



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**KİMYASAL ÜRETİMİNDE ÜRÜN
GÜVENLİĞİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
AÇISINDAN ANALİZİ, BİR ÖRNEK OLAY
UYGULAMASI**

SİNEM ELİYAZICI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İş Güvenliği Anabilim Dalı
İş Güvenliği Programı

DANIŞMAN
Prof. Dr. Bülent MERTOĞLU

EŞ-DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Serap TEPE

İSTANBUL, 2021



MARMARA UNIVERSITY
INSTITUTE FOR GRADUATE STUDIES
IN PURE AND APPLIED SCIENCES



**ANALYSIS OF PRODUCT SAFETY IN
CHEMICAL PRODUCTION IN TERMS OF
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY, A
CASE STUDY**

SİNEM ELİYAZICI

MASTER THESIS

Department of Occupational Health

Thesis Supervisor

Prof. Dr. Bülent MERTOĞLU

Thesis CO- Supervisor

Dr. Öğr. Üyesi Serap TEPE

ISTANBUL, 2021



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



KİMYASAL ÜRETİMİNDE ÜRÜN GÜVENLİĞİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ANALİZİ, BİR ÖRNEK OLAY UYGULAMASI

SİNEM ELİYAZICI

(896419001)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İş Güvenliği Anabilim Dalı
İş Güvenliği Programı

DANIŞMAN
Prof. Dr. Bülent MERTOĞLU

EŞ-DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Serap TEPE

İSTANBUL, 2021

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle desteklerini gösteren değerli Sayın Dr. Öğr. Üyesi Serap TEPE'ye ve Sayın Prof. Dr. Bülent MERTOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Değerli ELİYAZICI ve ÇAPAN ailelerime her zaman manevi desteklerini hissettirdikleri için teşekkür ederim.

Kıymetli ablam Gizem ELİYAZICI ÖZTÜRK'e ve eniştem Ogün ÖZTÜRK'e teşvik ve destekleri için teşekkür ederim.

Manevi desteğiyle her daim beni cesaretlendiren sevgili Süleyman BUDAK'a sevgi ve teşekkürlerimi iletmek isterim.

2021

Sinem ELİYAZICI

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. İSG ile İlgili Tanım ve Kavramlar	1
1.1.1. İş sağlığı ve iş güvenliği kavramları.....	2
1.1.2. İş kazası ve meslek hastalığı kavramları	4
1.2. Güvenlik Kültürü	6
1.2.1. Güvenlik kültürünün özellikleri	8
1.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi	8
1.3.1. Dünya’da iş sağlığı ve güvenliğinin tarihsel gelişimi	9
1.3.2. Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliğinin tarihsel gelişimi	13
1.4. Süreç Kavramı	16
1.4.1. Süreç yönetimi.....	17
1.4.2. Süreç iyileştirmenin temel prensipleri, temel uygulamalar	18
1.5. Ürün Güvenliği	19
1.5.1. Güvenli ürün elde etme yöntemleri	20
1.6. Kimyasal Üretimindeki Risklerde İş Güvenliği Önlemleri	21
1.7. Kimya Sanayinin Genel Özellikleri.....	21
1.7.1. Kimyasal tesisi.....	22
1.7.2. Kimyasal tesis tasarımı.....	26
1.7.3. Tesis işletimi.....	27
2. GEREÇ VE YÖNTEM	30
2.1. Araştırmanın Amacı.....	30
2.1.1. Risk değerlendirme yöntemleri	31
2.2. Araştırmanın Yöntemi	38
2.2.1. Matris yöntemi.....	38
2.3. Risk Değerlendirmesinin Uygulanması	40
2.3.1. Birinci aşama: tehlikelerin belirlenmesi	40
2.3.2. İkinci aşama: tehlikelerin değerlendirilmesi.....	40
2.3.3. Üçüncü aşama: risklerin derecelendirilmesi.....	41
2.3.4. Dördüncü aşama: kontrol önlemlerinin uygulanması.....	41

2.3.5. Beşinci aşama: denetim, izleme, gözden geçirme	41
3. BULGULAR	41
3.1. Kimyasal Tesisi Risk Değerlendirmesi.....	41
4. SONUÇ	80
4.1. 2018-2021 Risk Değerlendirme Karşılaştırma Sonuçları	80
KAYNAKLAR.....	92
ÖZGEÇMİŞ.....	



ÖZET

KİMYASAL ÜRETİMİNDE ÜRÜN GÜVENLİĞİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ANALİZİ, BİR ÖRNEK OLAY UYGULAMASI

Kimyasal sektörü yüksek risk taşıyan sınıfta yer almaktadır. Özellikle yüksek riskli çalışma alanlarında iş sağlığı ve güvenliği önlemlerine hassasiyet göstermek gerekir. Fabrikanın faaliyet alanlarına göre potansiyel tehlikeler belirlenmelidir. Bu potansiyel zararları en aza indirmek hatta mümkünse ortadan kaldırmak için ilave düzeltici önlemler almak gerekir. Alınan önlemlerin sonucunda istenilen seviyelere düşülürse hedefe ulaşılmış olunur. Elde edilen sonucun devamını sağlamak için gerekli takiplerin yapılması gerekir. Riskleri daha çok düşürebileceğimiz durumlarda ise ilave düzeltici önlemlere başvurulabilir. Kimyasal fabrikaları ürettikleri ürünler itibariyle hem çalışan hem de çalışma ortamı açısından riskler taşımaktadır. Fabrikada üretilen kimyasal ürünlerinin depolanması ve sevkiyatının sağlanması dikkat edilmesi gereken bir aşamadır. Bu çalışmada, bir kimyasal fabrikasındaki taşıma ve depolama sürecinde kullanılan tankerlerin dolum istasyonunun değiştirilip, yapılan değişimin ürün güvenliği ile iş sağlığı ve güvenliği açısından etkileri incelenmiştir. Var olan dolum istasyonunda yapılan risk analizi, değişimden sonra tekrarlanarak yeni durum değerlendirilmiştir. Risk analizi metodlarından matris yöntemi kullanılmıştır. Bilindiği gibi kimyasal fabrikaları ürünlerin üretiminden nakliyesine kadar büyük bir hassasiyetle çalışılması gereken yüksek riskli çalışma alanlarıdır. Başta çalışanların iş sağlığı ve güvenliği düşünülerek, kaynağında, ortamında ve çalışanında gerekli iş güvenliği önlemlerinin alındığından emin olup etraflıca yürütülmelidir. Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kavramlara, İş sağlığı ve güvenliğinin dünyadaki yeri ve tarihine, Türkiye’deki yeri ve tarihine, süreç iyileştirme kavramına, ürün güvenliği ve kimyasal üretimindeki risklerde isg önlemlerine değinilmiştir. 2018 yılında yapılan risk değerlendirmesi sonuçlarına göre ilave önlemler alınarak risk değerlendirmesi tekrarlanmıştır. Alınan ilave önlemler ile 2021 yılında yeni bir risk analizi yapılmıştır. Bu çalışmada elde edilen risk önem dereceleri ve sonuçlar karşılaştırılmıştır.

ABSTRACT

ANALYSIS OF PRODUCT SAFETY IN CHEMICAL PRODUCTION IN TERMS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY, A CASE STUDY

The chemical industry is in the high risk class. It is necessary to be sensitive to occupational health and safety measures, especially in high-risk work areas. Potential hazards should be determined according to the activity areas of the factory. Additional corrective measures should be taken to minimize or, if possible, eliminate these potential damages. If the desired levels are reduced as a result of the measures taken, the target is achieved. Necessary follow-ups should be made to ensure the continuity of the obtained result. In cases where we can reduce the risks more, additional corrective measures may be taken. Chemical factories carry risks in terms of both the employee and the working environment with the products they produce. The storage and shipment of chemical products produced in the factory is a critical step. In this study, the effects of changing the filling station of the tankers used in the transportation and storage process in a chemical factory in terms of product safety and occupational health and safety were examined. The risk analysis performed in the existing filling station was repeated after the change and the new situation was evaluated. Matrix method, one of the risk analysis methods, was used. As it is known, chemical factories are high-risk working areas that need to be worked on with great precision from the production to the transportation of the products. It should be ensured that the necessary occupational safety measures are taken in the source, environment and employee, especially considering the occupational health and safety of the employees, and should be carried out in detail. Work on the concepts of occupational health and safety, occupational health and security of the world, the place and date, place in Turkey and the history, process improvement concepts, the risks in product safety and chemical production are dealt with OHS measures. According to the results of the risk assessment made in 2018, additional measures were taken and the risk assessment was repeated. With the additional measures taken, a new risk analysis was made in 2021. Risk significance levels and results obtained in this study were compared.

KISALTMALAR/ABBREVIATIONS

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AFAD	: Afet ve Acil Durum Yönetimi
ÇASGEM	: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi
ETA	: Olay Ağacı Analizi
FMEA	: Hata Türleri ve Etki Analizi
FTA	: Hata Ağacı Analizi
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HAZOP	: Tehlike ve İşletibilme Analizi
HP	: Hidrojen Peroksit
IAEA	: Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu
IBC	: Intermediate Bulk Container
ILO	: International Labour Organization
ISG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
JSA	: İş Güvenlik Analizi
KBRN	: Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlike Görev Yönetmeliği
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
MSDS	: Malzeme Güvenlik Bilgi Formu
PGD	: Piyasa Gözetimi Denetimi
PHA	: Ön Tehlike Analizi
RCRA	: Kaynak Koruma ve Geri Kazanım Yasası
RD	: Risk Değerlendirmesi
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
TMB	: Tri Metil Benzen
TSCA	: Zehirli Maddeler Kontrol Yasası
VOC	: Uçucu Organik Bileşenler
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Fine kinney metodu.....	32
Şekil 2.2. Hata türleri ve etki analizi- FMEA	33
Şekil 2.3. Hata ağacı analizi-FTA	34
Şekil 2.4. Hazop çizelgesi	34
Şekil 2.5. Hazop metodolojisi- anahtar ve kılavuz kelimeler.....	35
Şekil 2.6. Olay ağacı analizi-ETA.....	35
Şekil 2.7. Neden-sonuç analizi- balık kılçığı metodu	36
Şekil 2.8. Olursa ne olur- what if analizi.....	36
Şekil 2.9. İş güvenlik analizi	37
Şekil 2.10. Risk değerlendirme döngüsü.....	40

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. Risk değerlendirmesi – olasılık tablosu.....	38
Tablo 3.1. TMB tankına flex hat ile transfer yapılması – kimyasal buharına maruziyet	42
Tablo 3.2. TMB tankına flex hat ile transfer yapılması – havuz yangını	43
Tablo 3.3. TMB tankına flex hat ile transfer yapılması – yangın sonucu yaralanma	44
Tablo 3.4. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – boru flanş noktasından sızıntı.....	45
Tablo 3.5. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – dolum sırasında taşma.....	46
Tablo 3.6. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – dolum sırasında HP buharı maruziyeti	47
Tablo 3.7. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – flex hortumdan kaçak.....	48
Tablo 3.8. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – dolum sırasında yüksekten düşme...	49
Tablo 3.9. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – kimyasal miktarını kontrol sırasında temas	50
Tablo 3.10. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – tekrarlı hareket sonucu kas iskelet sistemi rahatsızlıkları	51
Tablo 3.11. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – İş ekipmanları.....	52
Tablo 3.12. Tankerlerin yıkanması faaliyeti – tanker içinde kalan kimyasalın sızması .	54
Tablo 3.13. Tankerlerin yıkanması faaliyeti – kaygan zemin sebebiyle yüksekten düşme	55
Tablo 3.14. HP depo tank temizlik – tankın içinde HP buharı ve sıvısı maruziyeti	56
Tablo 3.15. HP depo tank temizlik – kapalı alanda oksijen kısıtı	57
Tablo 3.16. HP depo tank temizlik – psikososyal etmenler	58
Tablo 3.17. Tanker dolum ünitesi – flex hortumdan kimyasal sıçraması, kimyasal buharına maruziyet	59
Tablo 3.18. Tanker dolum ünitesi – tankere inme esnasında yüksekten düşme	60

Tablo 3.19. Tanker dolum ünitesi – tankerden ürün sıçraması, tankerin kontrolsüz hareketi	61
Tablo 3.20. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – TMB transferi sırasında atmosferik ortamda kimyasal buharına maruziyet	63
Tablo 3.21. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – TMB transferi sırasında taşma sonucu havuz yangını.....	64
Tablo 3.22. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – TMB transferi sırasında flex hortumun patlaması.....	65
Tablo 3.23. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – HP transferi sırasında boru flanş noktalarından sızıntı, bidon dolum sırasında taşma sonucu HP maruziyet	66
Tablo 3.24. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – Bidon dolumu sırasında HP buharı maruziyeti, tanker dolumu sırasında flex hortumdan sızıntı sonucu kimyasal maruziyet	67
Tablo 3.25. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – Tanker dolumu sırasında yüksekte düşme	68
Tablo 3.26. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – transfer edilen kimyasal miktarına bakmak için kimyasalla temas	69
Tablo 3.27. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – tekrarlı hareket nedeniyle kas iskelet sistemi rahatsızlıkları	70
Tablo 3.28. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – pnömatik bidon el vinci kullanımı sırasında yükün düşmesi, Forklift ile yük taşıma sonucu yükün düşmesi, Forkliftin insana çarpması, Forkliftin objeye çarpması.....	71
Tablo 3.29. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – tankerlerin yıkanması sırasında tanker içinde kalan kimyasalın alt vanadan sızması.....	72
Tablo 3.30. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – tanker temizleme sırasında oluşan kaygan zemin sebebiyle yüksekte düşme.....	74
Tablo 3.31. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – tank temizliği için içine girilmesi sırasında HP buharı ve sıvısına maruziyet, tankın içine girilmesi sırasında oksijen kısıtı, tankın içine girilmesi sırasında psikososyal etmenler	75

Tablo 3.32. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – manuel tanker dolumu sırasında flex hortumdan kimyasal sıçraması	77
Tablo 3.33. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – dolum platformundan tankere inme sırasında yüksekte düşme	78
Tablo 3.34. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – depo tankından tankere dolum sırasında ürün sıçraması, tanker dolumu sırasında tankerin kontrolsüz hareket etmesi .	79
Tablo 4.1. 2018 – 2021 risk değerlendirmeleri	80



1. GİRİŞ

1.1. İSG ile İlgili Tanım ve Kavramlar

Günümüzde sanayileşme hızla gelişmektedir. Bununla birlikte teknoloji yayılmakta, işgücü küçülmekte ve yeni yönetim modelleri gelişmektedir. Sürekli gelişen yeni yönetim anlayışları, hiyerarşik bir yapıdan yatay bir organizasyona, sermayenin gücünden bilgi yaratma gücüne, küresel pazardaki faaliyetlerini sürdürmek ve ekip çalışmasıyla ulusal sınırlardan kurtulmak için değişmiştir. Ortaya çıkan bu önemli değişiklikler ile güvenlik yönetimi anlayışı da değişimine uğramıştır. Bu süreçte iş sağlığı ve güvenliği (İSG) kavramı da yeni bir anlam kazanmıştır (Zanko ve Dawson, 2012).

İSG kavramı ile ilgili olarak pek çok sayıda tanım ve açıklama mevcuttur. Her uzmanlık alanının kendisiyle bağlantılı tanımlamaları vardır ve hepsi İSG kavramını kendi açısından değerlendirmiştir. İSG, oldukça geniş kapsamlıdır ve tıp, mühendislik, sosyal bilimler vb. bilim dallarının konuları içine girmektedir (Gülşen, 2004).

Avrupa Birliği 1959 yılında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili ilk yönergeyi kabul etmiştir. Tehlikeli kimyasalların etiketlenmesi ve işçinin belirli maddelere maruz kalmasının önlenmesi gibi belirli konularda erken önlemler alınmıştır. Son yıllarda radikal değişiklikler olması sonucunda, iş sağlığı ve güvenliği Avrupa Birliği'nin sosyal politikasının en verimli tarafı haline gelmiştir. İş sağlığı ve güvenliği ulusal bir sorun olmaktan çıkmıştır ve artık gelişen ekonominin merkezinde yerini almıştır. Öyle ki, modern kurumsal çalışanların korunması ulusal ve uluslararası düzeyde işle ilgili kazalar hem ahlaki hem de yasal sorumluluk olarak görülmeye başlanmıştır (Ericson, 1996). Tüm bunlara rağmen, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tahmini, iş sağlığı ve güvenliğinin büyük bir küresel endişe kaynağı olmaya devam ettiğini göstermektedir. Dünya çapında iş ve işyeri ile ilgili sebeplerden dolayı her yıl 2.000.000'den fazla insan hayatını kaybetmektedir. Ölümcül olmayan işle ilgili kazalar yılda 300 milyondan fazla arttı. Küresel ekonomideki iş kazalarının ve meslek hastalıklarının maliyeti, küresel gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) (Uluslararası Çalışma Örgütü) 'nin %4'ünü temsil etmektedir. Bu rakamların bu kadar yüksek değerlerde olmasının nedeni, işçilerin dünya nüfusunun yarısını oluşturması ve bunun yanı sıra ekonomik ve sosyal kalkınmada öncü bir rol üstlenmeleridir (Dünya Sağlık Örgütü, 2007). İSG kültürü, küresel işgücünün %15'inden

daha azında düzgün bir şekilde sabittir (Dünya Sağlık Örgütü, 2009). İSG'nin iyileştirilmesi ve ülkenin daha geniş alanlarına genişlemesi hem bireysel hem de kolektif çabalara bağlıdır (Moyo, et. al., 2015). İnsan sayısındaki artış, iş kazalarının, meslek hastalıklarının ve ölümlerin ekonomik ve sosyal yükü, bu alanda önleyici uluslararası standartların geliştirilmesini gerektirmiştir. İSG'nin önemi ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü) kaynakları tarafından daha anlaşılır hale gelse de bu hükümlerin ulusal düzeyde veya işyeri düzeyinde olup olmadığı, pratik uygulamanın elde edilmesi için bir sorun olmaya devam etmektedir. Durum Türkiye'de de farklı değildir. Cumhuriyet dönemi öncesinde Türkiye'de bulunan işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili uygulamalar bulunmaktadır. Cumhuriyet döneminden sonra, sağlık ve güvenliği sağlamak için birçok yasa ve yönetmelik de vardı. Sonuç olarak, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası 30 Haziran 2012'de yürürlüğe girmiştir. İş sağlığı güvenliği ile ilgili iş hukuku hükümlerinin uygulandığı bu dönemde en büyük sorun, iş sağlığı güvenliği ile ilgili bütünsel düzenleyici gerekliliklerin yerine getirilmemesi, iş ve işyerlerinin kapsamının daralması, ayrıntılı mevzuatın olmaması ve alınan önlemlerin uygulanmasında ciddi sorunlardı (Esen, 2015). 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun yayımlanmasıyla birlikte, 2012 yılında yürürlüğe giren hükümlerin çoğu, ülkemizde yer alan tüm işyerleri de dahil olmak üzere kapsamlı bir yasaya sahiptir. Avrupa Birliği çalışanları ile ilgili olarak, 89/391 sayılı sağlık ve Güvenlik Direktifi (EEC Council Directive, 12/06/1989) modelindeki gelişmelere ilişkin teşvik önlemleri, AB Mevzuatı ile mümkün olan bir paralellik derecesi oluşturmak üzere tasarlanmıştır (Esen, 2015). Yeni yasa koruma ve önleme kavramlarına yoğunlaşmıştır, daha fazla iş kazası ve meslek hastalığı ortaya çıkmadan önce gerekli önlemlerin alınmasını sağlamaktır. Bu Yeni İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası ile ilgili belirli tanımlar yapılmış, kapsam genişletilmiş ve işçilerin ve işverenlerin yükümlülükleri ayrıntılı olarak düzenlenmiştir (Korkut, et. al. 2013).

1.1.1. İş sağlığı ve iş güvenliği kavramları

Sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışmak bireylerin temel ve insani hakkıdır. Sektör ve kurum ayrımı yapılmaksızın her iş yerinde ve tüm çalışanları kapsayacak şekilde iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin verilmesi gerektiğinden V. Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi Sonuç Bildirgesi'nde de belirtilmiştir.

İş sağlığı ve güvenliği birbirinden bağımsız düşünülmeyen ve iş dünyası için oldukça

önemli iki bilim dalının birleşimidir. Bu bilim dallarından ilki olan iş sağlığı, çalışma ortamında kullanılan araç, gereç, makine ve teçhizatın, çalışma ortamındaki fiziksel, kimyasal ve ergonomik risklerden kaynaklanacak sorunlara karşı proaktif yaklaşımı esas almıştır (Kaçır ve Taçgın, 2019: 2).

İş sağlığının tanımı, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ile Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) aktif olduğu komite tarafından “her meslekteki çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal iyilik hallerini üst seviyede korumayı ve geliştirmeyi, fiziksel ve psikolojik yönlerden iş ve çalışan uyumunu sağlamayı amaçlayan bir bilim dalı” şeklinde yapılmıştır.

İş sağlığının temel özellikleri şunlardır (Şahin, 2013'ten aktaran; Eroğlu, 2018: 5, Akıllı ve Aydoğdu, 2013: 245);

- Çalışanların tümünü kapsar,
- Koruma amaçlıdır,
- Hizmet odaklıdır,
- Sadece çalışılan ortamı değil, bireylerin içinde yaşadığı sosyal ortamı da konu alır,
- Devamlı takip edilmesi gerekir,
- Çalışanın korunmasını, işletmenin korunmasını ve üretimin korunmasını amaçlar.

İş güvenliği ise çalışma koşullarını sağlıklı ve güvenli hale getirerek oluşabilecek iş kazası ve meslek hastalıklarını en aza minimum seviyeye düşürmeyi amaçlar. İş kazası ve meslek hastalıklarının azalması görünen ve görünmeyen, maddi ve manevi kayıpları önler. Bu sayede iş yerinde verim artar (Şeker ve Karamık, 2015: 576).

Çalışmalar incelendiğinde iş güvenliğinde, çalışan güvenliği konusuna olan yönelimin daha fazla olduğu görülmektedir. Fakat bu durum iş güvenliği açısından yeterli değildir. Çalışanın yanı sıra çalışma ortamının güvenliği de dikkat edilmesi gereken önemli bir husustur.

İş güvenliği, çalışanların olası iş kazaları ve meslek hastalıklarına maruz kalmalarının önüne geçmek, çalışanlara sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturabilmek için alınan önlemlerin bütünüdür. İş güvenliği çalışanları yalnızca iş yerindeki tehlikelerden korumakla kalmaz, aynı zamanda çevre, işletme ve üretimde güvenliği de sağlamayı

amaçlamaktadır (Celap, 2016).

Özellikle çalışma çağındaki nüfus zamanının büyük bir bölümünü iş ortamında geçirir. İş sağlığı ve güvenliği terimi hem iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesini kapsadığı gibi, hem de çalışanların psikolojik ve fiziksel sağlığının korunmasını da kapsar. Bu nedenle sağlıklı ve güvenli iş ortamı, çalışanların sadece fiziksel bütünlüğünü korumakla kalmaz, bunun yanında onlara verilen değerin ve önemin farkındalık düzeyini göstererek, çalışan açısından ruhsal yönden bir tatmin sağlar.

Özetle iş sağlığı ve güvenliği çalışanların sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamında iş görmesini, çalışanların iş nedeniyle başına gelebilecek kaza ve hastalıkları en aza indirmeyi ya da olası risklerin gerçekleşmesi durumunda tedavilerini sağlamayı amaçlar. Birincil olarak hedeflediği bu amaçların yanında, üretimde verimliliği sağlamak, kazalardan doğacak her türlü maliyeti minimize etmek iş sağlığı ve güvenliğinin amaçlarındandır.

