



**T.C.
OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BOTAŞ
PETROL İŞLETMELERİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ,
HAM PETROL TANK ÇİFTLİĞİNDEKİ MAJÖR
RİSKLERİN DEĞERLENDİRMESİ**

Ahmet ULUTAŞ

KİMYA ANA BİLİM DALI

**OSMANIYE
HAZİRAN-2014**

TEZ ONAYI

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü “ Kimya” Ana Bilim Dalı 11YLKMY009 no’lu öğrencisi Ahmet ULUTAŞ tarafından Prof. Dr. Sabri ULUKANLI ve Prof. Dr. Suphi URAL danışmanlığında hazırlanan “BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü, Ham Petrol Tank Çiftliğindeki Majör Risklerin Değerlendirilmesi” başlıklı bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/çokluğu ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Prof. Dr. Sabri ULUKANLI

.....

Doç. Dr. Mustafa KELEŞ

.....

Yard. Doç. Dr. İ. Halil GEREK

.....

Yukarıdaki Jüri kararı Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../..... tarih ve /.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. A. Ali GÜRTEN

Enstitü Müdürü

Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, bu çalışma sonucunda elde edilmeyen her türlü bilgi ve ifade için ilgili kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını ve bu tezin Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlandığını bildiririm.

Ahmet ULUTAŞ

Üniversitesi : **Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi**
Enstitüsü : **Fen Bilimleri Enstitüsü**
Anabilim Dalı : **Kimya**
Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Sabri ULUKANLI**
Yard. Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Suphi URAL**
Tez Türü : **Yüksek Lisans**
Tarihi : **Haziran-2014**

Ahmet ULUTAŞ

BOTAŞ
PETROL İŞLETMELERİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ,
HAM PETROL TANK ÇİFTLİĞİNDEKİ
MAJÖR RİSKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Bu çalışmada, Ceyhan ilçe sınırları içinde ve Doğu Akdeniz kıyısında, İskenderun Körfezinin kuzey yakasında kurulu bulunan ve büyük bir endüstriyel tesis olan Botaş Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğüne ait Ham Petrol Depolaması yapılan Tank Çiftliğindeki Majör Risklerin Değerlendirilmesi yapılmıştır.

Mevzuatlar kapsamında büyük endüstriyel tesis olduğu bilinen Botaş'ın Tank Çiftliğindeki öngörülen majör riskler; Botaş yetkilileri ve Tank Çiftliğinde görev yapan tecrübeli personel ile görüşme yapılarak, L tipi matris yöntemiyle derecesine göre büyükten küçüğe doğru sıralanmış ve uygulanan risk kontrol önlemleriyle seviyeleri güvenli işletilebilir seviyelere düşürüldüğü ve sürekli kontrol altında tutulduğu tespit edilmiştir.

Literatür araştırmasında benzer ham petrol depolama tank çiftliklerinde uygulanan risk kontrol önlemlerinin benzer olduğu görülmüştür. Sonuç olarak Risk değerlendirmesinde belirlenen önlemlerin yerinde ve yeterli olduğu görülmüş, ancak iyileştirmeye yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: BOTAŞ, Ham Petrol Boru Hatları, Ham Petrol Depolama Tankları, Risk Değerlendirme, İş Güvenliği

University : **Osmaniye Korkut Ata University**
Institute : **Institute of Natural and Applied Sciences**
Science Programme : **Chemistry**
Supervisor : **Prof. Dr. Sabri ULUKANLI**
Assistant of Supervisor : **Prof. Dr. Suphi URAL**
Degree Awarded : **M.Sc.**
Date : **June-2014**

Ahmet ULUTAŞ

BOTAŞ

**PETROL FACILITIES REGION MANAGMENT,
ASSESSMENT OF MAJOR RISKS
FOR CRUDE OIL TANK FARM**

ABSTRACT

In this study, Major Risk Assessment was conducted for BOTAŞ Petroleum Corporation Crude Oil Storage Tank farm, which is built on the northern side of the Gulf of Iskenderun and within the boundaries of the district and the eastern Mediterranean coast of Ceyhan, and major industrial facilities of the Regional Directorate.

Botas is known to be a major industrial installation under regulations prescribed Tank farm the major risks Botas authorities held with experienced personnel who work in Tank Farm, ranked in descending order according to the degree of L-type matrix method, and can be operated safely applied levels, reduced levels of risk control measures and continuously kept under the control was determined.

Literature survey, similar to the crude oil storage tanks farm were similar to those implemented risk control measures. As a result, on this risk assessment have been identified a suitable and sufficient of the measures. However, recommendations for improvement are presented.

Key Words: BOTAŞ, Crude Oil Pipe Line, Crude Oil Storage Tanks, Risk Assesment, Safety

*Çok Sevgili Eşim Meral'e,
Gözümün nuru kızlarım İrem ve Ceren'e
Beni yetiştiren sevgili anne ve babama.*

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konumun belirlenerek tez çalışmamın yürütölmesini üstlenen, çalışmalarım süresince değerli bilgi ve tecrübeleriyle katkılarını esirgemeyen danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. Sabri ULUKANLI'ya, Prof. Dr. Suphi URAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bölümdeki çalışmalarım süresince beni destekleyen diğer bölüm hocalarıma, Yüksek Lisans yapma kararımda ve eğitim sürecinde yardımcı olan Yard. Doç. Dr. İ. Halil GEREK'e, bu süreçte beni yüreklendiren ve heyecan katan sevgili eşime ve kızlarıma ve ayrıca destek ve katkılarından dolayı Botaş yöneticilerine, iş arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	
TEZ BİLDİRİMİ	
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İTHAF SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MALZEME VE YÖNTEM (RİSK DEĞERLENDİRME).....	12
3.1. Tanımlar.....	12
3.2. Büyük Endüstriyel Kazalar ve Risk Değerlendirme.....	18
3.3. İş Kaza İstatistikleri.....	24
3.4. İş Sağlığı ve Güvenliği ve Risk Değerlendirmesi.....	27
3.4.1. Mevzuatta Risk Değerlendirmesinin Yeri.....	27
3.4.2. Risk Değerlendirmesinin Hedefleri.....	31
3.4.3. Risk Kontrol Prensipleri.....	31
3.4.4. Risk Değerlendirmenin Faydaları.....	35
3.4.5. Risk Değerlendirmesi Neden Ve Ne Zaman Yapılmalıdır ?.....	36
3.4.6. Risk Değerlendirme Aşamaları.....	36
3.4.7. Risk Yönetim Kültürü.....	37
3.4.8. Ülkemizde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemlerinin Uygulanamama Nedenleri.....	39
3.4.9. Risk Değerlendirme Metodları.....	40
3.4.10. ALARP.....	64
3.4.11. Risk Değerlendirme Metodlarının Karşılaştırılması.....	69
3.4.12. Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması (MSDS).....	70
3.4.13. Risk Durumları Ve Kombinasyonları.....	71
3.4.14. NFPA Tehlike Derecelendirme Endeksi.....	78
3.4.15. Sıvıların Sınıflaması.....	84
3.4.16. HMIS Tehlike Sınıflaması.....	85
3.4.17. Kişisel Koruyucu Donanım.....	88

3.5.	Tehlike Ve Risklerin Kontrolü	89
3.6.	Kazalara Sebep Olan Etkenler.....	90
3.7.	Risk Değerlendirme Verileri	90
3.8.	Tehlike Türleri	91
3.9.	Sınıflarına Göre Tehlike Kaynakları	92
3.10.	Risk Değerlendirme Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	95
3.11.	BOTAŞ İle İlgili Bilgiler.....	98
3.12.	BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü'nün Ana Faaliyetleri.....	99
3.12.1.	Irak – Türkiye Ham Petrol Boru Hattı.....	100
3.12.2.	Ceyhan-Kırıkkale Ham Petrol Boru Hattı	101
3.12.3.	Irak- Türkiye (ITP) Ham Petrol Taşıma Grafiği	102
3.12.4.	Ceyhan-Kırıkkale Hattı Ham Petrol Taşıma Grafiği	102
3.12.5.	BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü Tank Çiftliği	103
3.12.6.	Tank Çiftliğinde Yürütülen Faaliyetler	104
3.12.7.	Tank Çiftliğindeki Majör Riskler	104
3.13.	Benzer bir Çalışma: (Hindistan – OIL (Oil India Limited) Firmasında Yapılan İkincil Tank Çiftliği (STF) Risk Değerlendirme ve Sonuç Analizi)	105
4.	BULGULAR VE TARTIŞMA	113
4.1.	Risk Değerlendirme Sistemi	113
4.2.	Risk Kontrol Sistematiği.....	115
4.3.	BOTAŞ Hampetrol Tank Çiftliği Risk Değerlendirmesi	118
5	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	136
	ÖZGEÇMİŞ	143

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Konularına Göre Tezlerin Dağılımı	4
Çizelge 2.2. Yıllara Göre Konuların Dağılımı	4
Çizelge 2.3. Araştırma Yapılan Sektörler	5
Çizelge 2.4. Sektörlere Göre Konu Başlıklarının Dağılımı	6
Çizelge 3.1. 1947-2011 Yılları Arasında Meydana Gelen Kaza ve Felaketler	22
Çizelge 3.2. Türkiye Geneli Son 15 Yıllık İş Kazaları Tablosu	24
Çizelge 3.3. What If? Metodolojisi Temelli Teknolojik Risk Değerlendirmesi	45
Çizelge 3.4. PRA Çeklist	46
Çizelge 3.5. Birincil Risk Değerlendirme Formu	48
Çizelge 3.6. Risk Skor (Derecelendirme) Matrisi (L Tipi Matris).....	49
Çizelge 3.7. L Tipi Matris Risk Değerlendirme Formu	50
Çizelge 3.8. X Tipi Matris Risk Derecelendirme Tablosu	51
Çizelge 3.9. HAZOP Sapma Matrisi	54
Çizelge 3.10. Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Risk Değerlendirme Formu.....	55
Çizelge 3.11. Risk Değerlendirme Metodlarının Karşılaştırılması Tablosu 1	69
Çizelge 3.12. Risk Değerlendirme Metodlarının Karşılaştırılması Tablosu 2	70
Çizelge 3.13. NFPA Tehlike Sınıflama Özeti	83
Çizelge 3.14. Muhtemel Tehlike Kaynakları ve Olası Tehlikeler	92
Çizelge 3.15. Irak-Türkiye Botaş Ham Petrol Boru Hatları.....	101
Çizelge 3.16. Ceyhan-KırıkkaleBotaş Ham Petrol Boru Hatları	101
Çizelge 3.17. Botaş Tank Çiftliği Ham Petrol Depolama Tank Kapasiteleri	104
Çizelge 3.18. Yangın ve Patl.İndeksi ve Ham Petrol Toksikite İndeksi Belirl.	111
Çizelge 3.19. Tehlike Sıralaması	112
Çizelge 4.1. Risk Değerlendirme Sistemi Tablosu	113
Çizelge 4.2. Risk Derecelendirme Tablosu.....	114
Çizelge 4.3. Risk Derecelendirme Matrisi	117
Çizelge 4.4. Tehlike Tanım ve Risk Kontrol Tablosu	119
Çizelge 4.5. Risk Değerlendirme Sonuçları.....	134

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Türkiye Geneli Son 15 Yıllık İş Kazaları Grafiği.....	25
Şekil 3.2. Türkiye Geneli Son 15 Yıllık İş Kazalarındaki Ölümler Grafiği	25
Şekil 3.3. Türkiye Geneli Son 15 Yıllık Çalışan Sayıları Grafiği.....	26
Şekil 3.4. Başlangıç Tehlike Analizi.....	43
Şekil 3.5. İş Güvenlik Analizi Aşamaları.....	44
Şekil 3.6. HAZOP Takımının İzleyeceği Aşamalar.....	53
Şekil 3.7. Hata Ağacı Oluşturma Aşamaları	59
Şekil 3.8. FMEA Prosesi.....	61
Şekil 3.9. ALARP Üçgeni.....	65
Şekil 3.10. ALARP D-F Grafiği	68
Şekil 3.11. ALARP Maliyet Fayda Analizi	68
Şekil 3.12. NFPA Tehlike İşaretleme Sistemi	77
Şekil 3.13. Botaş Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü Genel Görünüşü	98
Şekil 3.14. Botaş Ham Petrol Boru Hatları Haritası	99
Şekil 3.15. ITP Hattı Yıllara Göre Petrol Taşıma Grafiği.....	102
Şekil 3.16. Ceyhan-Kırıkkale Hattı Yıllara Göre Petrol Taşıma Grafiği.....	102
Şekil 3.17. BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müd.Tank Çiftliği Görünümü	103
Şekil 3.18. BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü Tank Çiftliği Resimleri..	103

SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ALARP	As Low As Reasonable Practicable
BM	Birleşmiş Milletler
EIA	Environmental Impact Assessment (Çevresel Etki Değerlendirmesi)
OISD	Oil Industry Safety Directorate (Indian Government)
BOTAŞ	Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BTC	Bakü Tiflis Ceyhan
CKK	Ceyhan – Kırıkkale Ham Petrol Boru Hattı
DÖF	Düzeltici Önleyici Faliyet
ETA	Event Tree Analysis
F & EI	Fire and Explosion Index
FMEA	Failure Mode Effect Analysis
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
FMECA	Failure Mode and Critically Effects Analysis
FTA	Fault Tree Analysis
HAA	Hata Ağacı Analizi
HAZOP	Hazard and Operability Studies
HMIS	Hazardous Materials Identification System
HPBH	Ham Petrol Boru Hattı
HSE	Healt and Safety and Environment
HTEA	Hata Türü ve Etkileri Analizi
ILO	International Labour Organization
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
ISO	International Organization for Standardization
ITP	Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
JSA	Job Safety Analysis
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım

MSDS	Malzeme Güvenlik Bilgi Formu
NFPA	National Fire Protection Association
OHSAS	Occupational Health And Safety Assessment Systems
OHTEA	Olası Hata Türü ve Etkileri Analizi
OIL	Oil India Limited
PHA	Preliminary Hazard Analysis
PHA	Preliminary Hazard Analysis
PRA	Preliminary Risk Analysis
PUKO	Planla-Uygula-Kontrol Et-Önlem Al
QRA	Quantitative Risk Analysis
R	Risk
S	Safety
SA	Safety Audit
SFAIRP	So Far As Is Reasonable Practicable
SGP	Sağlık ve Güvenlik Planı
STF	Secondary Tank Farm
TI	Toksisite Index
TKY	Toplam Kalite Yönetimi
TNJ	Tengakhat-Naharkatiya-Jorajan (Hindistan'da Yer)
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TS	Türk Standartları
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu

1. GİRİŞ

İş güvenliği kültürünün yerleşmesi, yaygınlaşması ve güvenli çalışma ve yaşama ortamı oluşturmak amacıyla; dünyada ve buna paralel olarak da ülkemizde yapılan çalışmalar ve gelişmiş ülkelerle entegrasyon gereklilikleri doğrultusunda kanunlar ve yönetmelikler yayımlanmakta, iş güvenliği uygulamaları ihtiyari olmaktan çıkıp, zorunluluk halini almaktadır.

Günümüz, insanı, çalışanı, çevreyi ikinci plana iten ve sadece üretim odaklı, tesis odaklı, kazanç odaklı çalışma ortamları ve yöntemleri; yerini insanın memnuniyetini ve çevrenin korunmasını önemli ve öncelikli hale getiren anlayışı yaygınlaştırmaktadır. Bu durum hem mevzuat ile ve hem de ulusal ve uluslararası politikalarla desteklenmekte, yönlendirilmektedir.

Proaktif yaklaşımla kazaların önlenmesi; etkin ve çağdaş bir uygulama olması yanında aynı zamanda mevcut kanunlar ve yönetmeliklerle de işletmelere Risk Değerlendirme Yükümlülükleri getirilmektedir.

Bu kapsamda BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü'ne bağlı, Ceyhan Deniz Terminali içerisinde toplamda 1.179.770 m³ kapasiteye sahip 16 adet ham petrol depolama tankı bulunmaktadır.

Bu araştırmada Botaş bilgi kaynakları ve Botaş çalışanlarıyla görüşmelerden faydalanılmıştır. Ayrıca BOTAŞ, Ham Petrol Boru Hatları, Ham Petrol Depolama Tankları, Risk Değerlendirme, İş Güvenliği, İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) anahtar kelimeleri yardımıyla, öncelikle üniversitelerde hazırlanan lisansüstü tezler YÖK Elektronik Tez Arşivinden (<http://tez2.yok.gov.tr/>) araştırılmış, daha sonra da internette aynı anahtar kelimelerle araştırma yapılarak veriler oluşturulmuştur.

Yapılan araştırmalar sonucunda tez konusuyla direkt örtüşen bir BOTAŞ uygulamasına rastlanmamıştır.

Tehlikeli işlerde ve ortamlarda Risk Değerlendirme yapılmasında kullanılan genel kabul görmüş yöntemler incelenmiş ve benzer bir yöntem olan Tehlike Tanımlaması ve Matris Risk Değerlendirme yöntemi seçilmiştir.

Bu çalışma; 4857 sayılı İş Kanunu (Madde 77, 78), 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (Madde 4, 5, 10), 6098 sayılı Borçlar Kanunu (Madde 414), İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (Madde 5), Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (Madde 6) hükümleri incelenmiş ve risk değerlendirilmesi uygulamasına örnek olmak üzere seçilen Botaş Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü ham petrol depolanması yapılan Tank Çiftliğindeki Majör Risklerin tespiti ve değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sonucunda 30 adet majör risk tespit edilmiş ve Botaş'ta uygulanan risk önleme ve minimizasyonu önlemleriyle kabul edilebilir seviyelere çekilerek kontrol altında tutulduğu görülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İş Sağlığı ve Güvenliği, Risk Değerlendirme, BTC Ham Petrol Boru Hattı, BOTAŞ Genel Müdürlüğü, konularında çok sayıda Yüksek Lisans Tez çalışmaları yapılmıştır. Ülkemizde yapılan ve özellikle bu tez çalışması konusunda direkt örtüşen ham petrol depolama tankları veya BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü, Tank Çiftliğinin Risk Değerlendirmesiyle ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak konu ile ilgisi olabilecek ve kaynak olarak faydalanılabilecek çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Tandoğan (2003), bu yüksek lisans tez çalışmasında “Boru Hattıyla Gaz ve Akaryakıt Taşımacılığında Kusursuz Sorumluluk Halleri” konusu incelemiş; çoğunlukla doğal gaz, ham petrol, fuel-oil vb. gibi gaz ve sıvıları taşımak için kullanılan boru hatlarının genel yapısı, niteliği, işlevi, teknik özellikleri, ulaşımdaki yeri; Türkiye’de mevcut boru hatları ve bunların yapıları ile boru hattı işletiminin sorumluluğuna ilişkin “Özel” düzenlemeler kabul eden hukuk sistemleri ile “Genel” düzenlemeler kabul eden hukuk sistemleri karşılaştırılmıştır.

İşletmenin kusursuz sorumluluk halleri, Türk Hukuku açısından incelenmiş; buna ilişkin olarak doktrinde ve uygulamada oluşan görüşler belirtildikten sonra ilgili mevzuat açısından genel bir değerlendirme yapılmış ve her şeye karşın, boru hattının tehlikeli bir olgu olma niteliği ortadan kalkmadığından boru hattında, tehlike sorumluluğunun kabul edilmesinin doğru olacağı görüşü ifade edilmiştir[1].

Sevinç vd. (2004), Sevinç ve arkadaşları tarafından yapılan ve Sosyal Bilimler Dergisinde 2003-2004 yayımlanan çalışmada; İş Sağlığı ve Güvenliği konularında ülkemizdeki üniversitelerde 1985-2001 yılları arasında yapılmış yüksek lisans ve doktora tezlerinin içeriklerinin analizi yapılarak tablolar halinde özetlenmiştir.

Toplam 113 tezden oluşan bilimsel araştırmanın İş Sağlığı ve Güvenliği konuları bakımından sektörlere göre dağılımları incelenmiş olup, Çizelge 2.1 de görüldüğü gibi, en çok %31,9 ile İşçi Sağlığı, % 22,1 ile İş Güvenliği ve % 14,2 ile İş Kazaları

konularında olduğu görülmüş, fakat konu olarak Risk Değerlendirmesinin ayrıca ele alınmadığı görülmüştür.

Çizelge 2.1 Konularına Göre Tezlerin Dağılımı

	Frekans	%
İş Güvenliği	25	22,1
Hukuksal Boyut	12	10,6
İş Kazaları	16	14,2
İşçi Sağlığı	36	31,9
Meslek Hastalıkları	24	21,2
Toplam	113	100,0

Tez konularına göre “iş güvenliği” ve “işçi sağlığı” ile ilgili tezlerin yarısından fazlası (“iş güvenliği” %64,0; “işçi sağlığı” %55,6) 1995-1999 yılları arasında; “hukuksal boyut” ile ilgili tezlerin yarısından fazlası (%58,3) ve “meslek hastalıkları” ile ilgili tezlerin yarıya yakını (%45,8) 1990-1994 yılları arasında; “iş kazaları” ile ilgili tezlerin ise yarısından fazlası (%68,8) 1990-1999 yılları arasında hazırlandığı görülmüştür (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2 Yıllara Göre Konuların Dağılımı

	1990'dan önce		1990- 1994		1995-1999		2000 ve üzeri		Toplam	
	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
İş Güvenliği	2	8,0	5	20,0	16	64,0	2	8,0	25	100,0
Hukuksal Boyut	1	8,3	7	58,3	2	16,7	2	16,7	12	100,0
İş Kazaları	2	12,5	5	31,3	6	37,5	3	18,8	16	100,0
İşçi Sağlığı	1	2,8	11	30,6	20	55,6	4	11,1	36	100,0
Meslek Hastalıkları	5	20,8	11	45,8	8	33,3	-	-	24	100,0
Toplam	11	9,7	39	34,5	52	46,0	11	9,7	113	100,0

Sağlık sektörünü %11,5'erlik paylar ile metal, inşaat ve (sadece 1'er tez ile incelenmiş) muhtelif sektörler izlemektedir. Bununla birlikte tezlerin %14,1'inin tez başlığında hangi sektörde araştırma yaptığı saptanamamıştır.

Çizelge 2.3 Araştırma Yapılan Sektörler

	Frekans	%
Sağlık	11	14,1
Metal	9	11,5
İnşaat	9	11,5
Muhtelif	9	11,5
Maden	7	9,0
Otomotiv	6	7,7
Mobilya	4	5,1
Tekstil	3	3,8
Petro-kimya	3	3,8
Basın yayın	2	2,6
Çimento	2	2,6
Gıda	2	2,6
Ara Toplam	67	85,9
Bilinmeyen	11	14,1
Toplam	78	100,0

İncelenen tezlerde, sektörlere göre “meslek hastalıkları” konusu (Çizelge 2.4), % 50 ile diğer konu başlıklarına göre daha çok işlendiği görülmüştür. Çizelge 2.3 ‘den de görüldüğü gibi %3,8 ile Petro-kimya konusu en az incelenen sektörler arasında olduğu anlaşılmaktadır[2].

Çizelge 2.4 Sektörlere Göre Konu Başlıklarının Dağılımı

	Sağlık		Metal		İnşaat		Diğer		Toplam	
	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
İş Güvenliği	-	-	1	7,7	4	30,4	8	61,5	13	100,0
Hukuksal Boyut	-	-	-	-	-	-	1	100,0	1	100,0
İş Kazaları	-	-	-	-	3	33,3	6	66,7	9	100,0
İşçi Sağlığı	2	7,7	4	15,4	1	3,8	19	73,1	26	100,0
Meslek Hastalıkları	9	50	4	22,2	1	5,6	4	22,2	18	100,0
Toplam	11	16,4	9	13,4	9	13,4	38	56,7	67	100,0

Hatipoğlu (2006) tarafından yapılan “İş Sağlığı Ve Güvenliğinin Mevcut Durumu ve Bir Araştırma” konulu Yüksek Lisans Tez çalışmasında; imalat sektörlerinde faaliyet gösteren işletmelerin yönetim sistemleri ve yönetim sistemlerinden olan TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemine vermiş oldukları önem gözlenmiştir.

Araştırmada coğrafi bölgelere göre herhangi bir ayırım yapılmadan, işletmelere 62 soruluk bir anket yapılmış, Türkiye’deki iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları istatistiksel yöntemler kullanılarak incelenmiş ve iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları ile ilgili iş sonuçları arasındaki ilişkiler saptanmaya çalışılmıştır[3].

