın algılama, önleme ihbar ve söndürme sisteminin entegrasyonu ortaya konulmuştur.

Endüstriyel tesiste meydana gelen bu yangın senaryosunun oluşturulması için tesisin tüm yangın risklerinin belirlenmesi ve uygun malzeme ve tasarım ve uygunluk startları için onay verilmesi gerekmektedir. Oluşturulan bu incelemeyle beraber ise bu durumun işin profesyoneli olan kişilerden destek alınması gerektiği ortaya konulmuştur. Yangın danışmanı, yangın güvenliği uzmanı gibi işinin ehli olan bu kişiler tesisin kurulumundan test ve devreye alınmasına kadar süren süreçte hizmet vermek ve çalışan eğitimiyle yangın senaryosunu entegre hale getirmiş olmalıdırlar.

Bu çalışmanın sonucu ise;

- Yaklaşık 5 saatlik mücadele sonucunda Endüstriyel tesiste çıkan yangın söndürülmüş.
- Yangının çıkış nedeni: Kimyasal malzemenin zemine dökülmesi sonrasında zemine yapışan kimyasal malzemeyi çıkartmak için çalışan aseton ile temizlik yapmaya çalışmıştır. Temizlik sırasında kullanılan uygunsuz metal malzemenin sert darbesi sonucu oluşan statik elektrik sonucunda aseton tutuşarak yangın çıkmasına sebep olmuştur.
- Malzeme ve ekipmanın sayımı yapılarak kesin hasar tespit edildi.
- 5 saatlik süre sonunda endüstriyel tesisteki süreçler normal düzenine getirebilmek için gerekli olan çalışmalar yapılmaya başlamıştır.
- Endüstriyel tesis tutulan kayıtları gerekli yerlere tutanaklarıyla beraber iletmiştir.

Endüstriyel işletmelerde yangının oluşmasını önlemek ve meydana gelen yangını kontrol altına alabilmek için aşağıdaki hususları dikkate almaları önerilir:

- Endüstriyel tesisler kurulmadan önce tesisin içerisinde kullanılacak kimyasalları, kullanılacak yanıcı, yakıcı, parlayıcı ve patlayıcı malzemelerin nasıl muhafaza edileceği olası bir yangın anında ne tür yangın önleme sistemleri kullanılacağı gibi konularda ilgili birimlere bilgilendirmeler ve yangın konusunda yapılan risk analizlerini teslim edip yetkili kurumlarca onaylandıktan sonra endüstriyel işletmeler kurulmalıdır.

- Endüstriyel işletmelerde yangın konusunda tecrübeli bu konuda teknik donanıma sahip kişiler tarafından yangın konusunda detaylı risk analizleri yapılmalıdır.
- İşletmelerde kullanılan yangın algılama ve söndürme sistemlerini belirli periyotlar ile kontrolleri sağlanıp bakım ve onarımları yapılmalıdır.
- Acil durum tatbikatları yapıp personellerin acil durumlara vereceği tepkileri ve işletme içerisindeki eksiklikler belirlenip eksiklikler giderilmelidir.
- İşletmeler için dış çevreden gelebilecek yangın tehlikeleri belirlenip bu tehlikelere karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
- 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 11, 12 ve 30. maddeleri gereği acil eylem planları ve acil durum ekipleri kurulmalıdır. Ekiplere özellikle yangın söndürme ve kurtarma ile ilgili özel eğitimler verilmeli ve rutin tatbikatlar ile personel bir yangın çıkması durumunda hazırlıklı olmalıdır.
- Çalışan tüm personellerinde yangın bilinci oluşturmak için profesyonellerce eğitimler verilmelidir.
- İş yerinde olası bir yangın anında toplanma noktalar, yangın çıkış yolları görülebilecek bir şekilde belirlenmeli ve kroki oluşturularak iş yeri içerisinde uygun alanlara konumlandırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akın, L. (2017). İşyerinde ve İşletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliği Hiyerarşisi. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 7(2), 32.
- Akkaya, M. (2017). Bilgi Merkezlerinde İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi ve Uygulanabilirliğine İlişkin Bir Durum Değerlendirilmesi. *Türk Kütüphaneciliği Dergisi*, 5(6), 10.
- Alkan, D. (2019). Türk İş Hukukunda Alternatif Çözüm Yolları. *Özel Hukuk Dergisi*, 6(7), 30.
- Anonim. (2013). Yangın Tahliye Yolları. *Yangın ve Güvenlik Dergisi*, 7(8), 12.
- Arslan, S. (2014). İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununa Göre İşverenin Yükümlülükleri. *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 4(5), 23.
- Çelik, K. (2017). *Okullarda Acil Durum Yönetimi*. Anı Yayıncılık: Ankara.
- Çilengiroğlu, O. (2006). AB'ye Uyum Sürecinde Türkiye'de İş Sağlığı ve İş Güvenliği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Dergisi*, 5(6), 12.
- Demirel, F. (2010). Binalarda Pasif Yangın Güvenlik Önlemleri Bağlamında Bir Literatür Araştırması. *Politeknik Dergisi*, 4(5), 13.
- Eren, M. (2018). İş Sağlığı ve Güvenliği Algısının İş Stresi Üzerindeki Etkisi. *Dergiprak*, 9(2), 181-194.
- Ertürkmen, C. (2016). Afet Yönetimi. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(7), 12.
- Gkgöz, B. (2020). Acil Durum Toplanma Alanlarının AHP Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(6), 10.
- Güllü, A. (2009). İş Hayatına Yeni Başlayacak Olan Gençlerin İş Sağlığına ve Güvenliğine Bakışı. *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 8(9), 12.
- Horozoğlu, K. (2017). İş Kazalarının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Analizi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(6), 26.
- Kale, Ö. (2018). İnşaat Sektöründe Çalışanların İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Eğitimleri Konusundaki Düzeyler. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 12.
- Karabulut, Ö. (2011). *Metal İş Kolunda İş Sağlığı ve Güvenliği*. Ankara: Metal Sendikası Yayınları.
- Kars, F. (2010). Yangın Riskine Karşı Can Güvenliği Açısından Kaçış Yollarının Planlama İlkeleri. *Mimarlık Dergisi*, 4(5), 12.
- Kılıç, A. (2008). Duman Kontrol Gerekliliği. *Yangın ve Güvenlik Dergisi*, 2(115), 12.
- Kılıç, A. (2017). Çelik Taşıyıcı Binalar ve Yangın Dayanımı. *Mimarlık Dergisi*, 4(5), 110.

Özkan, H. (2016). İş Kazalarından Doğan Ceza Sorumluluğunda Kusur Tespiti. *Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 3(2), 23.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Özkan AYAN

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Sakarya Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Yangın ve Yangın Güvenliği	Devam Ediyor
Yüksek Lisans	İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi / İş Sağlığı ve Güvenliği	2017
Lisans	Anadolu Üniversitesi / İşletme	2016

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer	Görev
2022	Kompozit Polyester Reçine Üretim Tesisi	Yangın Güvenlik Uzmanı
2020	Beyaz Eşya Üretim Tesisi	İtfaiye Grup Amiri

YABANCI DİL

İngilizce