1.1.2. İş kazası ve meslek hastalığı kavramları

Üretimin her alanında teknoloji ne kadar gelişirse gelişsin, üretimdeki temel kaynak güç insandır. Bu durumun da kaçınılmaz gerçeği çalışma hayatında “*İş Kazası ve Meslek Hastalığı*” kavramlarını ortaya çıkarmaktadır. Sözlükteki anlamıyla kaza; beklenilmeyen ve tahmin edilemeyen bir olay şeklinde tanımlanır. Kaza, kişiye veya ekipmana veya mala zarar gelmesiyle sonuçlanır.

Kaza tanımını sözlük anlamından genişletip mevzuat açısından bakıldığında, tanım biraz daha detaylandırılıp eklenmesi gereken özellikler ise olay iş ile ilgili olmalı, gerçekleşen olay iş yerinde olmalı ve olay işçiyi hemen veya sonrasında bedenen yahut ruhsal bir arızaya uğratmalıdır.

6331 sayılı “İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu” Madde 3g hükümlerine göre meydana gelen iş kazası; işyerinde veya iş faaliyetlerinden dolayı ölüme sebebiyet veren veya bedensel özürllülüğe neden olan olay olarak tanımlanmaktadır.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ile Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ‘nın iş kazası ile ilgili tanımlarında önceden planlanmayan, belirli bir zarar ya da kişisel yaralanmalara neden olan olay şeklinde bahsedilirken iki tanımları birbirinden ayıran bir ayrıntı Dünya Sağlık Örgütü (WHO)’nın tanımında yer alan üretimin bir süre durmasına yol açtığına

dair detaydır.

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununun 13. maddesine göre, iş kazası;

- Sigortalı işyerindeyken,
- Sigortalı, işveren tarafından yürütülen iş sebebiyle, kendi adına ve hesabına bağımsız çalışması halinde işyeri dışında,
- İşverene bağlı çalışan sigortalı, görevli olarak işyeri dışında başka bir yere gönderildiğinde asıl işini yapmaksızın geçen zamanda,
- Emziren kadın sigortalının, anne sütüne ayrılan süre boyunca,
- Sigortalının işini yapmak için işveren tarafından sağlanan aracı kullandığı yere işverenin işini yapmak için ayrılıp geri dönmesi sırasında meydana gelen, sigortalının hemen veya daha geç bedensel veya ruhen engele uğratan olaydır.

Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunda Meslek hastalığı ile ilgili olarak; “Meslek hastalığı, sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal özrürlülük halleridir” şeklinde tanımlanmaktadır.

Meslek hastalıklarının oluşmasında etkili olan sebepler sıralanırsa;

- Teknolojik sebepler,
- Sektörel dağılım,
- İş sağlığı hizmetlerinin yetersiz kalması,
- İş sağlığı ve güvenliği hizmetleri ile sağlık bakanlığı sisteminin bağlantılı olmaması,
- Toplumsal sağlık seviyesinin yetersiz olması,
- İş sağlığı sorunlarının güncel bir şekilde ele alınmaması,
- Devlet desteğinin yetersiz olması,
- Sendikaların etki gücünün azlığı,
- Kanuni yetersizlikler,
- İş denetiminin azalması,
- İnsan gücü sorunları ve
- Psikososyal sorunlar olarak sıralanabilir.

Meslek hastalıklarının tümü için yeterli seviyede tedbir alındığı sürece önlenabilir hastalıklar olduğunu söyleyebiliriz.

ILO, 1919 yılında ülkelerdeki çalışma yasaları ve bu alandaki uygulanan standartları geliştirmek ve iletirmek amacıyla kuruldu. İş sağlığı ve güvenliği alanında çok sayıda uluslararası belge geliştirmiştir. Geçmişteki belgelerin büyük çoğunluğuna baktığımızda ILO tarafından gerçekleştirilmiştir. ILO standartları ve belgelerinin büyük çoğunluğu iş sağlığı ve güvenliği ile ilgilidir.

İSG, çalışanların sağlığını olumsuz etkileyebilecek tehlikeleri tahmin eder, tanır, değerlendirir ve kontrol eder. Genelde işyerinden kaynaklanan olası durumları, toplum ve çevre üzerinden de inceleyip değerlendiren bir bilimdir. 1950 yılında ILO-WHO İş Sağlığı Ortak Komitesi, iş sağlığının “tüm mesleklerdeki çalışanların en yüksek düzeyde fiziksel, zihinsel ve sosyal refahının sağlanması”nı amaçladığını ifade etmiştir (ÇASGEM; İş Sağlığı ve Güvenliği ILO Standartları, 2018).

1.2. Güvenlik Kültürü

Geçmiş yıllardan günümüze kadar iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi için pek çok teknik, yasal düzenlemeler ve uygulamalar yapılmıştır. Fakat meydana gelen iş kazalarına karşın bu düzenlemelerin yetersiz olduğu görülmüştür. Bu durum ile yalnızca teknik ve yasal düzenlemelerle değil, kazalarda önemli rolü oynayan “insan faktörünün” de ele alınıp önlemlerin alınmasının gerekli olduğu görülmüştür (Dursun 2012).

İş kazalarının genellikle güvensiz ortam veya çalışanların güvenli olmayan davranışları sonucu meydana geldiği bilinmektedir (Ayberk, 2003). Diğer bir yandan insan davranışlarının kültür ile etkileşim içinde olduğu da bilinen bir gerçektir. Güvenlik kültürü terimi, 1986 Çernobil faciası ile gündeme gelmiştir. Tarihin en ciddi nükleer patlaması olarak bilinmektedir. Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu (IAEA), kazaya yol açan faktörleri nitelendirirken “zayıf güvenlik kültürü” şeklinde belirtmiştir (Weigmann ve ark., 2002). IAEA, 1991’de güvenlik kültürünü; “Kurumun güvenlik programı ve sağlık programının yeterlilik haline, uygulamadaki ısrarcılığına ve tarzına karar veren kişi ve grupların değer, yetkinlik, tutum ve davranış dallarının bir sonucu” olarak tanımlamıştır. Güvenlik kültürünün çok fazla şekilde tanımı yapılmıştır. Sexton ve ark. (2006) göre; “Güvenlik kültürü, grup ve bireysel değerlerinin, algılarının,

yetkinliklerinin, tutumlarının ve davranış kalıplarının sonucu kuruluşun güvenlik ve sağlık yönetimine olan bağlılık ve yeterliliğini belirler”. İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi HSE (2005) güvenlik kültürünü; “Bir organizasyonun sağlık ve güvenlik yeterliliği ile birey ve grup değerlerinin, tutumların, algıların, yetkinliklerin ve bağlılığı belirleyen davranış örüntülerinin bir ürünü” olarak tanımlamaktadır. Yapılan tanımlamalardan da görüldüğü gibi güvenlik kültürü, insanların davranış ve tutumlarını şekillendirmektedir (Sungur, 2012). Güvenlik kültürünü oluşturan davranışlar, inançlar, tutumlar ile işyerindeki güvenli durumlar, kaza, tehlike ve risklerin önlenmesinde stratejiler üretilerek kullanılmaktadır. Oluşan güvenlik kültürü ile isteklendirme ve birlikte hareket edilmesi sağlanmış olmaktadır. Yöneticilerin güvenliğe önem vermesi beraberinde iş görenlerinde bu konudaki davranışlarını, istekliliklerini etkilemektedir. Üst yönetimin yapmış olduğu olumlu geri bildirimlerin doğru davranışları arttırdığı görülmüştür. Cooper (2002) güvenlik kültürü oluşturulmasında girdiler olarak durumsal (yönetim), davranışsal (iş) ve psikolojik (insan) ögeler ile organizasyonlardaki yönetimin liderliği ele aldığı uygulamalar ile çıktıya yani güvenlik kültürüne ulaşıldığını belirtmiştir. Literatürdeki tanımlar dikkate alınarak ortak başka bir tanım yapacak olursak güvenlik kültürü; organizasyon ya da etki alanında bulunan canlıların ve nesnelerin güvenliğini sağlama, emniyeti tehdit eden durumları en aza indirme veya ortadan kaldırma için emniyet öncelikli algı, sorumluluklar, görevler, davranışlar, teknik uygulamalar, tutumlar gibi unsurların oluşturduğu sonuçtur.

Cox ve Filin (1998) güvenlik kültürünün belirlenmesi için üç yöntem önermiştir:

Olay çalışmaları: Niteliksel olan mülakat, gözlem, grup tartışmaları gibi yöntemlerin kullanıldığı çalışmalardır. Bu çalışmalar güvenliği yüksek olan, kaza sayısı az olan kurumlarda, kazaların olduğu kurumlarda, kurum değişimleri olan kurumlarda güvenlik kavramı kapsamında ilgili değişkenleri belirleme amaçlı yapılan çalışmalardır.

Karşılaştırmalı çalışmalar: Kaza sayısının düşük ve yüksek olduğu kurumların karşılaştırılması ile birbirlerinden ayrıldıkları noktalar ve güvenlikle ilişkisinin yapıldığı çalışmalardır.

Psikometrik çalışmalar: Kurum veya birimlerdeki güvenlik kültürü etmenlerini belirleme amaçlı yapılan anket çalışmalarıdır.

1.2.1. Güvenlik kültürünün özellikleri

Güvenlik kültürü özellikleri literatürde farklı araştırmacılar tarafından ele alınmıştır. Bir güvenlik kültürünün istenilen özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Parker ve ark., 2006):

- Çalışanların tümü güvenlik kuralları ve düzenlemelerine uyar.
- Çalışanlar var olan veya olabilecek tehlike ve risklere karşı dikkatli davranır. Tehlikenin ortadan kalkması, bildirmesi için sorumludur.
- Çalışanlar güvenlikle ilgili çalışmalara istek ve özveriyle yaklaşmaktadır.
- Güvenlik ile ilgili konu ve sorunlarda iletişim açıkça kurulur, azarlama ve korku, ceza bulunmaz.
- Ortaya çıkan güvenlik sorunları, eksikliklerin düzeltilmesi için fırsat olarak görülür.
- Eğitim programları ile çalışanların bilgi ve becerileri sağlanır. Yapılan çalışmalar ile iş görenler potansiyel tehlikelere karşı bilinçli davranış sergiler.
- Hata, ihlal, yanlış gibi durumların raporlanma kültürüne sahip olma
- Düzenleyici kontrollerin yanında kazalardan ve ramak kala olaylardan analizler, bilgiler toplayarak güvenlik bilgi ağı oluşturma
- Çalışanlar gereksiz yere risk almaz ve yöneticiler çalışanlarının risk alma konusunda bilerek ya da bilmeyerek sebep olmaz.
- Güvenlik ile ilgili konularda teşviksel, gerekli bilgilerin edinilmesi için ödüllendirmenin olduğu, kabul edilebilir ve kabul edilemez davranışların sınırlarının belirlendiği güvenlik kültürüne sahip olma şeklindedir.

1.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi

Konu olan ana argümanın tanımsal olarak iş kavramıyla ilgili olduğu gerçeği, işin sağlığının tarihsel bir analizini gerektirdiğinden, iş sürecine katılan ve iş gücü sağlayan işçilerin sağlığının tarihsel bir analizi gereklidir. Bu süreç; iş denen olgunun tarihselliği göz önüne alındığında, aslında Sanayi Devrimi sonrası yaşanan ekonomik ve siyasi sistemi yansıtsa da bu süreç tarihin başlangıç temeline getirilebilir. Tarihte ilk iş bölümüne ilişkin tartışmanın avcı ve toplayıcı toplumlarda kadın ve erkek arasındaki iş bölümüne kadar uzandığı bilinmesine rağmen, yapılan iş ve insan sağlığı üzerine ilk

araştırma ve tartışmanın da olduğu söylenebilir. Tarım Devrimi Kurulan kölelik toplumu daha sonra insanların bu işe giriştiğini gördü.

1.3.1. Dünya’da iş sağlığı ve güvenliğinin tarihsel gelişimi

1.3.1.1. İş sağlığı ve güvenliğinin sanayi devrimi öncesi tarihsel gelişimi

Tarım devriminden yerleşik hayata geçiş, kuşkusuz insan emeği ve yaşamında büyük bir değişimin başlangıcıdır. Bu durum; insanların içinde yaşadıkları şiddetli ve zorlu çalışma koşullarını etkin bir şekilde yaratmış ve bu tarihsel dönemlerden itibaren insanların bu alandaki çalışmaları ve karşılaştıkları sağlık sorunları insanların ilgisini çekmeye başlamıştır. İnsanların işte karşılaştıkları sorunları ve bu konuda karşılaştıkları sağlık sorunları ilgi çekmeye başlamıştır. İnsanların yaşadıkları sağlık sorunlarına yönelik karşılaştıkları sorunları belirten ilk kişi, 2600’lerde yaşayan ve eski Mısır’da mimar, mühendis, doktor ve rahip olarak çalışan Imhotep’ ti. Mısır’da piramitlerin inşası sırasında çok sayıda kişinin kazalarda öldüğünü ve çalışanların sık sık sırt problemleriyle karşılaştığını belirleyen Imhotep, bu kararları modern tıbbın babası olarak tanınan Hipokrat’a yüzyıllar önce verdi. M.Ö. 2000’li senelerde ilk hükümler iş sağlığı ve iş güvenliğinin temelini atmış ve işin olumsuz sonuçlarından sorumlu olanlar Hammurabi Kanunu hükümlerine göre uygulanmıştır. Tarihte bilinen ilk yasa ola Hammurabi Kanunları şöyledir:

- İnşa edilen evin yıkılması halinde, yapıyı yapan kişi, bina sahibinin ölümü karşılığında idam cezasına çarptırılır.
- İnşa edilen evin yıkılması durumunda, bina sahibinin oğlunun ölümü karşılığında, yapıyı yaptıran kişinin oğlu idam cezasına çarptırılır.
- Yapılan evin yıkılması halinde, bina sahibinin kölesinin ölümü karşılığında, yapıyı inşa eden kişinin aynı nitelikteki köleyi bina sahibine teslim etmesi gerekir.
- Ev sahibinin mülkü zarar görürse, evi inşa eden kişi yeniden inşa sürecine girmekle beraber ev sahibinin tüm zararlarından sorumludur.

İş sağlığı ve iş güvenliği kavramlarının bilinen ilk yazılı kaynağı; eski Yunan düşünür Herodot’a kadar uzanmaktadır. Çalışanların sağlığı ile yapılan iş arasındaki ilişkiyi araştıran ilk çalışmayı başlattığı söylenmektedir. İlk kez ünlü tarihçi ve filozof Herodot, çalışanların üretkenliklerini artırmak için yüksek enerjili yiyeceklerle beslenmesi

gerektiğini vurgulamıştır. Benzer şekilde, Hipokrat da çalışanların işyerinde yaralanabileceklerini dile getiren bazı değerlendirmelerde bulunmuştur. Hipokrat ilk kez kurşunun toksik etkilerinden bahsetmiştir.

Nicander, Hipokrat'ın çalışmasını geliştirdi ve çalışanların yalnızca sağlık ve güvenlik konularının belirlenmesini ve tanımlanmasını değil, aynı zamanda zararlı etkileri önlemek için önlemler alma ihtiyacına da vurgu yaptıkları görülmüştür. Pliny de çalışma ortamındaki zararlı tozları korumak için çalışanların maske yerine kullanacakları çanta giymeleri gerektiğini söylemiştir.

Yunanlı hekim Dioscorides Pedanius, Roma döneminin Plini ile önemli düşünürlerinden biriydi. Roma ordusu adına tıbbi araştırmalar yapmış ve en önemli kitabı "İlaç Bilgisi Üzerine" de ilaçları sınıflara ayırmıştır ve zararlı maddeleri bitkisel, hayvansal ve mineral kaynaklı şeklinde üç farklı açıdan değerlendirmiştir.

Dönemin düşünürlerinden bir diğeri Juvenal; çalışanların ayaklarının altındaki varisler ve demirci göz hastalıklarını gözlemleyerek tespitlerde yapmıştır. Dr. Galen; Roma'da gladyatörlerin başhekimisi olarak görev yaptığı dönemde gladyatörlerin vücut yapısını seyircilerle karşılaştırmış ve sağlıklı bir yaşam için sürekli vücut hareketinin çok önemli olduğu konusunda tespitlerde bulunmuştur. Bu bakımdan günümüz spor hekimliği kavramının kurucusu olarak tanınmış ve fiziksel hareket ile fizyoloji ve tedavi arasındaki ilişkiyi kuran ilk tıp doktoru olmuştur. Üretim araçlarının üretim yöntemlerinde ve teknolojik dönüşümünde önemli ilerlemeler kaydedilmiş, köle emeğinin sona ermesi ve temel ihtiyaçlarını karşılayan emek ve toprak birleşimi, çalışan sayısını artırmış ve üretim sürecinde verimliliği artırmıştır. Feodal dönem olarak da anılan bu dönemde meydana gelen değişikliklerin çalışanların sağlık ve güvenlik ihtiyaçlarının nasıl karşılanacağına dair bazı araştırmalar gerektirdiği söylene de bu alandaki araştırmalarla ilgili çok detaylı bilgi erişiminin olmadığı vurgulanabilir. Eski çağlarda, bu dönemin benzer eserleri, Rönesans ve Reform dönemleriyle birlikte modern tıbbın sağladığı olanaklar, devam eden teknolojik dönüşüm süreci ile daha da geliştirmiştir.

Bu dönemde Paracelsus, Agricola ve Ramazzini, çalışan sağlığı ve güvenliği sorunlarının analizi ve çözümü konusunda önemli araştırmalar yapmıştır. Paracelsus, madenlerde kurşun ve cıva zehirlenmesinden bahseden "De Morbis Metallici" adlı kitabıyla ilk iş hekimliği kitabını da yazmıştır. Agricola dünyanın ilk tanınmış mineraloji bilgini olarak

kabul edilir; "De Re Metallica" kitabını o zamanın jeolojisi, madenciligi ve metalürji bilgilerini kapsayan önemli bir çalışmayı yazmak için kullanmıştır. Bu çalışmada, madende toz uçuşmasını önlemek için maden ocaklarının havalandırılmasının gerekli olduğuna dikkat çekmiş ve iş sağlığı ve güvenliği önlemleri konusunda bazı önerilerde bulunmuştur.

Bu kitabın iş sağlığı ve güvenliği açısından değeri, sadece sorunu ifade etmemesi, aynı zamanda önleme yöntemleri önermesi ile iş ve sağlık arasındaki ilişki zincirini açıkça ifade etmiş olmasıdır. Bilimsel esaslara uygun olarak iş sağlığı ve güvenliği ile uğraşmakla birlikte iş sağlığı kavramının kurucusu olarak kabul edilen Bernardino Ramazzini, 1713 yılında meslek hastalıkları üzerine, "De Morbis Artificum Diatriba" adında bir kitap yazmıştır. Bu kitap, kimyasallarda, tozlu ortamlarda, ağır metallerde, tekrarlanan ve şiddetli hareketlerde, yanlış duruşlarda ve hastalıklara neden olan diğer çevresel faktörlerde mevcut sağlık risklerini tartışmaktadır. Bu tür durumların meydana gelmesini önlemek için işyerinde koruyucu güvenlik önlemlerinin alınması önerilmektedir. Olumsuz koşulların ayarlanması ile iş veriminin artacağını belirtmiştir.

Aynı zamanda çalışanların çalışma şeklinin, yani mevcut ergonominin, iş ve işçiler arasındaki uyumun çalışanların sağlığı ve üretkenliği üzerinde etkili olacağı düşüncesini ilk kez dile getirmiştir.

1.3.1.2. İş sağlığı ve güvenliğinin sanayi devrimi sonrası tarihsel gelişimi

Sanayi devrimiyle güç ya da zenginlik olarak kabul gören toprak, yerini ticaret ile paraya bırakarak kapitalizm düzeni oluşmuştur. Kapitalist sistemde, çalışan kişiye yapmış olduğu işin karşılığı olarak ödenen ücret, çalışanın diğer günler de emeğini ortaya koyabilmesini sağlayabilecek refahın ve yeniden üretimin ifadesi olarak ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda devlet, belirleyici bir mekanizma olarak, emek ve sermaye ilişkisinde gerçekleştirmiş olan sözleşmelerin garantör ve denetleyiciliğini yapmaktadır (Gochfeld, 2005).

18. Yüzyılın ilk yarısında önce İngiltere’de başlayan Sanayi Devrimi ile üretim süreci çok büyük bir değişime uğramıştır. Bu gelişmeler, işverene bağımlı ve ücret karşılığında çalışan işçi sınıfının giderek büyümesine, yapılan işlerde ortaya çıkan rizikolar ve kazalar neticesinde bazı sağlık ve güvenlik sorunlarına neden olmuştur. Bu süreçte çalışma

zamanlarının giderek artış göstermesi, çocuk ve kadın işçilerin iyi olmayan şartlarda çalıştırılması gibi unsurlar devletin çalışma yaşamına müdahale etmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (Çiçek ve Öçal, 2016).

Bu dönemde gerçekleştirmiş olan çalışmalar sonucunda iş sağlığı ve iş güvenliği bir bilim dalı haline gelmiştir.

İngiliz Parlamentosunun bir üyesi olan Antony Ashly Cooper, çalışma saatlerini azaltmak üzerine çok çalışmış ve çalışma koşullarını düzenlemek için madenlerde ve fabrikalarda çalışan kadınlar ile çocukları koruyan yasaları kabul eden "*Çıracılık Sağlığı ve Ahlakı*" adlı bir yasa çıkarılmıştır (Çiçek ve Öçal, 2016).

Bu yasa, çalışma saatlerini günde 12 saat ile sınırlandıran ve işyerinde havalandırmayı şart koşan maddeleriyle İngiltere'de yürürlüğe girmiştir. 1847'de "On Saat Yasası " çıkartılarak çalışma saatleri kısıtlanmıştır. Michel Sadler, 1833'te "Fabrika Kanunu" adı altında yürürlüğe giren yeni bir yasanın yürürlüğe girmesini sağlamıştır. Bu yasadan dolayı fabrikayı denetlemek için bir müfettiş atanması zorunlu olup, 9 yaşın altındaki çocukların işe alımı ve 18 yaşın altındaki çocukların 12 saatten fazla çalışması yasaklanmıştır.

1842'deki bir başka yasaya göre, 10 yaşın altındaki kadın ve çocukların maden ocaklarında çalıştırılması yasaklanmıştır. 1844'te, işyeri hekimlerinin görevlerinden biri, tehlikeli yerlerde çalışan insanlar üzerinde sağlık kontrolleri yapmaktır (Acar, 2014).

Avrupa'da bu gelişmeler ortaya çıktığında, Amerika Birleşik Devletleri eyalet hükümetleri, olumsuz çalışma koşullarını önlemek için kendi kurumlarında gerekli önlemleri alma yetkisine sahipti. Massachusetts, işçi sağlığı ve güvenliği araştırmalarında liderlik etmiş olup 1836'da çocuk işçiliğine ilişkin bir yasa çıkarılmıştır. 1867 yılında özel kontrol yasasını uygulamak için bir örgüt kurulmuş ve istatistiki bilgilerin toplanması hızlandırılmıştır (Acar, 2014).

1869 ile 1970 seneleri arasında yaşamakta olan Alice Hamilton yapmış olduğu çalışmalar ile ABD'de konu ile alakalı gelişmelere büyük katkı sağlamıştır. 1910 senesinde kurşun zehirlenmelerini incelemeye başlamış, işverenlerin olumsuz tutumuna rağmen çalışmalarına devam ederek çalışma koşullarının düzeltilmesi için uygulanması gerekli olan prosedürlerin geliştirilmesini sağlamıştır (Acar, 2014).