Koru (2006) tarafından yapılan “Otomotiv Yan Sanayinde Süreç Hata Türleri Ve Etkileri Analizi Ve Bir Uygulama” konulu Yüksek Lisans Tez çalışmasında; hataları müşteriye ulaşmadan önce belirleyip, ortadan kaldırarak kusursuzluğa ulaşmayı amaçlayan hata önleme tekniklerinin en önemlilerinden birisi olarak nitelendirilen Hata Türü ve Etki Analizi yönteminin (FMEA), diğer teknikler gibi sadece hatayı ortaya çıkarmakla yetinmemesi, hataların ortaya çıkmasını önleyecek önlemlere de yer veriyor olması nedeniyle seçildiği; seçilen bu yöntemin hata türü etki analizi yönteminin yararları, uygulamada karşılaşılan zorlukları, uygulama alanları ve otomotiv sektöründeki uygulamaları incelenmiştir.

Sonuçta; Hata Türü ve Etkileri Analizi metodunun kullanımının son yıllarda endüstriyel alanda arttığı belirtilmiş, en önemli tercih edilme nedeni olarak, diğer yöntemler gibi

sadece hatayı ortaya çıkarmakla yetinmemesi, hataların ortaya çıkmasını önleyecek önlemlere de yer vermesi olarak ifade edilmiştir. Böylece hataların müşteriye ulaşmadan önce belirlenerek giderilmesiyle, ortaya çıkacak olumsuzlukların da önlendiği, gerekse firmada yaşanabilecek maddi, manevi kayıpların önüne geçilebilmesi nedeniyle avantaj sağladığı, FMEA yönteminin risk analiz metodları ile hata önleme metodlarının bir birleşimi olduğu vurgulanmıştır[4].

Seyidov (2006) tarafından hazırlanan “Bakü-Tiflis-Ceyhan Petrol Boru Hattının Azerbaycan ve Türkiye Ekonomilerine Muhtemel Etkileri” konulu Yüksek Lisans Tezi’nde; büyük miktarlarda olacak petrol gelirinin Azerbaycan’a iktisadi gelişme sürecini başlatabilmek için gereken mali kaynağın toplanması, geçiş sürecinde gerekli reformların yapılması ve diğer sektörlerin gelişmesine kaynak aktarılması için uygun ortam oluşturacağı, BTC projesi, Azerbaycan’ın siyasi bağımsızlığının korunması ve güçlendirilmesine, uluslararası ve bölgesel siyasi oluşumlarda daha etkin konuma gelmesine yardımcı olacağı, BTC boru hattının faaliyete geçmesiyle ülkeye büyük miktarda mali kaynağın girecek olması, şüphesiz iç politik yaşama da etkisini gösterecek ve kaynakların bugünkü ve gelecek nesillerin yüksek refahının temini için gereken reformların yapılmasına uygun zemin hazırlayacağı değerlendirmesi yapılmıştır.

Türkiye’nin kaynak çeşitliliği yaratmasına zemin oluşturan BTC boru hattının Türkiye ekonomisine de birçok bakımdan önemli katkılar sağlayacağı, Ortadoğu petrollerine alternatif bir kaynak olarak ülkenin enerji güvenliğine de olumlu katkı yapacağı, BTC boru hattı ile birlikte petrol arzında önemli bir ülke konumuna yükselen Türkiye’nin siyaset arenasında etkinliğini artıracığı, bölgesel güç olarak kuvvetlenen, topraklarından iki petrol boru hattı geçen ve boğazları denetimi altında tutan Türkiye’nin aynı zamanda dünya enerji paylaşımında da söz sahibi olacağı, AB enerji güvenliğinde anahtar ülke pozisyonuna yükselmesi, Türkiye’nin yapılan üyelik müzakerelerinde pazarlık gücünü artıracığı ifade edilmiştir[5].

Kalyoncu (2007) tarafından hazırlanan “Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye’de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği” konulu Yüksek Lisans Tezinde; iş sağlığı ve güvenliği Avrupa Birliği’nde sosyal politika alanında yer alan en önemli ve üzerinde en çok tartışılan konu

başlıklarından birisi olduğu; Avrupa’da atılan adımlar çerçevesinde Avrupa Birliği’nde iş sağlığı ve güvenliği alanının gelişimi açıklanmış olup, Türkiye’de çalışma ilişkilerinin kurumsallaşması başlığı altında iş sağlığı ve güvenliği konusunun gelişimi ve bu alanda Avrupa Birliği sürecinde Türkiye’nin kaydettiği ilerlemeler ele alınmış, ileriki zamanlarda sürekli iyileştirme mantığıyla yapılması gerekenler konusunda öneriler sunulmuştur[6].

Güçlü (2007) tarafından yapılan “OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi” konulu Yüksek Lisans Tez çalışmasında; İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminin ve Risk Değerlendirme Metodlarının tanıtılması yapılmış ve seçilen 3 firmanın risk Değerlendirmeleri karşılaştırılmış ve sonuçta; iş sağlığı ve güvenliğinin, işletmelerin faaliyetlerinin sağlıklı ve düzenli ilerlemesi için son derece önemli olduğu, işverenlerce bu konuya özellikle hassasiyet gösterilmesi ve takipçisi olması gerektiği, bunun işletmenin uğrayabileceği zararları engelleyeceği belirtilmiştir.

İş sağlığı ve güvenliği konusundaki çalışmaların yalnızca kanuni gerekleri yerine getirebilmek adına yapılmaması gerektiği, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili birimler ve görevlilerin her türlü çalışmalarının önüne maliyet engeli çıkarmanın son derece hatalı bir tutum olacağı, bu nedenle işverenlerin bu sistemin özüne inanmaları ve uygulamaktan kaçınmamaları gerektiği ayrıca çalışanların da, ilk faydayı veya ilk zararı kendisinin göreceğini bilerek en az işverenler kadar bu sistemin özünü benimsemeleri gerektiği ifade edilmiştir[7].

Dedeler (2008) tarafından 2008 yılında Edirne’de bulunan bir konfeksiyon işletmesi için “Bir İşletmede İşyeri Fiziksel Risk Etmenlerinin Çalışanların Sağlığına Olan Etkisinin Saptanması ve Değerlendirilmesi” konusunda bir tez çalışması yapılmış ve bu tekstil işletmesi için en yüksek risk olarak toz, ondan sonra ise gürültü, sıcaklık ve rutubetin önemli derecede risk oluşturduğu sonucuna varıldığı görülmüştür[8].

Görgülü (2008) tarafından “Yapı Üretiminin Temel Aşamalarında Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerinin Geliştirilmesine Yönelik Bir Öneri” başlığı altında gerçekleştirilen Yüksek Lisans Tez çalışmasında; Ülkemizde iş kazaları ve meslek

hastalıklarının en fazla görüldüğü İnşaat Sektörünün kazı, kalıp, iskele, beton vb yapı üretiminin temel aşamalarında karşılaşılabilecek iş kazası risk faktörleri incelenerek; inşaat uygulama aşamalarını kapsayan bir Sağlık ve Güvenlik Planı (SGP) ile inşaat aşamalarına yönelik kontrol listeleri geliştirilmiştir[9].

Altıntaş (2008) tarafından yapılan “Toplam Kalite Yönetimi (TKY) Uygulamalarında Kalite Liderliğinin Rolü ve Botaş Uygulaması” konulu Yüksek Lisans Tez çalışmasında; Kalite Yönetiminin başarı ile uygulanması her şeyden önce kalite felsefesini temel alan bir liderliğin oluşması ve bu sayede bir organizasyon kültürünün oluşmasını gerekliliği temelinde; “kalite liderliği” kavramı araştırılarak, kalite liderliğinin TKY uygulamaları için taşıdığı önemin altı çizilmiş, bu konuda ortaya çıkan zafiyetler ve bunlara ilişkin önlemler BOTAS uygulaması ile gösterilmeye çalışılmıştır.

BOTAS Genel Müdürlüğü’nde 264 çalışan ile yapılan anket uygulaması ve sonuçları sunulmuş, Yapılan anket uygulaması ile kalite liderliğinin gerekliliği, BOTAS’ta etkin bir kalite liderliğinin varlığı, BOTAS’ta yürütülen TKY uygulamalarının istenilen sonuçlara ulaşıp ulaşmadığı ile TKY uygulamalarında istenilen sonuçlara ulaşamamasına neden olan temel etmenler ortaya konulmuş, ayrıca, araştırmanın temel hipotezleri ile ilişkileri sınavan hipotezler ki-kare, t-testi, varyans analizi ve sıklık dağılım bulguları analizi ile sınanmıştır[10].

Alper (2009), Seyidov’un yaptığı çalışmanın bir benzerini gerçekleştirmiş ve 2009 yılında sadece Türkiye penceresinden bakarak hazırladığı “Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı ve Türkiye Ekonomisine Etkileri” konulu Yüksek Lisans Tezinde; enerji, enerji kaynakları ve enerji ekonomisi ile ilgili bir teorik çerçeve çizilmiş ve Bakü-Tiflis-Ceyhan petrol boru hattının (BTC HPBH) ekonomik etkileri incelenerek, ulaşılan sonuçlar bağlamında öneriler sunulmuştur.

Boru hatları yatırımlarının gerçekleşmesi ile Türkiye’nin enerji pazarında bir transit ülke konumundan çıkıp BTC’nin 50 milyon ton/yıl kapasitesi, Kerkük-Yumurtalık hattının 70 milyon ton/yıllık kapasitesi ve inşaatına başlanan yıllık 70 milyon ton kapasiteli Samsun-Ceyhan hatları sayesinde 190 milyon ton/yıllık bir kapasiteye ulaşacak ve

Akdeniz pazarının yıllık 210 milyon tonluk hacminin büyük kısmını karşılayacağı ifade edilmiştir. Bu sayede bölgede kurulabilecek petrol borsaları ile fiyat hareketlerini belirleyen ve global ekonomik krizin bitişinden sonra hızla yükselecek petrol fiyatlarında işlenmiş petrol ürünleri arz edebilecek Akdeniz'in en önemli enerji ihraç bölgesi olabileceği vurgulanmıştır[11].

Dike (2009) bu tez çalışmasında; İsdemir A.Ş. Kok Fabrikası ile Kardemir A.Ş. Kok Fabrikalarının iş kazaları açısından hangi risk sınıfında yer aldıklarının belirlenmesi amacıyla her iki Kok Fabrikasına ait iş kazası kayıtlarını kullanarak yapılan risk değerlendirme sonucunda İsdemir Kok İşletmesinde 23 günde bir kaza olma ihtimali ve Kardemir de 11 günde bir kaza olma ihtimali olduğu ve buna göre İsdemir'in "Düşük" risk sınıfında, Kardemir'in ise "Kabul Edilemez" risk sınıfında olduğu tespit edilmiştir.

İsdemir Kok İşletmesi için en yüksek tehlikeler; sırasıyla "Malzeme Çarpması", "Yanma", "İki Cisim Arasına Sıkışma" ve "Kayarak Düşme" iken Kardemir Kok İşletmesi için en yüksek tehlikeler sırasıyla "Kayarak Düşme", "İki Cisim Arasına Sıkışma", "Yanma" ve "Malzeme Düşmesi" olduğu görülmüştür.

Son yıllarda fabrikalardaki iş kazaları seviyelerindeki düşüşün; son yıllarda iş sağlığı ve güvenliği alanında, taviz verilmeksizin yapılan yatırımlar ve eğitim çalışmalarından kaynaklandığı ve sistem içerisinde yapılan yenilemeler nedeniyle daha az arızaya ve buna bağlı olarak daha az tehlike olasılığı getirdiği sonucu çıkarılmıştır[12].

Ağca (2010) tarafından "Mermer Fabrikalarında İş Güvenliği Risk Analizi" konusunda mermer fabrikalarında iş güvenliği açısından ortaya çıkabilecek tehlike ve riskler analiz edilmiş ve riskleri kabul edilebilir seviyelerde tutabilmek için alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

Genel olarak mermer fabrikalarında; kesim makinelerinden kaynaklanan gürültü, toz ve titreşim ölçümleri; makinelerin yıpranmasından, üretim sistemindeki revizyonlardan ve makinelerdeki işlenen hammaddelerin değişimi sonrasındaki artışların sürekli kontrol

edilmesi, gürültü, toz ve titreşim seviyeleri yasal sınırlar çerçevesinde tutularak olası meslek hastalıkları riskinin en aza indirilmesi önerilmiştir[13].

Dağ (2011) hazırladığı “Park Elektrik Siirt Madenköy Bakır İşletmesindeki İş Sağlığı ve Güvenliği uygulamaları ve Risk Değerlendirmesi” konulu Yüksek Lisans Tezi’nde, bu Bakır İşletmesindeki iş kazaları değerlendirilmiş, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarına yer verilmiş, olası tehlikeler belirlenmiş ve bu tehlikeler için risk değerlendirmeleri yapılmıştır. Bir işletmede olabilecek iş kazalarının önceden tahmin edilebilmesi ve sonuçları itibarıyla oluşturacağı etkilerin büyüklüğü de dikkate alınarak yapılacak iyileştirme faaliyetlerinin öncelik sıralamalarının yapılması gerektiği ifade edilmiştir.

Risk değerlendirmesi yapılması ile işletme için sorunların çözülmüş olduğu anlamına gelmediğinin farkına varılması gerektiği ve sürekli gelişen teknoloji ve iş ortamında oluşan veya oluşabilecek yeni risklerin belirlenmesi ve önlemlerin alınması sürecinin aktif tutulması gerektiği vurgulanmıştır[14].

3. MALZEME VE YÖNTEM (RİSK DEĞERLENDİRME)

3.1. Tanımlar

Risk değerlendirme yapılırken kullanılan bazı tanımlar aşağıda gösterilmiştir :

OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi standartının 3.9. maddesine göre olay; Yaralanmaya veya (ciddiyet seviyesinden bağımsız olarak) sağlığın bozulmasına (Madde 3.8) veya ölüme sebep olan veya sebep olacak potansiyele sahip olan, işle ilgili olaylar olarak tanımlanmıştır[39].

Kaza ise, yaralanmaya, sağlığın bozulmasına veya ölüme sebep olan olaydır diye ifade edilmiştir[39].

Kaza; Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmeliğin 5. maddesinde herhangi bir kuruluşun işletilmesi esnasında, kontrolsüz gelişmelerden kaynaklanan ve kuruluş içinde veya dışında çevre ve insan sağlığı için anında veya daha sonra ciddi tehlikeye yol açabilen bir veya birden fazla tehlikeli maddenin sebep olduğu büyük bir emisyon, yangın veya patlama olayı diye tanımlanmıştır[19].

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanununun 3. maddesinde iş kazası; işyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen özre uğratan olayı ifade ettiği belirtilmiştir.

Aynı maddede Meslek Hastalığı ise; mesleki risklere maruziyet sonucu ortaya çıkan hastalığı ifade eder[22].

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinin 4. maddesinde Ramak Kala Olay; işyerinde meydana gelen; çalışan, işyeri ya da iş ekipmanını zarara uğratma potansiyeli olduğu halde zarara uğratmayan olay olarak tanımlanmıştır[24].

Tehlike tanımı farklı kaynaklarda tanımlanmış olup, bazıları aşağıda verilmektedir:

OHSAS 18001'deki tanımına göre tehlike; insanların yaralanması veya sağlığının bozulması (Madde 3.8) veya bunların birlikte gerçekleşmesine sebep olabilecek kaynak, durum veya işlemdir[39].

6331 sayılı kanunun 3. maddesinde ve İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinin 4. maddesinde ise tehlike; işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini ifade eder[22,24].

Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik 5. Madde de ise tehlike; insan sağlığına ve/veya çevreye zarar verme potansiyeli olan tehlikeli bir maddenin veya fiziki bir durumun doğasından gelen özelliği olarak tanımlanmıştır[19].

Farklı kaynaklarda geçen risk tanımları aşağıda verilmiştir;

OHSAS 18001 madde 3.21 'de risk; tehlikeli bir olayın veya maruz kalma durumunun meydana gelme olasılığı ile olay veya maruz kalma durumunun yol açabileceği yaralanma veya sağlık bozulmasının (Madde 3.8) ciddiyet derecesinin birleşimi[39].

6331 sayılı kanunun 3. maddesinde ve İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinin 4. maddesinde ise risk; tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalini[22,24].

Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik 5. madde de ise risk; belirli bir dönemde veya şartlar altında istenmeyen olayın ortaya çıkma olasılığını ifade eder[19].

Kabul Edilebilir Risk ise; OHSAS 18001'in 3.1. maddesinde kuruluşun, yasal zorunluluklara ve kendi İSG politikasına (Madde 3.16) göre, tahammül edebileceği düzeyde indirilmiş risk olarak tanımlanmıştır[39].

6331 sayılı kanunun 3. maddesinde ve İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinin 4. maddesinde Kabul Edilebilir Risk Seviyesi; yasal yükümlülükler ve işyerinin önleme politikasına uygun, kayıp veya yaralanma oluşturmayacak risk seviyesi diye ifade edilmiştir[22,24].

İş Sağlığı ve Güvenliğinin tanımı OHSAS 18001 Standardında madde 3.12'de; iş yerindeki (Madde 3.23) çalışanların veya diğer işçilerin (geçici işçiler ve yüklenici personeli dâhil), ziyaretçilerin ve çalışma alanındaki diğer insanların sağlık ve güvenliğini etkileyen veya etkilemesi mümkün olan şartlar ve faktörler olarak yapılmıştır.

Aynı standardın 3.13. maddesinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi; kuruluşun (Madde 3.17) İSG politikasını (Madde 3.16) geliştirmek ve uygulamak ve İSG risklerini (Madde 3.21) yönetmek için kullanılan tüm kuruluşun yönetim sisteminin bir parçası olarak ifade edilmiştir[39].

Risk Değerlendirme ise;

OHSAS 18001 Standardın 3.22. maddesinde; tehlikelerden kaynaklanan riskin (Madde 3.21) büyüklüğünü tahmin etmek ve mevcut kontrollerin yeterliliğini dikkate alarak riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar vermek için kullanılan proses olarak tanımlanmıştır[39].

İş Sağlığı Ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinin 4. maddesinde; işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalar olarak tanımlanmıştır[24].

OHSAS 18001 Standardının 3.2. maddesinde tetkik; “Tetkik kriterlerinin” karşılanma derecesini belirlemek amacıyla “tetkik delillerinin” elde edilmesi ve objektif olarak değerlendirilmesi için yapılan sistematik, bağımsız ve dokümente edilmiş proses diye,

Uygunsuzluk; 3.22. maddede, bir şartın yerine getirilmemesi olarak tanımlanmıştır[39].

6331 sayılı kanunun 3. maddesinde ve İş Sağlığı Ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinin 4. maddesinde önleme tanımı; işyerinde yürütülen işlerin bütün safhalarında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için planlanan ve alınan tedbirlerin tümünü ifade eder[22,24].

OHSAS 18001 Standardına göre; 3.18. maddesinde önleyici faaliyet; potansiyel bir uygunsuzluğun (Madde 3.11) veya başka bir istenmeyen durumun sebebinin ortadan kaldırılması için yapılan işlem olarak tanımlanır. Önleyici faaliyet uygunsuzluğun ilk defa meydana gelmesini önlemek için yapılır.

OHSAS 18001 Standardına göre; Düzeltici faaliyet ise; (Madde 3.4) uygunsuzluğun tekrarının önlenmesi için yapılan faaliyetlerdir,

OHSAS 18001 Standardına göre; 3.3. maddesinde Sürekli İyileştirme; kuruluşun (Madde 3.17), İSG politikasına (Madde 3.16) bağlı olarak, genel iş sağlığı ve güvenliği performansını (Madde 3.15) iyileştirmek üzere, İSG yönetim sistemini (Madde 3.13) geliştirmek için tekrarlanan proses olarak ifade edilmiştir.

OHSAS 18001 Standardına göre; 3.17. maddede Kuruluş; kendi fonksiyonları ve yönetimi olan, birleşik veya ayrı, kamu veya özel, şirket, işletme, firma, teşebbüs, enstitü, kurum veya bunların bir parçası olarak,

OHSAS 18001 Standardına göre; 3.23. maddede işyeri; kuruluşun kontrolü altında işle ilgili faaliyetlerin yürütüldüğü her hangi bir fiziksel mahal olarak[39].

Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmeliğin 5. maddesinde tesis; Tehlikeli maddelerin üretildiği, kullanıldığı, işlendiği veya depolandığı bir kuruluş içerisindeki teknik birimi ve bu birimin işleyişi için gerekli olan teçhizat, yapılar, boru tesisatı, iş ekipmanları ile birime hizmet eden demiryolu rampa hatlarını, tersaneleri ve doldurma – boşaltma rıhtımlarını, platformlarını, şamandıra sistemlerini, yüzen veya sabit dalgakıranları, ambarları veya benzer yapıları olarak ifade edilmiştir[19].

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanununun 3. Maddesinde ise işyeri; mal veya hizmet üretmek amacıyla maddi olan ve olmayan unsurlar ile çalışanın birlikte örgütlendiği, işverenin işyerinde ürettiği mal veya hizmet ile nitelik yönünden bağılılığı bulunan ve aynı yönetim altında örgütlenen işyerine bağılı yerler ile dinlenme, çocuk emzirme, yemek, uyku, yıkanma, muayene ve bakım, beden ve mesleki eğitim yerleri ve avlu gibi diğer eklentiler ve araçları da içeren organizasyonu olarak[22].

İşveren ise; çalışan istihdam eden gerçek veya tüzel kişi yahut tüzel kişiliğı olmayan kurum ve kuruluşlar olarak ifade edilmiştir[22].

Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmeliğin 2-ç maddesinde Güvenlik Bilgi Formu; tehlikeli maddelerin ve müstahzarların; özelliklerine ilişkin ayrıntılı bilgileri, bulunduğu işyerlerinde madde ve müstahzarın tehlikeli özelliklerine göre alınacak güvenlik önlemlerini insan sağlığı ve çevrenin, tehlikeli maddelerin ve müstahzarların olumsuz etkilerinden korunmasına yönelik gerekli bilgileri içeren belgeyi ifade eder[31].

Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması Hakkında Yönetmeliğin[30] 4-ğ maddesinde Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlar; Patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, çok toksik, toksik, zararlı, tahriş edici, hassaslaştırıcı, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli özelliklerden en az birine sahip maddeler ve müstahzarlar diye,

4-f maddesinde Müstahzar; en az iki veya daha çok maddenin karışım veya çözeltileri olarak,

4. maddesinde Tehlikeli Özellik; patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, çok toksik, toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli özellikler olarak,

Madde 4'de Tehlikeli Kimyasal; patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, çok toksik, toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli özelliklerden bir veya birkaçına sahip madde ve müstahzarlar olarak,

Patlayıcı Madde/Müstahzar; atmosferik oksijen olmadan da ani gaz yayılımı ile ekzotermik reaksiyon verebilen ve/veya kısmen kapatıldığında ısınma ile kendiliğinden patlayan veya belirlenmiş test koşullarında patlayan, çabucak parlayan katı, sıvı, macunumsu, jelatinimsi haldeki madde/müstahzarlar olarak,

Oksitleyici Madde / Müstahzar; Özellikle yanıcı maddelerle olmak üzere diğer maddeler ile de temasında önemli ölçüde ekzotermik reaksiyona neden olan madde/müstahzarlar olarak,

Çok Kolay Alevlenir Madde/Müstahzar; çok düşük parlama noktası (0 °C'den düşük) ve düşük kaynama noktasına (35 °C'den düşük) sahip sıvı haldeki madde ve müstahzarlar ile oda sıcaklığı ve basıncı altında hava ile temasında yanabilen, gaz haldeki madde / müstahzarlar olarak,

Kolay Alevlenir Madde/Müstahzar;

a) Enerji uygulaması olmadan, ortam sıcaklığında hava ile temasında ısınabilen ve sonuç olarak alevlenen,

b) Ateş kaynağı ile kısa süreli temasta kendiliğinden yanabilen ve ateş kaynağının uzaklaştırılmasından sonra da yanmaya devam eden katı haldeki,

c) Düşük parlama noktasına (21 °C'nin altında) sahip olan sıvı haldeki,

d) Su veya nemli hava ile temasında, tehlikeli miktarlarda, çok kolay alevlenir gaz yayan madde/müstahzarlar olarak,

Alevlenir Madde/Müstahzar; düşük parlama noktasına (21 °C-55 °C) sahip sıvı haldeki madde/müstahzarlar olarak,

Çok Toksik Madde/Müstahzar; çok az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan madde/müstahzarlar olarak,

Toksik Madde/Müstahzar; az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan madde/müstahzarlar olarak,

Zararlı Madde/Müstahzar; solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan madde/müstahzarlar olarak,

Aşındırıcı Madde/Müstahzar; canlı doku ile temasında, dokunun tahribatına neden olabilen madde ve müstahzarlar olarak tanımlanmıştır[30].

Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmeliğin 5. maddesinde üst seviyeli kuruluş; aynı yönetmeliğin Ek I, Bölüm 1 ve Bölüm 2’de verilen tehlikeli madde listelerinde, Kolon 3’teki eşik değerlere eşit veya üzerindeki miktarlarda tehlikeli madde bulunduran kuruluş olarak ifade edilmiştir[19].

3.2. Büyük Endüstriyel Kazalar ve Risk Değerlendirme

Özellikle 20. yüzyıl başlarından itibaren tehlikeli maddelerin artan üretimi, kullanımı ve depolanması yüzünden büyük endüstriyel kaza olasılığı büyük oranlarda artmıştır. Dolayısıyla da tüm halkın, çalışan kesimin ve çevrenin korunması gereği doğmuş, büyük endüstriyel kazaların önlenmesi için sistematik yaklaşım ihtiyacı belirlemiştir. Üç

Mil Adası'ndaki ve Çernobil'deki nükleer kazalardan sonra otoriteler nükleer tesislerin güvenli işletilmesi için birçok çalışmalar yürütmüştür. Ancak klasik endüstriye ilişkin risk değerlendirme çalışmalarının hızla başlamasına İtalya Seveso'daki büyük endüstriyel kaza dönüm noktası olmuştur[17].

Yönetim tarafından öncelikli olarak Tehlike Analizi gerçekleştirilmeli, yetkili otoriteler tarafından aynı teknikler, iş güvenliğinin değerlendirilmesinde ve sağlanmasında kullanılabilir.

İşletmenin potansiyel tehlikelerini tanımlamak ve büyük tehlikeli işletmeleri iş güvenliği yönünden analiz etmek gerekmektedir. Bir tehlike analizi aşağıdaki alanları kapsamalıdır;

- İşletmelerde bulunan toksik, reaktif, patlayıcı veya yanıcı maddeler büyük(majör) tehlike oluştururlar.
- İstenmeyen durumlara sebep olabilen eksiklikler, ihmaller veya hatalar büyük kazalara yol açar.
- Büyük endüstriyel kazalar sonucu işçiler, insanlar, işletmenin devamlılığı ve çalışmalar ve çevre etkilenir,
- Kazalar için önleme tedbirleri,
- Bir kazanın etkilerinin azaltılması,

Tehlike analizinin kabul edilebilir şekilde tamamlanması ve karşılaştırılabilmesini sağlamak için formüle edilmiş bir metod takip edilmelidir[16]

Bu tez çalışması için seçilen BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü tesisleri; Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik[19] kapsamındaki tesislerden olduğu ve aynı zamanda Üst Seviyeli Kuruluş olarak tanımlanmaktadır.

Büyük Tehlikelerin Değerlendirilmesi

ILO'nun 1991 yılında "Prevention of Major Industrial Accidents" başlığıyla yayımladığı bildiriye büyük tehlikeli tesislerin yerel mevzuatlar yönünden değerlendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Bu değerlendirmede, bir yangına, patlamaya veya bir zehirli maddenin açığa çıkmasına neden olabilen kontrolsüz olaylar tespit edilmelidir. Bu ancak sistematik yaklaşımla başarılabilir. Örneğin Tehlikenin tespiti; normal çalışma, start-up ve shut-down aşamalarını da kapsayan kontroller ya da denetim listeleri yoluyla yapılmalıdır.

Potansiyel bir patlama, yangın veya zehirli madde yayılması sonuçları, uygun teknikler ve veriler kullanılarak değerlendirilmelidir. Bunlar aşağıdakileri içermelidir:

- Patlama dalgaları, aşırı basınç ve bir patlama durumunda füze etkilerinin tahmin edilmesi;
- Bir yangın durumunda oluşacak termal radyasyonun tahmini;
- Zehirli madde yayılması durumunda konsantrasyon profillerinin ve toksik dozların tahmini.

Özellikle tehlike, bir işletmeden diğerine domino etkisi potansiyeline sahipse özel dikkat gösterilmelidir.

Bu değerlendirmede; belirlenen tehlikeler için alınan güvenlik önlemlerinin uygunluğu sağlanmalıdır.

Tam bir sayısal risk analizi şeklinde olmasa da, büyük tehlikelerin değerlendirilmesi, ihtimal dahilinde olan büyük bir kaza olasılığı dikkate alınmalıdır[16].

Büyük Kazaların Olası Nedenleri

İşyeri Yönetimi aşağıda belirtilenler de dahil olmak üzere büyük kazaların olası nedenlerini hesaba katmalıdır. Bunlar;

- Bileşen hataları
- Normal çalışmadan sapmalar
- İnsani ve organizasyonel hatalar
- Komşu tesis veya faaliyetlerinden kaynaklanan kazalar
- Doğal olaylar, afetler ve saldırı eylemleri

İşyeri yönetimi, yukarıdaki kaza sebepleri konusunda düzenli olarak yaptığı değerlendirmede; tesis tasarımı ve işletmesindeki herhangi bir değişikliği de hesaba katmalıdır.

İşyeri yönetimi, büyük tehlikeli tesisin güvenliği için; önemine ve kritikliğine uygun olarak monte edilmiş ve işletilen yüksek standartlı güvenlik ekipmanlarını ve proses kontrol enstrümanlarını düzenlemelidir[16].

Bir tehlike analizinde, işletme yetkilileri tarafından kontrol altında tutulması gereken işletme içindeki ve çevresindeki potansiyel donanım, tesis ve insan hatalarının sayıları tanımlanmalıdır.

İşletmedeki önemli hataların belirlenmesinde olası sebeplerin listesi aşağıdakileri içermelidir;

- Bileşen hataları
- Normal işletme koşullarından sapmalar
- İnsan ve organizasyonel hatalar,
- Kazara dış etkenler,
- Doğal güçler,

- Zararlı saldırılar ve sabotajlar[16].

1947 ile 2011 yılı arasında meydana gelen endüstriyel kazalardan derlenen bilgiler aynı çizelgede toplanarak aşağıda verilmektedir[17,18].

Çizelge 3.1 1947-2011 Yılları Arasında Meydana Gelen Kaza ve Felaketler

Yıl	Yer	Endüstriyel Kaza	Ölüm ve Hasar
1947	Meksiko City, ABD	Amonyum nitrat patlaması	552 Ölü, 3.000 yaralı
1948	Ludigshafen, Almanya	Dimetil eter patlaması	245 ölü, 2.500 yaralı
1959	Minamata, Japonya	Su yollarına cıva deşarj edilmesi	400 ölü, 2.000 yaralı
1972	Rio de Janerio, Brezilya	Bütan Patlaması	37 ölü, 53 yaralı
1973	Fort Wayne, A.B.D.	Demiryolu kazası ile vinil klorür dökülmesi.	4.500 İnsan tahliye
1974	Flixborough, İngiltere.	Patlamada siklohekzan açığa çıkması	23 ölü, 104 yaralı, 3.000 tahliye
1976	Seveso, İtalya	Dioksin sızıntısı	Bitkiler zarar gördü. 193 yaralı, 730 tahliye
1978	Los Alfaquez, İspanya	Ulaşım kazasında propilen dökülmesi.	216 ölü, 200 yaralı
1978	Xilatopec, Meksika	Karayolu kazasında gaz tankeri patlaması.	100 ölü, 150 yaralı
1978	Manfredonia, İtalya	Fabrikadan amonyak sızıntısı	10.000 tahliye
1978	Santa Cruz/Meksika	Propilen Yangını	52 ölü, 88 yaralı
1979	Threemile Adası, A.B.D.	Nükleer reaktör kazası	200.000 tahliye
1979	Novosibirsk, Rusya	Kimya fabrikasında patlama	300 ölü
1981	Mississagua, Kanada	Demiryolu kazası ile klor ve bütanın çevreye yayılması.	200000 tahliye
1980	Summerville, A.B.D	Demiryolu kazası ile fosfortriklorür dökülmesi	300 yaralı, pek çok tahliye
1980	Tocoa, Venezüella	Petrol yangını ve patlaması	145 ölü, 1,000 tahliye
1981	Potosi, Meksika Demiryolu	Klor Zehirli madde	29 ölü, 1.000 yaralı
1982	Taft, A.B.D.	Patlamada kimyasallardan akrolein açığa çıkması	17,000 tahliye

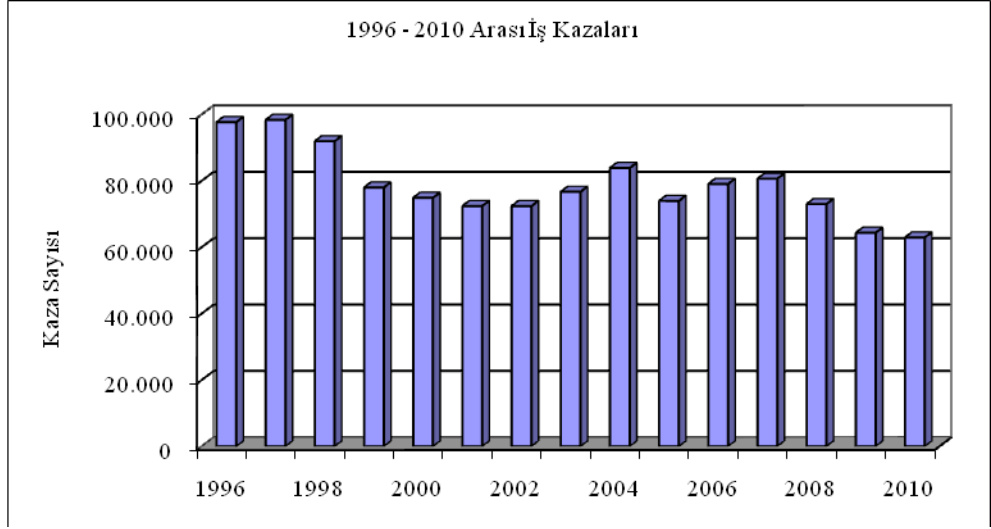
1984	Sao Paulo, Brezilya	Petrol boru hattında patlama	508 ölü, 31 yaralı
1984	St. J.Ixhuatepec, Meksika	Doğal gaz tankı patlaması	452 ölü, 4,248 yaralı, 300,000 tahliye
1984	Bhopal, Hindistan	Pestisit fabrikasından sızıntı siyan gazı	72.500 ölü, binlerce yaralı, 200.000 tahliye
1986	Çernobil, Rusya	Nükleer reaktör kazası	725 ölü, 300 yaralı, 90,000 tahliye, Avrupa ülkelerine yayılma
1986	Basel, İsviçre	Pestisit fabrikasında yangın	Ren nehrinde kirlilik
1987	Kotka, Finlandiya	Limanda monoklorobenzen dökülmesi	Deniz tabanı kirliliği
1989	Nizhnevartovsk, Rusya	LPG Patlama ve Yangın	462 ölü, 290 yaralı
1989	Pasadena, Texas	Petrokimya Patlama	23 ölü, 130 yaralı
1990	Maharastra, Hindistan	Petrokimya Patlama	35 ölü, 200 yaralı
1991	Körfez Savaşı, Basra Körfezi	Petrol dökülmesi	Deniz kirliliği
1992	Alaska	Petrol dökülmesi	Deniz kirliliği
1999	Kocaeli	Tüpraş Rafinerisi, deprem sonrası yakıt tanklarında patlama ve yangın	Patlama ve yangın, Hasar 200 milyon dolar.
2000	Enschede, Hollanda	Havai fişek fabrikasında patlamada	21 kişi hayatını kaybetti. 800 kişi yaralandı ve 1 km ² çaplı alanda 5.300 kişi patlamadan ve sonuçlarından etkilendi.
2000	Baia Mare, Romanya	Yüksek konsantrasyonda siyanür içeren atık havuzunun aşırı yağışlarla yıkılması sonucu artılmamış siyanür atık Tuna Nehri'ne karıştı.	Nehir kirliliği
2001	Toulouse	Gübre tesisi patlaması sonucu standart dışı amonyum nitrat yayılımı	Geniş alanda etkilenme
2004	Mersin	Ataş petrol tankında yangın	Yangın 29 saatte söndürülebildi.
2010	Şili	San Joje madeninde tünel göçtü.	33 Madenci 69 gün sonra kurtarıldı.
2010	Meksika Körfezi	Petrol Platformunda patlama	11 İşçi öldü, 37 milyar dolar zarar ve çevre felaketi
2011	Japonya, Fukushima	Japonya'nın kuzeyinde meydana gelen büyük deprem ve sonucunda oluşan tsunami nedeniyle Fukushima Nükleer santralinde patlama oldu.	Çevre yayılan radyasyon çevre felaketine yol açtı.

3.3. İş Kaza İstatistikleri

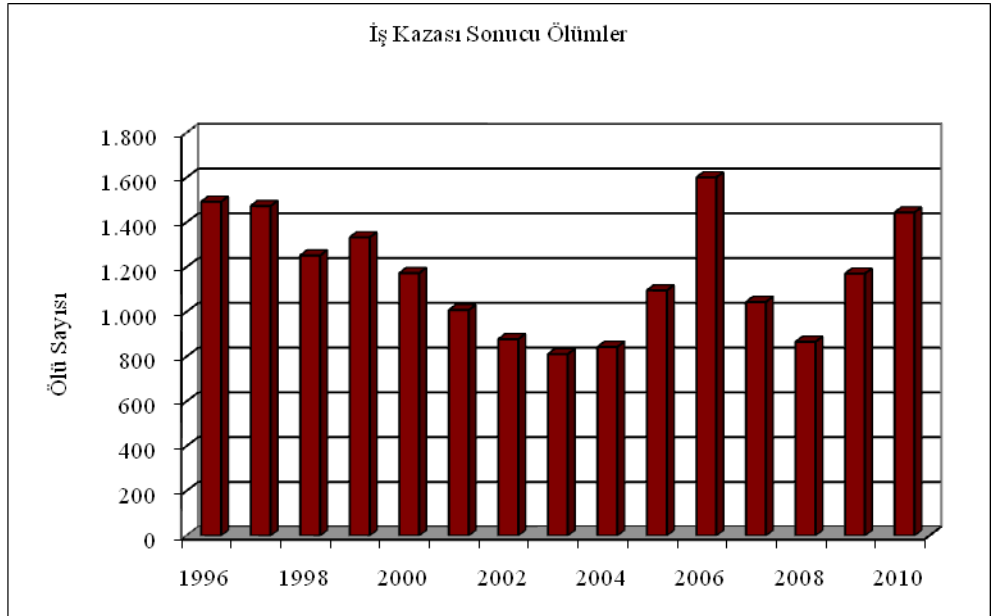
SGK İstatistik Yıllıklarından alınan bilgilerle oluşturulan ülkemizdeki ölümlü iş kazaları çizelgesi aşağıda verilmektedir. İş kazalarının önlenmesi amacıyla öncelikle yapılması gereken risk değerlendirmesinin çok önemli ve gerekli olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Çizelge 3.2 Türkiye Geneli Son 15 Yıllık İş Kazaları Tablosu

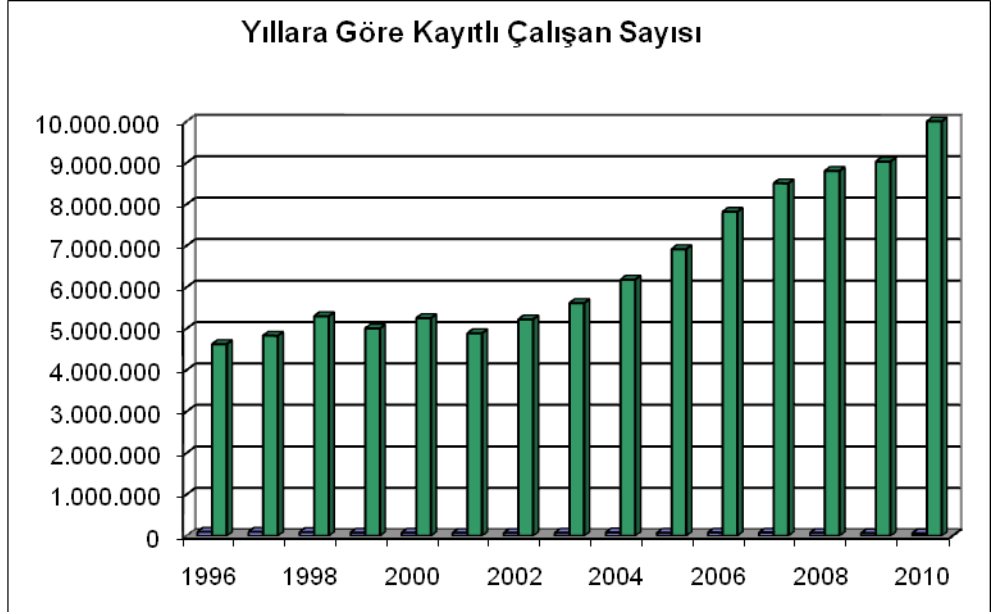
Yıl	İş Kazası Sayısı	Ölüm Sayısı	Çalışan Sayısı
1996	97.631	1.492	4.624.330
1997	98.318	1.473	4.830.056
1998	91.895	1.252	5.299.533
1999	77.955	1.333	5.005.403
2000	74.847	1.173	5.254.125
2001	72.367	1.008	4.886.881
2002	72.344	878	5.223.283
2003	76.668	811	5.615.238
2004	83.830	843	6.181.251
2005	73.923	1.096	6.918.605
2006	79.027	1.601	7.818.642
2007	80.602	1.044	8.505.390
2008	72.963	866	8.802.989
2009	64.316	1.171	9.030.202
2010	62.903	1.444	10.030.810



Şekil 3.1. Türkiye Geneli Son 15 Yıllık İş Kazaları Grafiği



Şekil 3.2 Türkiye Geneli Son 15 Yıllık İş Kazalarındaki Ölümler Grafiği



Şekil 3.3 Türkiye Geneli Son 15 Yıllık Çalışan Sayıları Grafiği[15]

3.4. İş Sağlığı ve Güvenliği ve Risk Değerlendirmesi

3.4.1. Mevzuatta Risk Değerlendirmesinin Yeri

Uluslararası sözleşmeler, kanunlarda ve yönetmeliklerde risk değerlendirilmesinin yapılması ile ilgili çok sayıda yükümlülük mevcuttur. Bunlar aşağıda özetlenmiştir.

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun;

4. Maddesinde, (1) İşveren, çalışanların işle ilgili sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlü olup bu çerçevede; c) Risk değerlendirmesi yapar veya yaptırır hükmü vardır[22].

5. Maddesinde, aşağıdaki yükümlülükleri getirmektedir:

(1) İşverenin yükümlülüklerinin yerine getirilmesinde aşağıdaki ilkeler göz önünde bulundurulur:

a) Risklerden kaçınmak.

b) Kaçınılması mümkün olmayan riskleri analiz etmek.

c) Risklerle kaynağında mücadele etmek.

ç) İşin kişilere uygun hale getirilmesi için işyerlerinin tasarımı ile iş ekipmanı, çalışma şekli ve üretim metotlarının seçiminde özen göstermek, özellikle tekdüze çalışma ve üretim temposunun sağlık ve güvenliğe olumsuz etkilerini önlemek, önlenemiyor ise en aza indirmek.

d) Teknik gelişmelere uyum sağlamak.

e) Tehlikeli olanı, tehlikesiz veya daha az tehlikeli olanla değiştirmek.

f) Teknoloji, iş organizasyonu, çalışma şartları, sosyal ilişkiler ve çalışma ortamı ile ilgili faktörlerin etkilerini kapsayan tutarlı ve genel bir önleme politikası geliştirmek.

g) Toplu korunma tedbirlerine, kişisel korunma tedbirlerine göre öncelik vermek.

ğ) Çalışanlara uygun talimatlar vermek[22].

10. Maddesinde; 1) İşveren, iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmakla yükümlüdür. Risk değerlendirmesi yapılırken aşağıdaki hususlar dikkate alınır:

- a) Belirli risklerden etkilenecek çalışanların durumu.
 - b) Kullanılacak iş ekipmanı ile kimyasal madde ve müstahzarların seçimi.
 - c) İşyerinin tertip ve düzeni.
 - ç) Genç, yaşlı, engelli, gebe veya emziren çalışanlar gibi özel politika gerektiren gruplar ile kadın çalışanların durumu.
- (2) İşveren, yapılacak risk değerlendirmesi sonucu alınacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri ile kullanılması gereken koruyucu donanım veya ekipmanı belirler.
 - (3) İşyerinde uygulanacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri, çalışma şekilleri ve üretim yöntemleri; çalışanların sağlık ve güvenlik yönünden korunma düzeyini yükseltecek ve işyerinin idari yapılanmasının her kademesinde uygulanabilir nitelikte olmalıdır.
 - (4) İşveren, iş sağlığı ve güvenliği yönünden çalışma ortamına ve çalışanların bu ortamda maruz kaldığı risklerin belirlenmesine yönelik gerekli kontrol, ölçüm, inceleme ve araştırmaların yapılmasını sağlar denilmektedir[22].

6098 Sayılı Borçlar Kanunu 417. Maddesinde; işveren, işyerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için gerekli her türlü önlemi almak, araç ve gereçleri noksansız bulundurmak; işçiler de iş sağlığı ve güvenliği konusunda alınan her türlü önleme uymakla yükümlü kılınmıştır[23].

İş Sağlığı Ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği 5. maddesinde, işverene; çalışma ortamının ve çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlama, sürdürme ve geliştirme amacı ile iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapma veya yaptırma sorumluluğu yüklenmiştir[24].

İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinin 5. Maddesiyle (1) İşveren, işyerinde kullanılacak iş ekipmanının yapılacak işe uygun olması ve bu ekipmanın çalışanlara sağlık ve güvenlik yönünden zarar vermemesi için gerekli tüm tedbirleri alması hükme bağlanmıştır[25].

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğin 6.(1) maddesinde; işverene, işyerinde tehlikeli kimyasal madde bulunup bulunmadığını tespit etmek ve tehlikeli kimyasal madde bulunması halinde, çalışanların

sağlık ve güvenliği yönünden olumsuz etkilerini belirlemek üzere, 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği hükümlerine uygun şekilde risk değerlendirmesi yapmakla yükümlü kılınmıştır[26].

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmeliğin 7. (1) maddesinde işverene, yapılacak risk değerlendirmesi sonucu alınacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri ile kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımı belirleme sorumluluğu verilmiş ve (2), a), 1) maddesinde diğer yöntemlerle önlenemeyen risklerin analiz ve değerlendirmesi yapılır hükmü getirilmiştir[27].

Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmeliğin 6.(1) maddesinde işverenden, 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğine uygun risk değerlendirmesi çalışmalarını yaparken, patlayıcı ortamdan kaynaklanan özel risklerin değerlendirmesi istenmektedir[28].

Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğin 5.(1) maddesinde işverene, 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği uyarınca işyerinde gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde; kanserojen veya mutajen maddelere maruziyet riski bulunan işlerde çalışanların; bu maddelere maruziyet türü, maruziyet düzeyi ve maruziyet süresini belirleyerek riskleri değerlendirir ve alınması gerekli sağlık ve güvenlik önlemlerini belirleme yükümlülüğü getirilmiştir[29].

Tehlikeli Maddelerin Ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması Ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmeliğin 6.(1), a) maddesinde tehlikeli maddeler ve müstahzarların, insan sağlığı ve çevre üzerinde sebep olabileceği risklerin en aza indirilerek, insan sağlığı ve çevre açısından yeterli seviyede koruma sağlanması esası getirilmiştir[31].

Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğin 6.(1) maddesinde işveren, asbest tozuna maruziyet riski bulunan çalışmalarda, asbestin türü ve fiziksel özellikleri ile çalışanların maruziyet derecesini dikkate alarak risk değerlendirmesi yapmakla yükümlü tutulmuştur[32].

Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmeliğin 6.(1) maddesinde biyolojik etkenlere maruz kalma riski bulunan herhangi bir çalışmada, çalışanın sağlık ve güvenliğine yönelik herhangi bir riski değerlendirmek ve alınması gereken önlemleri belirlemek için, çalışanın maruziyetinin türü, düzeyi ve süresinin belirlenmesi ve (4) maddesinde yapılacak risk değerlendirmesinde, 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinde yer alan hükümler ile aşağıda sayılan hususlar dikkate alınarak risk değerlendirmesi yapılır hükmü getirilmiştir[33].

Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmeliğin 7.(1) maddesinde işverenden; 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği uyarınca işyerinde gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde, mekanik titreşimden kaynaklanabilecek riskleri değerlendirirken aşağıda belirtilen hususlara özel önem vermesi istenmiştir[34].

Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmeliğin 7.(1) maddesinde işverenden; 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği uyarınca işyerinde gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde, gürültüden kaynaklanabilecek riskleri değerlendirirken; Madde 7’nin alt bentlerinde verilen etkenlere özel önem vermesi istenmiştir[35].

Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğin 6.(1) maddesinde ekranlı araçlarla çalışmalarda, çalışanların bilgilendirilmesi ve eğitimi ile ilgili olarak aşağıdaki hususlara uyulması ve b) maddesinde işverenden; çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine ilişkin mevzuat hükümlerini de dikkate alarak ekranlı

araçlarla çalışanlara, işe başlamadan önce ve çalışma koşullarında önemli bir değişiklik olduğunda gerekli eğitimi vermesi istenmiş ve çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri; ilgili mevzuatta belirtilen periyotlarda ve işyerinde gerçekleştirilen risk değerlendirmesi sonuçlarının gerektirdiği durumlarda tekrarlanması istenmiştir[36].

İş Sağlığı Hizmetlerine İlişkin 155 Sayılı ILO Sözleşmesinin 11. maddesinde ulusal şartlar ve imkanlar göz önüne alınarak, işçilerin sağlığına verdikleri risklerle ilgili olarak, kimyasal, fiziksel ve biyolojik etkenlerin incelenmesi sisteminin oluşturulması veya genişletilmesi istenmiştir[37].

İş Sağlığı Hizmetlerine İlişkin 161 Sayılı ILO Sözleşmesinin 5. maddesinde her işverenin istihdam ettiği işçilerin sağlık ve güvenliği için sorumluluğu saklı kalmak kaydıyla ve işçilerin iş sağlığı ve güvenliği konusunda katılımının gerekliliği göz önüne alınarak, iş sağlığı hizmetleri, işletmedeki iş risklerine uygun ve yeterli olacak şekilde (1) işyerlerinde sağlığa zararlı risklerin tanımlanması ve değerlendirilmesi istenmiştir[38].

3.4.2. Risk Değerlendirmesinin Hedefleri

- Operasyonun, halk/çalışanlar ve çevre açısından, güvenlik ve sağlıklarının hangi derecede sağlandığının kanıtlanabilir biçimde belirlenmesi,
- Güvenlik gereksinimlerine uygunluğun doğrulanması, teyit edilmesi,
- Herhangi bir hata oluştuğunda, bunun mal, can ve çevreye etkilerinin belirlenmesi
- Bu hataların nasıl değerlendirileceğinin belirlenmesi,
- Gerekiyorsa, bu hataların nasıl kontrol altına alınabileceğinin tespiti[40].

3.4.3. Risk Kontrol Prensipleri

İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin kabul edilebilirliği hakkındaki değer yargıları algılamaya dayanır. Değişik menfaat gruplarının bu algılamalarını mantıklı kılmak için iletişim ve danışma iki önemli faktördür.

İş Sağlığı ve Güvenliği risklerinin en etkin kontrolü, insanları değiştirmektense, güvenli bir çalışma yeri sağlamaktır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi; içinde bulunulan şartların ayarlanmasını, risklerin tanımlanmasını, analizini, muamelesini, izlenmesini ve bu süreç boyunca iletişim ve danışmanlığın temin edilmesini ihtiva eder. Risk yönetimi süreci, İş Sağlığı ve Güvenliği risklerinin tahmin edilemez doğasına proaktif bir yolla muamele etmek için bir teknik sağlar[40].

Risk Değerlendirme yapılırken, riskleri önleme veya bu mümkün değilse riski minimize ederek kabul edilebilir seviyeye indirmek hedefine ulaşmak amacıyla uygulamada en çok kullanılan ve genel kabul görmüş Risk Kontrol Prensipleri aşağıda sıralanmaktadır:

Sistematiklik Prensiibi

Risk Değerlendirme çalışmaları başından sonuna kadar sistematik bir yaklaşım ve kurgu içinde yürütülür.

Toplu Koruma Prensiibi

Risk kontrol çalışmalarında öncelik, kişisel korunma tekniklerine değil toplu korunma tekniklerine öncelik verilecektir.

İlave Risk Oluşturmama Prensiibi

Risk kontrol yöntemlerinin seçiminde ve uygulamasında, operatörler ve diğer çalışanlar için ilave risk oluşturulmamasına azami dikkat edilmelidir.

Koruma Ve Önleme Prensiibi

Risk kontrol tedbirleri önleme tedbirleri ve koruma tedbirleri olarak iki aşamada uygulanmalıdır.

- İşletme safhasından önce (önleme)
- İşletme safhasında (koruma)

Ekonomik Olma Prensibi

Risk kontrol yöntemi ile koruma derecesi arasında, en az harcama ile en yüksek koruma sağlayan yöntemler tercih edilmelidir..

Risklerin Özgünlüğü Prensibi

Her kuruluşta risklerin ve kontrol yöntemlerinin kuruluşa özgü olduğu unutulmamalıdır.

Risk Algılama Değişkenliği Prensibi

Mevcut riskler kişilerin özelliklerinden dolayı farklı düzey ve şekillerde algılanabilirler. Bu farklılığın başlıca sebepleri arasında: eğitim, kültür, statü, sosyal yapı, tecrübe, ekonomik durum vb. gibi sebepler yer almaktadır.

Sübjektiflik Prensibi

Risk Değerlendirmesi işleminin bütün aşamaları sübjektif kabul ve kararlara dayanmaktadır. Risk algılaması, olayın gerçekleşme İhtimali, zarar-haşarın derecesi, kontrol tedbirlerinin etkinliği, tecrübe gibi bütün konular sübjektif konular olup kişiden kişiye farklılık göstermektedir.

Katılımcılık Prensibi

Risk değerlendirme ve kontrol çalışmalarından beklenen olumlu gelişmenin sağlanabilmesi İçin mutlaka katılımcı bir yaklaşımla yürütülmesi gereklidir. Yönetim ve iş gücünün katılımı ile:

- Tehlike ve risklerin ortak algılama ile belirlendiği,
- Çalışmanın gerekli ve işe yarar olduğu,
- İstenmeyen durumları önlemede başarılı olunacağı fikri herkes tarafından kabul edilir hale getirilmelidir.

Proaktif Yaklaşım Prensibi

Risk değerlendirme ve kontrol uygulamaları, İSG faaliyetleri içinde proaktif davranışın kaynağını oluşturur. Proaktif davranış: kuruluşta İstenmeyen olayların ortaya çıkmasından önce. Harekete geçerek, varsayım, öngörü, değerlendirme ve analizlere dayanarak koruma ve önleme tedbirlerini almak, yani araba devrilmeden yol göstermek demektir.

Mali Yük Getirmeme Prensibi

Risk kontrol çalışmaları sonucu alınacak hiç bir sağlık ve güvenlik tedbiri çalışanlara mali yük getirmemelidir.

Diğer Sistemlere Entegre Olma Prensibi

İSG koruma ve önleme çalışmaları İle uygulanan risk kontrol tedbirleri kuruluşun diğer bütün politika ve sistemlerine entegre olmalıdır.

Gözden Geçirme ve Sürekli İyileştirme Prensibi

Hastanede yürütülecek gözden geçirme çalışmaları ile sağlık ve güvenlik düzeyinin sürekli olarak iyileştirilmesi sağlanmalıdır.

3.4.4. Risk Değerlendirmenin Faydaları

Risk Değerlendirmenin İşletmeye Sağlayacağı Faydalar

- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetimi aktiviteleri, bir organizasyona, operasyonları ile ilgili tehlikeleri iyi kavrama, i ve dış durumlardaki değişikliklere çok etkin cevap verebilme kabiliyeti sağlar[40].
- İşletmenin sağlık giderleri azalma,
- İş gücü kaybı azalması,
- İş duruşlarında azalma,
- Tazminat giderlerinde azalma,
- İşletmenin uğraşacağı hukuki davaların azalması,
- Güvenli alışma ortamında verimlilik artışı,
- Üretimde/hizmette kalite yükselmesi,
- İşletmenin güven ve prestij kazanmasını,
- Pazar payı yükselmesi,
- Ekonomik yönden güçlü hale gelmesini sağlar.

Risk Değerlendirmenin lkeye Sağlayacağı Faydalar

- Çalışanlardan hastalanan ve iş göremez durumuna düşenlerin sayısı azalır,
- Gayri safi milli hasılanın yaklaşık %4' kadar kayıp azalacak, bu elde edilen gelir ülke kalkınmasında kullanılabilir,
- Sağlık ve rehabilitasyon harcamaları azalır,
- Bir bütün olarak toplum sağlık göstergeleri iyileşir,
- Sistemli ve tanımlı çalışma yapılacağından iş barışına katkı sağlar,
- İnsan odaklı ve çevreyi koruma odaklı olduğundan refah toplumuna dönüşümü hızlandırır,
- Toplumun iş güvenliği ve çevreye yönünden İş Güvenliği ve evre bilincini artırarak İş Güvenliği Kültürü oluşmasına ve gelişmesine yardımcı olur.
- Ülkenin uluslar arası alanda prestij kazanmasını sağlar.

3.4.5. Risk Değerlendirmesi Neden Ve Ne Zaman Yapılmalıdır ?

İŖe Başlamada

- İşyerinin kurulup üretime başlamasından hemen sonra, ya da
- İşyerinin daha önce kurulmuş ve risk analizi ve değerlendirme çalışmalarının hiç yapılmamış olması halinde,

Değişiklik durumunda

- İşyerinde, iş, yer, el, teknoloji değişikliği,
- Yeni ve ciddi bir tehlikenin ortaya çıkması, ya da
- Uygulamaların gözden geçirilirken yeni bir durumun tespit edilmiş olması, durumlarından birinin gerçekleşmesi halinde,

İş kazası, meslek hastalığı, olay vb. durumunda

İşyerinin tamamını ya da büyük kısmını etkileyebilecek bir kaza, iş kazası, meslek hastalığı ya da olay vb. durumun meydana gelmiş olması halinde

Düzenli aralıklarla

İşyerinden ve etkilenme alanından kaynaklanan tehlikelerin ve bu tehlikeler sonucu ortaya çıkan risklerin yapısına ve faaliyetlerdeki ya da işteki değişimin derecesine bağlı olarak yapılacaktır.

3.4.6. Risk Değerlendirme Aşamaları

- Temel Verilerin Toplanması
- Tehlikelerin Belirlenmesi
- Risklerin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi

- Risklerin Kontrol Tedbirlerinin Kararlaştırılması
- Risklerin Kontrol Tedbirlerinin Uygulanması
- Uygulamaların İzlenmesi
- Sürekli İyileştirilmesi

Yukarıda verilen aşamalardan geçerek, öncelikle Risk Değerlendirme yöntemine karar verilerek ve çalışmanın sonuçlandırılması şeklinde planlanmıştır.

3.4.7. Risk Yönetim Kültürü

İş Güvenliği mantığı, bilinci ve farkındalığı; sadece çalışma ortamında değil, sosyal yaşantımızda yaptığımız her işte ve davranışta, kullandığımız her makine veya sistemde bize, çevremize ve insanlara, diğer canlılara zarar vermeyecek tedbirleri önceden almak ve bunu devamlı bir döngü (PUKO-Planla-Uygula-Kontrol et-Önlem al) olarak uygulamaktır ki, bunu İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü olarak adlandırmak mümkündür.

İş Güvenliği Kültüründe bütün riskleri üzerine alarak kahramanca çalışmaya yer yoktur. Artık iş hayatında ve sosyal yaşamda bütün çalışmalar, tutum ve davranışlar kahramanca değil, tedbirler olarak akıllıca ve tekniğine uygun olarak yapılmalıdır. Bunu günlük hayattan bir örnekle açıklamak gerekirse; trafikte araç kullanmayı bir iş olarak ele alırsak, araç kullanırken emniyet kemeri takmak, sürekli aynaları kontrol etmek, trafik işaretlerine ve kurallara uygun davranmak bu işin İş Güvenliği kısmını ifade etmektedir. Nasıl ki bu tedbirleri almadan yolda kaza yapma ihtimali yüksekse, benzer şekilde iş yerlerinde veya sosyal yaşantımızda yeterli sağlık ve emniyet tedbiri alınmaması sonucunda iş kazası olma ihtimali de yüksek olmaktadır.

Bir organizasyonda, İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürünü oluşturmak, ancak büyük bir değişimi başlatmakla ve sonucunda dönüşümü gerçekleştirmekle mümkün olur. Bunun için öncelikle organizasyonun tepe yöneticileri, arkasında duracakları ve destekleyecekleri değişim kararını vermeleri gerekmektedir.

Yeni kurulan şirketlerde ve yeni kurulan iş yerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği kültürünü oluşturmak, eski ve köklü büyük ölçekli şirketlere, işyerlerine nazaran çok daha kolay olacaktır. Çünkü yeni kurulan işyerlerinde ilk kurulum planları yapılması esnasında, sahada çalışma yapılan yerler ile atölye ve çalışma ofisleri, konaklama tesisleri ve ambar binaları İSG politikası ve hedefleri doğrultusunda yerleştirilmeleri mümkün olacaktır. İşçi, teknik ve idari personel alımında İş Sağlığı ve Güvenliği odaklı seçim yapılarak, işin başında gerekli eğitimler verilip bilinçlendirme yapılarak işe daha ilk başında önde ve proaktif olarak başlanması daha kolay olacaktır.

Eski ve köklü büyük kuruluşlarda İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü oluşturmak çok daha güç ve meşakkatli olacaktır. Böyle durumlarda İş Sağlığı ve Güvenliği bilinci en tepe yöneticiden başlayarak aşağı doğru benimsenerek yayılırsa, millet olarak tepeden aşağıya doğru benimsenmiş olan otoriteye uyum kültürümüzün sonucu olarak çok daha kısa sürede ve etkin olarak yerleşecek ve başarıya ulaşarak sağlıklı ve kazaların olmadığı veya minimize edildiği çalışma hayatına, hatta birbiriyle etkileşim içerisinde sosyal yaşantımıza yerleşecektir.

En üst yöneticiler tarafından başlatılan İSG kültürü değişimi ve dönüşümünün; saha kontrolleri, işbaşı eğitimleri ile yöneticilerin örnek tutum ve davranışları ile desteklenmedikçe başarıya ulaşma ihtimalinin düşük olacağı açıktır.

Üst yönetici konumundaki kişilerin, şantiye sahalarında, teknik çalışmaların yapıldığı emek yoğun bölümlerdeki teknik ve kontrol gezilerinde, o çalışma ortamının gerektirdiği tedbirleri alarak, uygun ve yeterli iş elbisesi ile kişisel koruyucu donanımları giyerek çalışanlara örnek (model) olması, İSG Kültürünün yerleşmesi açısından çok büyük etkinliğe ve öneme sahip bir tutum ve davranış olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bir üst yöneticinin veya şantiye şefinin iş kıyafetiyle denetimini yapması, İSG Kültürü yerleştirmek ve geliştirmek amacıyla görevli personel tarafından aylarca yapılan bilinçlendirme eğitimleri, iş başı eğitimleri, kişisel koruyucu kullanımının gerekliliği

konularında verilen eğitimler, konulan kurallar, uyarı ve ikaz levhalarından daha etkili olduğu çalışma hayatında edinilen tecrübeyle görülmektedir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim sisteminin yerleştirilmesinde üst yönetimin rolü ve liderliğinin çok önemli olduğu gerçeğini kabul etmekle birlikte her kesin ve her kademenin sorumluluğu, inanması ve sahiplenmesi olmadıkça, sürdürülebilir olmayacağı ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla her kademe tarafından benimsenmesi ve etkin katılımı ile başarı ve sonucunda iş kazasız çalışmalar, şirketinden, işinden ve kendinden memnun bir çalışan profili oluşturmak mümkün olabilecektir.

3.4.8. Ülkemizde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemlerinin Uygulanamama Nedenleri

- İşçi sağlığı ve iş güvenliği maddi külfet olarak düşünüldüğünden, işletmeler bu konuya gereken önemi vermemekte, önleminin ödemekten daha kolay olduğu gerçeğini göz ardı etmektedirler.
- İşyerlerinin büyük bir çoğunluğunun kurma izni ve işletme belgesi almadan kurulmuş olması, kurulduktan sonra ise kurma izni ve işletme belgesi alınamaması. İşçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerinin çoğunun işyeri kurulmadan, plan ve proje safhasında iken giderilmesi gerekmektedir. Birinci derecede önemli olan işçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirleri, işyerindeki bina, makine ve tezgah gibi sabit tesislere ait olup bu tedbirlerin sonradan alınması zor ve masraflı olmaktadır.
- Kalifiye işçi bulunamaması, çocuk işçi çalıştırılması: İşyerlerinin çoğu kalifiye işçi temininde güçlük çekmektedir, bu yüzden genellikle küçük işyerlerinde ve çalıştırılmaması gereken işlerde çoğunlukla çocuk işçiler çalıştırılmaktadır.
- İşçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerinin üretimi engellediğinin düşünülmesi: Bu tedbirler üretimi engellemediği gibi sağlıklı ve emniyetli bir çalışma ortamı sağlamakta; çok büyük kayıplara neden olan iş kazalarının sayısını önemli ölçüde azaltmaktadırlar.
- Daimi işçi istihdam edilememesi: Çalışanların bir kısmı sık sık iş ve işyeri değiştirmekte, dolayısıyla bir işte yeterli bilgi ve beceriye sahip olamamaktadır.

- İşyerlerinin çoğunun kiralık olması: Bu da işyerlerinde görülen bina, tesisat, makine ve tezgaha ait tedbirlerin alınamamasına veya isteksiz olarak çok zor alınmasına yol açmaktadır.
- Makine koruyucularının olmayışı, varsa da eski ve kullanışsız olmaları, TSE standartlarının geliştirilememesi. Türkiye’de birçok makinenin standartları yapılmamıştır. Makinelerin çoğu koruyucusuz olup tehlikeli bir biçimde kullanılmaktadır.
- Çok çeşitli tezgah kullanılması. Bu da alınması gerekli tedbirleri çoğaltmakta, daha çok dikkati ve beceriyi gerektirmektedir.
- İşveren-işçi-sendika eğitiminde işçi sağlığı ve iş güvenliği konusuna yeterli ağırlık gösterilmektedir. Sendikalar daha ziyade ücrete dönük sendikacılığı yeğ tutmuşlar, iş güvenliği ile ilgili eğitimi daima geri plana atmışlardır
- İşçi sağlığı ve iş güvenliği konusu ile ilgilenen işverenlerin takdir edilmemesi. Bu konuya ilgi gösteren, işyerlerindeki gerekli tedbirleri alarak örnek bir işyeri haline getiren işverenlerin takdir edilmemesi, ödüllendirilmesi ve bu işverenlerin reklamının yapılması diğer işverenler ile ilgili kişi ve kuruluşların işçi sağlığı ve iş güvenliği konusuyula ilgili çalışmalar yapılmasını teşvik edecektir.

3.4.9. Risk Değerlendirme Metodları

Risk analizi metodolojileri, risk analizi sürecinin matematiksel işlemler ve yorumlarının yapıldığı çekirdek kısımdır. Aşağıdaki belli başlı risk metodolojileri incelenecektir.

- Risk Haritası
- Başlangıç Tehlike Analizi-(Preliminary Hazard Analysis-PHA)
- İş Güvenlik Analizi-JSA (Job Safety Analysis)
- What if..?
- Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi(Preliminary Risk Analysis (PRA) Using Checklists)
- Birincil Risk Analizi(Preliminary Risk Analysis (PRA)
- Risk Değerlendirme Karar Matris Metodolojisi(Risk Assessment Decision Matrix)

- a) L Tipi Matris
- b) Çok Değişkenli X Tipi Matris Diyagramı
- Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Metodolojisi (Hazard and Operability Studies-HAZOP)
- Tehlike Derecelendirme İndeksi (DOW index, MOND index, NFPA index)
- Hızlı Derecelendirme Metodu (Rapid Ranking, Material Factor)
- Hata Ağacı Analizi Metodolojisi-HAA (Fault Tree Analysis-FTA)
- Olası Hata Türleri ve Etki Analizi Metodolojisi-HTEA/OHTEA (Failure Mode and Effects Analysis Failure Mode and Critically Effects Analysis-FMEA/FMECA)
- Güvenlik Denetimi (Safety Audit)
- Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis-ETA)
- Neden-Sonuç Analizi (Cause-Consequence Analysis)[40].

Risk Haritası

Risk haritalarının hazırlanması aşamasında öncelikle makro ve mikro ayrıştırma algoritması uygulanmalıdır, çünkü işletmelerin/işyerlerin her yeri aynı oranda tehlike taşımamaktadır. Bu işlemin yapılması risk değerlendirmesi yapacak, İş Sağlığı ve Güvenliği uzmanına veya takımına hem zaman kazandıracak hem de maddi kaybı engelleyecektir. Ayrıştırma algoritması uygulanan işyerinde tehlikeli bölümlerinin tehlike derecelerine göre birbirinden ayrıştırılması gereklidir.

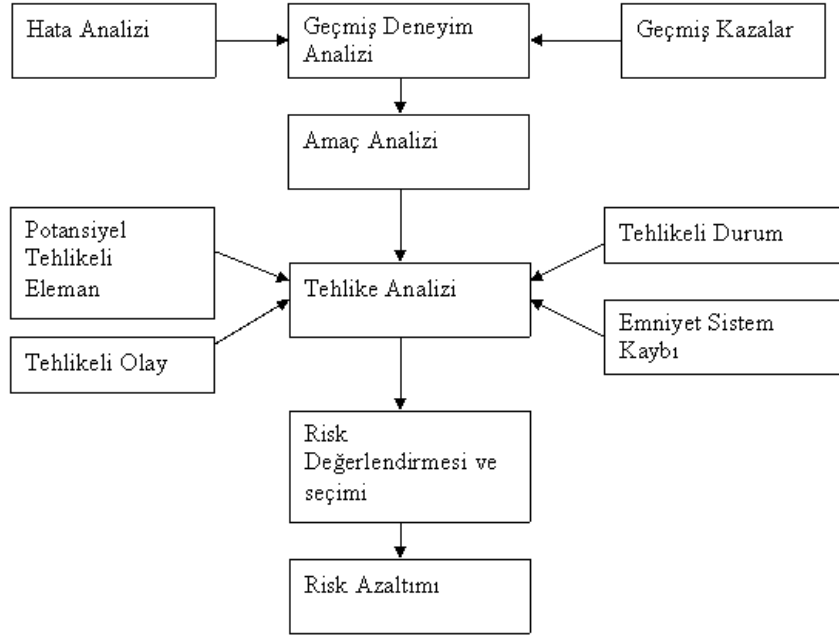
Makro ayrıştırma yapılırken işyerinin topografyası ve meteorolojide dikkate alınmalıdır, özellikle kimyasal madde depolama tankları, dış proses üniteleri, liman, dolum üniteleri içeren yerlerde mutlaka dış etkilerde(sabotaj, rüzgar, sel, çevre işyeri, vb.) hesaba katılmalıdır.

Başlangıç Tehlike Analizi-(Preliminary Hazard Analysis-PHA)

Ön tehlike analizi, tesisin son tasarım aşamasında yada daha detaylı çalışmalara model olarak kullanılabilir olan hızla hazırlanabilen kalitatif bir risk değerlendirme metodolojisidir.

Bu metotta olası sakıncalı olaylar önce tanımlanır daha sonra ayrı ayrı olarak çözümlenir. Her bir sakıncalı olay veya tehlike, mümkün olan düzeltilmeler ve önleyici ölçümler formüle edilir. Bu metodolojiden çıkan sonuç, hangi tür tehlikelerin sıklıkla ortaya çıktığını ve hangi analiz metodlarının uygulanmasının gerektiğini belirler. Tanımlanan tehlikeler, sıklık/sonuç diyagramının yardımı ile sıraya konur ve önlemler öncelik sırasına göre alınır.

Ön tehlike analizi analistler tarafından erken tasarım aşamasında uygulanır, ancak tek başına yeterli bir analiz metodu değildir, diğer metodolojilere başlangıç verisi olması aşamasında yararlıdır. Özellikle işyerinde/işletmede tehlikeli maddeler bulunması yada yüksek tehlike derecesi taşıyan proses veya sistem bulunduğu durumda birincil tehlike analizi aşamasında “Proses Endüstrileri İçin Güvenlik Ölçümleme Sisteminin Uygulanması” gerektiğine karar verilebilir.

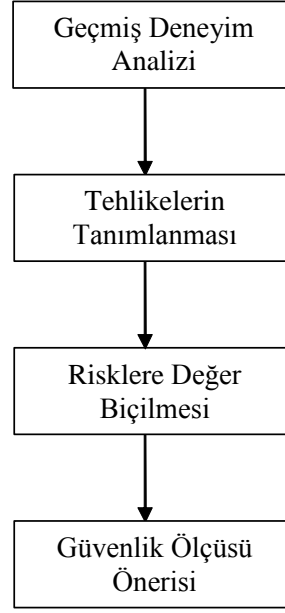


Şekil 3.4. Başlangıç Tehlike Analizi

İş Güvenlik Analizi-JSA (Job Safety Analysis)

Bu metod, İş Güvenlik Analizi (JSA), kişi veya gruplar tarafından gerçekleştirilen iş görevleri üzerinde yoğunlaşır. Bir işletme veya fabrikada işler ve görevler iyi tanımlanmışsa bu metodoloji uygundur. Analiz, bir iş görevinden kaynaklanan tehlikelerin doğasını direkt olarak irdeler. İş Güvenlik Analizi (JSA) olarak adlandırılan analiz dört aşamadan oluşur. Bu metod, İş Güvenlik Analizi (JSA), kişi veya gruplar tarafından gerçekleştirilen iş görevleri üzerinde yoğunlaşır.