Sosyalist ülkelerde sistem kendi bünyesinde bir kontrol mekanizması kurup ve kontrolün çalışanlar tarafından yapılmasını sağlamıştır. 1922'den sonra birçok eğitim kurumu, araştırma merkezi ve araştırma enstitüsü kurulmuş, iş sağlığı ve güvenliği konusunda önemli araştırmalar yapılmıştır. 19. yüzyıldan beri sendikalar, Sanayi Devrimi nedeniyle iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasaları oluşturmak ve olumsuz çalışma koşullarını düzeltmek için yaptırımlar uygulamak için çeşitli faaliyetlerde bulundular. Sosyal adaleti sağlamak amacıyla 1919 yılında kurulan Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), Milletler Cemiyeti bünyesinde bu konuda önemli araştırmalar yapmış ve 1946 yılında Birleşmiş Milletler ile imzaladığı anlaşma ile uzman bir kuruluş haline gelmiştir (Çetindağ ve Yılmaz, 2010).

1.3.2. Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliğinin tarihsel gelişimi

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de iş sağlığı ve güvenliğinin tarihsel gelişimi çalışma yaşamındaki gelişmelerle bağlantılı olarak benzer aşamalardan geçmiştir.

Osmanlı İmparatorluğunda sanayileşmenin göze çarptığı dönem 16. ve 17. Yüzyıl olarak düşünülmektedir. İmparatorluğun ekonomik açıdan kuvvetli olduğu bu dönemde küçük el sanatları, çinicilik, dokumacılık ve gemi yapımı gibi ustayla çırak arasındaki ilişki esasına dayanan meslek dalları ağırlık taşımaktadır. Bu dönemde İSG alanında bir girişimden söz etmek söz konusu değildir. Daha çok ustanın ne kadar iyi bir öğretici olmasına bağlı şekilde çırağın da o derecede hata yapma oranının düşük olacağı düşüncesi hakimdir.

Osmanlı’da iş sağlığı ve güvenliği konusundaki ilk çalışmalar 1850 senelerinde başlamıştır. Bu dönemde çalışma şartları bir hayli ağır olup, günlük çalışma süresi 16 saate ulaşmaktadır. Ayrıca, ağır işlerde kadın ve çocukların işe alınıp çalıştırılması yaygın hale gelmiştir. Bu senelerde işçiler tezgâh başında uyuyup yemeklerini de tezgâh başında yemek mecburiyetinde kalmışlardır. Yoğun olarak kömür madenlerinde çalışıldığının bir örneği olarak; Ereğli Havzası’nda kömür madenlerinde çalışan işçiler kısa sürede meslek hastalıklarına yakalanarak ve artan iş kazaları nedeniyle hayatlarını kaybetmiştir. Bunun üzerine yapılan ilk düzenleme, 1865 tarihli ve Ereğli Kömür Havzası’nda uygulanmakta olan Dilaver Paşa Nizamnamesi’dir. 100 maddeden oluşan nizamnamede günlük çalışma süresi 10 saat olarak belirlenmiş olup, çalışanlara mesai saati dışında dinlenme zamanı ayrılması, çalışanlara uyuyacak yer sağlanması, işçi ücretlerinin öncelikle ödenmesi ve

çalışmak için hazır bekleyen işçilere çalıştırılmasalar bile ücret ödenmesi yer almaktadır. Dilaver Paşa Nizamnamesi esas olarak üretimi arttırmayı amaçlasa da iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili ilk yasal belge olması bakımından önemlidir.

Maadin Nizamnamesi' ne göre, hantal işletim sistemi tamamen ortadan kaldırılmıştır. Mühendisler, kazaları önlemek için gerekli önlemleri alma hakkı verilmiş, bu amaçla ihtiyaç duyulan malzemeleri yetkili makamdan talep etme hakkı verilmiş, bu nedenle kazaları mevcut idareye bildirilmesi kararı alınmıştır. Hükümet, madenlerde doktor ve eczane çalıştırma yükümlülüğünü şart koşmuş ve işverenlerin işçiler ve aileleri için tazminat ve işle ilgili kazalardan sorumlu işverenlere para cezaları gibi bazı düzenlemeler formüle edilmiştir.

Cumhuriyet dönemi çerçevesinde Birinci Büyük Millet Meclisi Dönemine gelindiğinde ise çalışma yaşamı ile alakalı ilk önlem 1921 senesinde alınmıştır. Bu senelerde, kömür bağımsızlık savaşında kullanılacak tek enerji kaynağıdır. Dolayısıyla kömür sürekli olarak üretebilmesi açısından çok önemli hale gelmiştir. Bu devamlılığı sağlamak için Zonguldak ve Ereğli Kömür İşletmeleri, zorlu bir çalışma ortamında çok sayıda çalışan bulunduğu konusunun üzerine vurgu yapmıştır. Sonucunda, çalışanların bu dönemdeki çalışma koşullarına ilişkin kanunlar çıkarılmıştır. 28 Nisan 1921 tarihinde "Zonguldak ve Ereğli Havzası Fahmiyesinde Mevcut Kömür Tozlarının Amale Menafii Umumiyesine Furuhtuna dair" bir yasa çıkartılmıştır. Bu yasayla, kömürden arta kalan kömür tozlarının satılması ile elde edilecek gelir çalışanların ihtiyaçlarını karşılamak için ayrılmıştır (Özdemir, 2009: 8).

Mart 1923'te İzmir'de yapılan Birinci Türkiye Millet Meclisi I. İktisat Kongresi'nde çalışanlar adına 30 maddelik bir öneri listesi sunulmuştur. Bu tavsiyeler, daha sonra çıkarılan birçok kanunun özünü oluşturmuştur. Cumhuriyet döneminde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili birçok kanun, tüzük ve yönetmelik çıkarılmıştır. Cumhuriyetin ilanından sonra ilk kanun ve düzenleme "2 Ocak 1924 tarih ve 394 sayılı Hafta Tatili Yasası" idi. Bu yasa, Cumhuriyet döneminde İSG ile ilgili en eski aktif düzenlemelerden biridir. "Borçlar Kanunu'nun 332. maddesi 1926 yılında yürürlüğe girmiştir. İşverenlerin iş kazaları ve meslek hastalıklarından kaynaklanan hukuki sorumluluklarını öngörmektedir (Çiçek ve Öçal, 2016: 125). Ülkemizde iş kanunu olmadığı için Umumi Hıfzıssıhha Yasası ve Belediyeler Yasası hükümleri İSG ile ilgili olarak 1930 yılında

yürürlüğe girdi.

“1580 sayılı Belediyeler Yasası’na göre belediye yetkilileri işyerlerini iş sağlığı ve güvenliği yönünden belirli açılardan teftiş etmekle yükümlüdürler. Yine 1930’da yürürlüğe giren 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Yasası’nın 7. Bölümü İSG ile ilgili çok önemli kararlar getirmiştir. İşyerine sağlık hizmeti verilmesi görüşü bu kanunla başlamıştır. Türkiye, 1932 yılında Uluslararası Çalışma Örgütü’ne üye olmuştur. Temmuz 1932’de “devletçilik” şeklinde yeni bir ekonomi arayışı şekillenmiştir. Bu süreçte yabancı ortaklıklar tarafından işletilen bazı limanlarda demiryolları işletme hakkı kamulaştırılmıştır. Devlet, işveren niteliklerini üstlenecek şekilde değişmiştir

1961 Anayasa’sının sosyal haklar ve ödevler bölümünde ve özellikle de 43. Maddesinde, iş gücünün çalışma koşulları bakımından korunması amacı ile ilgili kararlara yer verilmiştir. Bunun ardından ise, 1971’de ikinci İş Kanunu’muz olan “1475 Sayılı İş Kanunu” yürürlüğe girmiştir. Bu yasanın 5. Bölümünde, 73-82. Maddeler arasında İSG konusuna yer verilmiştir (1475 Sayılı İş Kanunu, 1971).

1982 Anayasası’nda ise İSG konusuna, direk olarak olmasa da dolaylı olarak yer verilmiştir. Şöyle ki, anayasanın 2. Bölümünde yer alan “Kişinin Hakları ve Ödevleri” ile 3. Bölümdeki “Sosyal ve Ekonomik Haklar ve Ödevler” başlığı altındaki maddelerde dolaylı olarak, İSG konusuyla ilgili hükümler yer almaktadır. İSG konusunda çağımızda en yeni kanun düzenlemesi, 10 Haziran 2003 tarihinde resmî gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren “4857 Sayılı İş Kanunu” dur. Kanunun 5. Bölümünde ve 77-89. Maddeleri arasında İSG konusu kapsamlı biçimde düzenlenmiştir. Ayrıca bu konu da yeni Kanuna dayalı olarak çıkarılan birçok tüzük ve yönetmelik de mevcuttur (Koç ve Görücü, 2011).

17.11.1974 tarihli ve 4-1040 sayılı Cumhurbaşkanlığı Tezkeresi” ile Sosyal Güvenlik Bakanlığı kurularak iş hayatındaki yaptırımlar denetlenip düzenlenmek amaçlanmıştır, Sosyal Sigortalar Kurumu ile Bağ – Kur bu bakanlığa bağlanmıştır. Aralık 1999’da Helsinki’de yapılan Konsey Zirvesi’nde, Türkiye’nin Avrupa Birliği’ne başvurabileceği belirtilmiş, katılım öncesi stratejisinden yararlanacağı bildirilmiştir. Bu stratejini genel amacı; Türkiye’yi Avrupa Birliği üyeliğine hazırlama programı sunma, katılım ortaklığı hedefini yasal çerçeveye oturtmaktır. Bu bağlamda işsizlik sigortası kabul edilmiş, “Kamu Görevlileri Sendikaları Kanunu” ve “Türkiye İş Kurumu Kanunu” meclisten

geçmiştir. Ülkemizde de devletin omurgasını; yasama, yürütme ve yargı organları oluşturmakta, toplumsal gereksinimlere uygun yasalarla hukuk sistemi tüm yurttaşları korumaktadır.

Günümüzde mevzuatın temel yapısını 4857 sayılı İş Kanunu'na bakıldığında; yasanın 5. Bölümünün "İşçi Sağlığı ve Güvenliği" başlığını taşıdığı, iş ilişkisi içerisinde bulunan işveren ile işgörenin birbirlerine karşı hak ve görevleri bağlamında oluşturulduğu görülmektedir. 1475 sayılı kanunda hapis ve para cezası uygulanmaktadır. 4857 sayılı yeni iş yasanında ise yalnızca para cezalarına yer verilmiştir. 4857 sayılı İş Kanunu'nun 5. Bölümünde, "İş Sağlığı ve Güvenliği" kapsamında; 77- 89. Maddelerinde taşımakta ve getirdiği yaptırımları sıralamaktadır (Özdemir, 2009: 9-10). Son olarak 2012 senesinde 6331 sayılı Resmî Gazete "de yayımlanmasıyla Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği alanında yeni bir dönem başlamıştır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun amacı; iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının işverenin de sorumluluğunun ortadan kaldırılmadan iş güvenliği uzmanları ve işyeri hekimleri tarafından yürütülmesini sağlamak, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarını tüm işyerlerine yaymak olarak belirtilmiştir (Çiçek ve Öçal, 2016: 127).

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu hem kamuoyunda hem de iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerinin zihinlerinde tam oturmamış olsa da Kanun'un yürürlüğe girişi ile bugün arasında çağımızda önemli farklar olduğunu görmek mümkündür. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun pek çok uygulama yönetmeliği çağımızda yayımlanmış ve yürürlüğe girmiştir. İş Güvenliği Uzmanı sayısı yeterli olmasa da artmaya devam etmekte ve ülkemiz için henüz çok yeni olan bu konu da nitelikli uzmanlar yetişmektedir. Özellikle çok tehlikeli sınıfa dahil pek çok işyerinde iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerinin istihdam edildiği ve İSG konularında pek çok uygulamanın varlığı görülebilmektedir.

1.4. Süreç Kavramı

Süreç kavramı, girdiyi çıktıya dönüştüren bir faaliyet olarak ifade edilir. Süreç tanımı ilk olarak "sonuçları veya sonuçları üreten bir dizi eylem, değişiklik veya işlev" olarak tanımlanır. Bu tanımda sadece çıktılar ve faaliyetler vurgulandığı için ihtiyaç ve taleplerin çeşitlenmesiyle tanım zamanla yetersiz kalmıştır. Şimdiye kadar tüm tanımlar ve süreç yönetimi günümüzün süreç tanımına ulaşmıştır. Belirli bir girdi setinin müşterilerinin

getirdiği bir dizi faydanın çıktısına dönüştürülmesi şeklinde tanımlanabilir. Birbirine bağlı ve birbiriyle ilişkili, değer yaratan faaliyetler zinciridir.

Sürecin işlevi, işletmenin işleyişindeki ana faktördür.

Süreçlerin iyi yönetilmesi ve iyileştirmesi için müşteriye sunulan ürün veya hizmete değer yaratmada kullanılan bilgilere zamanında ve yerinde ulaşılabilmesi etkinliği doğrudan etkilemektedir. Süreçlerin etkin yönetimi, bir işletmenin gelecekteki başarısı için de hayati önem taşıdığından, bir kuruluşun etkinliğinin süreçleri kadar etkili olduğu söylenebilir.

1.4.1. Süreç yönetimi

Süreç yönetimi, süreçlerin sürekli izlenmesini ve iyileştirilmesini sağlamak için gerçekleştirilen bir dizi faaliyettir. Süreç yönetimi bir döngüdür. Bu döngü; müşteri beklenti ve ihtiyaçlarını daha iyi karşılamak için tasarım ve bakım sürecinin sürekli olarak değerlendirilmesi, analizi ve iyileştirilmesini içerir. Diğer yönetim yöntemleri gibi, yönetim işlevi de sürecin yönetimine katılır. Organizasyon, sorumlulukların ve yetkilerin belirlenmesi, planlama ve kontrol, iletişim kanallarının belirlenmesi, geri bildirimin etkin kullanımı ve liderlik nitelikleri ile işin etkin yönetimi süreç geliştirme projelerinin önemli unsurlarıdır. Süreç yönetimi, sürece odaklanarak işi yönetmek anlamına gelir. Bu anlayışa ulaşmak, yeni yönetim ilkelerine dayalı yapısal değişiklikler gerektirebilir. Bu dönüşüm için en önemli konu kurum kültürünün süreç yönetimi yapısına uyarlanması olarak düşünülebilir. Geleneksel yönetim yöntemlerinden süreç yönetimine geçişin amacı, kuruluşlara değişikliklere cevap verebilecek beceriler geliştirmelerini ve bu becerileri ortamın gerektirdiği hızda uygulama becerisi kazanmalarını sağlayan bir yapı sağlamak olabilir.

Süreç yönetiminin temel ilkeleri sıralanırsa (Eroğlu, 2006: 28):

- Bir süreç sahibi atamak,
- Süreci bilmek,
- Süreçler arasındaki ilişkiyi anlamak,
- İyileştirme için çalışmak,
- Diğer alışanlara süreci anlatmak,

- Süreç içinde eğitilmek,
- Süreci ölçmek,
- İşleri yönetmek,
- Özel bir uzmanlık oluşturmak ve
- Süreci sürekli geliştirmek.

1.4.2. Süreç iyileştirmenin temel prensipleri, temel uygulamalar

Süreç iyileştirme; işleri iyileştirme, acil durumlara müdahale edebilme ve krizlere müdahale edebilmektir. Süreç iyileştirmenin amacı değer katmak, verimliliği ve kaliteyi artırmaktır. Başarı düzeyini artırarak ve iyileştirmenin sürekliliğini sağlayarak süreçteki süreci iyileştirmek için farklı yöntem ve teknikler uygulanır.

Süreç iyileştirmenin ana prensipleri sıralanacak olursa:

- Tüketicilerin değişen ihtiyaçları sürekli izlenmelidir.
- Üretim sistemindeki her birim hem üretici hem de tüketicidir. Nihai ürünün kalitesi, bu üretim zincirinin başarılı bir şekilde çalışmasına bağlıdır.
- Ürünün beklenen özellikleri spesifik, kapsamlı, anlaşılması kolay ve ölçülebilir bir şekilde tanımlanmalıdır.
- Ürünle ilgili tüketici görüşlerini yöneticiye iletmek için etkin bir geri bildirim mekanizması kullanılmalı ve gerekli değişiklik kararları hızlı bir şekilde alınmalıdır.
- Kalite problemlerinden önce, bir teşhis ve önlemler politikası benimsenmelidir. Bu durum tıpta koruyucu hekimlik gibi pahalı sorunların ortaya çıkmasını engellemektedir.
- Yöneticiler ile çalışanlar arasında güven ve hedeflerin birleştirilmesiyle yüksek kalitenin elde edilebileceği unutulmamalıdır. İş süreçleri yönetiminde hedefler, ilkeler ve uygulamalar olarak listelenmiş sürekli iyileştirme planı vardır ve bunun üzerine süreç takibi ve yönetimi yapılır. Her aşamanın bir tanımı ve mantığı vardır. Süreç yönetiminin amacı, şirketin iş süreçlerinin sistem tasarımına ve yönetimine dayalı olarak performansı iyileştirmek için yapılandırılmış bir yaklaşım kullanmak ve böylece ürün ve hizmetleri iyileştirmektir.

Bu temel amaç doğrultusunda;

1. Süreç, müşteriler için değer yaratan temel kurumsal varlıktır,
2. Şirket, iş süreçlerini ölçerek, izleyerek, kontrol ederek ve analiz ederek müşterilerine tutarlı bir değer sağlayabilir ve süreç iyileştirme için temel oluşturabilir,
3. İş süreci sürekli iyileştirilmeli,
4. Bilgi teknolojisi, iş süreçlerinin iyileştirilmesi için gereklidir.
 - a. Bu ilkeler temelinde yürütülen uygulamalar ise: Süreç odaklı bir organizasyon yapısı kurma çabaları; yapı, süreç organizasyonu, vaka yönetimi organizasyonu veya yatay süreç yönetimi organizasyonuna bölünmüştür.
 - b. Süreçten sorumlu kişiyi atayın,
 - c. İş süreçleri yönetimi tecrübeli yöneticiler tarafından yapılmakta ve bu yönetimde aşağıdan yukarıya bir yaklaşım benimsenmektedir.
 - d. Bilgi teknolojisi sistemi kurmanın amacı, süreçleri izlemek, kontrol etmek, analiz etmek ve iyileştirmektir,
 - e. Organizasyonun iç ve dış süreçlerini iyileştirmek için iş ortakları ile çalışmak,
 - f. Çalışanlar eğitim almaya devam ediyor, iş süreçleri gelişmeye devam ediyor,
 - g. Çalışanların ikramiye ve ödülleri iş sürecinin performansına göre ayarlanacak,
 - h. Süreç iyileştirmelerini uygulamak için hem artımlı yöntemler hem de daha radikal yöntemler kullanılır.

1.5. Ürün Güvenliği

Bir ürün üretilirken üreticiye düşen sorumluluklar vardır. Üretilen ürünün niteliğine göre belirlenmiş yasal düzenlemeler mevcuttur. Üreticiler de bu yasal düzenlemelere uygun şekilde üretim yapmak zorundadır. Bu teknik düzenlemeler o ürünün asgari düzeyde taşınması gereken koşulları belirler. Dolayısıyla üreticilere nelere dikkat edecekleri hususunda yol gösteren teknik düzenlemeler ve standartlardır.

Vatandaşların sağlığı için tehlikeli bir ürün tespit edildiğinde;

Denetim yapan kamu kuruluşları piyasaya güvenli olmayan bir ürünün arz edildiğini tespit ettiğinde ürünün piyasaya arzını yasaklar, üreticisinden ürünü dağıttığı tüm

noktalardan toplatmasını ister. Bazı ürünlerin taşıdığı risklerin elimine edilerek tekrar piyasaya arz edilmesi mümkün olabilir. Bu durumda devlet güvensizliğin giderilmesini ister. Bunun mümkün olmadığı hallerde ise tehlikeli ürünler bertaraf edilir. Tüm bu önlemlerin yanı sıra sorumlulara idari para cezaları kesilir. Ayrıca alınan önlemler kamuoyuna duyurulur.

1.5.1. Güvenli ürün elde etme yöntemleri

Piyasaya sunulacak, üretilecek her ürünün asgari güvenlik koşullarını sağlaması gerekmektedir. İnsan sağlığı, can ve mal güvenliği, hayvan ve bitki yaşamı, çevre koruması açısından güvenli ürünler üretmek asıl amaçtır.

Güvenli ürün elde etmek, tüketiciler için risk taşımayan/kabul edilebilir seviyelerde risk taşıyan ve asgari güvenlik koşullarını sağlayan ürün üretmek anlamına gelir. Üreticilerin sorumluluklarını yerine getirip getirmediğini kamu kuruluşları, ithalat aşamasında, ürünlerin piyasaya arzı aşamasında veya piyasadayken denetimini sağlarlar. Kamu kuruluşları tarafından düzenlenen piyasa gözetimi ve denetimi (PGD); etiket, işaret, ambalaj, belge kontrolü, gerektiğinde ise teste başvurarak gerçekleştirilmektedir.

Piyasa gözetimi ve denetimi faaliyetleri aşamaları sıralanırsa;

- İlgili kamu kuruluşu tarafından denetimi yapılacak firmanın ürün gruplarının ve risk faktörlerinin önceliklendirildiği bir stratejik planlama yapılır.
- Oluşturulan stratejik plan ile işaret, belge kontrolü gerçekleştirilip gerekli görüldüğünde numuneler alınır.
- Alınan numunelere laboratuvar analizi gerçekleştirilir.
- Denetim sonucunda güvensiz bir ürün tespit edilirse; bu ürünün piyasaya arzı yasaklanır, piyasaya arz edilmişse toplatılır, ürüne ilişkin güvensizlik durumu üretici tarafından giderilir, ürün üreticisi tarafından güvenli bir ürün haline getirir, eğer ürünün güvenli hale getirilmesi imkânsız bir durum ise taşıdığı risklere göre kısmen ya da tamamen bertaraf edilmesine yönelik tedbirler alınır.
- Tüketicinin sağlığının korunması amacıyla alınan tüm bu tedbirlerin kamuoyuna duyurulması ise piyasa gözetim ve denetim (PGD)'in önemli bir parçasıdır.

1.6. Kimyasal Üretimindeki Risklerde İş Güvenliği Önlemleri

Kimyasal maddeler zararlı özelliklere sahip oldukları için birçok sağlık ve güvenlik riski taşımaktadır. Bu sebeple iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri almak son derece önemli bir husustur. Kimyasalların sağlık üzerine olumsuz etkileri fazladır ve uzun süre sonra da ortaya çıkabilmektedir. Kimyasallar; tahriş ediciler, kimyasal yanıklara neden olanlar, duyarlılaştırıcılar, renk değişimi ve lekelerle neden olanlar, kanserojenler ve mutajen maddeler şeklinde sınıflandırılabilir.

Kimyasal maddenin neden olduğu yanma, parlama ve patlamayı kontrol etmek için kimyasal maddenin niteliği ve oluşacak zararın bilinmesi gerekmektedir. Aynı zamanda bir risk değerlendirmesi yapmak gerekir. Yanma, yanıcı maddeler ile ısı yayan yanan maddelerin kombinasyonunu ifade eder. Yanıcı malzemelerin buharı veya gazı belirli bir oranda hava ile homojen bir şekilde karıştırılır, bu da malzemenin alev almasını ve çabuk yanmasını çok kolaylaştırır. Bu yanma olayına parlama denir. Gaz hızla genişlediğinde ve ısı yaydığına meydana gelen kimyasal reaksiyona patlama denir. Bir maddenin yanma ve patlayıcı özellikleri tutuşma noktasına (parlama noktası) bağlıdır. Parlama noktası ne kadar düşükse, yangın tehlikesi o kadar büyüktür.