Bir işletme veya fabrikada işler ve görevler iyi tanımlanmışsa bu metodoloji uygundur. Analiz, bir iş görevinden kaynaklanan tehlikelerin doğasını direkt olarak irdeler.



şekil 3.5. İş Güvenlik Analizi Aşamaları

What if..?

Bu metod, fabrika ziyaretleri ve prosedürlerin gözden geçirmesi esnasında yararlıdır, hali hazırda var olan kaçınılmaz potansiyel tehlikelerin tespit edilme oranını yükseltir. Bu metod işlemlerin herhangi bir aşamasında uygulanabilir ve daha az tecrübeli risk analistleri tarafından yürütülebilir. Genel soru olan “Olursa Ne Olur?” ile başlar ve sorulara verilen cevaplara dayanır. Aksaklıkların muhtemel sonuçları belirlenir ve sorumlu kişiler tarafından her bir durum için tavsiyeler tanımlanır. Bilgiler izelge-3.3’deki gibi yazılı format ile sağlanır ve çevresel değerlendirme raporu ile birlikte derlenir. Risk değerlendirme raporunda, tehlikelerin tipini tarif etmek ve tavsiyeleri değerlendirmek maksadıyla kullanılır. Bu metod ile yapılan risk değerlendirmesinde, risk analistinin dikkati yalnızca bir noktaya odaklanabilir yada analistin tecrübesi o noktadaki tehlikeyi görmesine olanak vermez. Bu metod çeşitli disiplinlerdeki takım üyelerinin tecrübelerine dayanması ve bu takımdaki üyelerin tecrübelerine göre sonuçların çok fazla etkilenmesi nedeniyle informal bir metoddur.

Çizelge 3.3. What if? Metodolojisi Temelli Teknolojik Risk Değerlendirmesi

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

Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi-(Preliminary Risk Analysis (PRA) Using Checklists)

Bu tip bir analiz (PRA), Çizelge 3.4.'de verilen tipte formlar kullanılarak gerçekleştirilir. PRA'nin amacı, sistemin veya prosesin potansiyel tehlikeli parçalarını tespit ederek değer biçmek ve tespit edilen her bir potansiyel tehlike için az yada çok kaza ihtimallerini belirlemektir. PRA yapan bir analist, tehlikeli parçaları ve durumları gösteren kontrol listelerine güvenerek bu analizi yapar. Bu listeler kullanılan teknolojiye ve ihtiyaca göre düzenlenir. Bu listelerde belirlenen tehlikeler daha sonra risk değerlendirme formunda değerlendirilir, bu formlarda mutlak surette "Ciddiyet" ve "Sonuç" değerlendirilmelidir. "Önleyici Ölçümler" ve "Önlemlerin Yerine Getirilme Ölçümleri" başlıklarında ise tehlikelerin giderilmesi yada kontrol altına alınması için gereken aşamalar belirtilir. Bu metod kapsamlı detaylar sağlamak maksadıyla dizayn edilmemiştir.

Bu metodun amacı daha çok muhtemel gerçekleşebilecek önemli problemlerin acele tespit edilmesidir. Bu nedenle PRA metodu bir projeyi yerine getirme aşamasından önceki "çevresel değerlendirmeden" öteye gidemez. PRA metodu sistemin kurulması ve kullanıma geçmesi aşamasında risklerin gözlemlenmesi için kullanılabilir.

Çeklist kullanımından verimli sonuçlar alınabilmesi için deneyimli uzmanlar tarafından hazırlanmış olması gereklidir.

Çizelge 3.4. PRA Çeklist

PRA ÇEKLIST				
Proses/Sistem :		Tarih :		
Alt Sistem :				
Formu Dolduran :		Revizyon No :		
Birimi :				
Görevi :				
Dokuman No :		Sayfa No :		
	TEHLİKELER	EVET	HAYIR	AÇIKLAMA
A01				
A02				
A03				
A04				
A05				
B01				
B02				
B03				
B04				
B05				
C01				
C02				
C03				
C04				
C05				

Birincil Risk Analizi (Preliminary Risk Analysis-PRA)

Birincil Risk Analizi, bir faaliyeti yerine getirirken gerçekleşebilecek kazaları analiz edebilmek için kullanılan sistematik bir yöntemdir. Her bir kaza için analiz; kazaları önlemek veya kaza nedenlerini önlemek için çok belirgin korunma yolları tanımlar.

Analiz, riski indirmek için tavsiyelerde bulunduğu gibi kazalar ile ilgili riski aynı zamanda tanımlar. Analiz kaza ile ilgili riski, tehlikeyi azaltıcı tavsiyelerde bulunarak tanımlar.

Kazanın teşhis edilebilmesi için şu sorunun cevabı aranır?

“ Bu aktiviteyi yerine getirirken ne gibi potansiyel kazalar meydana gelebilir?

Birincil risk analizi, bu etkinliği yapan ekibe analizden düşük risk içeren kazaların elenmesini sağlayarak analizin düzene konulmasını sağlar.

Katkıda bulunan olayları tanımlamak için bu soruya cevap ver;

"Bu faaliyeti yaparken, bu kazanın oluşmasına katkıda bulunan en önemli olay nedir?"

- İnsan hatası
- Teçhizatın devre dışı kalması yada hatası
- Donanım sistem hatası
- Yönetim ile ilgili zaaf, vb.

Önleyici ve hafifletici korunmayı tanımlamak için şu soruya cevap ver;

"Bu faaliyeti yaparken, hangi mühendislik veya yönetim kontrolünün bu alanda kullanılması kazanın frekansını ve şiddetini azaltmada yardımcı olur?"

- Yönetimle ilgili prosedürler,
- Planlar
- Eğitim ve bilgilendirme
- Ekipmanlar, vb.

Çizelge 3.5. Birincil Risk Değerlendirme Formu

Tarih :		BİRİNCİL RİSK DEĞERLENDİRME FORMU					Değerlendirme No:		
Proses/Sistem :							Düzenleyen		
Alt Sistem :							Revizyon No :		
Dizayn Rehberi :							Revizyon Tarihi :		
Takım :							Sayfa:		
NO	KAZA	NEDENLER	OLASILIK			R	KESİNLİK DERECESESİ	KORUNMA	TAVSİYELER
			1	2	3				
1	1-	1- 2- 3-							
2	2-	1- 2- 3-							
3	3-	1- 2- 3-							
4	4-	1- 2- 3-							

Risk Değerlendirme Karar Matris Metodolojisi(Risk Assessment Decision Matrix)

En sık kullanılan yaklaşımlardan biri olan risk değerlendirme matrisi ABD. Askeri standardı MIL_STD_882-D olarak da bilinen sistem güvenlik program gereksinimi karşılamak maksadıyla geliştirilmiştir. Matris diyagramları iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekte kullanılan bir değerlendirme aracıdır.

- **L Tipi Matris**

5x5 Matris diyagramı (L Tipi Matris) özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu metod basit olması dolayısıyla tek başına risk analizi yapmak zorunda olan analistler için idealdir, ancak değişik prosesler içeren veya birbirinden çok farklı akım şemasına sahip işlerin hepsi için tek başına yeterli değildir ve analistin birikimine göre metodun başarı oranı değişir. Bu tür işletmelerde özellikle aciliyet gerektiren ve biran evvel önlem alınması gerekli olan tehlikelerin tespitinin yapılabilmesi için kullanılmalıdır. Bu metod ile öncelikle bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi takdirinde sonucunun derecelendirilmesi ve ölçümü yapılır.

Risk skoru ihtimal ve zarar derecesinin çarpımından elde edilerek tablodaki yerine yazılır.

$$\text{Risk Skoru} = \text{İhtimal} \times \text{Zarar Derecesi}$$

Çizelge 3.6. Risk Skor (Derecelendirme) Matrisi (L Tipi Matris)

	ŞİDDET				
İHTİMAL	1 (Çok Hafif)	2 (Hafif)	3 (Orta Derece)	4 (Ciddi)	5 (Çok Ciddi)
1 (Çok Küçük)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
2 (Küçük)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
3 (Orta Derece)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
4 (Yüksek)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 15	Yüksek 20
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25

Çizelge 3.7. L Tipi Matris Risk Değerlendirme Formu

Tarih :		L TİPİ MATRİS RİSK DEĞERLENDİRME FORMU					Değerlendirme No:
Proses/Sistem :							Düzenleyen
Alt Sistem :							Revizyon No :
Dizayn Rehberi :							Revizyon Tarihi :
Takım :							Sayfa:
TEHLİKE	KİMLER ETKİLENEBİLİR?	SONUÇ	TEHLİKENİN AÇIĞA ÇIKMA OLASILIĞI	ŞİDDET DERECESESİ	RİSK SKORU	ETKİN KONTROL VAR MI?	ÖNLEM

- **Çok Değişkenli X Tipi Matris Diyagramı**

Matris diyagramları çok boyutlu düşünce yoluyla problemleri konuların açığa kavuşturulmasına katkı sağlar. Matris diyagramları bir probleme veya olaya iştirak eden veya problem veya olay üzerinde etkisi olan faktörlerin, parametrelerin tanımlanmasını ve aralarındaki ilişkinin belirlenmesini sağlar. Matris diyagramının temel avantajı; her çift değişken arasındaki ilişkinin derecesini grafiksel olarak göstermesidir.

Çizelge 3.8. X-Tipi Matris Risk Derecelendirme Tablosu

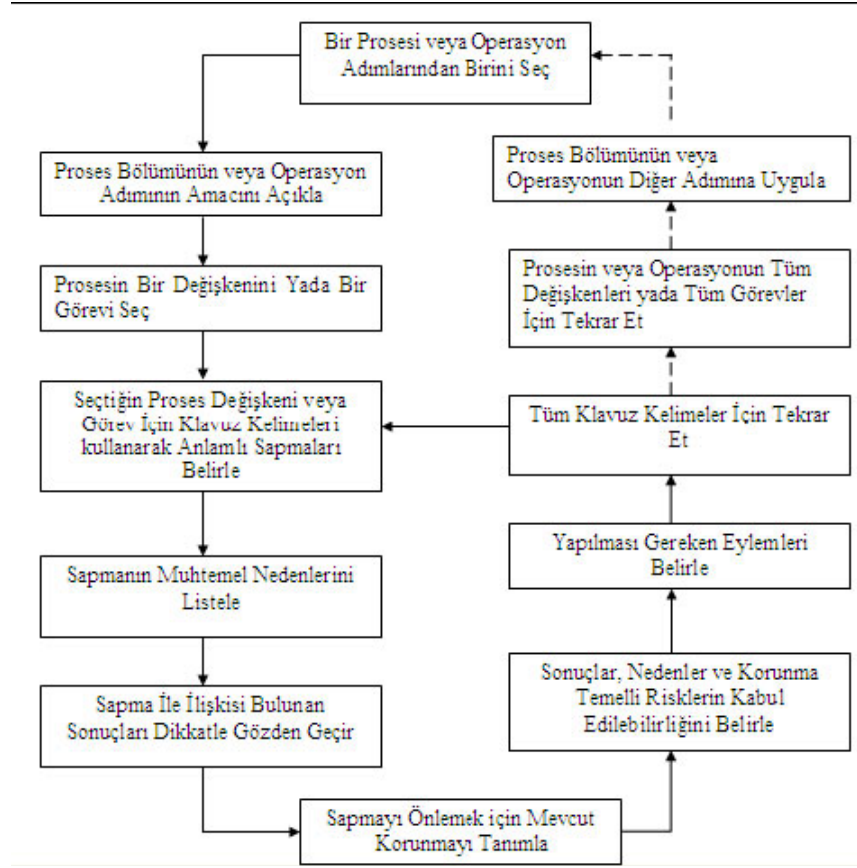
Tarih :			X TİPİ MATRİS RİSK DEĞERLENDİRME FORMU					Değerlendirme No:					
Proses/Sistem :								Düzenleyen					
Alt Sistem :								Revizyon No :					
Dizayn Rehberi :								Revizyon Tarihi :					
Takım :								Sayfa:					
Sistem/ Parça/ Yapılan İş	A	Tehlike	Tehlikenin Sonucu	B	Önceki Kazadan Etkilenen Personel Sayısı	Önceki Kaza Sonucu	C	Risk Altındaki Personel Sayısı	D	RDS	Kontrol Var mı?	Sonuç	Kanunda Yeri Var mı?

Bu tip risk değerlendirmesi karmaşık prosesler veya akım şemaları içeren işlerin mevcut olduğu yerlere veya olaylara uygulanabilir. Tek başına bir analistin yapmasına uygun değildir, 5 yıllık geçmiş kaza araştırmasına ihtiyaç vardır. Tecrübeli bir takım lideri önderliğinde disiplinli bir takım çalışması gerektirir. Daha önce meydana gelmiş bir kazanın veya buna bağlı bir olayın tekrarlanma olasılığı da değerlendirilir.

Değerlendirme sonucunda riskin giderilmesi için alınacak önlemlerin maliyet analizi de yapılarak, riskin maliyeti ile riski transfer etme imkanı var ise iki maliyet karşılaştırılarak kıyaslanır. Öncelikle bir işletme içerisinde bir bölüm/parça veya bir olay seçilir, seçilen konu ile ilgili olarak 5 yıllık geçmiş kaza araştırması yapılır veya arşivler incelenir, geçmiş kazaları ortaya getiren nedenler belirlenmeye çalışılır ve tekrarlama şansları araştırılır. Aşağıda X tipi matris ile risk değerlendirmesi yapılması için kullanılan tablolar verilmiştir.

Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Metodolojisi (Hazard and Operability Studies-HAZOP)

Kimya endüstrisi tarafından, bu sanayinin özel tehlike potansiyelleri dikkate alınarak geliştirilmiştir. Multi disiplinler bir tim tarafından, kaza odaklarının saptanması, analizleri ve ortadan kaldırılmaları için uygulanır. Belirli anahtar ve kılavuz kelimeler kullanarak yapılan sistemli bir beyin fırtınası çalışmasıdır. Çalışmaya katılanlara, belli bir yapıda sorular sorulup, bu olayların olması veya olmaması halinde ne gibi sonuçların ortaya çıkacağı sorulur. “Tehlike ve İşletilebilme Çalışmaları” olarak adlandırılan bu metod, kimya endüstrisinde tehlikelerin tanımlanmasında yardımcı olması maksadıyla proses dizayn aşamasında ve proses işletme esnasında yaygın olarak kullanılır. Bu alanda geniş kabul görmüş bir metoddur, çünkü bir prosesteki sapmaların etkilerinin tespit edilmesini ve normal koşullar altındaki prosesle karşılaştırma yapılma imkanı sağlar. Anahtar kelimeler, dizayn parametreleri ve tablolar kullanılır. Proses denetimine yardımcı olmak maksadıyla, tehlikeli sapmaları normal değerlerle karşılaştırmak maksadıyla anahtar kelimeler kullanılır, bu grup "Fazla", "Az", "Hiç" vb. gibi kelimeleri içerir. Bu anahtar kelimeler basınç, sıcaklık, akış vb. gibi parametrelerin (kılavuz kelimeler) durumlarını nitelemek için kullanılır. Herbir durumda analist, sebepler, sonuçlar, belirleme metodları ve düzeltici hareketler (yatıştırma ölçüsü) ile tanımlama yapar. Analiz çok disiplinli bir takım tarafından gerçekleştirilmelidir ve bir takım lideri tarafından yönetilmelidir. HAZOP takımı aşağıda belirtilen çalışma gurubundan oluşur.



Şekil 3.6. HAZOP Takımının İzleyeceği Aşamalar

Çizelge 3.9. HAZOP Sapma Matrisi

KILAVUZ KELİMELER							
	Fazla	Az	Hiç	Ters	Parçası	... Kadar İyi	...den Başka
Akış	Yüksek Akış	Düşük Akış	Akış Yok	Akış Yönü Ters			İçeriği Kaybetmek
Basınç	Yüksek Basınç	Düşük Basınç		Vakum	Kısmi Basınç		
Sıcaklık	Yüksek Sıcaklık	Düşük Sıcaklık			Kryogenk		
Seviye	Yüksek Seviye	Düşük Seviye	Seviye Yok				İçeriği Kaybetmek
Kompozisyon veya Durum	İlave Faz	Kayıp Faz		Durumun Değişmesi	Yanlış İçerik	Kirleten	Yanlış Materyal
Reaksiyon	Yüksek Reaksiyon Oranı	Düşük Reaksiyon Oranı	Reaksiyon Yok	Ters Reaksiyon	Eksik Reaksiyon	Yan Etki	Yanlış Reaksiyon
Zaman	Çok Uzun	Çok Kısa					Yanlış Zaman
Sıra	Adım Çok Geç	Adım Çok Erken	Geriye Kalan Adım		Geriye Kalan Adımın Parçası	Ekstra Eylem Dahil Olması	Yanlış Eylem Almak

Çizelge 3.10. Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Risk Değerlendirme Formu

Tarih :		TEHLİKE VE İŞLETİLEBİLME ÇALIŞMASI RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (HAZOP)			Değerlendirme No:
Proses/Sistem :					Düzenleyen
Alt Sistem :					Revizyon No :
Dizayn Rehberi :					Revizyon Tarihi :
HAZOP Takımı :					Sayfa:
Anahtar Kelime	Kılavuz Kelime	Tehlikeli Sapma	Olası Nedenler	Sonuçlar	Azaltma Ölçümü

Tehlike Derecelendirme İndeksi (DOW index, MOND index, NFPA index)

Büyüme ve genişlemenin planlandığı durumlarda işletmenin muhatap olabileceği tehlikeler sınıflandırılmalıdır. Çünkü işletmenin her tarafı için aynı tehlikeler aynı oranlarda geçerli olmayabilir. Bu durumun tespit edilmesi daha öncelikli tehlikelerin geçerli olduğu kısımlar için daha sık risk değerlendirmesi yapılması sağlanabilir. [7]

Hızlı Derecelendirme Metodu (Rapid Ranking, Material Factor)

Hızlı Derecelendirme Sistemiyle ilgili örnek bir çalışma aşağıda verilmiştir;

Tehlike indeksi yapmadan önce, söz konusu tesis mantıksal, birbirinden bağımsız alt elementlere veya ünitelere ayrılmalıdır. Genellikle, bir ünite, mantıksal olarak içerisinde cereyan eden prosesin doğası dikkate alınarak nitelendirilir. Bazı durumlarda, ünite diğer elementlerden boşluklar veya koruyucu duvarlarla ayrılan fabrika elementlerini de içerebilir.

Bir fabrika elementi; bir cihaz, bir enstrüman, bir bölüm veya spesifik bir tehlikeye yol açabilen bir sistem olabilir.

Mantıksal ve birbirinden bağımsız ünitelere bir kaç örnek şunlardır:

- Besleme bölümü,
- Isıtma/soğutma bölümü,
- Reaksiyon bölümü,
- Sıkıştırma bölümü,
- Distilasyon bölümü,
- Yıkama bölümü,
- Toplama sistemi,
- Filtrasyon (filtreleme) bölümü,
- Yıkım bölümü,
- Alev bacası sistemi,
- Blow-down (üfleme söndürme) sistemi,
- Geri kazanma (toparlanma) bölümü,
- Ani soğutma bölümü, vs.

Depolama tesisleri söz konusu olduğunda, her bir tank, bunker veya silo ayrı bir ünite şeklinde değerlendirilmelidir.

Tehlikeli maddelerin torba, şişe, varil gibi paketleme ünitelerinde muhafaza edilmesinde, bir lokasyonda depolanan paketleme ünitelerinin tamamı bir fabrika elemanı olarak mütalaa edilir.

Hata Ağacı Analizi Metodolojisi-HAA (Fault Tree Analysis-FTA)

Hata ağacı analizi kavramı (FTA), 1962 yılında Bell Telefon Laboratuvarlarında, Minutemen kıtalararası balistik füze hedefleme kontrol sisteminin güvenlik değerlendirmesini gerçekleştirmek amacıyla dizayn edilmiştir. Hata ağacı metodolojisi, sistem hatalarını ve sistem ve sistem bileşenlerinin hatalarındaki özgül sakıncalı olaylar arasındaki bağlantıyı gösteren mantıksal diyagramlardır. Bu metod, tündengelimli mantığa dayanan bir tekniktir. Sakıncalı olay, daha önceden tanımlanmış olay ile hataların nedensel ilişkileridir. FTA bir işletmede yapılan işler ile ilgili kritik hataların veya ana (majör) hataların, sebeplerinin ve potansiyel karşıt önlemlerinin şematik gösterimidir.

Ayrıca düzenleyici hareketleri veya problem azaltıcı hareketleri tanımlar. FTA'nın amacı hataların gidiş yollarını, fiziksel ve insan kaynaklı hata olaylarını sebep olacak yolları tanımlamaktır. FTA belirli bir hata olayı üzerine odaklanan analizi bir tekniktir. Daha sonra muhtemel alt olayları mantıksal bir diyagramla şematize eder. Grafik olarak insan yada malzeme kaynaklı hasarların muhtemel kombinasyonlarını oluşturur. İhtimallerini ortaya çıkarabileceği önceden tahmin edilebilen istenmeyen hata olayını (en üst olay) grafik olarak gösterir. FTA çok geniş kapamlı olarak güvenlik ve risk analizinde kullanılır.

FTA kalitatif bir teknik olarak bir hatayı alt bileşenlerine ayırarak onu irdelediği için kullanışlıdır. Bu şekilde sistemi oluşturan her bir parçanın modifiye edilmesi, çıkarılması ya da elde edilmesine olanak sağlar. FTA tanımlamada, tasarımda, modifikasyonda, operasyonda, destekli kullanımda ya da bir boşaltım sisteminde kullanılabilir. Özellikle hiçbir işletim geçmişi olmayan yeni teknik proseslerin kullanımında çok yararlı olur. FTA'dan elde edilen değerler bir dizi mantık diyagramları olarak bazı kombinasyonların muhtemel hatalara nasıl yol açabileceğini gösterir. Elde edilen değerler kantitatifdir. Elde edilen hasar verileri oranlanabilirse ya da tahminler hasar olayları için mevcutsa sonuçlar kalitatif hale getirilebilir. Bir hata ağacı bütün muhtemel bileşkeleri, hasar türlerini ya da hata olaylarını içeremez. Genellikle en üst olaya göre düzenlenir ve zamanla kısıtlanır.

Hata Ağacı Analizi, sistemde tehlike olarak kendini gösteren olası tüm problem veya hataların tanımlanmasında ve analizinde kullanılan sistematik bir yolu temsil eder. FTA her düzeyde tehlike oluşturan hataların analizini yapar ve bir mantık diyagramı aracılığı ile en büyük olayı (kayı) yaratan hataların ve problemlerin olası tüm kombinasyonlarını gösterir. Ayrıca hatanın belirlenmesinde söz konusu aşamalara yol göstererek karmaşık ve karşılıklı ilişkiler sonucu ortaya çıkan olumsuzluğun belirlenmesini ve bu olumsuzluğun oluşma olasılığını değerlendirmeyi amaçlar. Bu yönüyle FTA, FMEA tekniği ve diğer risk değerlendirme metodları ile amaç birliği içinde uygulanabilir.

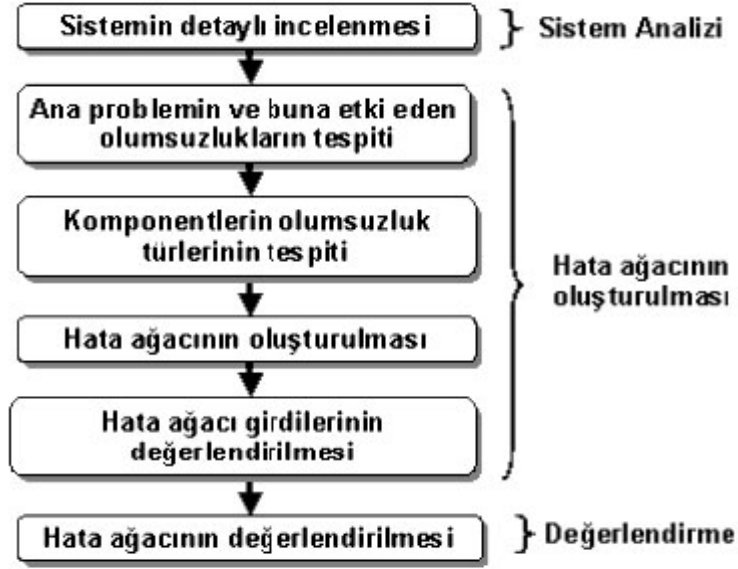
FTA'da oluşması istenmeyen olayın kökündeki sebebe kadar inilerek istenmeyen diğer olası hatalar ve onların sebepleri ortaya çıkarılır. Tüm bu hataları ve sebeplerini görüntülemeye tekniğin kendine özel mantık sembollerinden yararlanılarak hatanın soy ağacı çıkarılır.