1.7. Kimya Sanayinin Genel Özellikleri

Kimya sanayii, hammaddeleri kullanarak tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla üretim ve değişim yapan bir sektördür. Kullandığı hammaddeler doğal veya sentetik özellikte olmakla birlikte imalat sektörlerinin diğerlerini ve tüketici ihtiyaçlarını karşılamak üzere geliştirilir.

Kimyasal sanayi çok geniş bir yelpazede üretim yapmaktadır. Sentetik tatlandırıcılar ve tatlar gıda sanayisi için, kozmetik sektörü için sabunlar ve güzellik malzemeleri, ambalaj endüstrisi için plastikler, tekstil endüstrisi için sentetik boyar maddeler ve lifler, kimyasallar ve otomobil endüstrisi için yapay kauçuk, çiftçiler için pestisitler ve gübreler üretmektedir.

Tarih boyunca kimyasallar üretilmiş ve kullanılmıştır. Buna rağmen ağır kimya endüstrisinin doğuşu Sanayi Devrimi'nin başlangıcına denk gelmiştir. Ağır kimya endüstrisinde, çeşitli kullanımlar için büyük miktarlarda kimyasal madde üretilmektedir. Endüstriyel üretim için sülfürik asidin üretimi ve deniz tuzundan alkali üretimi iki önemli

kimyasal üretimidir. Sülfürik asit ise Sanayi Devrimi ile büyük ölçekte üretilen ilk kimyasallardan biridir. 1736 yılında, eczacı olan Joshua Ward saltpeter ve kükürdün okside olmasını ve suyla birleşmesini sağlayan bir işletme yöntemi geliştirmiştir. Böylece ilk büyük çapta pratik üretim sülfürik asit için oluşmuştur. 1749'da John Roebuck ve Samuel Garbett, sülfürik asit üretimi için kurşun konsantrasyon odaları kullanan bir fabrika kurdu. Şirket, büyük ölçekli bir fabrika kuran ilk şirkettir.

Antik çağlardan beri soda külü cam, tekstil, sabun ve kağıt üretiminde kullanılmaktadır. Batı Avrupa'da odun külü her zaman bir potasyum karbonat kaynağı olmuştur. LeBron, 1791'de deniz tuzundan alkali üretmek için bir yöntem geliştirdi ve bir patent başvurusunda bulundu. Endüstriyel üretim tesisleri kuruldu. Solvay süreci 1861'de Belçikalı endüstriyel kimyager Ernest Solvay tarafından geliştirildi. 1864'te Solvay ve kardeşi Alfred Belçika'nın Schalle kasabasında. Charleroi, 1874'te Fransa'nın Nancy kentinde daha büyük bir fabrika olan bir fabrika kurdu. 19. yüzyılın sonunda sanayi devrimi büyük oranda yükselişe geçti ve zirveye ulaştı. Bu dönemde üretim artmış ve üretilen kimyasallar hızla gelişmiştir. İlk olarak Almanya'da büyük bir kimya endüstrisi kuruldu. Daha sonra Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ana kimya endüstrisi şekillenmeye başladı. Günümüzde kimya sektörü, yüksek Ar-Ge yatırımı olan yüksek teknolojlili bir sektördür. Hatta bunun sadece işçilik maliyeti olmadığı da söylenebilir.

Ülkemizde kimya sanayinin gelişimini incelendiğinde; Cumhuriyet dönemi öncesinde sabun, petrol ve gül yağı gibi küçük ölçekli yerel ürünler üretilmekteydi. Cumhuriyetin kurulmasından sonra özel sektörde sanayinin ihtiyaçlarını karşılayacak yeterli sermaye birikiminin olmaması nedeniyle devlet, gerekli alanlara yatırım yaparak kimya sanayinin temelini attı. Özellikle 1960'lı yıllarda özel sektörün ürettiği ürünler, esas olarak tüketici ihtiyaçlarını karşılayan ve günümüzün önemli bir gücü olan mevcut yapıya ulaşan ürünlerdi.

1.7.1. Kimyasal tesisi

Yüksek oranda kimyasal üreten endüstriyel proses tesisler kimyasal tesis olarak adlandırılmaktadır. Genel amaç ise, maddelerin kimyasal dönüşümü, biyolojik dönüşümü ve birbirinden ayrılması sonucu çeşitlilik oluşturmaktır.

Kimya tesislerinde üretim sürecinde özel ekipmanlar, birimler ve teknolojiler kullanılmaktadır. Polimerler, ilaçlar, bazı içecek üretim tesisleri, gıda, enerji santralleri,

petrol rafinerileri veya diğer rafineriler, doğal gaz işleme ve biyokimyasal tesisler, su ve atık su arıtma tesisleri, kirlilik kontrol ekipmanları, akışkan sistemleri ve kimya gibi diğer tesis türleri reaktör sistemi, bir kimya fabrikasına benzer teknolojiler kullanılmaktadır.

Petrolü veya petrolden sağlanan türevleri hammadde olarak kullanılan tesisler, petrokimya tesisleridir. Petrokimya tesisleri genellikle rafinerilerin hemen bitişiğine kurulurlar. Bunun sebebi ürünlerin nakliye maliyetlerini en aza indirmektir. Özel kimyasal ve ince kimyasal üreten tesislerin boyutları diğer tesislere oranla genelde çok daha küçüktür. Dolayısıyla kurulacakları konumdan ekonomik yönden çok fazla etkilenmezler.

1.7.1.1. Kimyasal prosesler

Kimyasal prosesler, kimyasal ham maddeleri ürünlere dönüştürmek için kullanılan yöntemlerdir. Kimyasal tesislerinde kullanılır. Ayrıntılı ve endüstriyel ölçekli yöntemlerdir. Bir kimyasal proses, üretim kapasiteleri birbirinden farklı olan birden fazla tesiste kullanılabilir. Aynı şekilde, bir kimyasal tesisi birden çok ürün üretebilmek için birden çok kimyasal prosesi kullanacak şekilde oluşturulabilir.

Bir kimyasal tesisinde bulunan büyük tanklar ve bölümlere ünite veya hat denilir. Üniteler birbirlerine borular ve çeşitli ekipmanlar ile bağlıdır. Bu boru ve ekipmanlar materyal akışını ve materyal hareketini sağlayabilen sistemlerdir. Söz konusu malzeme akışı, borularla taşınan gazlardan ve sıvılardan bazen katılar veya bulamaçlardan oluşur. Kimyasal işlemin tamamı, genellikle ayrı birimlerde gerçekleştirilen birim işlem adımlarını içerir. Kimyasal bir işleme veya kimyasal tesise giren hammaddelere genellikle hammadde beslemesi veya basitçe besleme denir. Hammaddeler bir ürüne dönüştürülmek için giriş yapar.

Tüm tesis tarafından işlenecek hammadde beslemesine ek olarak, giriş akımı veya malzeme tek bir üniteye işlenecekse o ünite besleme olarak kabul edilebilir. Tüm tesisten gelen nihai ürün, nihai ürün olarak kabul edilebilir ve her birimden gelen ürün, ara ürün olarak kabul edilebilir. Aynı zamanda bir fabrikada elde edilen nihai ürün başka bir fabrikada hammadde olarak kullanılabilir. Örneğin, petrol rafinerilerinden gelen ürünler petrokimya tesisleri için hammadde olarak kullanılabilir ve petrokimya tesislerinden elde edilen ürünler ilaç fabrikaları için hammadde olarak kullanılabilir.

Ham maddeler ve ürünler tek tek bileşikler veya karışımlar olabilir. Karışımındaki bileşenlerin tamamen ayrılması genellikle zahmetli bir iş değildir. Ürünün saflık seviyesi, istenen ürün ve proses ekonomisine bağlıdır.

1.7.1.2. Operasyonlar

Kimyasal prosesleri sürekli veya kesikli operasyonlar şeklinde ikiye ayırabiliriz.

Kesikli operasyon

Üretimin gerçekleşmesi bölümlerin zamansal olarak sıralanmasıyla olur. Kesikli operasyon kolay izlenebildiği için ilaç ve özel kimyasalların üretiminde tercih edilen ve sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bir parti hammadde öncelikle proses ünitesine boşaltılır. Ünite kimyasal proses gerçekleştirildikten sonra oluşan ürünler üniteden alınır. Bu üretimler her yeni hammadde partisinin gelmesiyle tekrar gerçekleştirilir.

Kesikli üretim tesisleri, özel kimyasallar, ince kimyasallar ve ilaç aktif bileşenler üretmek için daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Ticari kimyasalların veya petrokimyasalların üretiminde sürekli üretim tesislerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sürekli operasyon

Üretim adımlarının tümü sürekli olarak bir döngü şeklinde devam etmektedir. Sürekli operasyon gerçekleştirilen kimyasal tesisleri ve üniteler genelde değerlerin sabit kaldığı ya da sabite yakın değerlerin olduğu şartlarda çalışırlar. Büyük ölçekli işletmelerde – petrol rafineri gibi- sürekli operasyon daha verimli bir yöntemdir. Kimyasal tesislerinde bazı üniteler sürekli çalışırken bazıları da kesikli çalışabilir. Bir tesis veya ünitenin birim zamanda kaç ürün veya hammadde üretebileceği, tesisin veya ünitenin üretim kapasitesini belirler. Örneğin, bir petrol rafinerisinin kapasitesi, günlük işlenen ham petrol varil birimleri, benzer şekilde, bir kimya fabrikasının kapasitesi, günde üretilen ton ürün birimleri cinsinden olabilir.

1.7.1.3. Üniteler ve akışkan sistemleri

Bazı ekipmanlar ortam sıcaklığında ve basıncında çalışsa da birçok ünite daha yüksek veya daha düşük sıcaklıklarda ve basınçlarda çalışır. Kimya tesislerindeki su depoları genellikle yüksek basınç veya vakuma dayanabilen yuvarlak uçlu silindirlerdir. Belirli

bileşiklerin başka bileşiklere çevrilebilmeleri için kimyasal reaktörlerde reaksiyonlar gerçekleşir. Kimyasal reaktörler, katalizörlere sahip dolgu yataklar şeklinde olabileceği gibi basit karıştırılmalı tanklar biçiminde de olabilirler. Katı heterojen katalizörler bazen tortul maddelerden ötürü zehirlenmelere sebep olabilecekleri için değiştirilmelerinde, yenilenmelerinde fayda vardır. Karışımın iyi bir şekilde sağlanması için bazı durumlarda akışkan yataklar da kullanılabilir. Ek olarak, kimya fabrikalarında, çeşitli çözündürme, karıştırma, ayırma, ısıtma, soğutma veya bu işlemleri birleştirme yöntemlerine sahip üniteler bulabilirsiniz. Bir kimyasal reaktör genellikle iç sıvıları karıştırmak için bir karıştırma sistemine ve karışımın sıcaklığını belirli bir noktada tutmak için bir ısıtma ve soğutma sistemine sahiptir. Büyük ölçekli bir tesis tasarlarken, kimyasal reaksiyon tarafından üretilen veya emilen ısı dikkate alınmalıdır. Bazı tesisler, fermantasyon veya enzim üretimi gibi biyokimyasal işlemler için biyokimyasal kültürler sahip ünitelere sahip olabilir.

Kimyasal tesislerinde kullanılan çeşitli yöntemler aşağıdaki gibidir;

- Filtrasyon
- Çöktürme
- Özütme
- Distilasyon (Damıtma)
- Rekrizalizasyon
- Ters Osmoz
- Kurutma
- Absorpsiyon
- Adsorpsiyon (Tutunma)

Isı değıştiriciler, ısıtma ve soğutmanın yanı sıra kaynatma ve yoğunlaşma için kullanılır. Çoğu zaman damıtma kulelerinde ve diğer cihazlarda kullanılırlar. Hammaddeleri, ara ürünleri, nihai ürünleri ve atıkları depolamak için depolama tankları da sahada kullanılabilir. Depolama tankı genellikle dolu olduğunu gösteren bir seviye göstergesine sahiptir. Bazı durumlarda, bazı yapılar büyük teçhizat ve ilgili ekipmanı taşıyacak ve destek sağlayacaktır. Birimde merdivenler, katlar ve çeşitli basamaklar vardır, böylece çalışanlar kontrol edebilir, bakımını yapabilir ve numune alabilir. Özellikle bir petrol terminalinde çok sayıda petrol depolama tankına sahip bir tesis veya fabrika alanı, tank çiftliği olarak adlandırılabilir.

Akışkan sistemleri; çeşitli çaplarda borular, akışı kontrol etmek veya durdurmak için kullanılan çeşitli vana türleri, sıvıları taşımak veya basıncını artırmak için kullanılan pompalar ve tesis genelinde kullanılan gaz basıncını hareket ettirmek ve artırmak için kullanılan kompresörler, sıvı ve gaz taşıma sistemleridir. Yüksek veya çok düşük sıcaklıklarda çalışan depolama tankları, borular ve diğer ekipmanlar, işçilerin güvenliğini sağlamak ve ekipmanın içindeki sıcaklığı korumak için genellikle yalıtım malzemeleri ile kaplanabilir. Tesisdeki üniteler ve akışkan sistemleri, termometreler, basınç sensörleri ve akış ölçüm ekipmanları gibi belirli yerlerde ölçüm cihazlarına sahiptir. Günümüzde, kimyasal veya fiziksel özellik analizi için çevrimiçi analiz ediciler gittikçe daha yaygın hale geldi.

1.7.2. Kimyasal tesis tasarımı

Bir kimyasal tesisin veya işlemin birimi, akış hızı ve akışkan sistemi, bir blok akış diyagramı veya bir işlem akış diyagramı ile gösterilebilir. Blok akış diyagramı basitleştirilmiş diyagramlardan oluşurken, süreç akış diyagramı daha ayrıntılıdır. Nehirler ve diğer boru hatları, akış yönünü gösteren okların bulunduğu çizgilerle temsil edilir. Blok diyagramda, birim genellikle basit bir dikdörtgen blokla temsil edilir. Öte yandan, proses akış diyagramı daha ayrıntılı semboller kullanır ve ayrıca pompaları, kompresörleri ve ana vanaları gösterebilir. Gerekli tesis kapasitesine göre gerekli kütle dengesini kurarak ve hesaplayarak çeşitli akımların olası değerini veya debi aralığı belirlenir. Her mahall için gerekli olan ısıtma ve soğutmanın hesaplanması ve ısı değiştiricilerinin büyüklüğünün belirlenmesi için her mahallin reaksiyon sıcaklığı, ısı kapasitesi, beklenen sıcaklığı ve basıncını elde ederek bir enerji dengesi oluşturmak da mümkündür. Tüm tesisi borulama ve enstrümantasyon diyagramlarında görüntülemek genellikle zor ve karmaşıktır, bu nedenle bu şema genellikle yalnızca bir birimi veya akış sistemini temsil eder.

Tesis tasarımında ünitenin büyüklüğü sahip olması gereken maksimum kapasite olarak belirlenir. Benzer şekilde, boruların, pompaların, kompresörlerin ve ilgili ekipmanın sağlanması gereken akış hızına göre boyutu seçilir. Tesis tasarımına dahil edilmesi gereken diğer hizmet akımları elektrik ve su beslemesidir. Tesisin ayrıca rutin veya alternatif işletim prosedürleri için başka boru hatlarını da dahil etmesi gerekebilir. Örneğin; akışkan sistemlerinin tasarımında genellikle tesisin her bir birimi veya bileşeni etrafında izolasyon vanaları kullanılmaktadır. Böylelikle ünite kaçağı gibi bir problem durumunda tesisin

istenilen kısmı izole edilebilmektedir. Pnömatik veya hidrolik tahrik valfleri kullanılırken, tahrik sistemine basınç hatları eklenmelidir.

Ayrıntılı tasarım, tüm tesisin örnekleme noktasında vanaları ve örnekleme boru hatlarını içermelidir. Örnekleme hattının basıncını ve sıcaklığını düşürmek için gerektiğinde basınç düşürücü vana ve numune soğutucu gibi ekipmanlar kurulmalıdır.

Tesisteki tüm depolama tankları, boru hatları, vanalar, pompalar, kompresörler ve diğer tüm birimler ve akışkan sistemleri, karşılaşılabilecekleri tüm sıcaklıklara, basınçlara ve diğer koşullara dayanacak şekilde tasarlanmalıdır. Bu, tüm uygun güvenlik faktörlerini içermelidir. Uzun süre temas edecekleri kimyasallara maruz kalabilmeleri için tüm bu birim ve ekipmanların malzeme uygunluğu da kontrol edilmelidir. Kapalı sistemler, ısıtma, ekzotermik reaksiyonlar veya belirli pompalar ve kompresörler gibi nominal basınçlarını aşabilecek basınçlarda çalışacak ve güvenliği sağlamak ve aşırı basıncı önlemek için uygun boyutta basınç tahliye vanalarına sahip olmalıdır. Genel olarak, tesisin bilinen ciddi tehlikeler riskine sahip olmadığından emin olmak için tüm bu sıcaklık, basınç, akış vb. parametreler üzerinde kapsamlı analizler yapmak için "Hazop" veya "Hata Ağacı" analizi kullanılır.

1.7.3. Tesis işletimi

1.7.3.1. Proses kontrol

Proses kontrolünde, toplanan veriler tüm ekipmanın çalışmasını kontrol etmek için kullanılmaktadır. Proses kontrolörü, veri sinyallerini toplayan ve bu sistemi otomatik olarak gerçekleştirmek için kontrol sinyalleri gönderen bir cihazdır. Önceden, daha fazla pnömatik kontrolör kullanılmaktaydı. Fakat artık elektrik denetleyicileri daha yaygındır. Tesislerde genellikle, önemli sıcaklık, basınç, akışkan debisi ve sıvı seviyesinin, ana vanaların, pompaların ve diğer ekipman çalışma koşullarının kontrol odasında görüntülediği ve kontrol odasındaki operatörlerin tesis operasyonlarının her birini kontrol edebildiği bir kontrol odası vardır. Ancak bilgisayarlı süreç kontrolü daha modern bir teknolojidir. Fabrikanın çalışma koşulları, ham madde bileşimi, ürün gereksinimleri, ekonomi ve diğer sınırlayıcı faktörlerdeki olası değişiklikler göz önünde bulundurularak karı en üst düzeye çıkarmak için proses kontrolü yoluyla yeniden optimize edilebilir.

1.7.3.2. Çalışanlar

Bir kimya fabrikasında, farklı yeteneklere sahip çalışanlar bölümlere veya farklı çalışma gruplarına ayrılır. Bu çalışanlar arasında mühendisler, operatörler ve bakım teknisyenleri bulunur. Kimyagerler, yönetim ve büro personeli de sahada olabilir. İşletme veya bakımla ilgili mühendisler arasında kimya mühendisleri, mekanik ekipmanı sağlayan makine mühendisleri ve elektrikli ekipman ve bilgisayar ekipmanı sağlayan elektrik ve bilgisayar mühendisleri bulunur.

1.7.3.3. Taşıma

Yüksek oranda sıvı hammadde veya ürün fabrikaya çeşitli yollarla ulaşabilir. Bu ürünler, boru hatları, demiryolu tankerleri veya tanker kamyonları vasıtasıyla girip çıkabilir. Örneğin, ham petrol genellikle rafinerilere tankerler ve boru hatları aracılığıyla girer. Boru hatları ayrıca rafinerilerde üretilen petrokimyasal ürünleri yakındaki petrokimya tesislerine de taşıyabilir. Doğal gaz boru hatlarıyla taşınan ürünlere örnekler verilebilir. Doğal gaz, boru hatları ile işleme tesislerinden tüketicilere taşınan ürünlerdir. İşleme ünitesine büyük miktarlarda sıvı hammadde pompalanır. Az miktarda hammadde veya ürün varillerle fabrikaya nakledilebilir. Genellikle yaklaşık 55 galon (208,2 litre) varil endüstriyel miktarlardaki kimyasalları paketlemek ve taşımak için kullanılır. İşçiler, kovalardan veya konteynırlardan işleme ünitesine daha küçük hammadde beslemeleri ekleyebilir.

1.7.3.4. Bakım

Tesislerde rutin veya rutin olmayan bakımları gerçekleştirmek için çalışanlara ihtiyaç vardır. Rutin bakımlar kapsamında; eskimiş katalizörlerin, analiz edici reaktanların, mekanik parçaların ve sensörlerin yenilenmesi gibi durumlar yer almaktadır. Rutin olarak gerçekleştirilmeyen bakımlarda ise; vanaların, pompaların, kompresörlerin, sensörlerin vb. ekipmanların arızalanması, sızdırma durumu, ürün özelliklerini sağlamaması gibi sorunların araştırılması ve çözüm bulunması yer almaktadır.

1.7.3.5. Yasalara ve mevzuata uygunluk

Kimyasal maddelerle çalışırken, kimyasal kazaların önlenmesi için güvenlik önlemlerinin

alınması önemli bir konudur. Amerika Birleşik Devletleri'nde işverenlerin, çalışanlarına birlikte çalıştıkları herhangi bir kimyasal için "Malzeme Güvenlik Bilgi Formu (MSDS)" sağlamaları kanunen zorunludur. Tedarikçi tarafından kimyasalı alan kişiye belirli kimyasal maddenin MSDS'si sağlanır. Amerika Birleşik Devletleri'nin "Kaynak Koruma ve Geri Kazanım Yasası" (RCRA), "Zehirli Maddeler Kontrol Yasası" (TSCA) ve diğer yasa ve yönetmeliklerin yanı sıra "Kimyasal Tesis Terörizmle Mücadele Standartları" ve diğer yasa ve yönetmelikler, kimyasal güvenlik, tehlikeli atık ve kirlilik gibi konulara ilişkin kanun ve yönetmelikler kontrol edilmelidir. Tehlikeli madde çalışanları, kimyasal dökülmeleri ele alma konusunda eğitilmiştir. Kimyasal tesislerdeki potansiyel tehlikeleri değerlendirmek için Proses Tehlike Analizi (PHA) kullanılır.

Türkiye’de ise AB ile uyumlu birçok mevzuat kimya sektörünü ilgilendirmektedir. Özellikle “Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesine ve Sonuçlarına İlişkin Yönetmelik SEVESO” ve “Kimyasalların Kaydı, Değerlendirmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik” endüstri için çok önemlidir. Bu düzenlemeler ciddi bilgi, altyapı ve maliyet gerektirir. Kimya endüstrisindeki emniyetli kimyasal kazalar, potansiyel büyük kayıplara ve hasarlara yol açabileceği gibi, kısa sürede ortadan kaldırılamayan ve hatta ortadan kaldırılamayan sonuçlara da yol açabilir. Ülkemizdeki sanayi ve ticaretin gelişmesiyle birlikte artan enerji ve ulaşım ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulan veya planlanan büyük yapılar arasında petrol rafinerileri, akaryakıt depolama tesisleri, kimya fabrikaları ve benzeri sanayi tesisleri bulunmaktadır. Bu büyük yapılar, yeni tehlikeler ve riskler getirir. Her türlü afette olduğu gibi daha fazla can kaybını, sosyal sağlık sorunlarını, fiziki altyapı hasarını ve çevresel zararı önlemek için endüstriyel bir kazada yapılacak temel görev tehlikeleri belirlemek ve riskleri değerlendirmektir. Tehlikeler ve riskler göz önüne alındığında, tehlikeli maddeleri üretirken, taşıırken ve depolarken karşılaşılabileceğimiz risklerin belirlenmesinde yangın, patlama ve zehirli gaz bulutunun yayılma modelinin çok önemli olduğu görülmektedir. Bu amaçla, kimyasal maddenin bulunduğu alanlar ve kimyasal maddenin taşınması sırasında oluşabilecek kazanın etkilediği alan ile ilgili modelleme araştırmalarına dikkat edilmelidir. Modelleme sonuçlarına göre risklerin azaltılması ve önceden planlanması, bir olay durumunda yapılacak müdahale araştırmasının ülkemizin ekonomik kalkınması açısından büyük önemi olacaktır. Ayrıca tehlikeli kimyasalların kullanıldığı işyerlerinde acil durum planları geliştirilmeli ve sahanın gereksinimlerini karşılamaları için tüm personel iş sağlığı ve güvenliği

konusunda eğitilmelidir. 5902 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Kanununun (AFAD) 11D maddesine göre, "Biyolojik, Kimyasal, radyolojik ve nükleer maddelerin neden olduğu tehlikelere karşılık alınacak tedbirleri belirleyip, ilgili kurum ve kuruluşlar arasında iş birliği ve koordinasyonu sağlamak ve bu konularda mevzuat ve düzenleyici yetkilere sahiptir.