Hata Ağacı Analizi 3 temel adımda uygulanır:

- Sistem analizi
 - Hata ağacının oluşturulması
 - Hata ağacının değerlendirilmesi
1. Analiz için bir proses veya bölüm seçilir, diyagram üstüne bir kutu çizilir ve bileşenler içine listelenir.
 2. Proses ve bölüm ile ilgili kritik arızalar ve tehlikeler tanımlanır.
 3. Riskin sebebi tanımlanır ve riskin altına muhtemel bütün sebepleri listelenir ve oval daireler içinde riske bağlanır.
 4. Bir kök sebebe doğru ilerlenir.
 5. Her risk için sebeplere ulaşana kadar tanımlanır.
 6. Her kök sebep için karşıt ölçümler tanımlanır. Beyin fırtınası veya kuvvet alan analizinin gelişmiş versiyonuyla her kritik riskin kökü belirlenir. Her karşıt ölçüt için

bir kutu oluşur ve ilgili kök sebebin altına kutular için sebebi ve karşıt ölçütleri birbirine bağlanır.

Tüm bu amaçlara yönelik olarak FTA diğer metodolojilerde olduğu gibi amaçların belirli olduğu sistematik bir yol izlemek durumundadır. Bu yol genel olarak tanımlama, planlama, değerlendirme ve sonuçların analizi ve önerilerin belirlendiği adımlardan ibarettir:



Şekil 3.7. Hata Ağacı Oluşturma Aşamaları

Olası Hata Türleri ve Etki Analizi Metodolojisi-HTEA/OHTEA (Failure Mode and Effects Analysis-Failure Mode and Critically Effects Analysis-FMEA/FMECA)

Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA) disiplini, ABD ordusunda geliştirilmiştir. Hata Türü, Etkileri ve Riskinin Analizi Üzerine Prosedürler olarak adlandırılan Askeri Prosedür MIL-P-1629, 9 Kasım 1949 tarihinde başlatılmıştır. Sistem ve donatım hatalarının etkilerinin belirlenmesi için güvenilir bir değerlendirme tekniği olarak kullanılmıştır.

Bu metodoloji bütün teknoloji ağırlıklı sektörler ile uzay sektörü, kimya endüstrisi ve otomobil sanayinde çok popülerdir. Bu metodun popüler olmasındaki başlıca sebep

kullanımının kolay olması ve geniş teorik bilgi gerektirmemesidir. Orta düzeyde deneyimi olan bir risk değerlendirme timi tarafından rahatlıkla uygulanabilir. FMEA metodu genellikle parçaların ve ekipmanların analizine odaklanır. Bu metod, başarısızlığın olabildiği yer ve alanların her birini çözümler ve kişisel fikirleri de dikkate alarak değer biçer ve sistemin parçalarının her birine uygulanabilir.

Hata Türü ve Etkileri Analizi uygulaması;

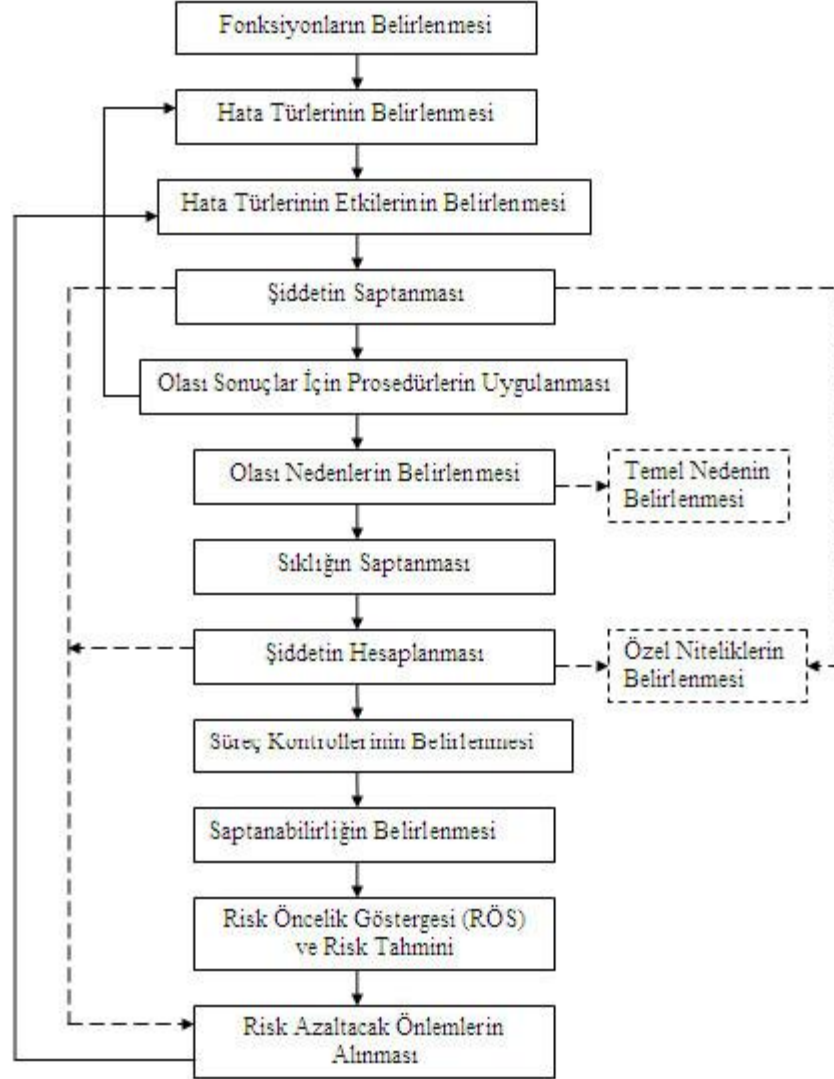
- Her hatanın nedenlerini ve etkenlerini belirler.
- Potansiyel hataları tanımlar.
- Olasılık, şiddet ve saptanabilirliğe bağlı olarak hataların önceliğini ortaya çıkarır.
- Sorunların izlenmesini ve düzeltici faaliyetlerin yapılmasını sağlar.

Hata Türü ve Etkileri Analizi, ürünlerin ve proseslerin geliştirilmesinde öncelikli olarak hata riskinin ortadan kaldırılmasına odaklanan ve bu amaçla yapılan faaliyetleri belgelendiren bir tekniktir. Bu analiz önleyici faaliyetlerle ilgilenmektedir. Hata Türü ve Etkileri Analizi tekniği aşağıda sıralanan şekilde bir çeşitliliğe sahiptir ve uygulama alanları her türlü üretim ve hizmet şeklini kapsamaktadır.

Hata Türü ve Etki Analizi 9 temel aşamadan oluşmaktadır:

1. FMEA amaçları ve düzeylerinin belirlenmesi için FMEA planlaması.
2. FMEA'nin gerçekleştirilmesi için özel prosedürlerin, temel kuralların ve kriterlerin tanımlanması.
3. Fonksiyonlara, etkileşim alanlarına, faaliyet aşamalarına, faaliyet türlerine ve çevreye göre sistemin analizi.
4. Proseslerin, karşılıklı bağlantıların ve bağımlılıkların gösterilmesi için hata ağacı şemalarının, görev ve güvenilirlik şemalarının oluşturulması ve analizi.
5. Potansiyel hata türlerinin tanımlanması.
6. Hata türlerinin ve etkilerinin değerlendirilmesi ve sınıflandırılması.
7. Hataları önleyecek ve kontrol edecek önlemlerin tanımlanması.

8. Önerilen önlemlerin etkilerinin değerlendirilmesi.
9. Sonuçların belgelendirilmesi.



Şekil 3.8. FMEA Prosesi

Güvenlik Denetimi (Safety Audit)

Sistem güvenlik analizi iki metodun kombinasyonudur. Fabrika ziyaretleri yapılması ve çeklist uygulanmasıdır. Fabrika ziyaretleri ve gelişmiş kontrol listeleri ile deneyimi fazla olmayan analistler tarafından uygulanabilen ve her bir prosese uygulanabilen resmi bir yaklaşımdır. Tipik bir çeklist, spesifik alanlara dayanan tanımlamalar ile tehlike belirler.

Güvenlik Denetiminin PRA'dan farkı tehlikeli alanların sınıflandırılmasının ve bu alanlardaki tehlikelerin tanımlanmış olmasıdır. Güvenlik denetiminin yapılabilmesi için mutlaka risk haritalarının çıkarılmış olması ve sınıflandırmaların yapılmış olması gereklidir.

Çeklistler PRA'da olduğu gibi tecrübeli uzman kişiler tarafından hazırlanması durumunda etkili olacaktır. Ancak güvenlik denetimini yapmak PRA yapmaktan daha kolaydır, çünkü tehlikeli alanlar belirlenmiş ve sınıflandırılmıştır ve o bölgeye özel çeklistler hazırlanmış, güvenlik uzmanının analiz yapması kolaylaştırılmıştır. Güvenlik denetiminde talimatlar, iç yönergeler ve çalışma izinlerinin de hazırlanması gerekmektedir. Kaza, olay araştırması ve raporlamasının da mutlak suretle yapılması gereklidir.

Unutulmamalıdır ki çeklistler işyerine/işletmeye özeldir ve tecrübesi, deneyimi fazla olan kişiler tarafından işletmenin yada işyerinin tehlikeleri göz önüne alınarak hazırlanmalıdır.

Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis-ETA)

Olay ağacı analizi başlangıçta nükleer endüstride daha çok uygulama görmüş ve nükleer enerji santrallerinde işletilebilme analizi olarak kullanılmıştır, daha sonra diğer sektörlerde de sıklıkla uygulanmaya başlanmıştır. Olay Ağacı analizi, başlangıçta seçilmiş olan olayın meydana gelmesinden sonra ortaya çıkabilecek sonuçların akışını diyagram ile gösteren bir yöntemdir. Hata ağacı analizinden farklı olarak bu metodoloji tümevarımlı mantığı kullanır.

Kaza öncesi ve kaza sonrası durumları gösterdiğinden sonuç analizinde kullanılan başlıca tekniktir. Diyagramın sol tarafı başlangıç olay ile bağlanır, sağ taraf fabrikadaki/işletmedeki hasar durumu ile bağlanır en üst ise sistemi tanımlar. Eğer sistem başarılı ise yol yukarı, başarısız ise aşağı doğru gider.

Olay ağacı analizinde kullanılan mantık, hata ağacı analizinde kullanılan mantığın tersinedir. Bu metod; sürekli çalışan sistemlerde veya “standby” modunda olan sistemlerde kullanılabilir.

Sistemi tehdit eden risklere karşı sistemin tepkisinin tespiti ve sistemin başarı/hata olasılık değerlendirmesinin yapılmasıdır.

Örnek riskler;

- Tankın boru hattında patlama
- Depolanmış yanıcı malzemenin tutuşması
- Sistem hatası
- Teknoloji ihtiyacı
- Normal sistem işletme komutları
- Yükseltilmiş ticari rekabet
- İstenmeyen zincirleme olayların meydana gelmesi

Neden-Sonuç Analizi (Cause-Consequence Analysis)

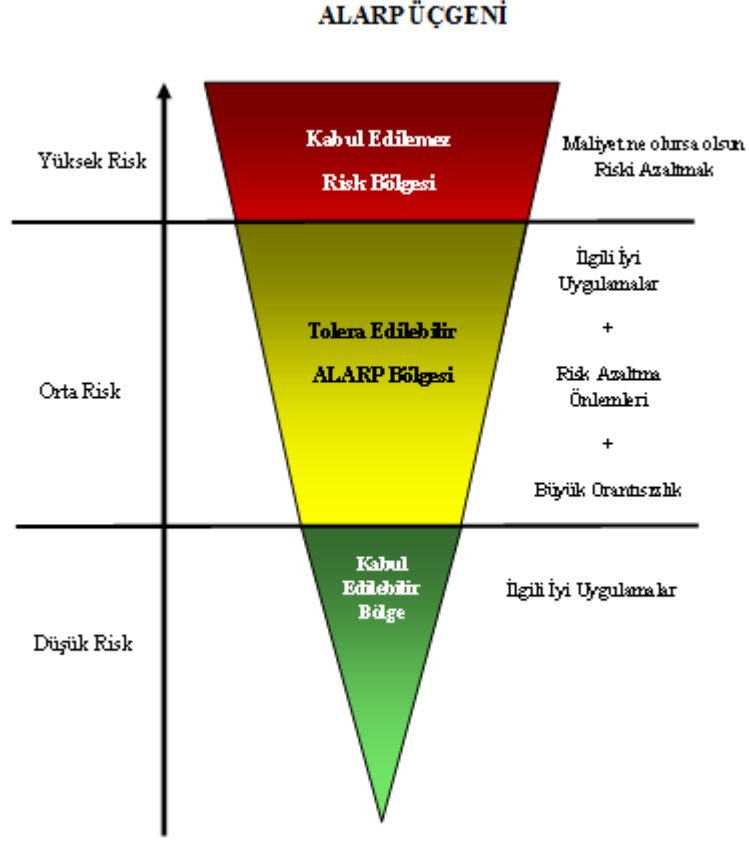
Bu teknik nükleer enerji santrallerinin risk analizinde kullanılmak üzere Danimarka RISO laboratuvarlarında yaratılmıştır, diğer endüstrilerin sistemlerinin güvenlik düzeyinin belirlenmesi için de adapte edilmiştir.

Neden-Sonuç analizi, Hata Ağacı Analizi ile Olay Ağacı Analizinin bir harmanıdır. Bu metodoloji, neden analizi ile sonuç analizini birleştirir ve bu nedenle de hem tündengelimli hem de tümevarımlı bir analiz yöntemini kullanır. Neden-Sonuç analizinin amacı, olaylar arasındaki zinciri tanımlarken istenilmeyen sonuçların nelerden meydana geldiğini belirlemektir. Neden-Sonuç diyagramındaki çeşitli olayların olasılığı ile, çeşitli sonuçların olasılıkları hesaplanabilir. Böylece sistemin risk düzeyi belirlenmiş olur.

- Neden-Sonuç analizi “en kötü durum” sonucuna göre hataların belirlenmesi ile sınırlandırılmamıştır, daha az tutucudur ve imkan dahilinde daha gerçekçidir.
 - Son olayın tahmin edilmesine ihtiyaç yoktur.
 - Çoklu yanlışların ve hataların var olduğu sistemlerin değerlendirilmesine olanak sağlar.
 - Olayların zaman sıralaması dikkatle gözden geçirilir.
 - Uygun sistem işlemlerinin sonuçlarının olasılığı farklı sayılarla belirlenebilir, kayıpların derecelendirmesi yapılabilir. O nedenle, kısmi başarıların veya hataların dereceleri belirlenebilir.
 - Sistemin maruz kaldığı, potansiyel tek-nokta hatalar veya başarılar değerlendirilebilir.
- [40]

3.4.10. ALARP

Avrupa ülkelerinde büyük endüstriyel tesislerin risk değerlendirmesi sonucu tesisin kabul edilebilir risk bölgesinde olup olmadığını tespit etmek için ALARP ÜÇGENİ yöntemi kullanılmaktadır.



Şekil 3.9. ALARP Üçgeni

ALARP Ne Demek?

Bu kılavuz, SEÇ personeli için basit bir şekilde "makul uygulanabilir" kavramını açıklamak için hazırlanmıştır ve şu anda SEÇ web sitesinde sunulmaktadır. Burada ağırlıklı olarak HSE personelinin yeni kararlar vermelerine yardımcı olmak amaçlanmaktadır.

ALARP ve SFAIRP

ALARP terimi; "As Low As Reasonably Practicable" ("makul olarak mümkün olduğunca düşük") ifadesinin kısaltmasıdır. SFAIRP terimi; "So Far As Is Reasonably Practicable" ("Makul uygulanabilir") ifadesinin kısaltmasıdır. İki terim aslında aynı anlama geliyor ve ikisinin de temeli "makul uygulanabilir" kavramıdır. Bu durum, tehlikelere karşı bir risk derecesini gösterir ve onu kontrol altına almak ve önlem almak

için zaman ve paraya ihtiyaç vardır. Böylece ALARP; çalışma ortamındaki kontrol altında tutulan risklerin seviyesini açıklar.

ALARP'ı Nasıl Kullanıyoruz?

"Makul sınırlar içinde uygulanabilirlik" (ALARP) metodunu kullanmak bize, çok kuralcı olmaktan çok, görevliler için hedefler belirlemeyi sağlar. Bu esneklik büyük bir avantaj sağlar, ancak dezavantajları da vardır. Bir riskin ALARP olup olmadığına karar vermek zor olabilir, Çünkü ilgili görevlilerin buna karar vermeleri gerekir. Vakaların büyük çoğunluğunda, ALARP'ın ne olduğu hakkında bir fikir birliği elde etmek için mevcut 'iyi uygulamalara' bakarak, ilgili taraflarla görüşerek karar verilebilir. Yüksek tehlikeler, karmaşık ya da yeni durumlar için, maliyet-fayda analizi de dahil olmak üzere kullanılan teknikler iyi uygulamalar temeline göre kurulmalıdır.

ALARP Hakkında Bilinmesi Gerekenler

"Makul sınırlar içinde uygulanabilir" kavramı; İngiliz sağlık ve güvenlik sisteminin kalbinde yer alır. Bu çalışma hayatında, 1974 İş Yasası, yerel yönetimler, yönetmelikler tarafından desteklenen İş Sağlığı ve Güvenliği genel görevlerinin önemli bir parçasıdır. HSE politikası, herhangi bir mevzuat (Yönetmelikler, ACoPs, rehberlik, kampanyalar, vb) düzenlemesiyle önerilen işlemler; en makul ve uygulanabilirlik temeline dayanmalıdır. Ancak bazı durumlarda bu mümkün olmayabilir. O zaman "Makul sınırlar içinde uygulanabilir" (ALARP)'dan farklı bir Avrupa direktifi veya diğer uluslararası önlemler gibi bir risk kontrol standardı uygulanır.

ALARP, tüm organizasyon çalışmalarına temel olduğu için, ALARP hakkında rolü ve bilgisi ne olursa olsun herkes önemlidir. Burada bazı özel sonuçlar vardır. ALARP yöntemini ve onun iyi uygulamalar ile ilişkisini bilmek için bazı özel nedenler vardır.

Politika yapıcılar ve program dağıtımını yapanların, HSE sağlık ve güvenlik risklerini kontrol etmek amacıyla HSE Eylem önerileri sunabilmek için ALARP hakkında bilgili olması gerekir. Çalışanların veya duruma göre diğer insanların sağlık ve güvenlik

risklerini azaltacak ALARP kontrollerinin mümkün olduğunca yapıldığından emin olmamız gerekir. Bu kontroller riskleri azaltacaktır.

Uygulayıcılar ALARP yöntemini bilmesi gerekir. Çünkü görevliler, ALARP risklerini azaltmak ve böylece hukuka uygun olup olmadığına karar vermek zorundadır.

SEÇ Teknik Uzmanları, hem ALARP risk azaltma önlemlerini ve hem de ALARP risk kontrol standardını belirlemek ve öneriler sunmaları için ALARP'ı bilmeleri gerekir.

Makul Sınırlar İçinde Uygulanabilir Ne Demektir?

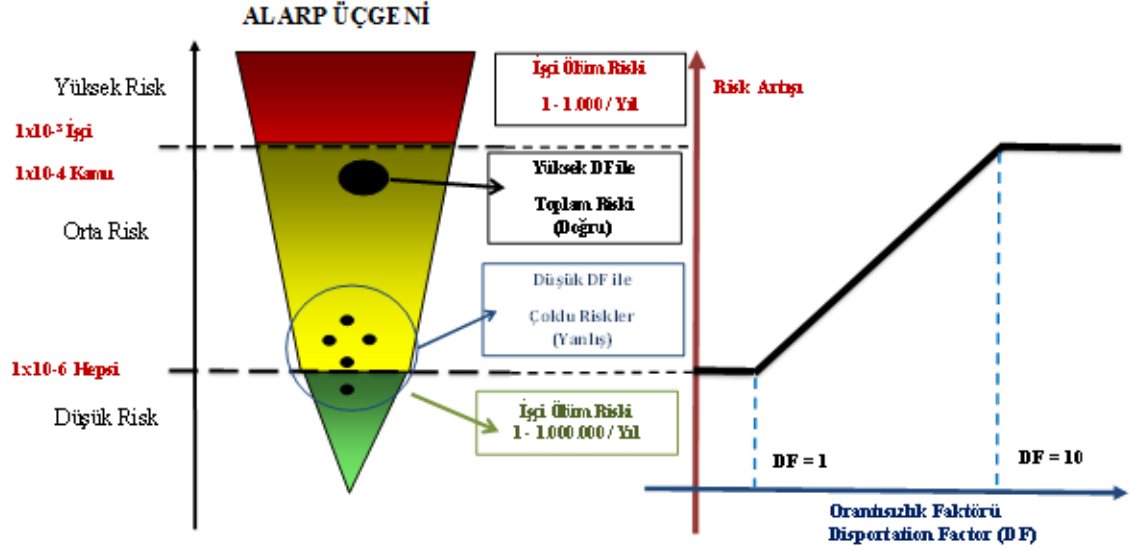
Araştırmalarda bu konuya, SFAIRP ("şimdiye kadar makul olan") veya ALARP ("makul olarak mümkün olduğunca düşük") olarak rastlayabiliriz. SFAIRP terimi, İş sağlığı ve güvenliği yasa ve yönetmeliklerinde iş hayatı için sık sık kullanılır. ALARP ise genellikle risk uzmanları tarafından kullanılan bir terimdir. Bu konudaki görevlilerde daha çok ALARP terimini kullanır. Bu rehberde ALARP kullanılmıştır. SEÇ görüşüne göre, iki terim de kullanılabilir. Resmi yasal belgelerin hazırlanması durumunda ise yasalarda geçen doğru ifadelerin kullanılması gerekir.

Temyiz Mahkemesi (Edwards Ulusal Kömür Kurulu kararında, [1949] 1 TümER743) tarafından belirlenen tanımı:

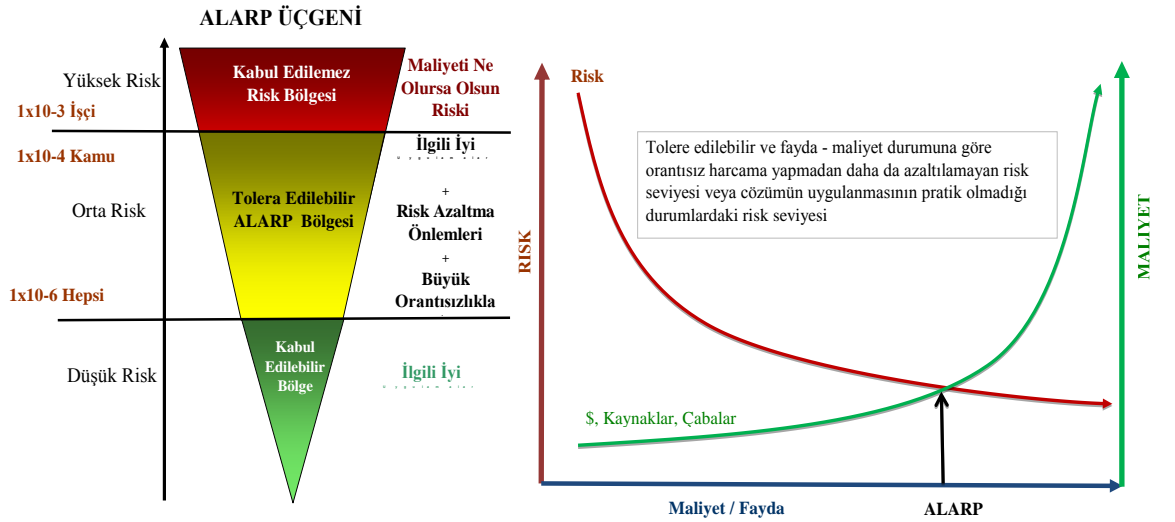
“Makul uygulanabilir” terimi; “fiziksel olarak mümkün“ teriminden daha dar anlamda bir terimdir. Hesaplanan sayısal risk seviyeleri bir skala üzerine yerleştirilir ve risklerin önlenmesi için gerekli tedbirleri (para, zaman ve problemler) içeren maruz kalan değerler diğer skalaya yerleştirilir. Aralarında olan büyük orantısızlıklar ve maruz kalanlar ile ilgili önemsiz riskler, sebepler ve sorumluluklar gösterilir.