Büyük Endüstriyel Kazalarla ilgili konular uluslararası boyutta SEVESO III Direktifi ile düzenlenmektedir. Ülkemizde ise 2013 yılında "Büyük Endüstriyel Kazaların ve Zararlarının Önlenmesine Dair Yönetmelik" yayınlanmıştır. Büyük endüstriyel kazalar ile ilgili durumlar bu yönetmelik ile yönetilmektedir. 2017 senesi sonu itibari ile AFAD, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bu yönetmelik ile ilgili çalışmalarına devam etmektedir. Yukarıdaki düzenlemelere göre, kimya endüstrisi "kapsam dışı, alt düzey kuruluşlar ve üst düzey kuruluşlar" olarak sınıflandırılır. Yönetmelik, alt ve üst kuruluşlara belirli yükümlülükler getirmektedir. Bunlar, büyük kaza önleme politika belgeleri, güvenlik raporları, dahili acil durum planları olarak sıralanabilir, halkı bilgilendirebilir, bildirim ve kayıt sistemine bilgi girebilir ve kazaları ve ramak kala olayları rapor edebilir. AFAD, acil durumlar, kazalara müdahale ve kimyasal kazalardan sonra kurtarma öncesinde planları ve etki azaltma önlemlerini yürütür ve koordine eder. AFAD'ın KBRN ekibi, herhangi bir kimyasal kaza durumunda ilk müdahaleyi (tespit, teşhis, saflaştırma, numune alma vb.) gerçekleştiren ekiptir. AFAD'ın aynı zamanda KBRN olaylarının ve kimyasal olayların kamuoyuna korunması, bildirilmesi ve tanıtılması, uyarı ve ikaz sistemlerinin kurulması ve işletilmesi gibi faaliyetler de gerçekleştirilmiştir. AFAD tarafından formüle edilen ve 2012 yılında yürürlüğe giren "Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlike Görev Yönetmeliği", KBRN alanındaki tüm kurum ve kuruluşların sorumluluklarını belirlemektedir

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Amacı

6331 Sayılı Kanun'a göre, çalışanları tehlikelerden ve risklerden korumak için işverenlere yüklenen en önemli görevlerden biri risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmaktır. Risk değerlendirme, öncelikle çalışanları korumak, ardından işyerini ve diğer kişi ve kuruluşları olası çevresel zararlardan korumak için yapılması gereken bir faaliyettir. Bir

riskinin tespit edilmesi durumunda derhal gerekli önlemleri almak ve eğer ramak kala olaylar meydana geldiyse dahi mevcut riskin her an kazaya sebebiyet verebileceğini unutmamak risk değerlendirme süreci olarak ifade edilebilir.

2.1.1. Risk değerlendirme yöntemleri

İSG’de risk analizinde iki temel yaklaşım vardır. Bunlar reaktif ve proaktif yaklaşımlardır. Reaktif yaklaşım risklerin meydana gelmesi ile kazanın meydana gelmesi sonucu kazanın tekrar olmaması için nedenleri arama ve çözüm bulma esasına dayanır. Proaktif yaklaşım ise kaza henüz gerçekleşmemişken sistemin mevcut risklerini öngörme, bunların önemini belirleme, riskler düzeyini azaltma ve mümkünse tamamen ortadan kaldırma esasına dayanır.

Risk değerlendirme süreci, bir sistemin tehlikelerin oluşturduğu risklerin büyüklüğünü tahmin etme, mevcut kontrollerin yeterli olup olmadığına dikkate ederek risklerin kabul edilebilir olup olmadığına karar vermedir.

Çok sayıda risk değerlendirme metodu bulunmaktadır. Risk değerlendirme teknikleri, risklerin meydana gelme olasılıklarının ve oluşacak etkilerinin tahmin edilmesi açısından üç temel grupta ele alınabilir. Bunlar, kalitatif yöntemler, kantitatif yöntemler ve karma risk değerlendirme yöntemleri şeklindedir. Kalitatif yöntemler riski hesaplarken ve ifade ederken sayısal değerler yerine yüksek, orta, düşük gibi tanımlayıcı terimler kullanır. Yani sözel mantıkla risk değerlendirmesi yapılır. Dolayısıyla bu tür yöntemlerde değerlendirmeyi yapan uzmanın sezgi ve muhakeme kabiliyeti güvenilirlik açısından önem taşımaktadır. Kantitatif yöntemlerde riskler hesaplanırken sayısal veriler kullanılır. Tehlikeli bir olayın meydana gelme ihtimali, tehlikenin şiddeti, frekansı gibi değerlere sayısal değerler verilir. Bunlar matematiksel ve mantıksal metotlarla proses takibinde hesaplanır. Risk değerlendirmesindeki asıl amaç riskler kabul edilebilir mi sorusunu belirlemek ve eğer kabul edilebilir değilse bu riskler için hangi tedbirlerin alınması gerektiği sorularını cevaplamaktır. Bir işletmede risklerin olasılık ve şiddetlerini hesaplamak kaza olasılığını ve riskini ortadan kaldırmaya yeterli değildir. Bununla birlikte belirlenmiş olan risklere göre alınan önlemlerin uygulanması gerekmektedir. Farklı özellikler ve aşamalardan oluşan bu yöntemler işletmenin yapısı ve büyüklüğü göz önüne alınarak tercih edilebilir. Tehlike analizi ve risk analizi çalışmalarında kullanılan metotlar;

- Ön Tehlike Analizi (PHA- Preliminary Hazard Analysis)
- Olursa Ne Olur? (What If?) Analizi
- Tehlike ve İşletebilirlik Analizi (HAZOP, Hazard and Operability Studies)
- Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi (Preliminary Risk Analysis Using Checklists)
- Fine-Kinney Metodu
- Kritik Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA, Failure Mode and Effects Analysis)
- Hata Ağacı Analizi Metodolojisi (FTA- Fault Tree Analysis)
- Olay Ağacı Analizi (ETA- Event Tree Analysis)
- Neden-Sonuç Analizi
- İş Güvenliği Analizi
- Matris (L-Tipi Matris)

2.1.1.1. Fine- kinney metodu

RİSK DEĞERLENDİRME		Kinney (mathematical risk evaluation)'in metodu temel alınmıştır : $RİSK = ŞANS \times FREKANS \times ŞİDDET$						
OLASILIK DEĞERİ	ŞANS zararın gerçekleşme olasılığı	1	FREKANS DEĞERİ	FREKANS tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrar	2	ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET insan veyeya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarar	3
10	beklenir, kesin	100	10	hemen hemen sürekli (bir saatte birkaç defa)	100	100	birden fazla ölümlü kaza / çevresel felaket	1000
6	yüksek / oldukça mümkün	60	6	sık (günde bir veya birkaç defa)	40	40	öldürücü kaza / ciddi çevresel zarar	600
3	olası	30	3	ara sıra (haftada bir veya birkaç defa)	15	15	kalıcı hasar/yaralanma, iş kaybı / çevresel engel oluşturma, yakın çevreden şikayet	300
1	mümkün fakat düşük	10	2	sık değil (ayda bir veya birkaç defa)	7	7	önemli hasar/yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı / arazi sınırları dışında çevresel zarar	100
0,5	beklenmez fakat mümkün	5	1	seyrek (yılda birkaç defa)	3	3	küçük hasar/yaralanma, dahili ilk yardım / arazi içinde sınırlı çevresel zarar	50
0,2	beklenmez	2	0,5	çok seyrek (yılda bir veya daha seyrek)	1	1	ucuz atlatma / çevresel zarar yok	20

Şekil 2.1. Fine kinney metodu

Kullanımı kolay bir metottur ve yaygın olarak kullanılır. Bu metot olası risklerin sonuçlarını derecelendirir. “Risk değeri=İhtimalxFrekansxŞiddet” formülü kullanılarak hesaplanır. Tehlikenin meydana gelmesi durumunda insan, işyeri ve çevre üzerinde oluşabilecek zarar ya da hasarın şiddeti değerlendirilir. Risk değerinin yüksekliğine göre

alınacak önlemlerin aciliyeti belirlenir. Risk düzeyine göre önem sıralaması yapılır.

2.1.1.2. Hata türleri ve etki analizi- Failure mode and effects analysis-FMEA

Risk Öncelik Değeri (RÖD) $R.Ö.D. = İ \times Ş \times T$

İhtimal: İ , Şiddet: Ş , Tespit edilebilirlik: T

0-1000 arasında bir değer alabilir.

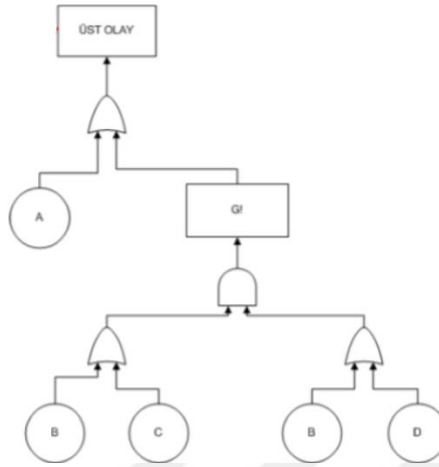
Risk Öncelik Değeri (RÖD)

Sıra	Risk Öncelik Değeri	Karar
1	01 - 50 arası	Düşük Riskli
2	50 - 100 arası	Orta Riskli
3	100 - 200 arası	Yüksek Riskli
4	200 - 1000 arası	Çok Yüksek Riskli

Şekil 2.2. Hata türleri ve etki analizi- FMEA

En yaygın kullanılan metot türlerinden biridir. Özellikle otomotiv sektöründe çok sık kullanılır. İmalat sırası ve sonrasında olabilecek hataların tespiti için kullanılır. Bu metotta herhangi bir sistemin tamamı ya da bir bölümü ele alınarak bu bileşenlerde ortaya çıkabilecek arızalardan hem bölümlerin hem de sistemin tamamının nasıl etkileneceği ve çıkabilecek sonuçlar analiz edilir.

2.1.1.3. Hata ağacı analizi- Fault tree analysis-FTA



Şekil 2.3. Hata ağacı analizi-FTA

Nitel bir yöntemdir. Hataları alt bileşenlere bölerek inceler. İlk önce istenmeyen olaylar belirlenir. Daha sonra bu istenmeyen olaya neden olabilecek bir olay ağaç köküne ulaşacak şekilde tespit edilir. Bu metotta fiziksel, mekanik, kimyasal veya insani hatalar tespit edilir. FTA olası alt olayları göstermek için güvenilirlik ve olasılık teoremleri ile mantıksal diyagramları kullanır. Daha sonra bulunan kök nedenler FMEA tablosunda irdelenir.

2.1.1.4. Ön tehlike analizi- Preliminary hazard analysis-PHA

Nitel bir yöntem olan ön tehlike analizi, tesisin son tasarım aşamasında veya daha detaylı araştırma için bir model olarak kullanılabilecek risk değerlendirme analizidir. Sistemin veya sürecin potansiyel olarak tehlikeli kısımlarını belirlemek, değerlendirmek ve her potansiyel tehlike için az ya da çok kaza olasılığını belirlemektir. Analizin sonuçları, sıklıkla ortaya çıkan tehlike türlerini ve kullanılması gereken analiz yöntemlerini belirler.

2.1.1.5. Tehlike ve işletilme analizi- Hazard and operability studies- HAZOP

Anahtar Kelime	Kılavuz Kelime	Tehlikeli Sapma	Olası Nedenler	Ciddiyet	Azaltma Ölçümü	Dikkat Edilecek Hususlar	Kimin Tarafından Tespit Edildiği
----------------	----------------	-----------------	----------------	----------	----------------	--------------------------	----------------------------------

Şekil 2.4. Hazop çizelgesi

HAZOP METODOLOJİSİ

ANAHTAR KELİMELER	ANLAMI
FAZLA (MORE)	Kantitatif Çoğalma
AZ (LESS)	Kantitatif Azalma
HİÇ (NONE)	Mevcut Değil
Ters (Reverse)	Öngörülen Yönün Aksine
PARÇASI (PART OF)	Sistemin Bir Bölümü Olması Gerekenden Farklı
...Kadar İyi (As Well As)	Aynı Derecede
...DAN BAŞKA (OTHER THAN)	Tamamen Farklı

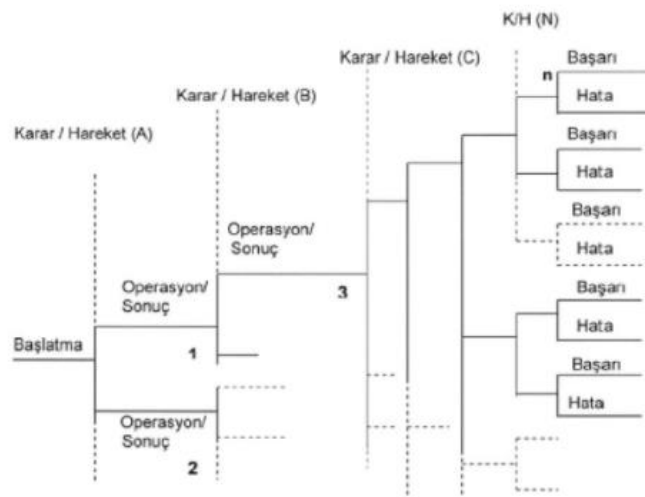
KILAVUZ KELİMELER

- Akış
- Basınç
- Sıcaklık
- Viskozite
- Seviye,
- Kompozisyon
- veya Durum
- Reaksiyon
- Zaman
- Sıra

Şekil 2.5. Hazop metodolojisi- anahtar ve kılavuz kelimeler

Kimya endüstrisinin geliştirdiği bir yöntemdir. Sektördeki proseslerde ve kritik sistemlerde uygulanır. Kaza odaklarının belirlenmesi, analizleri ve ortadan kaldırılmaları için uygulanır. Anahtar ve kılavuz kelimeler kullanılarak uygulanır. Beyin fırtınası gerektiren bir çalışmadır. Çalışmaya katılanlara olayların olması ya da olmaması durumunda ne gibi sonuçların ortaya çıkacağına dair sorular sorulur.

2.1.1.6. Olay ağacı analizi- Event tree analysis-ETA

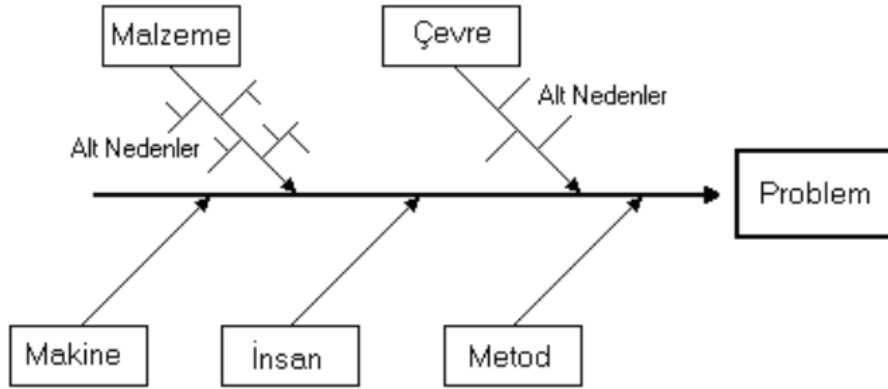


Şekil 2.6. Olay ağacı analizi-ETA

Hem kalitatif hem de kantitatif uygulanabilen bir yöntemdir. Olay öncesi ve olay sonrası

durumları gösterdiği için sonuç analizinde kullanılan ana yöntemdir. Şeklin en üst kısmı sistemi tanımlar, sol tarafı ilk olay ile sağ tarafı ise işletmedeki hasar ile ilgilidir. Eğer sistem başarılı olur ise yol yukarı gider, başarısız ise yol aşağı doğru gider.

2.1.1.7. Neden sonuç analizi



Şekil 2.7. Neden-sonuç analizi- balık kılçığı metodu

Nükleer enerji santrallerinde kullanılmak için geliştirilmiş bir yöntemdir. İki farklı metot olan hata ağacı ile olay ağacı analizinin karışımı şeklindedir. Hem tündengelimli hem de tümevarımlı bir analiz yöntemidir. Bu metotta, olaylar arasındaki zincir tanımlanırken, istenmeyen sonuçların nelerden meydana geldiği belirlenmektedir.

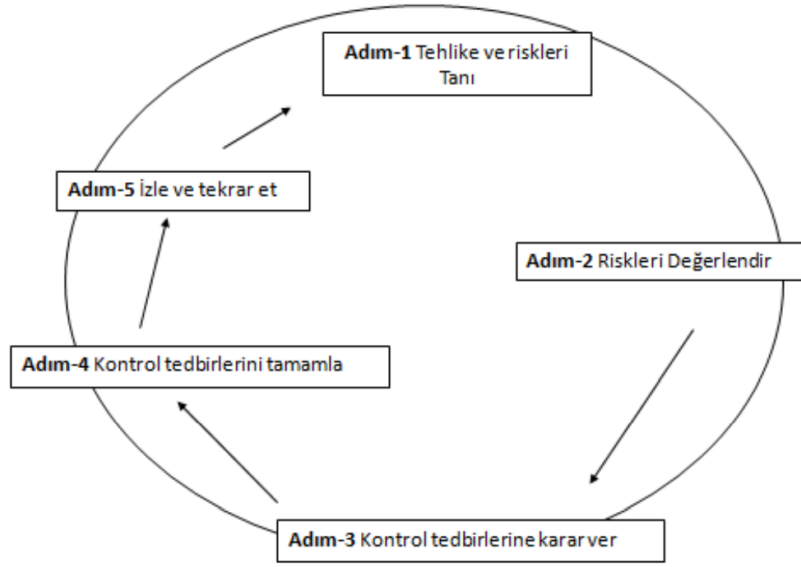
2.1.1.8. Olursa ne olur- What If .. ?

"Olursa Ne Olur?"	Sonuç	Tavsiye	Sorumlu Personel	Alınan Eylemin Zamanı
1.....Olursa ne olur?				
2.....Olursa ne olur?				
3.....Olursa ne olur?				

Şekil 2.8. Olursa ne olur- what if analizi

Genel soru “olursa ne olur” dur. Bu soru ile başlayarak sorulara verilen cevaplara dayanan bir metottur. Olumsuzlukların muhtemel sonuçları belirlenir ve sorumlu kişiler tarafından her durum için öneri tanımlaması yapılır. Bu metot işlemlerin herhangi bir aşamasında uygulanabilir.

2.1.1.9. İş güvenlik analizi- JSA



Şekil 2.9. İş güvenlik analizi

İş tanımının ve görev tanımının iyi yapıldığı fabrika veya işletmelerde kullanılması uygun bir yöntemdir. Kişi veya grupların gerçekleştirdiği görevler üzerine yoğunlaşır. Dört aşamadan oluşmaktadır; Yapı, tehlikelerin tanımlanması, risklere değer biçilmesi ve güvenlik ölçüsü analizi şeklindedir.

Bu araştırmanın amacı, 2018 yılında yapılan matris risk değerlendirmesi ile 2021 yılında yapılan risk değerlendirmesinin karşılaştırılmasıdır. Kimyasal fabrikasında yapılan bu risk değerlendirmesi fabrikanın bir bölümünde gerçekleştirilmiştir. Kimyasal dolumu ve sevkiyatının yapıldığı istasyonlarda yapılan bu risk değerlendirmeleri sonucunda elde edilen risk önem dereceleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma ile eski RD’de alınan önlemler sonucunda ortaya çıkan risk değerleri incelenmiştir. İlave önlemler alınarak aynı potansiyel riskler için tekrar bir değerlendirmeye başvurulmuştur. Yeni risk değerlerindeki değişimler incelenerek, farklı yıllarda yapılan analizlerin ikisi karşılaştırılmıştır. Alınan ilave düzeltici önlemler ile risk değerlerini düşürmek, kabul edilebilir seviyelere ulaşmasını sağlamak, uzun vadede müdahale edilebilecek seviyelere düşürmek amaçlanmıştır.

2.2. Araştırmanın Yöntemi

2.2.1. Matris yöntemi

Matris yöntemi kantitatif bir risk analizi çeşididir. İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemler arasındadır. Bir riskin gerçekleşme **ihtimali** ile gerçekleşmesi durumunda ortaya çıkan **şiddet** derecesinin oluşturduğu bir risk skoru elde edilir.

Matris matematikteki açıklamasıyla, toplanabilir veya çarpılabilir soyut miktarlar tablosu olarak tanımlanabilir. Matematikte çeşitli matris tabloları kullanılırken, risk analizi yöntemi olarak “L Tipi Matris” tabloları kullanılmaktadır.

En basit ve kolay uygulanabilir sistematik yöntemlerden biri olan matris, ülkemizde en çok kullanılan risk değerlendirme yöntemidir. Kazanın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi durumunda ortaya çıkan sonucun derecelendirilmesi ile oluşur. Matris yapılmadan önce çeklist ile ön kontrol yapılarak daha etkili bir değerlendirme elde edilebilir.

Risk Puanı Formülü:

Risk Puanı = OlasılıkxZarar Derecesi

Olasılık: Tehlikenin hangi sıklıkla oluşuyorsa o basamak seçilir.

Tablo 2.1. Risk değerlendirmesi – olasılık tablosu

Olasılık	Sıklık	Basamak
1	Hemen hemen hiç	Çok Küçük
2	Çok az (Yılda bir)	Küçük
3	Orta (Yılda birkaç kere)	Orta
4	Sıklıkla (Ayda bir)	Yüksek
5	Çok sık (Haftada bir, her gün)	Çok Yüksek

Şiddet: Tehlikenin oluşturduğu sonuç derecelendirilerek karşılık gelen şiddet seviyesi belirlenir.

Tablo 2.2. Risk değerlendirmesi – şiddet tablosu

şiddet	Derecelendirme	Sonuç
1	İlkyarım gerektiren/hafif yaralanma	çok Hafif
2	Yatarak tedavi gerektiren yaralanma	Hafif
3	Uzuv kaybı/ağır yaralanma/meslek hastalığı	Orta
4	Ölüm	Ciddi
5	oklu ölüm	çok Ciddi

Tablo 2.3. Risk değerlendirme karar matrisi

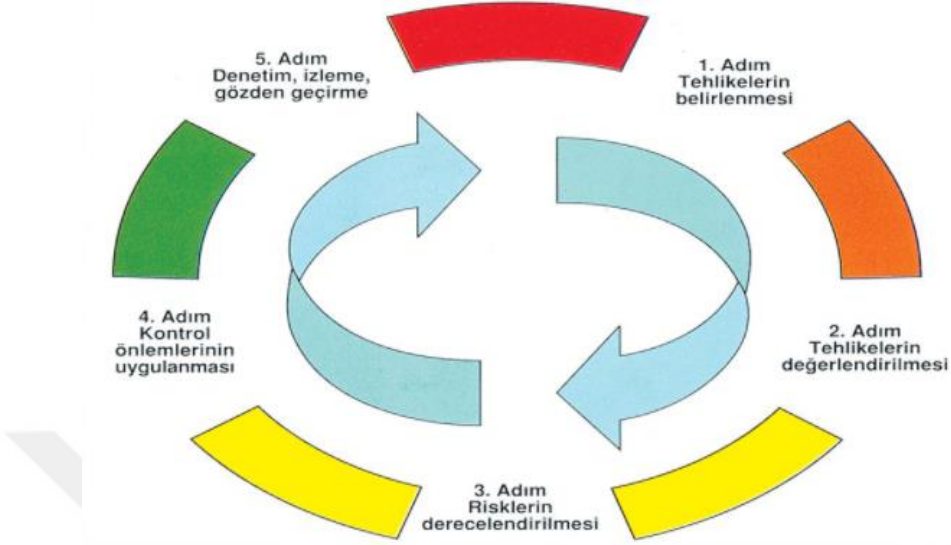
		şiddet				
		1	2	3	4	5
		çok Hafif	Hafif	Orta	Ciddi	ok Ciddi
Olasılık	1 ok Küçük	1	2	3	4	5
	2 Küçük	2	4	6	8	10
	3 Orta	3	6	9	12	15
	4 Yksek	4	8	12	16	20
	5 ok Yksek	5	10	15	20	25

Yeşil alanlar uzun vadede müdahale edilebilecek riskleri tanımlar. Bu riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol önlemlerine ihtiyaç olmayabilir. Mevcut kontroller sürdürülmeli, kontroller yapılmalıdır.

Sarı alanlar en kısa vadede müdahale gerektiren riskleri tanımlar. Sarı alanlarda bulunan faaliyetlerin durdurulması gerekir. Risk azaltma önlemleri alındıktan sonra devam edilip edilemeyeceğine karar verilir.

Kırmızı alanlar ise kabul edilemez riskleri tanımlar. Bir an önce çalışma yapılp acil önlem alınması gereken risklerdir. Bu alandaki riskler için çalışmalar durdurularak acil müdahale edilir ve riskler kabul edilebilir seviyeye dşrlne kadar herhangi bir çalışma kesinlikle yapılmamalıdır. Riski değerini düşürmek mümkün değilse faaliyet durdurulmalıdır.

2.3. Risk Değerlendirmesinin Uygulanması



Şekil 2-10: Risk değerlendirme döngüsü

"İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği" ne göre:

Risk değerlendirmesi tasarım aşamasından başlayarak tüm işyerleri için tehlikelerin tanımlanması, risklerin belirlenmesi ve analiz edilmesi, risk kontrol önlemlerinin belirlenmesi, belgelendirme, yapılan işlerin güncellenmesi ve gerektiğinde yenilenmesi ile gerçekleştirilir. Risk değerlendirme araştırma sürecinin her aşamasında, çalışanların fikirlerinin alınmasını sağlamak için sürece katılmaları sağlanır.

2.3.1. Birinci aşama: tehlikelerin belirlenmesi

İlk olarak çalışma alanında bulunan bütün tehlikelerin tespiti yapılır ve bir kaydı tutulur. Belirlenen tüm bu tehlikeler ile ilgili bilgiler kaydedilir. Tehlike tanımlaması yapılırken çalışma ortamı, çalışanlar ve iş yeri ile ilgili bilgiler toplanır. Genç, yaşlı, engelli, hamile veya emziren çalışanlar gibi özel politikalar gerektiren gruplar özellikle dikkat gerektiren önemli hususlardır.

2.3.2. İkinci aşama: tehlikelerin değerlendirilmesi

İhmal edilen veya gözden kaçan tehlikeli durumların olmaması için sistematik bir yaklaşımla ilerlemek gerekir. Kontrol listesi hazırlamak uzmanlar için büyük kolaylık sağlayacaktır.

2.3.3. Üçüncü aşama: risklerin derecelendirilmesi

Yapılan risk değerlendirmesi neticesinde elde edilen değere göre tedbirler belirlenir. Bu tedbirler kaydedilerek uygulamaya konulur.

2.3.4. Dördüncü aşama: kontrol önlemlerinin uygulanması

Asıl amaç risk oluşumunun önüne geçmektir. Riskin oluştuğu durumlarda ise kişiye ulaşmasını engellemektir. Belirlenmiş olan tehlike durumu için tedbir amaçlı önlemler alınmıştır. Alınan tedbirler uygulanır ve takibi sağlanır.

2.3.5. Beşinci aşama: denetim, izleme, gözden geçirme

Alınan önlemlerin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilir. Alınan tedbirler doğrultusunda yeni bir tehlike oluşup oluşmadığına bakılır. Eğer yeni bir tehlike oluşuyorsa bu durum için tekrar bir risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Tedbirler yeterli değilse ilave tedbirler alınmalı eğer yeterli ise de devamının sağlanması gerekmektedir.

3. BULGULAR

3.1. Kimyasal Tesisi Risk Değerlendirmesi

Türkiye'nin öncü kimya fabrikalarından olan çalışmanın gerçekleştirildiği fabrika 1977 yılında kurulmuştur. Yalova, Dilovası ve Osmaniye'de faaliyetlerini sürdüren fabrikanın şu an mevcutta Yalova ve Denizli'de üretim alanları bulunmaktadır. Yaklaşık 300.000 m²'lik bir alanda faaliyetlerini sürdürmektedir. Faaliyetlerine ilk olarak kükürt dioksit kimyasalını üretmekle başlamıştır. 200'den fazla çeşitte kimyasalın üretimini gerçekleştirmektedir. Temel kimyasallar, plastik katkıları, tekstil kimyasalları, kağıt kimyasalları, su kimyasalları, ultrafiltrasyon ve yapı kimyasalları üretim sağladığı ürünlerdir. Üretimde yüksek teknoloji imkanları kullanmakta olan fabrikanın 20'ye yakın tesisi bulunmaktadır ve bu tesislerde toplamda 800.000 tonluk üretim yapmaktadır. 5 farklı kıtada ihracat yapan firma 40'a yakın ülkeye ihracat gerçekleştirmektedir. Yalova'da bulunan tesis iki farklı bölüme ayrılmıştır. Bunlar inorganik tesisler ve organik tesisler şeklindedir. İnorganik tesisler Güney yerleşkesi, organik tesisler ise Kuzey yerleşkesi olarak adlandırılmıştır.

2018 yılında tankerlerin dolum istasyonlarında meydana gelen kazaların önüne geçmek

için risk analizi yapılmıştır. Yapılan faaliyetlere göre tehlikeler ve potansiyel zararlar belirlenmiştir. Mevcut tehlikenin olasılık ve şiddetine göre bir önem derecesi oluşmuştur. Önem derecesi aralıkları; 1-7 arası değerler yeşil alan, 8-14 arası değerler sarı alan ve 15-25 arası değerler ise kırmızı alan olarak belirlenmiştir. Yeşil alan uzun vadede müdahale edilebilecek riskleri, sarı alan kısa vadede müdahale bekleyen riskleri, kırmızı alan ise kabul edilemez riskleri kapsamaktadır. Bu çalışma 6 faaliyet alanından oluşmaktadır. Faaliyet alanları kendi içinde tehlikelere göre ayrılmıştır. Tehlikeler de potansiyel risklerine göre bölümlere ayrılmıştır. Çalışmadaki 6 farklı mevcut tehlike tespit edilmiştir. Bu tehlikeler; tehlikeli kimyasallar, yüksekte çalışma, mekanik ekipmanlar, ergonomik riskler, iş ekipmanları ve kapalı alan şeklindedir. 24 adet potansiyel kişisel zarar belirlenmiştir. Önem derecelerinin 13 adedi yeşil bölge, 10 adedi sarı bölge, 1 adedi ise kırmızı bölgede yer almaktadır. Çalışmada asıl amaç bütün önem derecelerini uzun vadede müdahale edilebilecek risk seviyesine indirmektir. Bu amaçla mevcut potansiyel riskleri azaltmak için ilave düzeltici önlemler alınmıştır. Alınan ilave önlemler ile artık risk önem dereceleri uzun vadede müdahale edilebilecek seviyelere düşürülmüştür.

Tablo 3.1. TMB tankına flex hat ile transfer yapılması – kimyasal buharına maruziyet

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ									
FAALİYET	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİSK		Önem Derecesi	TEHLİKE DEĞERLENDİRMESİ ve MEVCUT KONTROLLER			
			Olasılık	Şiddet					
1. TMB (Trimetilbenzen) tankına flex hat vasıtası ile tankerden transfer	1.1 Tehlikeli Kimyasallar	1.1.1 Tankerden TMB transferi sırasında atmosferik ortamda	3	1	3	1-	Açık	havada	operasyon

yapılması (3 ayda 1)	pompa Seyyar flex hortum Kimyasal: Trimetil benzen)	kimyasal buharına maruziyet sonucu hafif solunum yolu iritasyonu	
-------------------------	---	--	--

Trimetil benzen kimyasalının tankerden transferi sırasında kimyasal buharına maruziyet sonucunda hafif solunum yolu iritasyonunun Tablo 3.1'e göre önem derecesi 3tür. Mevcut kontroller ile açık havada operasyon gerçekleştirilmesi gereklidir.

Tablo 3.2. TMB tankına flex hat ile transfer yapılması – havuz yangını

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ						
FAALİYET	TEHLİK E	POTANSİY EL KİŞİSEL ZARAR	RİSK		Önem Derecesi	TEHLİKE DEĞERLENDİR MESİ ve MEVCUT KONTROLLER
			Olasılık	Şiddet		
1. TMB (Trimetilben zen) tankına flex hat vasıtası ile tankerden transfer yapılması (3 ayda 1)	1.1 Tehlikeli Kimyasall ar (Tanker Seyyar pompa Seyyar flex	1.1.2 Tankerden TMB transferi sırasında tankta kimyasal varken transfer nedeniyle	3	3	9	1- Tankta LT 2- Tankın etrafında dayk 3- Alanda VOC dedektörleri 4- Yangın hidrantları 5- Yangın köpük sistemi 6- Yangın tüpleri

hortum	taşma sonucu	
Kimyasal:	havuz	
Trimetil	yangını	
benzen)	yaralama	

Tablo 3.2’de verildiği gibi, trimetilbenzen kimyasalının flex hat ile tankerden transferi sırasında tankta kimyasal varken taşma sonucu havuz yangını ve yaralanma potansiyel zararının önem derecesi 9dur. Yangın tüpleri, köpük sistemi, hidrantlar, VOC dedektörü, tankın etrafında dayk ve tankta LT önlemleri alınması gereken önlemlerdir

Tablo 3.3. TMB tankına flex hat ile transfer yapılması – yangın sonucu yaralanma

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ						
FAALİYET	TEHLİKE	POTANSİYEL	RİSK	TEHLİKE DEĞERLENDİRME		
	E	EL KİŞİSEL ZARAR		Önem Derecesi	ve	MEVCUT KONTROLLER
			Olasılık	Şiddet		
1. TMB (Trimetilbenzen) tankına flex hat vasıtası ile tankerden transfer yapılması (3 ayda 1)	1.1 Tehlikeli Kimyasallar	1.1.3 Tankerden TMB transferi sırasında flex hortumun patlaması sonucu yangıcı kimyasal dökülmesi	2	4	8	1- Transfer sırasında topraklama maşası 2- Kaçak noktası yakınında yangın söndürücü 3-Yangın hidrantları 4-Acil durum prosedürü 5- ADR'ye uygun

Kimyasal: nedeniyle		tanker
Trimetil yangın		6- Kaymayı
benzen) sonucu		önleyecek takoz
yaralanma		uygulanması
		7- Çalışanlara
		yangın müdahale
		eğitimi

Tri metil benzen tankına flex hortum ile transfer yapılması sırasında flex hortumun patlaması sonucu yanıcı kimyasal dökülmesi ile oluşan yangın sonucu yaralanma potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi tablo 3.3'te söylendiği gibi 8dir. Transfer sırasında topraklama maşası, kaçak noktası yakınında yangın söndürücü, yangın hidrantları, acil durum prosedürleri, ADR'ye uygun tanker, çalışanlara yangın müdahale eğitimi verilmesi mevcut kontroller sonucu alınması gereken önlemlerdir.

Tablo 3.4. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – boru flanş noktasından sızıntı

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ							TEHLİKE DEĞERLENDİR MESİ ve MEVCUT KONTROLLER
FAALİYE T	TEHLİK E	POTANSİY EL KİŞİSEL ZARAR	RİSK	Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi	
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.1 Tehlikeli kimyasallar (HP)	2.1.1 Tanka transfer sırasında boru flanş noktalarından sızıntı	1	1	1	1	1- Boru hatlarının periyodik bakımı- 2- KKD (Eldiven, iş kıyafeti, iş ayakkabısı) 3- Diphoterine

nedeniyle HP maruziyeti sonucu dermatit ve kimyasal yanık		4- Sahada göz ve boy duşları
---	--	------------------------------

Tablo 3.4'te verildiği gibi hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında tanka transfer sırasında boru flanş noktalarından sızıntı sebebiyle tehlikeli kimyasal olan hidrojen peroksit maruziyeti sonucu dermatit ve kimyasal yanık potansiyel zararının önem derecesi 1 dir. Mevcut kontroller sonucu boru hatlarının periyodik bakımı, kişisel koruyucu donanım kullanımı, Diphoterine, sahada göz ve boy duşları alınacak önlemler arasındadır.

Tablo 3.5. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – dolum sırasında taşma

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ							
FAALİYET	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİSK	Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi	TEHLİKE DEĞERLENDİRME ve MEVCUT KONTROLLER
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.1 Tehlikeli kimyasallar (HP)	2.1.2 Bidon dolum sırasında taşma nedeniyle HP maruziyeti sonucu dermatit ve kimyasal		1	2	2	1- KKD (Eldiven, iş kıyafeti, iş ayakkabısı) 2- Diphoterine 3- Sahada göz ve boy duşları

yanık	
-------	--

Tablo 3.5’te verine hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında, dolum sırasında bidonun dolmasıyla tehlikeli kimyasal olan hidrojen peroksitin taşması sonucu maruziyet ile dermatit ve kimyasal yanık oluşumu potansiyel zararının önem derecesi 2dir. Tehlike değerlendirmesi sonucunda mevcut kontroller ile alınması gereken önlemler kişisel koruyucu donanım kullanımı, Diphoterine, sahada göz ve boy duşları şeklinde sıralanabilir.

Tablo 3.6. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – dolum sırasında HP buharı maruziyeti

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ							
FAALİYE T	TEHLİK E	POTANSİY EL KİŞİSEL ZARAR	RİSK	Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi	TEHLİKE DEĞERLENDİR MESİ ve MEVCUT KONTROLLER
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.1 Tehlikeli kimyasallar (HP)	2.1.3 Bidon dolum sırasında HP buharı maruziyeti sonucu solunum yolu irritasyonu	3	2	6	1-	Dolum noktasında havalandırma

Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında dolum sırasında hidrojen peroksit buharına maruziyet sonucu solunum yolu irritasyonunun Tablo 3.6’da söylendiği

gibi önem derecesi 6dır. Tehlike değ erlendirmesi ile mevcut kontroller sonucu dolum noktasında havalandırma alınması gereken önlemlerdendir.

Tablo 3.7. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – flex hortumdan kaçak

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ							TEHLİKE DEĞERLENDİRME ve MEVCUT KONTROLLER
FAALİYE T	TEHLİK E	POTANSİY EL KİŞİSEL ZARAR	RİSK	Olasılık	Şiddet	�nem Derecesi	
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.1 Tehlikeli kimyasallar (HP)	2.1.4 Tanker flex hortumdan kaçak nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu temas dermatiti ve kimyasal yanık		5	1	5	1- KKD (Eldiven, iş kıyafeti, iş ayakkabısı) 2- KKD (Tankerci-Tyvek tulum) 3- Diphoterine 4- Sahada göz ve boy duşları

Tablo 3.7’de verilenlere göre, hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında dolum sırasında flex hortumdan kaçak nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucunda temas dermatiti ve kimyasal yanık potansiyel zararı sonucu oluşan önem derecesi 5tir. Tehlike değ erlendirmesi ile mevcut kontroller sonucu kişisel koruyucu donanım kullanımı, tankercinin tyvek tulum giymesi, Diphoterine, sahada göz ve boy duşları alınması gereken önlemler şeklinde sıralanabilir.

Tablo 3.8. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – dolum sırasında yüksekten düşme

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ							
FAALİYE T	TEHLİK E	POTANSİY EL KİŞİSEL ZARAR	RİSK	Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi	TEHLİKE DEĞERLENDİR MESİ ve MEVCUT KONTROLLER
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.2 Yüksekte Çalışma	2.2.1 Tanker dolum sırasında yüksekten düşme sonucu yaralanma/ölüm	4	4	16		1- Emniyet kemeri kullanımı 2- Gözetmen denetimi 3- Personelin iş durdurma yetkisi 4- Standartlara uygun platform

Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında dolum sırasında yüksekten düşme sonucu yaralanma/ölüm potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi tablo 3.8’de verildiği gibi 16dır. Tehlike değerlendirme ile mevcut kontroller sonucu emniyet kemeri kullanımı, gözetmen denetimi, personelin iş durdurma yetkisi, standartlara uygun platform alınacak önlemler şeklinde sıralanabilir.

Tablo 3.9. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – kimyasal miktarını kontrol sırasında temas

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ							
FAALİYET	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİSK			TEHLİKE DEĞERLENDİRME	
			Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi	MEVCUT KONTROLLER	ve
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.3 Mekanik Ekipmanlar	2.3.1 Transfer edilen kimyasal miktarına bakmak için kimyasalla temas sonucu kimyasal yanık	2	3	6	1- Erişilebilir noktada durdurma butonu	

Tablo 3.9’da verildiği gibi, hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında kimyasal transferi sırasında kimyasal miktarına bakmak için temas olması ile kimyasal yanık potansiyel zararının önem derecesi 6dır. Tehlikenin değerlendirilmesi ile mevcut kontroller sonucu erişilebilir noktada durdurma butonu alınacak önlemler arasındadır.

Tablo 3.10. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – tekrarlı hareket sonucu kas iskelet sistemi rahatsızlıkları

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ						
FAALİYE T	TEHLİK E	POTANSİY EL KİŞİSEL ZARAR	RİSK		Önem Derecesi	TEHLİKE DEĞERLENDİR MESİ ve MEVCUT KONTROLLER
			Olasılık	Şiddet		
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.4 Ergonomi k riskler	2.4.1 Tekrarlı hareket nedeniyle kas iskelet sistemi rahatsızlıkları	4	2	8	1- Ergonomi eğitimi

Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında tekrarlı hareket sonucu kas iskelet sistemi rahatsızlıkları potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi tablo 3.10’da söylendiği gibi 8dir. Tehlike değerlendirme ile mevcut kontroller sonucu ergonomi eğitimi alınması gereklidir.

Tablo 3.11. Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat – İş ekipmanları

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ									
FAALİYET	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİSK		TEHLİKE DEĞERLENDİRMESİ ve MEVCUT KONTROLLER				
			Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi				
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.5 İş ekipmanları	2.5.1 Pnömatik bidon el vinci kullanımı sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma	2	2	4	1- KKD (iş ayakkabısı)			
		2.5.2 Forklift ile yük taşıma sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma	3	3	9	1- Forklift ehliyeti olan personel 2- KKD kullanımı 3- Eğitim			
		2.5.3 Forkliftin insana çarpması sonucu yaralanma/ölüm.	3	4	12	1- Forklift ehliyeti olan personel 2- KKD kullanımı 3- Eğitim 4- Forkliftte sesli ikaz sistemi 5- Kısıtlı alan/Düşük hız			

2.5.4 Forkliftin objeye çarpması/devri lmesi sonucu yaralanma	3	3	9	1- Forklift ehliyeti olan personel 2- KKD kullanımı 3- Eğitim 4- Forkliftte güvenlik kabini 5- Kısıtlı alan/Düşük hız
---	---	---	---	--

Tablo 3.11’de verilenlere göre, hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında pnömatik bidon el vinci kullanımı sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma potansiyel riskinin oluşturduğu önem derecesi 4tür. KKD kullanımı alınan önlemlerdendir.

Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında Forklift ile yük taşıma sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma potansiyel zararının önem derecesi 9dur. Forklift ehliyeti bulunan personelin kullanması, KKD kullanımı ve eğitim verilmesi alınan ilave tedbirler arasındadır.

Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında Forkliftin insana çarpması sonucu yaralanma/ölüm potansiyel zararının önem derecesi Tablo 3.11’de söylendiği gibi 12dir. Forkliftte sesli ikaz sistemi, Forklift ehliyeti bulunan personelin kullanması, kısıtlı alanda düşük hızda kullanım, KKD kullanımı, eğitim verilmesi alınan ilave önlemlerdendir.

Tablo 3.11’e göre hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında Forkliftin objeye çarpması/devrilmesi sonucu yaralanma potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi 9dur. Forkliftte güvenlik kabininin olması, Forklift ehliyeti bulunan personelin kullanması, kısıtlı alanda düşük hızda kullanım, KKD kullanımı, eğitim verilmesi alınan ilave önlemlerdendir.

Tablo 3.12. Tankerlerin yıkanması faaliyeti – tanker içinde kalan kimyasalın sızması

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ							TEHLİKE DEĞERLENDİR MESİ ve MEVCUT KONTROLLER
FAALİYE T	TEHLİK E	POTANSİY EL KİŞİSEL ZARAR	RİSK	Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi	
3. Tankerlerin yıkanması faaliyeti	3.1 Tehlikeli kimyasalla r	3.1.1 Tanker yıkama sırasında tankerin içinde kalan kimyasalın alt vanadan sızması sonucu kimyasal maruziyeti sonucu kimyasal yanık	3	2	6		1- KKD (iş elbisesi, gözlük, eldiven, ayakkabı) 2- Diphoterine 3- Sahada göz ve boy duşları

Tankerlerin yıkanması faaliyeti kapsamında yıkama sırasında tankerin içinde kalan kimyasalın alt vanadan sızması sonucu kimyasal maruziyeti ile kimyasal yanık oluşumu potansiyel zararının tablo3.12’de verildiği gibi önem derecesi 6dır. Tehlike kontrolleri ile mevcut kontroller sonucunda kişisel koruyucu donanım kullanımı, Diphoterine, sahada göz ve boy duşları bulunması alınacak önlemlerdendir.

Tablo 3.13. Tankerlerin yıkanması faaliyeti – kaygan zemin sebebiyle yüksekte düşme

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ						
FAALİYE T	TEHLİK E	POTANSİY EL KİŞİSEL ZARAR	RİSK			TEHLİKE DEĞERLENDİR MESİ ve MEVCUT KONTROLLER
			Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi	
3. Tankerlerin yıkanması faaliyeti	3.2 Yüksekte çalışma	3.2.1 Tanker temizleme sırasında oluşan kaygan zemin nedeniyle yüksekte düşme sonucu yaralanma/öl üm	3	4	12	1- Emniyet kemeri kullanımı 2- Gözetmen denetimi 3- Personelin iş durdurma yetkisi 4- Standartlara uygun platform

Tankerlerin yıkanması faaliyeti kapsamında Tablo 3.13'te söylendiği gibi, temizleme sırasında oluşan kaygan zemin sebebiyle yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölüm potansiyel zararının önem derecesi 12dir. Tehlike değerlendirmesi ile mevcut kontroller sonucunda emniyet kemeri kullanımı, gözetmen denetimi, personelin işi durdurma yetkisi, standartlara uygun platform alınacak önlemler şeklinde sıralanabilir.