Özünde, bir riskin azaltıldığından emin olmak, yani tehlikelere karşı yaklaşık risk seviyelerini ve dolayısıyla maruz kalanları ve kazaları daha da azaltmak için ALARP kullanılır. İş sağlığı ve güvenliği yönünden görevlilerin, risk azaltma tedbirlerini

uygulamasını konusundaki kararlar çok önemlidir. [41],
<http://www.hse.gov.uk/risk/theory/alarp.htm>



Şekil 3.10. ALARP D-F Grafiği



Şekil 3.11. ALARP Maliyet Fayda Analizi [42]

3.4.11. Risk Değerlendirme Metodlarının Karşılaştırılması

Özlem Özkılıç tarafından 2007 yılında hazırlanan İş Sağlığı, Güvenliği ve Çevresel Etki Risk Değerlendirmesi başlığı altında Risk Değerlendirme Metodlarının kuvvetli ve zayıf yönleri bakımından karşılaştırması yapılmış ve aşağıda verilmektedir.

Çizelge 3.11. Risk Değerlendirme Metodlarının Karşılaştırılması Tablosu 1

Kriterler	What if....?	PHA	JSA	Check List	HAZOP	FMEA / FMECA
Gerekli Doküman ihtiyacı	Çok Az	Orta	Çok fazla	Orta	Çok fazla	Çok fazla
Tim Çalışması	Bir Analist ile Yapılabilir	Bir Analist ile Yapılabilir	Tim çalışması	Tim çalışması	Tim çalışması	Tim çalışması
Tim Liderinin Tecrübesi	Orta düzey deneyim	Orta düzey deneyim	Çok fazla deneyim	Orta Düzey Deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim
Kalitatif / Kantitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif
Özel Bir Branşa Yönelik	Basit prosedürlü işler	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Kimya endüstrisi	Elektrik/ Makine Hizmet
Uygulama Başarı Oranı	Risklerin belirlenmesi aşamasında tek başına yeterli değildir. Tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Birincil risk değerlendirme yöntemidir. Risklerin belirlenmesi aşamasında tek başına yeterli değildir. Tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Özellikle kişilerin görev tanımları iyi yapılmışsa başarı sağlanabilir.	Çeklistlerin uzman kişilere hazırlanması halinde başarı oranı değişir.	Oldukça zor bir yöntemdir, yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir.	Analiz öncesinde, FTA yapılması başarı oranını artırır.

Çizelge 3.12. Risk Değerlendirme Metodlarının Karşılaştırılması Tablosu 2

Kriterler	Güvenlik Denetimi	FTA	ETA	L Tipi Matris	X Tipi Matris	Neden Sonuç Analizi
Gerekli Doküman ihtiyacı	Çok Az	Çok fazla	Çok fazla	Çok Az	Çok fazla	Çok fazla
Tim Çalışması	Bir Analist ile Yapılabilir	Tim çalışması	Tim çalışması	Bir Analist ile Yapılabilir	Tim çalışması	Tim çalışması
Tim Liderinin Tecrübesi	Orta düzey deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim	Orta düzey deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim
Kalitatif / Kantitatif	Kalitatif	Kalitatif/ Kantitatif	Kalitatif/ Kantitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif/ Kantitatif
Özel Bir Branşa Yönelik	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Basit prosedürlü işler	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar, ancak özellikle kimya sektöründe kullanılır
Uygulama Başarı Oranı	Risklerin belirlenmesi aşamasında tek başına yeterli değildir. Tüm sektörlerde rahatlıkla uygulanır, tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir. Risklerin belirlenmesinde çok etkili bir yöntemdir.	Yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir. Risklerin belirlenmesinde çok etkili bir yöntemdir.	Basit prosedürlü işlerde uygulanabilir, tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir	Tüm sektörlerde rahatlıkla uygulanır, tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir. Risklerin belirlenmesinde çok etkili bir yöntemdir.

[43]

3.4.12. Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması (MSDS)

Risk değerlendirmesi çalışmalarında etkin olarak kullanılması gereken ve Tehlikeli Maddeler Ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması Ve Dağıtılması Hakkında Yönetmeliğin 7. Maddesinde belirtilen Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarında yer alması gereken bilgiler aşağıda sıralanmıştır;

- a) Madde/Müstahzar ve Şirket/İş Sahibinin Tanıtımı,
- b) Bileşimi/İçeriği Hakkında Bilgi,
- c) Tehlikelerin Tanıtımı,
- ç) İlk Yardım Tedbirleri,
- d) Yangınla Mücadele Tedbirleri,
- e) Kaza Sonucu Yayılmaya Karşı Tedbirler,
- f) Elleçleme ve Depolama,
- g) Maruziyet Kontrolleri/Kişisel Korunma,
- ğ) Fiziksel ve Kimyasal Özellikler,
- h) Kararlılık ve Tepkime,
- ı) Toksikolojik Bilgi,
- i) Ekolojik Bilgi,
- j) Bertaraf Bilgileri,
- k) Taşımacılık Bilgileri,
- l) Mevzuat Bilgileri,
- m) Diğer Bilgiler.

(2) Birinci fıkrada yer alan bilgileri sağlama yükümlülüğü, tehlikeli maddeleri veya müstahzarları piyasaya arz etmekle sorumlu kişiye aittir. [30]

3.4.13. Risk Durumları Ve Kombinasyonları

Risk Değerlendirme çalışmalarında veri olarak kullanılan bilgiler, Tehlikeli madde ve müstahzarların etiketlerinde kullanılacak özel risk durumları ve kombinasyonları Tehlikeli Maddelerin Ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması Ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmeliğin Ek-VII’de verildiği şekilde aşağıda sıralanmıştır;

Risk İbaresini	Risk İbaresinin Açık İfadesi
R 1	Kuru halde patlayıcıdır.
R 2	Şok, sürtünme, alev ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında patlama riski.
R 3	Şok, sürtünme, alev ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında çok ciddi patlama riski.
R 4	Çok hassas patlayıcı metalik bileşikler oluşturur
R 5	Isıtma patlamaya neden olabilir.
R 6	Hava ile temasta veya havasız ortamda patlayıcıdır
R 7	Yangına neden olabilir
R 8	Yanıcı maddelerle temasında yangına neden olabilir
R 9	Yanıcı maddelerle karıştırıldığında patlayıcıdır
R 10	Alevlenebilir.
R 11	Kolay alevlenebilir.
R 12	Çok kolay alevlenebilir.
R 13	Su ile şiddetli reaksiyon verir.
R 14	Su ile temas halinde kolay alevlenir gazlar çıkarır.
R 15	Oksitleyicilerle karıştığında patlayabilir.
R 16	Havada kendiliğinden alevlenir.
R 17	Kullanımda alevlenen / patlayan hava - buhar karışımı oluşturabilir
R 18	Patlayıcı peroksitler oluşabilir
R 19	Solunması halinde sağlığa zararlıdır
R 23	Solunması halinde toksiktir
R 32	Asitlerle temasında çok toksik gaz çıkarır
R 35	Ciddi yanıklara neden olur
R 44	Kapalı ortamda ısıtıldığında patlama riski.
R 68	Tedavisi mümkün olmayan etki riski

Güvenlik Tavsiyeleri

Tehlikeli madde ve müstahzarların etiketlerinde kullanılacak güvenlik tavsiyeleri ve kombinasyonları açık ifadeleri ile birlikte aşağıda verildiği gibidir.

Güvenlik İbaresini	Güvenlik Risk İbaresinin Açık İfadesi
S 1	Kilit altında muhafaza edin
S 2	Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutun.
S 3	Serin yerde muhafaza edin
S 4	Yerleşim alanlarından uzak tutun.
S 5içinde muhafaza edin. (Uygun sıvı üretici tarafından belirlenir.)
S 6içinde muhafaza edin. (Uygun inert gaz üretici tarafından belirlenir.)
S 7	Sıkı kapatılmış kapta muhafaza edin
S 8	Kabı kuru halde muhafaza edin.
S 9	Kabı çok iyi havalandırılan ortamda muhafaza edin.
S 10	Kabı kapalı olarak muhafaza etmeyin
S 16	Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutun - sigara içmeyin
S 22	Tozlarını solumayın
S 38	Yetersiz havalandırma şartlarında uygun solunum cihazı takın
S 39	Koruyucu gözlük / maske kullanın
S 43	Alevlenmesi durumunda söndürmek içinkullanın. (Uygun madde üretici tarafından belirlenir. Eğer su tehlikeyi artıracaksa kesinlikle su kullanmayın.)
S 60	Atığını ve kabını tehlikeli atık olarak bertaraf edin/ettirin.
S 64	Yutulması halinde, ağzı su ile yıkayın (sadece kişinin bilinci yerinde ise.)

[33]

Depolama İle İlgili Sınıflandırma

A-Sınıf I : Patlayıcılar

Patlayıcılar özelliklerine göre;

- 1) Kitle halinde ve bir anda patlayanlar,
- 2) Mermi, şarapnel parçası ve benzeri fırlatabilen, fakat kitle halinde patlamayanlar,
- 3) Patlama şiddeti hafif, az da olsa parça fırlatma tehlikesi mevcut, fakat kitle halinde patlamayanlar,
- 4) Önemli bir zarar arz etmeyen patlayıcılar,
- 5) Patlaması çok zor, fakat kitle halinde patlayabilenler olarak beş alt sınıfa ayrılır.

Bu sınıfta yer alan patlayıcı madde kapsamına;

- a) Depolanması sırasında ortam ısısında etkilenecek ya da diğer dış etkenler ile kendiliğinden yürüyen çok hızlı bir reaksiyon sonucu büyük hacimde gaz, yüksek sıcaklık ve yüksek basınç oluşturarak, çevresinde fiziki hasara yol açan maddeler,
- b) Kitle halinde patlaması mümkün olmakla beraber, normal taşıma ve depolama şartlarında patlama olasılığı çok düşük olan maddeler,
- c) Havai fişek ve benzeri malzemelerin yapımında kullanılan piro teknik maddeler,
- d) Bu maddelerden herhangi biri ve başka maddeler kullanılarak hazırlanan ürünler, girer.

B-Sınıf 2: Gazlar

Gazlar, özelliklerine göre, sıkıştırılmış, sıvılaştırılmış, basınç altında bir sıvıda çözülmüş veya soğukta bastırılarak sıvılaştırılmış gazlar olarak ayrılırlar.

Bu sınıfta yer alan gazlar kapsamına;

- a) Kritik tutuşma sıcaklığı 50 °C'nin altında ve 50 °C 'deki buhar basıncı 30 KPa (3 bar) dan daha büyük olan sıvılar,
- b) Normal oda şartlarında tamamen gaz halinde olup, yüksek basınç altında silindirlere doldurulmuş saf veya çözelti halinde maddeler, girer.

C-Sınıf 3: Alev Alabilen Sıvılar

Bu sınıfta yer alan alev alabilen sıvılar kapsamına 65 °C veya daha düşük sıcaklıkta tutuşabilir bir buhar oluşturan;

- a) Saf sıvılar,
- b) Sıvı karışımları,
- c) Katıların sıvılardaki çözeltileri veya süspansiyonları (boya, vernik, lak ve benzeri), girer.

D-Sınıf 4: Alev Alabilen Katılar

Alev alabilen katılar özelliklerine göre;

- 1) Alev alabilen katılar,
- 2) Kendiliğinden ısınıp, tutuşarak yanabilen maddeler,
- 3) Su ile temasında, yanıcı gaz oluşumuna yol açan maddeler, olarak üç alt sınıfa ayrılır.

Bu sınıfta yer alan alev alabilen katılar kapsamına;

- a) Taşıma şartlarında kolayca tutuşabilen, veya sürtünme nedeniyle ortaya çıkabilecek hafif sıcaklık artışları sonucu tutuşup yanabilen ve patlayıcı maddeler sınıfına dahil edilmeyen katı maddeler,
- b) Su ile temasında yanıcı özellikte gaz oluşumuna yol açan katı maddeler, girer.

E-Sınıf 5: Oksitleyici Maddeler Ve Organik Peroksitler

Bu sınıfta yer alan maddeler özelliklerine göre,

- 1) Oksitleyici maddeler,
- 2) Organik peroksitler, olarak iki alt sınıfa ayrılır.

Bu sınıfta yer alan oksitleyici maddeler ve organik peroksitler kapsamına;

- a) Kendileri yanıcı olmamakla beraber, genellikle oksijen oluşturarak, veya başka bir mekanizma ile, diğer maddelerin yanmasına yol açan veya katkıda bulunan maddeler.
- b) Kendiliğinden patlayarak parçalanma, çok hızlı yanma, şok veya sürtünme etkisine duyarlılık, başka maddelerle hızlı şekilde birleşme ve göze zarar verme özelliklerinden bir veya birkaçına sahip organik peroksitler ve benzerleri.

F-Sınıf 6: Zehirli Ve Mikrop Bulaştırıcı Maddeler

Bu sınıfta yer alan maddeler özelliklerine göre;

- 1) Zehirli (toksik) maddeler,
- 2) Mikrop bulaştırıcı maddeler, olarak iki alt sınıfa ayrılır.

Bu sınıfta yer alan zehirli ve mikrop bulaştırıcı maddeler kapsamına;

- a) Yutulması, solunması veya deri ile teması sonucunda insan sağlığının bozulmasına, yararlanmaya ve ölüme yol açan maddeler,
- b) Gaz halinde olup, bu madde hükümlerine göre sınıflandırılan zehirli veya boğucu maddeler,
- c) İnsanlarda veya hayvanlarda hastalığa yol açtığı deneyimlerle bilinen veya bundan şüphe edilen mikroorganizmaları veya bunların toksinlerini içeren maddeler, girer.

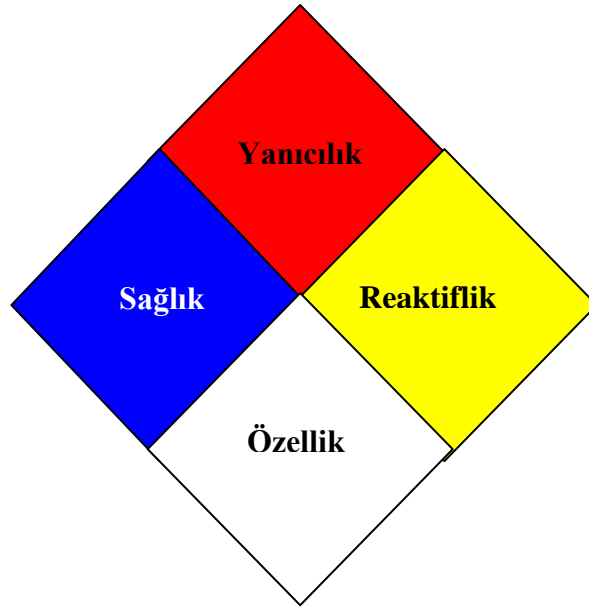
G-Sınıf 7: Radyoaktif Maddeler

Bu sınıfta yer alan radyoaktif maddeler kapsamına, birim kütle başına aktiviteleri (spesifik aktivite) 70 gBq kg (0.002 mCi/g)'dan daha büyük olan herhangi bir radyoizotop veya bu radyoizotopun bileşikleri veya bunların başka maddelerle karışımları girer.

H-Sınıf 8: Aşındırıcı (Korozif) Maddeler

Bu sınıfta yer alan aşındırıcı (koroziv) maddeler kapsamına;

a) Canlı dokular ile temasında ağır hasar oluşturan maddeler,



Şekil 3.12. NFPA Tehlike İşaretleme Sistemi

b) Taşıma sırasında başka materyaller üzerine dökülünce fiziksel hasar oluşturan veya korozyona (paslanma veya aşınmaya) yol açan, kimyasal bakımdan reaktif maddeler, girer.

I-Sınıf 9: Diğer Tehlikeli Maddeler

Yukarıda sayılan madde ve ürünleri dışında kalan diğer tehlikeli madde ve ürünleri bu sınıf içinde değerlendirilir. [30]

Malzeme özellikli bilgi bankasının oluşturulması için, tehlikeli maddelerin Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının (MSDS) oluşturulması ya da tedarikçi firmalardan elde edilmesi gereklidir.

Malzeme özellikli bilgi bankası, işletmede yangın-patlama, sağlık ve reaktiflik açısından çeşitli sınıflandırma metodolojileri kullanılarak sınıflandırma yapılabilmesi içinde çok önemlidir. (Örneğin; DOW Yangın ve Patlama İndeksi, MOND Tehlike İndeksi, NFPA Tehlike Derecelendirme Endeksi, HMIS- Tehlike Derecelendirme Endeksi vb.)

3.4.14. NFPA Tehlike Derecelendirme Endeksi

Tehlike derecelendirme ve sınıflaması, işyerinde doğru sağlık kontrollerinin yapılmasını, kimyasallardan kaynaklanan yangın, reaktiflik ve meslek hastalığı risklerinin çok daha kolay kontrol edilmesini ve gerekli korunma yöntemlerinin doğru seçilmesini sağlar.

NFPA 704 İşaretleme Sistemi-The National Fire Protection Association (NFPA) kimyasalların sağlık, yangıcı ve reaktif tehlikelerini göstermek için bir sistem geliştirmiştir. Kimyasallar, spesifik tedbir sembolleri ile sınıflandırılmışlardır. Bu kodlamaya göre işletmede/işyerinde bulunan tüm hammaddeler ve ürünler veya yardımcı malzemenin (temizlik malzemesi gibi) sağlık, yangıcılık, reaktiflik ve eğer var ise özel notlar bulunur. Mikro ayrıştırma algoritmasına göre aynı algoritma içinde bulunan kimyasal maddelerinin kodları tehlike matrisi içine yazılır ve yükseltme yapılır. Bulunan yeni kod artık o algoritmanın yeni kodudur ve bu koda göre korunma önlemleri, acil eylem planı ve ilk yardım uygulamaları tanımlanır.

The National Fire Protection Association (NFPA) Tehlike Derecelendirme Endeksi aşağıda verilmiştir.

Tehlike Derecelendirme Endeksi : Sağlık-Mavi

4 Materyal çok sınırlı maruz bırakmada dahi lme neden olabilir veya acil tıbbi müdahaleye rağmen giderek artan büyük düzeyde zarar meydana getirir. Bu maddelere özel koruyucu ekipman olmadan yaklaşmak çok çok tehlikelidir. Bu derece şunları içerir:

- Materyal sıradan kauçuk koruyucu giysilerin içine nüfuz edebilir;
- Materyal normal koşullar altında veya yangın koşulları altında gazlar yayar ki nefes alma, kontak veya ciltten absorpsiyon sonucu aşırı derecede tehlikelidir (toksik veya koroziif vb.)

3 Materyale kısa-süre maruz kalmada dahi ciddi geçici veya acil tıbbi müdahaleye rağmen artan düzeyde zarar meydana getirir. Bu maddelere yaklaşırken tüm vücudun kontağını engelleyen koruyucu ekipman gerekir. Bu derece şunları içerir:

- Materyal çok yüksek toksik yanıcı ürün yayabilir.
- Materyaller dokularda yıkım oluşturacak düzeyde tahriş eder (koroziif) veya deriden absorpsiyonu halinde toksiktir.

2 Materyale şiddetli veya sürekli maruz kalma sonucunda geçici gten düşme veya havalandırma tesisatı olmaması ve acil tıbbi müdahalede bulunulmaması durumunda muhtemel artan zararlar meydana getirir. Bu derece şunları içerir:

- Materyal çok yüksek toksik yanıcı ürün yayabilir.
- Materyal çok yüksek tahriş edici yanıcı ürün yayabilir.
- Materyal normal koşulların ve yangın altındaki koşulların her ikisinde de toksik buharlar yayabilir.

1 Materyalle maruz kalma sonucunda tahriş edicidir fakat yalnızca küçük artan düzeyde zarar verir, kapalı tip gaz maskesi kullanılması gerekir. Bu derece şunları içerir:

- Materyal yangın altındaki koşullarda tahriş edici yanıcı ürün yayabilir,
- Materyal cilte dökülmesi halinde tahriş edicidir ancak dokularda yıkım yaratmaz.

0 Materyal yangın altındaki koşullarda maruziyette sıradan yanıcı materyallerin tehlikesinden öteye tehlike yaratmaz.

Tehlike Derecelendirme Endeksi: Yanıcılık-Kırmızı

4 Bu materyaller, atmosfer basıncında ve normal çevre sıcaklığında çabucak veya tamamen buharlaşan ya da kolaylıkla havaya yayılan ya da yanan maddelerdir. Normal ortam sıcaklığı ve atmosfer basıncı altında çok çabuk veya tamamen buharlaşabilen veya havada kolayca yayılabilen ve kolaylıkla yanabilen maddelerdir.

- Gazlar,
- Soğutulmuş (Cryogenic) maddeler,
- Parlama noktası 73°F (22.8°C) ve kaynama noktası ise 100°F (37.8°C)' in altında olan sıvılar veya basınç altında sıvılaştıran gazlar (1A sınıfı parlayıcı sıvılar).

3 Bu tür sıvı ve katı materyaller, hemen hemen tüm çevre sıcaklıklarında tutuşabilirler.

Hava ile tehlikeli karışımlar oluştururlar.

- Parlama noktası 73°F (22.8°C)' nin altında ve kaynama noktası 100°F (37.8°C) veya üstünde olan sıvılar ve parlama noktası 73°F (22.8°C) veya üzerinde ve 100°F (37.8°C)' nin altında olan sıvılar. (1B ve 1C sınıfı parlayıcı sıvılar)
- Hızla yanan fakat hava ile patlayıcı özellikte karışımlar oluşturmayan kaba toz formundaki katı maddeler. Havayla temas ettiğinde kendiliğinden yanan maddelerdir.
- Lifli ya da ufak parçalara ayrılmış pamuk, kenevir gibi katı maddeler çabucak yanabilir ve parlama tehlikesi yaratırlar.
- Kuru nitroselüloz ve bir çok organik peroksitler gibi kendi bünyelerinde oksijen bulundurması nedeniyle çok hızlı yanan maddelerdir.

2 Bu tür materyaller normal şartlar altında hava ile patlayıcı karışımlar oluşturmazlar, ancak yüksek çevre sıcaklıklarında ya da çok az ısıtılmaları halinde yeterli miktarlarda buhar salarak hava ile patlayıcı karışımlar oluştururlar.

Genellikle içerdikleri oksijen sebebi ile (kuru nitroselüloz ve birçok organik peroksit gibi) çok hızlı bir şekilde yanan maddeler ve hava ile temasta kendiliğinden tutuşan maddelerdir.

Aşağıdaki özelliklerin bir veya bir kaçına sahiptir. Tutuşmanın gerçekleşmesi için önce orta derecede ısıtılması veya ortam sıcaklığının üstünde bir sıcaklığa maruz bırakılması gereken maddelerdir.

- Parlama noktası 100°F (37.8°C) veya üzerinde, ancak 200°F (93.4°F)dan düşük olan sıvılar.
- Kolayca parlayıcı buhar çıkaran katı ve yarı katılar.

1 Bu tür materyaller az parlayıcı maddelerdir. Bu materyallerin tutuşması veya yanması için tüm çevre sıcaklık şartları altında çok ısıtılması gerekir.

- 1500°F (815.5°C) sıcaklığa 5 dakika veya daha kısa süreli maruz bırakılmada havada yanan maddeler.
- Parlama noktası 200°F (93.4°C)' nin üzerinde olan sıvılar, katılar ve yarı katılar. Birçok sıradan yanıcı maddeleri içerir.

Not: Yanmayan maddeler: Parlama noktası yoktur. 1500°F (815.5°C)' a 5 dakika maruz bırakıldığında yanmayan maddelerdir.

Tehlike Derecelendirme Endeksi : **Reaktiflik- Sarı**

4 Bu materyaller normal ortam sıcaklığı ve basınç altında kolaylıkla ve şiddetli bir şekilde patlamaya ya da patlayıcı ayrışmaya (Dekompoze) ya da patlayıcı reaksiyon vermeye yetenekli maddelerdir.

- Bilinen maddelerle veya kendi başına kendiliğinden ivme kazanan şiddetli egzotermik reaksiyonlara neden olabilir. Normal ortam sıcaklığı ve basıncı altında mekanik veya termal şoklara karşı hassas olabilir.
- Önlem: Böyle maddelerin kütleli ya da ilerlemiş yangınlarında yangın mahalli derhal boşaltılmalıdır.

3 Bu materyaller, patlamaya ya da patlayıcı ayrışmaya (detone olabilir) veya patlayıcı reaksiyon verebilmeye yeteneklidir ancak bunlar için ısıtılması veya kuvvetli bir ateşleme kaynağına ihtiyaç vardır.