Tablo 3.14. HP depo tank temizlik – tankın içinde HP buharı ve sıvısı maruziyeti

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ						
FAALİYET	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİSK			TEHLİKE DEĞERLENDİRMESİ ve MEVCUT KONTROLLER
			Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi	
4. H. Peroksite depo tank temizlik faaliyetleri (Ayda 1)	4.1 Tehlikeli kimyasallar (HP)	4.1.1 Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında HP buharı ve sıvısına maruziyet sonucu temas dermatiti ve hafif solunum yolu iritasyonu	3	1	3	1- KKD (eldiven, Baret, iş elbisesi, ayakkabı) 2- Diphoterine 3- Sahada göz ve boy duşu

Tablo 3.14’te verildiği gibi, Hidrojen peroksite depo tankının temizlik faaliyeti kapsamında temizlik için tankın içine girilmesi sırasında tehlikeli kimyasal olan hidrojen peroksit buharı ve sıvısına maruziyet sonucunda temas dermatiti ve hafif solunum yolu iritasyonu potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi 4’tür. Tehlike değerlendirme ile mevcut kontroller sonucunda kişisel koruyucu donanım kullanımı, Diphoterine, sahada göz ve boy duşu olması alınacak önlemler şeklinde sıralanabilir.

Tablo 3.15. HP depo tank temizlik – kapalı alanda oksijen kısıtı

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ							
FAALİYE T	TEHLİK E	POTANSİY EL KİŞİSEL ZARAR	RİSK	Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi	TEHLİKE DEĞERLENDİR MESİ ve MEVCUT KONTROLLER
4. Peroksite depo tank temizlik faaliyetleri (Ayda 1)	H. 4.2 Kapalı alan	4.2.1 Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında kapalı alanda oksijen kısıtı nedeniyle boğulma sonucu ölüm	3	4	12		1- İş izin sistemi oksijen ölçümü, gözetmen) 2- Atmosferik tank 3- İSG eğitimi

Hidrojen peroksite depo tankı temizlik faaliyeti kapsamında temizlik için tankın içine girilmesi durumunda kapalı alanda oksijenin kısıtlı olması sebebiyle boğulma sonucu ölüm potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi Tablo 3.15'te söylendiği gibi 12dir. Tehlike değerlendirilmesi ile mevcut kontrollerin sonucunda İSG eğitimleri, atmosferik tank kullanımı, oksijen ölçümü alınacak önlemler arasında yer almaktadır.

Tablo 3.16. HP depo tank temizlik – psikososyal etmenler

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ							
FAALİYE T	TEHLİK E	POTANSİY EL KİŞİSEL ZARAR	RİSK				TEHLİKE DEĞERLENDİR MESİ ve MEVCUT KONTROLLER
				Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi	
4. Peroksite depo tank temizlik faaliyetleri (Ayda 1)	H. 4.3 Kapalı alan	4.3.1 Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında psikososyal etmenler nedeniyle yaralanma	1	3	3	3	1- Sağlık kontrolleri 2- İş İzin sistemi

Tablo 3.16’da verildiği gibi, Hidrojen peroksite depo tank temizlik faaliyetleri kapsamında temizlik için tankın içine girilmesi sırasında kişinin psikososyal etmenler nedeniyle yaralanması potansiyel zararının önem derecesi 3tür. Tehlike değerlendirmesi ile mevcut kontroller sonucunda sağlık kontrolleri, iş izin sistemi alınacak önlemler arasındadır.

Tablo 3.17. Tanker dolum ünitesi – flex hortumdan kimyasal sıçraması, kimyasal buharına maruziyet

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ							
FAALİYE T	TEHLİK E	POTANSİY EL KİŞİSEL ZARAR	RİSK		Önem Derecesi	TEHLİKE DEĞERLENDİR MESİ ve MEVCUT KONTROLLER	
			Olasılık	Şiddet			
5. Tanker Dolum Ünitesi	5.1 Tehlikeli kimyasalla r	5.1.1 Manuel tanker dolum sırasında flex hortumdan kimyasal sıçraması kimyasal yanık ve ciddi göz hasarı	3	3	9	1- KKD (Siperlik, gözlük, eldiven) 2- Göz ve boy duşları 3- Korunaklı tanker dolum platformu 4- Diphoterine 5- İşyeri Sağlık Birimi	
		5.1.2 Tanker dolumu yapılan menholden kimyasal buharına maruziyet sonucu solunum yollarında tahriş, mesleki astım	3	3	9	1- Kimyasal buharını ortamdan uzaklaştıran fan ve absorber sistemi 2- İSG Eğitimi	

Tablo 3.17’de verildiği gibi, Tanker dolum ünitesi tehlikeli kimyasalların dolumu sırasında flex hortumdan kimyasal sıçraması sonucu kimyasal yanık ve ciddi göz hasarı potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi 9dur. Tehlike değerlendirmesi ile mevcut kontroller sonucunda göz ve boy duşları, KKD kullanımı, Diphoterine, korunaklı tanker dolum platformu alınacak tedbirlerdir.

Tanker dolum ünitesi tehlikeli kimyasalların dolumu sırasında kimyasal buharına maruziyet sonucu solunum yollarında tahriş, mesleki astım potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi Tablo 3.17’ye göre 9dur. Tehlike değerlendirmesi ile mevcut kontroller sonucunda kimyasal buharını ortamdan uzaklaştıran fan ve absorbe sistemi alınacak önlemler arasındadır.

Tablo 3.18. Tanker dolum ünitesi – tankere inme esnasında yüksekten düşme

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ							
FAALİYET	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİSK	Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi	TEHLİKE DEĞERLENDİRME ve MEVCUT KONTROLLER
5. Tanker Dolum Ünitesi	5.2 Yüksekçe çalışma	5.2.1 Dolum platformunda tankere inme sırasında yüksekten düşme sonucu yaralanma/ölüm	3	4	12		1- Korunaklı tanker dolum platformu 2- İSG eğitimleri

Tanker dolum ünitesi faaliyeti kapsamında dolum platformundan tankere inme esnasında

yüksekten düşme sonucu yaralanma/ölüm potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi Tablo 3.18’de söylendiği gibi 12dir. Tehlike değerlendirmesi ile mevcut kontroller sonucunda korunaklı tanker dolum platformu, İSG eğitimleri alınacak önlemler şeklinde sıralanabilir.

Tablo 3.19. Tanker dolum ünitesi – tankerden ürün sıçraması, tankerin kontrolsüz hareketi

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ							
FAALİYE T	TEHLİK E	POTANSİY EL KİŞİSEL ZARAR	RİSK	Olasılık	Şiddet	Önem Derecesi	TEHLİKE DEĞERLENDİR MESİ ve MEVCUT KONTROLLER
6. Tanker dolum ve IBC dolum	6.1 Tehlikeli kimyasallar	6.1.1 Depo tanklarından tankere dolum sırasında tankerden ürün sıçraması nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu cilt/göz tahrişi	3	2	6		1- KKD (Kimyasal kıyafeti) 2- Diphoterine 3- İşyeri Sağlık Birimi 4- İSG eğitimleri

6.1.2 Tanker dolumu sırasında tankerin kontrolsüz hareket etmesi nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu cilt ve göz tahrişi (zemin eğimli değildir)	1	2	2	1- Tankerin takozlanmasını içeren işletme talimatı
---	---	---	---	--

Tablo 3.19’da verilenlere göre, Tanker dolum ve IBC dolum faaliyetleri kapsamında depo tanklarından tankere dolum sırasında tankerden kimyasal sıçraması sonucu kimyasal maruziyeti ile göz/cilt tahrişi potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi 6dır. Tehlike değerlendirmesi ile mevcut kontroller sonucunda KKD kullanımı, Diphoterine, İSG eğitimleri alınacak tedbirler arasındadır.

Tanker dolum ve IBC dolum faaliyetleri kapsamında tanker dolumu sırasında tankerin kontrolsüz hareket etmesi nedeniyle maruziyet sonucu cilt ve göz tahrişi potansiyel zararının önem derecesi 2dir. Tehlike değerlendirmesi sonucu tankerin takozlanmasını içeren iş yeri talimatı oluşturulması alınacak tedbirler arasındadır.

Tablo 3.20. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – TMB transferi sırasında atmosferik ortamda kimyasal buharına maruziyet

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK
			Önem Derecesi		Önem Derecesi
1. TMB (Trimetilbenzen) tankına flex hat vasıtası ile tankerden transfer yapılması (3 ayda 1)	1.1 Tehlikeli Kimyasallar (Tanker Seyyar pompa Seyyar flex hortum Kimyasal: Trimetil benzen)	1.1.1 Tankerden TMB transferi sırasında atmosferik ortamda kimyasal buharına maruziyet sonucu hafif solunum yolu iritasyonu (Açık havada operasyon)	3	1- Açık havada operasyon	3

Tankerden tri metil benzen transferi sırasında atmosferik ortamda kimyasal buharına maruziyet sonucu hafif solunum yolu iritasyonu potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi Tablo 3.20’de verildiği gibi alınan ilave düzeltici önlemler ile 3 olarak kalmıştır.

Tablo 3.21. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – TMB transferi sırasında taşma sonucu havuz yangını

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K Önem Derecesi	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK Önem Derecesi
1. TMB (Trimetilben zen) tankına flex hat vasıtası ile tankerden transfer yapılması (3 ayda 1)	1.1 Tehlikeli Kimyasallar (Tanker Seyyar pompa Seyyar flex hortum Kimyasal: Trimetil benzen)	1.1.2 Tankerden TMB transferi sırasında tankta kimyasal varken transfer nedeniyle taşma sonucu havuz yangını yaralama	9	Micromotion sayaç takılarak istediğimiz miktarı girip tamamlandığında otomatik dolumu bitirmesi	3

Tankerden tri metil benzen transferi esnasında tankın içerisinde kimyasal varken taşması sonucunda havuz yangını, yaralanma potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi Tablo 3.21’de söylendiği gibi alınan ilave önlemler ile 9’dan 3’e düşürülmüştür.

Tablo 3.22. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – TMB transferi sırasında flex hortumun patlaması

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K Önem Derecesi	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK Önem Derecesi
1. TMB (Trimetilbenzen) tankına flex hat vasıtası ile tankerden transfer yapılması (3 ayda 1)	1.1 Tehlikeli Kimyasallar (Tanker Seyyar pompa Seyyar flex hortum Kimyasal: Trimetil benzen)	1.1.3 Tankerden TMB transferi sırasında flex hortumun patlaması sonucu yanıcı kimyasal dökülmesi nedeniyle yangın sonucu yaralanma	8	Dolum şekli değiştirilerek talimatların revizyonu yapılarak yeni talimatlar hazırlanması	4

Tablo 3.22’de verildiği gibi, Tankerden tri metil benzen transferi sırasında flex hortumun patlaması sonucunda yanıcı kimyasal dökülmesi ile oluşan yangın sonucu yaralanma potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi alınan ilave düzeltici önlemler ile 8’den 4’e düşürülmüştür.

Tablo 3.23. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – HP transferi sırasında boru flanş noktalarından sızıntı, bidon dolum sırasında taşma sonucu HP maruziyet

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK
			Önem Derecesi		Önem Derecesi
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.1 Tehlikeli kimyasallar (HP)	2.1.1 Tanka transfer sırasında boru flanş noktalarından sızıntı nedeniyle HP maruziyeti sonucu dermatit ve kimyasal yanık	1	Otomatik durdurma sistemi, sızıntı taşma için	1
		2.1.2 Bidon dolum sırasında taşma nedeniyle HP maruziyeti sonucu dermatit ve kimyasal yanık	2	Otomatik durdurma sistemi, sızıntı taşma için	1

Tanka transfer sırasında boru flanş noktasından sızıntı nedeniyle hidrojen peroksit maruziyeti sonucu dermatit ve kimyasal yanık önem derecesi zaten 1’di ve Tablo 3.23’te söylenildiği gibi alınan önlemler ile yine 1 olarak kalmıştır.

Bidon dolumu sırasında taşma sonucu hidrojen peroksit maruziyeti sonucu dermatit ve kimyasal yanık potansiyel zararının önem derecesi Tablo 3.23’te verildiği gibi 2 iken alınan ilave önlem ile 1’e düşürülmüştür.

Tablo 3.24. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – Bidon dolumu sırasında HP buharı maruziyeti, tanker dolumu sırasında flex hortumdan sızıntı sonucu kimyasal maruziyet

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK
			Önem Derecesi		Önem Derecesi
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.1 Tehlikeli kimyasallar (HP)	2.1.3 Bidon dolum sırasında HP buharı maruziyeti sonucu solunum yolu iritasyonu	5	Otomatik durdurma sistemi, sızıntı taşma için	3
		2.1.4 Tanker dolum sırasında flex hortumdan kaçak nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu temas dermatiti ve kimyasal yanık	6	Otomatik durdurma sistemi, sızıntı taşma için	3

Tablo 3.24’te verildiği gibi, Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında dolum esnasında hidrojen peroksit buharına maruziyet sonucu solunum yolu iritasyonu potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi sızıntı taşmaları için otomatik durdurma sistemi önlemi ile 5 iken 3’e düşürülmüştür.

Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında dolum esnasında flex hortumdan kaçak sebebiyle kimyasal maruziyeti sonucu temas dermatiti ve kimyasal yanık potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi Tablo 3.24’te söylendiği gibi sızıntı

taşmaları için otomatik durdurma sistemi önlemi ile 6 iken 3'e düşürülmüştür.

Tablo 3.25. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – Tanker dolumu sırasında yüksekte düşme

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K Önem Derecesi	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK Önem Derecesi
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.2 Yüksekte Çalışma	2.2.1 Tanker dolum sırasında yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölüm	16	Yeni platform sayesinde kemer takıp çalışmaya mecbur sistem kurulumu	8

Tablo 3.25'te verildiği gibi, Hidrojen peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında tanker dolumu sırasında yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölüm potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi yeni platform sayesinde kemer takıp çalışmaya mecbur sistem kurulumu önlemi ile 16 iken 8'e düşürülmüştür.

Tablo 3.26. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – transfer edilen kimyasal miktarına bakmak için kimyasalla temas

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K Önem Derecesi	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK Önem Derecesi
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.3 Mekanik Ekipmanlar	2.3.1 Transfer edilen kimyasal miktarına bakmak için kimyasalla temas sonucu kimyasal yanık	6	Micromotion sayaç takılarak istenilen miktarı girip tamamlandığında otomatik dolumu bitirmesi sağlama	2

Tablo 3.26’da verildiği gibi, Transfer edilen kimyasal miktarına bakmak için kimyasal ile temas sonucunda kimyasal yanık potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi 6 iken alınan ilave önlem olan micromotion sayaç ile 2’ye düşürülmüştür.

Tablo 3.27. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – tekrarlı hareket nedeniyle kas iskelet sistemi rahatsızlıkları

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K Önem Derecesi	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK Önem Derecesi
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.4 Ergonomik riskler	2.4.1 Tekrarlı hareket nedeniyle kas iskelet sistemi rahatsızlıkları	8	Hareketli kol temini	6

Kimyasal dolum ve sevkiyat faaliyeti kapsamında tekrarlı hareket sonucu kas iskelet sistemi rahatsızlıkları potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi Tablo3.27’de söylendiği gibi 8 iken alınan ilave önlem olan hareketli kol temini ilke 6’ya düşürülmüştür.

Tablo 3.28. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – pnömatik bidon el vinci kullanımı sırasında yükün düşmesi, Forklift ile yük taşıma sonucu yükün düşmesi, Forkliftin insana çarpması, Forkliftin objeye çarpması

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K Önem Derecesi	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK Önem Derecesi
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.5 İş ekipmanları	2.5.1 Pnömatik bidon el vinci kullanımı sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma	4	KKD (İş ayakkabısı) Periyodik vinç bakımı	2
		2.5.2 Forklift ile yük taşıma sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma	9	Dolum yerinin trafik akış noktasından başka yere taşınması	6
		2.5.3 Forkliftin insana çarpması sonucu yaralanma/ölüm.	12	Forkliftin 2.5 m yakınında bulunanlar için sesli ikaz sensörü montajı	6
		2.5.4 Forkliftin objeye çarpması/devrilm esi sonucu yaralanma	9	Emniyet kemeri sensörü Forklift lastiklerinin değiştirilmesi (sözleşme)	2

Tablo 3.28’de verilenlere göre, Dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında Pnömatik bidon el vinci kullanımı sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi 4 iken kişisel koruyucu donanım kullanımı ve periyodik vinç bakımları ile önem derecesi 4 iken 2’ye düşürülmüştür.

Dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında forklift ile yük taşıma sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi dolum yerinin trafik akış noktasından başka yere taşınması ile daha sakın bir alanda taşıma yapılmasının sağlanması ile Tablo 3.28’e söylendiği gibi 9 iken 6’ya düşürülmüştür.

Dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında Forkliftin insana çarpması sonucu yaralanma/ölüm potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi Forkliftin 2 buçuk metre yakınında bulunanlar için sesli ikaz sensörü önleminin alınmasıyla Tablo 3.28’deki gibi 12 iken 6’ya düşürülmüştür.

Tablo 3.28’de verildiği üzere dolum ve sevkiyat faaliyetleri kapsamında Forkliftin objeye çarpması/devrilesi sonucu yaralanma potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi emniyet kemeri sensörü ve lastiklerin değiştirilmesi ilave önlemi sonucunda 9 iken 2’ye düşürülmüştür.

Tablo 3.29. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – tankerlerin yıkanması sırasında tanker içinde kalan kimyasalın alt vanadan sızması

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYET	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİSK K	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ARTIK RİSK
			Önem Derecesi		Önem Derecesi
3. Tankerlerin yıkanması faaliyeti	3.1 Tehlikeli kimyasallar	3.1.1 Tanker yıkama sırasında tankerin içinde kalan kimyasalın alt vanadan sızması sonucu kimyasal maruziyeti sonucu kimyasal yanık	6	Tanker dolum öncesi ve sonrasında yıkamalar yapılması mecburiyeti	3

Tankerlerin yıkanması faaliyeti kapsamında yıkama sırasında tankerin içinde kalan kimyasalın alt vanadan sızması sonucu kimyasal maruziyeti sonucu kimyasal yanık potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi Tablo 3.29’da verildiği gibi tanker dolum öncesi ve sonrasında yıkamaların zorunlu kılınması ilave önlemi sonucunda 6’dan 3’e düşürülmüştür.

Tablo 3.30. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – tanker temizleme sırasında oluşan kaygan zemin sebebiyle yüksekte düşme

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK
			Önem Derecesi		Önem Derecesi
3. Tankerlerin yıkanması faaliyeti	3.2 Yüksekte çalışma	3.2.1 Tanker temizleme sırasında oluşan kaygan zemin nedeniyle yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölüm	12	Yeni platform sayesinde kemer takıp çalışmaya mecbur sistem kurulumu	6

Tankerlerin yıkanması faaliyeti kapsamında temizlik sırasında oluşan kaygan zemin sebebiyle yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölüm potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi Tablo 3.30’da verildiği gibi yeni yapılan platform sayesinde kemer takıp çalışmaya mecbur bir sistemin kurulması ilave önlemi ile 12 iken 6’ya düşürülmüştür.

Tablo 3.31. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – tank temizliği için içine girilmesi sırasında HP buharı ve sıvısına maruziyet, tankın içine girilmesi sırasında oksijen kısıtı, tankın içine girilmesi sırasında psikososyal etmenler

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK
			Önem Derecesi		Önem Derecesi
4. H. Peroksite depo tank temizlik faaliyetleri (Ayda 1)	4.1 Tehlikeli kimyasallar (HP)	4.1.1 Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında HP buharı ve sıvısına maruziyet sonucu temas dermatiti ve hafif solunum yolu iritasyonu	3	Tankerin içinde kalan kimyasalın yeni doldurulan kimyasal ile tepkimeye girme riskini engellemek için öncesi ve sonrasında yıkama zorunluluğu	3
	4.2 Kapalı alan	4.2.1 Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında kapalı alanda oksijen kısıtı nedeniyle boğulma sonucu ölüm	12		6
	4.3 Kapalı alan	4.3.1 Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında psikososyal	3		3

etmenler nedeniyle yaralanma			
------------------------------------	--	--	--

Tablo 3.31’deki verilene göre, Depo tank temizlik faaliyetleri kapsamında temizlik için tankın içine girilmesiyle hidrojen peroksit buharı ve sıvısına maruziyet sonucu temas dermatiti ve hafif solunum yolu iritasyonu potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi alınan önlemler sonucu 3 iken değişmemiş ve 3 olarak kalmıştır.

Depo tank temizlik faaliyeti kapsamında temizlik için tankın içine girilmesi sırasında kapalı alanda oksijen kısıtlı olması sebebiyle boğulma sonucu ölüm potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi tankerin içinde kalan kimyasalın yeni doldurulan ile tepkimeye girmesini engellemek için dolum öncesi ve sonrasında yıkama zorunluluğunun getirilmesi önlemleri ile Tablo 3.31’de 12 iken 6’ya düşürülmüştür.

Depo tank temizlik faaliyetleri kapsamında temizlik için tankın içine girilmesi sırasında psikososyal etmenler nedeniyle yaralanma potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi alınan önlemler sonucu Tablo 3.31’de verildiği gibi 3 iken değişmemiştir.

Tablo 3.32. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – manuel tanker dolumu sırasında flex hortumdan kimyasal sıçraması

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK
			Önem Derecesi		Önem Derecesi
5. Tanker Dolum Ünitesi	5.1 Tehlikeli kimyasallar	5.1.1 Manuel tanker dolum sırasında flex hortumdan kimyasal sıçraması kimyasal yanık ve ciddi göz hasarı	9	Paslanmaz ve sızıntı yapmaz hareketli kol temini	4

Tanker dolum ünitesi faaliyetleri kapsamında manuel tanker dolumu sırasında flex hortumdan kimyasal sıçraması sonucunda kimyasal yanık ve ciddi göz kaşarı potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi Tablo 3.32’de söylendiği gibi paslanmaz ve sızıntı yapmaz hareketli kol temini ilave önlemi ile 9 iken 4’e düşürülmüştür.

Tablo 3.33. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – dolum platformundan tankere inme sırasında yüksekte düşme

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK
			Önem Derecesi		Önem Derecesi
5. Tanker Dolum Ünitesi	5.2 Yüksekte çalışma	5.2.1 Dolum platformundan tankere inme sırasında yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölüm	12	Korunaklı tanker dolum platformu Yaşam hattının kullanım şekli kontrolü	8

Tablo 3.33’te verildiği gibi Tanker dolum ünitesi faaliyetleri kapsamında dolum platformundan tankere inme sırasında yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölüm potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi korunaklı dolum platformu ve yaşam hattının kullanım şeklinin kontrolü ilave önlemleri ile 12 iken 8’e düşürülmüştür.

Tablo 3.34. 2018-2021 yılları risk değerlendirmeleri – depo tankından tankere dolum sırasında ürün sıçraması, tanker dolumu sırasında tankerin kontrolsüz hareket etmesi

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİSK
			Önem Derecesi		Önem Derecesi
6. Tanker dolum ve IBC dolum	6.1 Tehlikeli kimyasallar	6.1.1 Depo tanklarından tankere dolum sırasında tankerden ürün sıçraması nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu cilt/göz tahrişi	6	Tank ile tanker arasına kanal yapılarak dolum sırasında sıçrama olmasını engelleme	3
		6.1.2 Tanker dolumu sırasında tankerin kontrolsüz hareket etmesi nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu cilt ve göz tahrişi	2	Tankeri sabit dolum yerini hareketli kılan yeni bir aksam yapımı	2

Tablo 3.34’te verilenlere göre, Tanker dolum ve IBC dolum faaliyetleri kapsamında dolum

sırasında tankerden ürün sıçraması ile kimyasal maruziyet sonucu cilt ve göz tahrişi potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi depo tank ile tanker arasına kanal yapılarak dolum sırasındaki sıçrama engellenerek 6'dan 3'e düşürülmüştür.

Tanker dolum ve IBC dolum faaliyetleri kapsamında dolum esnasında tankerin kontrolsüz hareket etmesi sebebiyle kimyasal maruziyet sonucu cilt ve göz tahrişi potansiyel zararının oluşturduğu önem derecesi tankeri sabit dolum yerini hareketli kulan yeni bir aksam yapılması ilave önlemi ile Tablo 3.34'e göre 2 iken değişmemiştir.

4. SONUÇ

4.1. 2018-2021 Risk Değerlendirme Karşılaştırma Sonuçları

Tablo 4.1. 2018 – 2021 risk değerlendirmeleri

KİMYASAL TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ					
FAALİYE T	TEHLİKE	POTANSİYEL KİŞİSEL ZARAR	RİS K	ALINACAK İLAVE DÜZELTİCİ ÖNLEMLER	ART IK RİS K
			Önem Derecesi		Önem Derecesi
1. TMB (Trimetilben zen) tankına flex hat vasıtası ile tankerden transfer yapılması (3 ayda 1)	1.1 Tehlikeli Kimyasallar (Tanker Seyyar pompa Seyyar flex hortum Kimyasal: Trimetil benzen)	1.1.1 Tankerden TMB transferi sırasında atmosferik ortamda kimyasal buharına maruziyet sonucu hafif solunum yolu iritasyonu (Açık havada operasyon)	3	1- Açık havada operasyon	3

		1.1.2 Tankerden TMB transferi sırasında tankta kimyasal varken transfer nedeniyle taşma sonucu havuz yangını yaralama	9	Micromotion sayaç takılarak istediğimiz miktarı girip tamamlandığında otomatik dolumu bitirmesi	3
		1.1.3 Tankerden TMB transferi sırasında flex hortumun patlaması sonucu yanıcı kimyasal dökülmesi nedeniyle yangın sonucu yaralanma	8	Dolum şekli değiştirilerek talimatların revizyonu yapılarak yeni talimatlar hazırlanması	4
2. Hidrojen Peroksit dolum ve sevkiyat faaliyetleri	2.1 Tehlikeli kimyasallar (HP)	2.1.1 Tanka transfer sırasında boru flanş noktalarından sızıntı nedeniyle HP maruziyeti sonucu dermatit ve kimyasal yanık	1	Otomatik durdurma sistemi, sızıntı taşma için	1
		2.1.2 Bidon dolum sırasında taşma nedeniyle HP maruziyeti sonucu dermatit	2	Otomatik durdurma sistemi, sızıntı taşma için	1

	ve kimyasal yanık			
	2.1.3 Bidon dolum sırasında HP buharı maruziyeti sonucu solunum yolu iritasyonu	5	Otomatik durdurma sistemi, sızıntı taşma için	3
	2.1.4 Tanker dolum sırasında flex hortumdan kaçak nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu temas dermatiti ve kimyasal yanık	6	Otomatik durdurma sistemi, sızıntı taşma için	3
2.2 Yüksekte Çalışma	2.2.1 Tanker dolum sırasında yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölüm	16	Yeni platform sayesinde kemer takip çalışmaya mecbur sistem kurulumu	8
2.3 Mekanik Ekipmanlar	2.3.1 Transfer edilen kimyasal miktarına bakmak için kimyasalla temas sonucu kimyasal yanık	6	Micromotion sayaç takılarak istenilen miktarı girip tamamlandığında otomatik dolumu bitirmesi sağlama	2

2.4	2.4.1 Tekrarlı	8	Hareketli kol	6
Ergonomik riskler	hareket nedeniyle kas iskelet sistemi rahatsızlıkları		temini	
2.5 İş ekipmanları	2.5.1 Pnömatik bidon el vinci kullanımı sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma	4	Dolum yerinin trafik akış noktasından başka yere taşınması	2
	2.5.2 Forklift ile yük taşıma sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma	9	KKD'nin doğru kullanımı	6
	2.5.3 Forkliftin insana çarpması sonucu yaralanma/ölüm.	12	Forkliftin 50 m yakınında bulunanlar için sesli ikaz sensörü	6
	2.5.4 Forkliftin objeye çarpması/devrilmesi sonucu yaralanma	9	Emniyet kemeri sensörü Forklift lastiklerinin değiştirilmesi (sözleşme)	2

3.	3.1 Tehlikeli kimyasallar	3.1.1 Tanker yıkama sırasında tankerin içinde kalan kimyasalın alt vanadan sızması sonucu kimyasal maruziyeti sonucu kimyasal yanık	6	Tanker dolum öncesi ve sonrasında yıkamalar yapılması mecburiyeti	3
	3.2 Yüksekte çalışma	3.2.1 Tanker temizleme sırasında oluşan kaygan zemin nedeniyle yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölüm	12	Yeni platform sayesinde kemer takıp çalışmaya mecbur sistem kurulumu	6
4. H.	4.1 Tehlikeli kimyasallar (HP)	4.1.1 Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında HP buharı ve sıvısına maruziyet sonucu temas dermatiti ve hafif solunum yolu iritasyonu	3		3
	Peroksite depo tank temizlik faaliyetleri (Ayda 1)				

5. Tanker Dolum Ünitesi	4.2 Kapalı alan	4.2.1 Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında kapalı alanda oksijen kısıtı nedeniyle boğulma sonucu ölüm	12	Tankerin içinde kalan kimyasalın yeni doldurulan ile tepkimeye girme riskini engellemek için dolum öncesi ve sonrasında yıkanma	6
	4.3 Kapalı alan	4.3.1 Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında psikososyal etmenler nedeniyle yaralanma	3	zorunluluğu	3
	5.1 Tehlikeli kimyasallar	5.1.1 Manuel tanker dolum sırasında flex hortumdan kimyasal sıçraması kimyasal yanık ve ciddi göz hasarı	9	Paslanmaz ve sızıntı yapmaz hareketli kol temini	4
		5.1.2 Tanker dolumu yapılan menholden kimyasal buharına maruziyet sonucu solunum	9	Buharı çeken fan kullanımı	3

		yolarında tahriş, mesleki astım			
	5.2 Yüksekte çalışma	5.2.1 Dolum platformundan tankere inme sırasında yüksekten düşme sonucu yaralanma/ölüm	12	1- Yaşam hattının kullanım şekli kontrolü	8
6. Tanker dolum ve IBC dolum	6.1 Tehlikeli kimyasallar	6.1.1 Depo tanklarından tankere dolum sırasında tankerden ürün sıçraması nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu cilt/göz tahrişi	6	Tank ile tanker arasına kanal yapılarak dolum sırasında sıçrama olması engellendi.	3
		6.1.2 Tanker dolumu sırasında tankerin kontROLSÜZ hareket etmesi nedeniyle kimyasal maruziyeti	2	Tankeri sabit dolum yerini hareketli kılan yeni bir aksam yapımı	2

sonucu cilt ve göz tahrişi			
----------------------------	--	--	--

Tablo 3.35’te verildiği gibi, yeni yapılan risk değerlendirmesi sonuçlarına göre alınan ilave önlemler sonucunda 19 adet potansiyel riskin önem derecesi düşürülmüştür. Önem derecesi düşürülen potansiyel riskler:

- Tankerden TMB transferi sırasında tankta kimyasal varken transfer nedeniyle taşma sonucu havuz yangını yaralama
- Tankerden TMB transferi sırasında flex hortumun patlaması sonucu yangıcı kimyasal dökülmesi nedeniyle yangın sonucu yaralanma
- Bidon dolum sırasında taşma nedeniyle HP maruziyeti sonucu dermatit ve kimyasal yanık
- Bidon dolum sırasında HP buharı maruziyeti sonucu solunum yolu iritasyonu
- Tanker dolum sırasında flex hortumdan kaçak nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu temas dermatiti ve kimyasal yanık
- Tanker dolum sırasında yüksekten düşme sonucu yaralanma/ölüm,
- Transfer edilen kimyasal miktarına bakmak için kimyasalla temas sonucu kimyasal yanık,
- Tekrarlı hareket nedeniyle kas iskelet sistemi rahatsızlıkları,
- Pnömatik bidon el vinci kullanımı sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma,
- Forklift ile yük taşıma sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma,
- Forkliftin insana çarpması sonucu yaralanma/ölüm,
- Forkliftin objeye çarpması/devrilmesi sonucu yaralanma,

- Tanker yıkama sırasında tankerin içinde kalan kimyasalın alt vanadan sızması sonucu kimyasal maruziyeti sonucu kimyasal yanık,
- Tanker temizleme sırasında oluşan kaygan zemin nedeniyle yüksekten düşme sonucu yaralanma/ölüm,
- Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında kapalı alanda oksijen kısıtı nedeniyle boğulma sonucu ölüm,
- Manuel tanker dolum sırasında flex hortumdan kimyasal sıçraması kimyasal yanık ve ciddi göz hasarı,
- Tanker dolumu yapılan menholden kimyasal buharına maruziyet sonucu solunum yollarında tahriş, mesleki astım,
- Dolum platformundan tankere inme sırasında yüksekten düşme sonucu yaralanma/ölüm,
- Depo tanklarından tankere dolum sırasında tankerden ürün sıçraması nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu cilt/göz tahrişidir.

Önem derecesi düşürülenlerden 7 tanesi eski risk analizinde de yeşil alan içinde yani uzun vadede önlem alınabilecek riskler kategorisine dahildir. Yeşil alanda bulunan bu riskler;

- Bidon dolum sırasında taşma nedeniyle HP maruziyeti sonucu dermatit ve kimyasal yanık
- Bidon dolum sırasında HP buharı maruziyeti sonucu solunum yolu iritasyonu
- Tanker dolum sırasında flex hortumdan kaçak nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu temas dermatiti ve kimyasal yanık
- Transfer edilen kimyasal miktarına bakmak için kimyasalla temas sonucu kimyasal yanık
- Pnömatik bidon el vinci kullanımı sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma
- Tanker yıkama sırasında tankerin içinde kalan kimyasalın alt vanadan sızması sonucu kimyasal maruziyeti sonucu kimyasal yanık
- Depo tanklarından tankere dolum sırasında tankerden ürün sıçraması nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu cilt/göz

11 tanesi eski risk analizinde sarı alan içinde yani kısa sürede müdahale edilmesi gereken

risk kategorisinde yer almaktadır. Sarı alanda bulunan bu riskler:

- Tankerden TMB transferi sırasında tankta kimyasal varken transfer nedeniyle taşma sonucu havuz yangını yaralama,
- Tankerden TMB transferi sırasında flex hortumun patlaması sonucu yanıcı kimyasal dökülmesi nedeniyle yangın sonucu yaralanma,
- Tekrarlı hareket nedeniyle kas iskelet sistemi rahatsızlıkları,
- Forklift ile yük taşıma sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma,
- Forkliftin insana çarpması sonucu yaralanma/ölüm,
- Forkliftin objeye çarpması/devrilmesi sonucu yaralanma,
- Tanker temizleme sırasında oluşan kaygan zemin nedeniyle yüksekten düşme sonucu yaralanma/ölüm,
- Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında kapalı alanda oksijen kısıtı nedeniyle boğulma sonucu ölüm,
- Manuel tanker dolum sırasında flex hortumdan kimyasal sıçraması kimyasal yanık,
- Tanker dolumu yapılan menholden kimyasal buharına maruziyet sonucu solunum yollarında tahriş, mesleki astım,
- Dolum platformundan tankere inme sırasında yüksekten düşme sonucu yaralanma/ölüm şeklindedir.

1 tanesi ise kırmızı alan içinde yani acil müdahale gereken riskler kategorisindedir. Kırmızı alan içindeki bu risk ise

- Tanker dolum sırasında yüksekten düşme sonucu yaralanma/ölüm, şeklindedir.

Eski risk analizindeki önem derecesi sarı alana dahil olan potansiyel risklerin 10 adedi mevcut yeni risk analizinde yeşil alan kategorisine düşürülmüştür. Alınan ilave düzeltici önlemler bu 10 potansiyel risk için yeterli olmuştur. Risk önem derecesi düşürülüp sarı alandan yeşil alana geçen riskler:

- Tankerden TMB transferi sırasında tankta kimyasal varken transfer nedeniyle taşma sonucu havuz yangını yaralama,
- Tankerden TMB transferi sırasında flex hortumun patlaması sonucu yanıcı kimyasal dökülmesi nedeniyle yangın sonucu yaralanma,
- Tekrarlı hareket nedeniyle kas iskelet sistemi rahatsızlıkları,

- Forklift ile yük taşıma sırasında yükün düşmesi sonucu yaralanma,
- Forkliftin insana çarpması sonucu yaralanma/ölüm,
- Forkliftin objeye çarpması/devrilmesi sonucu yaralanma,
- Tanker temizleme sırasında oluşan kaygan zemin nedeniyle yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölüm,
- Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında kapalı alanda oksijen kısıtı nedeniyle boğulma sonucu ölüm,
- Manuel tanker dolum sırasında flex hortumdan kimyasal sıçraması kimyasal yanık ve ciddi göz hasarı,
- Tanker dolumu yapılan menholden kimyasal buharına maruziyet sonucu solunum yollarında tahriş, mesleki astımdır.

1 adedi ise eski risk analizinde sarı iken yeni risk analizinde alınan önlemlere rağmen önem derecesi düşse bile sarı alan kategorisinden çıkamamıştır. Bu potansiyel risk:

- Dolum platformundan tankere inme sırasında yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölümdür.

Alınan önlem yeterli olmamış olup yeni düzeltici önlemlere başvurulabilir. Eski risk analizinde önem derecesi kırmızı alana dahil olan 1 adet potansiyel risk mevcutken, yeni risk analizinde alınan ilave düzeltici önlemler ile sarı alana düşürülmüştür. Bu risk ise,

- Tanker dolum sırasında yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölümdür.

Alınan önlemlerin olumlu etkileri görülmüş olup riski en aza indirebilmek için daha farklı önlemlere başvurulabilir. Eski risk analizindeki önem derecesi ile yeni risk analizindeki önem derecesi aynı kalan 5 adet potansiyel risk mevcuttur. Bunlar:

- Tankerden TMB transferi sırasında atmosferik ortamda kimyasal buharına maruziyet sonucu hafif solunum yolu iritasyonu,
- Tank transfer sırasında boru flanş noktalarından sızıntı nedeniyle HP maruziyeti sonucu dermatit ve kimyasal yanık,
- Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında HP buharı ve sıvısına maruziyet sonucu temas dermatiti ve hafif solunum yolu iritasyonu,
- Temizlik için tankın içine girilmesi sırasında psikososyal etmenler nedeniyle yaralanma,

- Tanker dolumu sırasında tankerin kontrolsüz hareket etmesi nedeniyle kimyasal maruziyeti sonucu cilt ve göz tahrişidir.

Bunların hepsi yeşil alan içine yani uzun vadede müdahale edilebilecek riskler kategorisine dahildir.

İlerleyen çalışmalarda risk önem derecesi hala uzun vadede müdahale edilebilecek seviyelere düşmemiş olan değerler için hata ağacı analizi ile hata türleri ve etki analizi metodu birlikte uygulanarak farklı bir çalışma yapılabilir. Öncelikle hata ağacı analizi ile istenmeyen olaylar tespit edilir. Bunların oluşmasına sebep olabilecek olaylar tespit edilir. Daha sonra bulunan kök nedenler FMEA metodu ile irdelenir. Burada ortaya çıkabilecek arızalardan hem bölümlerin hem de sistemin nasıl etkileneceğine dair sonuçlar analiz edilebilir.

KAYNAKLAR

Ak, Salih and Oğuz, Ayşegül Yaprak, (2013) "Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, İşgören ve İşverenin Hukuki Yükümlülükleri", Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Ana Bilim Dalı

Acar, İ. (2014). İSG Profesyonellerinin Çalışma Koşulları ile GSG Hizmeti Alınan ve Alınmayan İşyerlerinde İş Kazası ve Meslek Hastalığı Sıklığının Değerlendirilmesi. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara.

Akpınar, Teoman ve Çakmakkaya, Baki Yiğit, (2014) "İş sağlığı ve güvenliği açısından işverenlerin risk değerlendirme yükümlülüğü", Birleşik Metal-İş.

Allı, Benjamin O. (2009). Fundamental Principles of Occupational Health and Safety. V. Ulusal Sağlığı ve Güvenliği Kongresi ve Sergisi Sonuç Bildirgesi, Adana S.22.

Alev M. (2020). Güvenlik Kültürünün Uluslararası Boyutta Değerlendirilmesi.

Aslantaş S. (2020), İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Değerlendirme Süreci İçin Bulanık Çok Kriterli Bir Model Önerisi ve Uygulaması.

Ay M. (2018). Konya İlinde Karma Yem Üretimi Yapan İşletmelerde Çalışanların Meslek Hastalıkları ve İş Kazası Risklerinin Belirlenmesi.

Aybek A., Güvercin Ö., ve Hurşitoğlu Ç. (2003), "Teknik Personelin İş Kazalarının Nedenleri ve Önlenmesine Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma", KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 6(2): 91-100.

Celap, Nilgün (2019). Diş Hekimliğinde Ergonomik Risklerin Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Çetindağ, İ., YILMAZ, G. (2010). İş Sağlığı ve Güvenliği'nin Tarihsel Gelişimi ve Mevzuattaki Güncel Durum. Toprak İşveren Dergisi, 86, 26-28

Çiçek, Ö., Öçal, M. (2016). Dünyada ve Türkiye 'de İş Sağlığı ve İş Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi Hak GG Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi, 5(11), 106-129.

Demir H. (2020), İş Sağlığı ve Güvenliği ile Psikolojik İyi Oluşun İşe Adanmışlıkla

İlişkisi: Bir araştırma.

Doğan Ö.İ., Topoyan, M. Ve Tütüncü, Ö. “Süreçlerle Yönetim ve Bir Hizmet İşletmesi Uygulaması”, Selçuk Üniversitesi IV. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu Bildiriler, Konya, 2004.

Dursun S. (2012). İş Güvenliği Kültürü: Kavram, Modeller ve Uygulama. Beta Yayınevi, İstanbul.

Ericson, P. A. (1993). Practical Guide to Occupational Health and Safety (pp. 3). Academic Press.

Esen, B. (2015). 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Gereğince Uygulanan İdari Yaptırımlardan İşin Durdurulması Yaptırımının Uygulanması. Mali Çözüm Dergisi/Financial Analysis, 25(128), 65-82.

Kabakçı A. (2020). Çok Tehlikeli İşler Sınıfında Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Farkındalığı ile İş Stresi İlişkisi.

Korkmaz S. (2017). İnşaat Sektöründe İş Kazası Araştırmalarında Kusur Dağılımı

Gerek, Sevgi, Türkiye’de Asgari Ücretler ve Enflasyon (1974-1999), T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:1094, Eskişehir-1999

Gochfeld, M. (2005). Occupational Medicine Practice in the United States Since the Industrial Revolution. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 47(2), 115-131.

Gül T. (2019). İş Sağlığı ve Güvenliği Ön Lisans ve Lisans Öğrencilerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Bilgi Düzeylerinin Karşılaştırılması.

Gülşen, H. (2004). İş Sağlığı ve Güvenliği Konseptinin Dünyadaki Gelişmeler Işığında Değerlendirilmesi. TİSK İşveren Dergisi, 42(7)

James, P. (1993). The Social Dimension Employment Policy in the European Community (pp. 135). Macmillan.

Kaçır, Elif ve Taçgın, Ertuğrul, (2017). 6331 Sayılı Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Kapsamında Proaktif Yaklaşım Üzerine Risk Değerlendirme ve Bazı Öneriler. Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi, 12, 1-16.

- Karaman U. (2017). Bir Finans Şirketinde Kurumsal Süreç İyileştirme ve Uygulaması
- Karamık, Sava ve Eker, Ulvi (2015) İşletmelerde Güvenliğinin Verimlilik Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 3(4), 575- 584.
- Koç, M., Görücü, İ. (2011). 4857 Sayılı İş Kanunu'na Göre Kısmi Çalışma Uygulaması ve Sonuçları. Çalışma ve Toplum Ekonomi ve Hukuk Dergisi, 28(2011), 149-178.
- Korkut, G., Tetik, A. (2013). 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun Getirdiği Yenilikler ve Temel Sorunlar. The Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences, Vol.18, No.3, pp.455-474.
- Moyo, D., Zungu, M., Kgalamono, S., & Mwila, C. D. (2015). Review of Occupational Health and Safety Organization in Expanding Economies: The Case of Southern Africa. In Occupational Health in Expanding Economies, Annals of Global Health, 8(4).
- Ryan A., Mine M. L. G., ve Venture P. J. (2000). Shaping a safety culture. In Queensland Sexton J. B., Helmreich R. L., Neilands T. B., Rowan K., Vella K., Boyden J., ve Thomas E. J. (2006). The Safety Attitudes Questionnaire: psychometric properties, benchmarking data, and emerging research. BMC health services research, 6(1): 44.
- Soydan, S. "Süreç Yönetimi ve İyileştirilmesi Üzerine Bir Uygulama", Dokuz Eylül Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006.
- Sungur E. (2012) "Çalışma Hayatında Sağlık ve Güvenlik Kültürü", Mercek Dergisi, MESS Yayınları, 134-141.
- Ünal, G., H., Yaman, K. ve Gök, A., 2008, Türkiye'de Tarımsal İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Maliyeti Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 14: 428-435, Ankara
- Yılmaz K. (2020). AFAD ve İtfaiye Ekiplerinin Güvenlik Kültürü Karşılaşabilecekleri Risk Etmenleri ve Önlemler: Çanakkale ili örneği.
- Zairi, M. "Business process management: a boundary less approach to modern competitiveness", Business Process Management Journal, Vol: 3, No: 1, 1997.
- Zanko, M., Dawson, P. (2012). Occupational Health and Safety Management in Organizations: A Review. International Journal Of Management Reviews, 14(3), 328-344.

Wiegmann D. A., Zhang H., Von Thaden T., Sharma G., ve Mitchell A. (2002). A synthesis of safety culture and safety climate research. Urbana-Champaign (Ill): Aviation research lab institute of aviation

Effect on Occupational Accidents of No. 6331 Occupational Health and Safety Law

Mustafa Yagimli, Zeynep SAGİR, Hüseyin AKBABA,
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ehta/issue/24597/260387>, (20.01.2021)

Mevzuat,Ürün Güvenliği, Piyasa Gözetimi ve Denetimi ile Uygunluk Değerlendirmesi Alanlarında Farkındalığın Artırılması Teknik Destek Projesi, www.urunguvenligi.org, (12.02.2021)

Sosyal Güvenlik Kurumu,
www.sgk.gov.tr/wps/portal/tr/kurumsal/istatistikler/sgk_istatistik, (08.01.2021)

World Health Organisation Website
www.who.int/occupational_health/network/gohnet_15.pdf, (05.02.2021)

International Labour Organization Website,
www.ilo.org/safework/projects/WCMS_149466/, (20.02.2021)

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi (ÇASGEM), İş Sağlığı ve Güvenliği ILO Standartları, (14.02.2021)

ÇASGEM, İş Sağlığı ve Güvenliği ILO Standartları,
<http://www.casgem.gov.tr/dosyalar/yayinlar/582/dosya-582-4752.pdf>, (19.02.2021)

Ankara Üniversitesi, İSG'nin Tarihi,
https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/101761/mod_resource/content/1/unite_1.pdf, (10.01.2021)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sinem Eliyazıcı

Unvanı : İnşaat Mühendisi

Öğrenim Durumu : Yüksek Lisans – (Devam ediyor)

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	İnşaat Mühendisliği	İstanbul Kültür Üniversitesi	2013-2018
Yüksek Lisans	İş Güvenliği (Tezli)	Marmara Üniversitesi	2019-devam

Bildiriler

ELİYAZICI SİNEM, TEPE SERAP (2021).

Kimyasal Üretiminde Ürün Güvenliğinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Analizi, Bir Örnek Olay Uygulaması. II. Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Öğrenci Kongresi 3-4 Nisan 2021.