- Yanabilen maddeleri okside ederek yangına neden olabilirler. Yüksek sıcaklıklarda termal veya mekanik şoklara karşı hassastır, ısı veya şoka gerek kalmadan su ile temasta patlayıcı özellik gösterebilir.
- Önlem: Böyle maddelerin kütleli ya da ilerlemiş yangınlarıyla mücadele, patlamaya dirençli sütre gerisinden yapılmalıdır.

2 Bu materyaller, normal şartlarda genellikle dayanıksız, kolaylıkla şiddetli kimyasal değişime uğrayan fakat patlama yapmayan maddelerdir. Normal sıcaklıklarda ve basınçlarda çabuk enerji açığa çıkışı ile kimyasal değişime uğrayan maddeler ya da yüksek sıcaklıklarda ve basınçlarda şiddetli kimyasal değişime uğrayan maddelerdir.

- Su ile şiddetli bir şekilde reaksiyona girebilen yada su ile imkan dahilinde patlayıcı karışımlar oluşturabilen maddelerdir.
- Önlem: Bu maddelerin yangınlarıyla mücadele emin bir mesafeden ve sürte gerisinden yapılmalıdır.

1 Bu materyaller, normal şartlarda stabil olan ancak yüksek sıcaklık ve basınçla kararsız hale geçen veya su ile bir miktar enerji çıkışına neden olabilecek pek şiddetli olmayan bir reaksiyona girebilen maddelerdir.

- Önlem: Böyle maddelerin yangınlarına dikkatli bir şekilde yaklaşarak su tatbik edilmelidir.

Tehlike Derecelendirme Endeksi : Özel Notlar - Beyaz

OX Oksitleyici maddeyi belirtir. Bu bileşikler diğer bileşiklerdeki elektronları çeker veya hidrojeni alır ve kolayca oksijen verirler. Başka bir ifade ile diğer bileşiklerle karıştırıldıkları zaman yanabilir veya patlayabilirler.

W Gösterilen materyal su ile reaksiyon verir. Bu bileşiklerin su ile temas halinde hızlı enerji çıkışı gerçekleşir. Başka bir ifade ile su ile temasta yanabilir veya patlayabilirler.

P Polimerizasyon , **ACID** Asit , **ALK** Alkali , **COR** Korozif, vb.

Çizelge 3.13. NFPA Tehlike Sınıflama Özeti

Tehlike Sınıflama Özeti		
Sağlık – H (Mavi)		
4	Tehlike	Kısa süreli maruziyette ölümcül olabilir. Özel olarak dizayn edilmiş koruyucu ekipman gerektirir.
3	İkaz	Korozif veya toksik. Deri ile temastan veya solumaktan sakın.
2	İkaz	Eğer solunursa veya absorbe olunursa zararlı olabilir.
1	Uyarı	Tahriş edici olabilir.
0		Görölmüş bir tehlike yoktur.
Tutuşucu – F (Kırmızı)		
4	Tehlike	Tutuşucu gaz veya aşırı derece yanıcı sıvı
3	İkaz	Parlama noktası 100 °F'dan aşağı olan yanıcı sıvı
2	Uyarı	Parlama noktası 100 °F ile 200 °F arasındaki yanıcı sıvı
1		Eğer ısıtılırsa kolay yanıcı.
0		Kolay yanıcı değil.
Tepkimeye Giren – R (Sarı)		
4	Tehlike	Oda sıcaklığında patlayıcı materyal
3	Tehlike	Sarsıntı, kapalı ortamda ısıtılması veya su ile karıştırılması halinde patlamaya neden olabilir

2	İkaz	Dengesiz veya su ile karıştırılması halinde şiddetli reaksiyon olabilir.
1	Uyarı	Isıtılması halinde veya su ile karıştırılması halinde şiddetli reaksiyon olmaz.
0	Dengeli	Su ile karışığında reaktif değildir.
Özel Not Anahtarı – S/N (Beyaz)		
W	Su reaktifi, Su ile temas halinde yanabilir veya patlayabilir.	
Oxy	Yükseltgen	
ACID	Asit	
COR	Korozif	

3.4.15. Sıvıların Sınıflaması

Risk değerlendirmesinde bilinmesi gereken tehlikeli sıvıların özellikleri ve işaretleme renkleri NFPA 'ya göre aşağıda verilmektedir.

SAĞLIK
YANICILIK
REAKTİFLİK
KİŞİSEL KORUYUCU

Yanıcı Sıvılar

I Sınıf: Kapalı kap parlama noktası 100°F'den (37.8°C) aşağıda ve basıncı 40 psia'yı (2068.6 mmHg) geçmeyen sıvı

IA. Sınıf: Parlama noktası 73°F'den (22.8°C) ve kaynama noktası 100°F'den (37.8°C) aşağıda olan sıvı.

IB. Sınıf: Parlama noktası 73°F'den (22.8°C) aşağı ve kaynama noktası 100°F'de (37.8°C) veya yukarıda olan sıvı.

IC. Sınıf: Parlama noktası 73°F'de (22.8°C) veya yukarı fakat kaynama noktası 100°F'den (37.8°C) aşağıda olan sıvı.

Kolay Yanıcı Sıvı

II. Sınıf: Parlama noktası 100°F'den (37.8°C) yukarı ve 140°F'den (60°C) aşağı

IIIA Sınıf: Parlama noktası 140°F'den (37.8°C) yukarı ve 200°F'den (93°C) aşağı

IIIB Sınıf: Parlama noktası 200°F'den (93°C) yukarı

3.4.16. HMIS Tehlike Sınıflaması

Kimyasal tehlikeleri tasnif etmek için kullanılan kodlardan biri de HMIS'dir. Bu etiketler kullanıcı ve bilgilendiricilere kimyasal tehlikelerin hızlı bir özetini sunar. Etiketler gerekli tüm bilgiyi içermez. Tehlikeli veya potansiyel olarak tehlike içeren kimyasalların tam mahsurlarını öğrenmek amacıyla MSDS'e başvurulmalıdır. Özellikle birçok kimyasalın aynı ortam içinde kullanıldığı alanlarda, mikro ayrıştırma algoritmasına göre aynı algoritma içinde bulunan kimyasal maddelerinin kodları aynen NFPA tehlike kodunda olduğu gibi tehlike matrisi içine yazılır ve yükseltme yapılır.

Bulunan yeni kod artık o algoritmanın yeni kodudur ve bu koda göre korunma önlemleri, acil eylem planı ve ilk yardım uygulamaları tanımlanır.

Etiketlerde renklerle kodlanmış çubuklar bulunmaktadır ve bunların tehlikelerle ilişkilendirilmesi aşağıdaki gibidir.

Mavi	Kırmızı	Sarı	Beyaz
Sağlık	Yanıcılık	Reaktiflik	Kişisel Koruyucu Ekipman

Etiketler Sağlık, Yanıcılık ve Reaktivite kısımlarındaki tehlikeleri 0 en az tehlikeli, 4 en tehlikeli olmak üzere 0 ila 4 arasında bir skalada değerlendirir.

Sağlık - Mavi

4. Şiddetli Tehlike: Bu maddeler kalıcı doku hasarına, major doku hasarına yol açabilir, bir veya bir kaç maruziyet ile hayat kaybına neden olabilirler. Bu maddeler MSDS’de en az bir doku için çok zararlı veya yutulduğunda, solunduğunda, veya deri temasıyla alındığında ölümcül olabilir notuyla listelenir.

3. Ciddi Tehlike: Bu maddeler temas edildiğinde acil ilk yardım uygulanmadığı ve tıbbi tedavi yapılmadığı takdirde majör rahatsızlıklara neden olur. Bu maddeler MSDS’de şiddetli tahrişe veya geniş kapsamlı doku hasarına neden olan maddeler olarak kategorize edilirler.

2. Orta Seviyeli Tehlike: Bu maddeler geçici veya minör, kısa sürede tedavi edilebilen rahatsızlıklara yol açar. Bu maddeler MSDS’de, “yutulduğunda, solunduğunda, veya deri yoluyla alındığında tehlikelidir” notuyla belirtilir.

1. Yüzeysel Tehlike: Bu madde tahrişe sebep olabilir veya gözle, deri ile, mukoza veya solunum organlarıyla teması halinde minör, kısa sürede tedavisi mümkün rahatsızlıklara yol açabilir. Bu kategorideki maddeler, MSDS’de “yutulduğunda tehlikelidir” notuyla yer alırlar.

0. Asgari Tehlike: Bu madde sağlık için bir tehlike içermez. Malzeme Bilgi Güvenlik Formu (MSDS) üzerinde aşağıda belirtilen asgari güvenlik uyarıları bulunur: Solumak, yemek veya deri yoluyla alınması tehlikeli olabilir. Gözde tahrişe yol açabilir. Deride tahrişe yol açabilir.

1 Veya []* Kronik Sağlık Etkisi: Bu maddeler kronik (müzmin, uzun vadeli) sağlık sorunlarına yol açar veya kanserojen olabilir. Bu superscrip notasyon, yukarıda belirtilen sıralamaya ilave anlamına gelir.

Ağızdan (oral) alındığında tehlikeli olan maddelere kıyasla solunma veya deri temasıyla alındığında tehlikeli olan maddelere daha yüksek seviyeli bir tasnif uygulanır. Çünkü

tehlikeli maddenin ağız yoluyla alınması durumuna normal çalışma koşullarında nadiren rastlanır. 1 ve 2 numaralı hasarlar büyük ölçüde geçici ve telafi edilebilir tehlikelerdir, buna mukabil 3 ve 4 numaralı hasarlar kalıcı hasara neden olabilir.

Yanıcılık

4. Şiddetli Tehlike: Bu maddeler tutuşma riski çok yüksek olan gazları veya parlama noktası 73 °F ve kaynama noktası 100 °F altında olan uçucu sıvıları kapsamaktadır (NFPA Class IA).

3. Ciddi Tehlike: Bu maddeler hemen hemen tüm normal sıcaklık derecelerinde tutuşma riskine sahip maddelerdir. Parlama noktası 100 °F altında ve kaynama noktası 100 °F üzerinde bulunan yanıcı sıvılar (NFPA Class IB & Class IC).

2. Orta Seviyeli Tehlike: Bu maddelerin tutuşmaları için orta derecede ısıtılmaları gerekir. Parlama noktası 100 °F ila 200 °F arasında bulunan yanıcı sıvılar bu kapsama dahildir (NFPA Class II & Class IIIA).

1. Yüzeysel Tehlike: Bu maddenin tutuşması için ısıtılması gerekir. Bu kategorideki yanıcı sıvıların 200 °F (NFPA Class IIIB) veya daha yüksek parlama noktaları (tutuşmanın oluşabileceği en düşük sıcaklık derecesi) bulunur.

0. Asgari Tehlike: Bu madde normal şartlar altında dengelidir ve ısıtılmadığında yanmaz.

Reaktiflik

4. Şiddetli Tehlike: Bu madde normal sıcaklık derecelerinde ve normal basınç altında patlama veya patlayıcı bozunma özelliklerine sahiptir.

3. Ciddi Tehlike: Bu maddeler patlama veya patlayıcı reaksiyon kapasitesine sahiptir ancak patlama öncesinde güçlü bir tetikleyici mekanizma gerekir ya da kapalı ortamda

iyice ısıtılmaları gerekir. Bu katagorideki maddeler arasında su ile reaksiyonlarında patlayan maddeler de yer alır.

2. Orta Seviyeli Tehlike: Bu maddeler normalde dengesizlerdir. Ani ve şiddetli kimyasal değişime uğrarlar ancak patlamazlar. Bu maddeler su ile ani reaksiyona girer ve su ile temas sonucu tehlikeli madde formasyonu yaratabilirler.

1. Yüzeysel Tehlike: Bu madde normalde dengeli olmasına rağmen yüksek sıcaklık dereceleri ve yüksek basınç altında dengesiz olabilir. Bu maddeler su ile reaksiyona girebilir ancak enerji açığa çıkışı şiddetli değildir. Bu kategorideki maddeler neme (rutubete) hassas madde olarak sınıflandırılırlar.

0. Asgari Tehlike: Bu madde normal şartlar altında hatta yangın durumunda bile dengelidir ve su ile reaksiyona girmez.

[]1 Spesifik Durum Etkisi: Bu madde, bazı depolama durumlarında veya bazı diğer spesifik maddelerle karıştırıldığında şiddetli reaksiyon veya patlama riski ihtiva eder. Detaylar için MSDS'e başvurulmalıdır.(dipnotlar dahil).

3.4.17. Kişisel Koruyucu Donanım (KKD)

A. Bu maddelerle çalışırken güvenlik gözlüğü kullanılmalıdır. Bu her hangi bir madde için belirlenen en düşük kategoridir.

B. Güvenlik gözlüğü ve koruyucu eldiven kullanılmalıdır. Bu sınıflama, deri tahrişine neden olan ya da deri absorbe edildiğinde tehlikeli sonuçlar doğuran maddelere verilir.

C. Güvenlik gözlüğü, koruyucu eldiven ve laboratuvar önlüğü kullanılır. Bu maddelerin sıçrama özellikleri bulunur ve Sağlık Tehlike Sınıfı 2 veya daha yüksek'tir.

D. Yüz maskesi, gözlük, koruyucu eldiven, laboratuvar önlüğü ve egzost korunma başlığı kullanılmalıdır. Patlama riski bulunan maddeler bu kategoridedir. Reaktivite Tehlike Kategorisi 3 veya 4 olan tüm maddeler burada değerlendirilirler.

E. Güvenlik gözlüğü, koruyucu eldiven ve egzost korunma başlığı kullanılır. Bu sınıflama, tehlikeli buhar ve buğu çıkmasına sebep olan ve havaya toz yayan maddeler içindir.

H. Koruyucu gözlük, laboratuvar önlüğü, koruyucu eldiven ve egzost korunma başlığı kullanılmalıdır. Bu tasnif, tehlikeli buhar ve buğu çıkmasına sebep olan ve havaya toz yayan bunlara ilave olarak aynı zamanda sıçrama özelliği taşıyan maddeler içindir. Güçlü asitler, güçlü bazlar, kuvvetli organik çözücüler bu kategoriye girer.

Dikkat : Bazı spesifik maddelerle reaksiyona girme durumuna ilişkin önemli bilgiler ilgili MSDS'lerin dipnotlarında belirtilmektedir. [30]

3.5. Tehlike Ve Risklerin Kontrolü

Belirlenen tehlikeler ve sebep olacağı risklerin azaltılmasına veya kontrol altına alınmasına yönelik önleyici faaliyetler planlanır. Bu faaliyetlerin yanı sıra OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi gereksinimlerini ve sürekli iyileştirmeyi sağlamak için gerekli uygulamalar da tanımlanır. Örneğin: Riskin ne şekilde kontrol altına alınacağı, kullanılması gerekli talimat veya prosedürler, planlanan eğitimler vb.

Tehlikenin ve riskin tamamen ortadan kaldırılması mümkün olmasa da, tehlikenin ve riskin azaltılması, uygulanan kontrol sistemleri ile sağlanabilir. Bu kontrol sistemleri aşağıdaki gibidir:

- Kaynağa yönelik alınacak önlemler (Yeni Teknoloji, Tadilat, Bakım, vb.)
- Ortama yönelik alınacak önlemler (Çalışan Sayısı, Fiziksel-Kimyasal ve Biyolojik Koşulların İyileştirilmesi, Levha ve İşaretlemeler, vb.)

- Kişiyeye yönelik alınacak önlemler (Koruyucu Malzeme, Eğitim, Performans Ölçümü, Doküman, Çalışma Süresi, vb.)

3.6. Kazalara Sebep Olan Etkenler

1. Kişisel Etkenler
2. Yapılan işle ilgili etkenler
3. Kullanılan makine /ekipman/malzeme ile ilgili etkenler
4. Çevresel etkenler
5. Organizasyonel etkenler.

3.7. Risk Değerlendirme Verileri

- İş Sağlığı ve Güvenliği'ne ilişkin hukuki ve diğer şartlar (mevzuat),
- Ön gözden geçirme sonuçları,
- Çalışanlar ve diğer ilgili taraflardan alınan bilgiler,
- Çalışanlardan elde edilen İSG bilgileri,
- İşyerindeki gözden geçirme ve iyileştirme faaliyetleri (bu faaliyetler özelliği itibariyle reaktif yada proaktif olabilir)
- İSG politikası,
- Kaza ve olay kayıtları,
- Uygunsuzluklar,
- Denetim sonuçları,
- İletişim belgeleri,
- En iyi uygulamalar hakkında bilgiler,
- İşyerine özgü tipik tehlikeler,
- Benzer kuruluşlarda olmuş olan kaza ve olaylar,
- Elektrik tesisatı ile ilgili teknik bilgiler,
- İşyeri tesisleri, prosesleri ve faaliyetleri hakkında bilgiler,
- Saha planları,
- Radyasyon kaynakları,

- Yangın riski,
- Proses akış şemaları,
- Makina, ekipman v.b. bilgiler,
- Malzeme envanterleri (ham maddeler, kimyasallar, atıklar, ürünler ve alt ürünler),
- Toksikoloji ve diğer sağlık ve iş güvenliği verileri,
- Verilerin izlenmesi,
- Kimyasal ve biyolojik maddeler,
- Malzeme Güvenlik Bilgi Formları (MSDS),
- Tıbbi / ilk yardım raporları,
- Sağlık Riskleri taraması.

3.8. Tehlike Türleri

Risk Değerlendirmesi çalışmalarında öncelikle tehlikelerin belirlenmesi ve sınıflandırılması yapılmaktadır. Tehlike türleri hakkında aşağıda bilgiler verilmektedir.

Kimyasal Tehlikeler

Sıvı, katı, buhar, gaz, toz, duman veya buhar şeklindeki tehlikeli kimyasallarla, doğrudan temas, teneffüs etme, yanlışıklıkla yutma veya emilimi riski olduğunda kimyasal tehlikeler mevcuttur. Genel olarak, bir kimyasalın risk derecesi, kimyasalın zehirliliğine, maruz kalma büyüklüğü ve süresine bağlıdır.

Fiziksel Tehlikeler

Aşırı düzeydeki gürültü ve titreşim, basınç, sıcaklık, oksijen eksikliği ve iyonize olmayan radyasyon (ultraviyole, görünür, kızılötesi, radyofrekans, mikrodalga, lazer, statik manyetik alanlar dahil) Fiziksel Tehlikeler; Endüstriyel Hijyenist tarafından izlenir.

Biyolojik Tehlikeler

Biyolojik tehlikeler; herhangi bir virüs, bakteri, mantar, protozoon, böcek, insanlarda bir hastalığa neden olabilecek veya çevreye zarar verebilecek diğer canlı organizmaları kapsar. Bu malzemeler, kan yoluyla bulaşan patojenler, yeniden birleştirici DNA molekülleri, insan doku ve hücre kültürleri gibi maddeleri içerir. Biyolojik tehlikeler, çevremizin bir parçası olabilir. (örneğin, havada ya da su içinde), Bu tehlikeler, özel bir araştırmayla veya endüstriyel faaliyetler ile bağlantılı olabilir. [21]

3.9. Sınıflarına Göre Tehlike Kaynakları

Risk Değerlendirmesinin temel taşlarından olan Tehlikelerin belirlenmesi ve sınıflandırılmasında kullanılan Tehlike sınıfları ve muhtemel sonuçları çizelge halinde aşağıda verilmiştir:

Çizelge 3.14. Muhtemel Tehlike Kaynakları ve Olası Tehlikeler

Tehlike Sınıfı		Tehlike	Muhtemel Sonuçlar
Fiziksel	Mekanik	<ol style="list-style-type: none">1. Yüksekten Düşmeler,2. Darbeler3. Delme, Kesme ekipmanları4. Batmalar5. Titreşim6. Seyyar el aletlerin kullanımı7. Sabit makina ve tezgahların kullanımı8. Sıkıştırma, presleme makinaları9. Hareketli erişim ekipmanları (merdivenler, platformlar)10. Mekanik kaldırma araçları11. Elle taşıma işleri12. Basınçlı kaplar13. Makine güvenlik sistemleri ve makina koruyucularındaki eksikler, arızalar14. Kullanılan malzemenin bozuk olması	<ul style="list-style-type: none">• Ölüm,• Yaralanma,• Hastalanma,• Meslek Hastalığı

	Termal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sıcaklık 2. Alev 3. Soğuk 4. Nem 	<ul style="list-style-type: none"> • Hastalanma, • Yaralanma, • Yanıklar, • Meslek Hastalığı
	Elektrik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrik Kaçağı 2. Kısa Devre 3. Yangın vb. 4. Elektrikli aletler 5. Aydınlatma 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrik çarpması sonucu ölüm ve Yaralanma, • Yangın, • Düşme, • Çarpma
	Radyasyon	<ol style="list-style-type: none"> 1. İyonize Radyasyon 2. İyonize Olmayan Radyasyon 3. Ultraviyole ışınlar 4. Ekranlı araçlarla çalışma 	<ul style="list-style-type: none"> • Ölüm, • Yaralanma, • Hastalanma, • Meslek Hastalığı • Görme Bozukluğu, • Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları
	Gürültü	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gürültülü Ortamda Çalışma vb. 2. Titreşimli Ortamda Çalışma 	<ul style="list-style-type: none"> • Ölüm, • Yaralanma, • Hastalanma, • Meslek Hastalığı • İşitme kaybı • Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları
	Diğer	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motorlu araçların kullanımı 2. Taşımacılık ve yollar 3. Uygun olmayan zemin koşulları (kaygan veya bozuk zemin gibi) 4. İşin yapımından doğan tehlikeler 5. Depolama, düzenleme ve istifleme 	<ul style="list-style-type: none"> • Trafik kazaları sonucu ölüm ve yaralanma • Araç ve insan kayması sonucu yaralanma • İş Kazası sonucu yaralanma
Kimyasal	Aerosollar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tozlar, Lifler, 2. Duman, 3. Buhar, 4. Yangın vb. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ölüm, • Yaralanma, • Hastalanma, • Meslek Hastalığı • Zehirlenme, • Boğulma
	Sıvılar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organik Solventler 2. Sıvıya Batma, 3. Sıvı Yutmak 4. Sıçrama, 5. Yanma vb. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ölüm, • Yaralanma, • Hastalanma, • Meslek Hastalığı • Zehirlenme, • Boğulma

	Gazlar Buharlar Diğer	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gaz Birikmesi/Patlama, 2. Yangın, 3. Zehirli Gaz, Buhar Soluma 4. Emisyonlar 	<ul style="list-style-type: none"> • Ölüm, • Yaralanma, • Hastalanma, • Meslek Hastalığı • Zehirlenme, • Boğulma
Biyolojik [33]	Zararlı • Bakteriler, • Virüsler, • Mantarlar, • Mikrobiyoloji k olmayan Antijenler	Grup 1 biyolojik etkenler	Hastalığa yol açma ihtimali bulunmayan
		Grup 2 biyolojik etkenler	Hastalığa neden olabilen, çalışanlara zarar verebilecek, ancak topluma yayılma olasılığı olmayan
		Grup 3 biyolojik etkenler	Ağır hastalıklara neden olan, çalışanlar için ciddi tehlike oluşturan, topluma yayılma riski bulunabilen
		Grup 4 biyolojik etkenler	Ağır hastalıklara neden olan, çalışanlar için ciddi tehlike oluşturan, topluma yayılma riski yüksek olan
Psikososyal	Dış Etkenler	<ol style="list-style-type: none"> 1. İş stresi 2. Kapalı yerlerde çalışma 3. Yalnız çalışma 4. Şiddet, hakaret veya tacize maruz kalma 	<ul style="list-style-type: none"> • İş Kazası, • Hastalık, • Meslek Hastalığı, • Verimsiz çalışma, • Bunalım
	Güvensiz hareket ve davranışlar	<ol style="list-style-type: none"> 1. İstenmeyen insan davranışları 2. Dikkatsizlik 3. Yorgunluk, 4. Aldırmazlık, 5. Anlama güçlüğü 6. Öfke 7. Kavga etmek 	<ul style="list-style-type: none"> • İş Kazası, • Hastalık, • Meslek Hastalığı, • Verimsiz çalışma, • Bunalım
Ergonomik	Fiziksel Stresörler Psikolojik Stresörler	<ol style="list-style-type: none"> 1. İşyeri yerleşim planı 2. Uygun olmayan duruş ve çalışma şekilleri 3. Ekranlı araçlarla çalışma 4. Monoton çalışma koşulları 5. Elle taşıma işleri 6. Aydınlatma 7. Tekrarlanan hareketler 8. Ağır kaldırma 9. Uygunsuz veya statik (değişmeyen) duruş 10. Yorgunluk 11. Aşırı güç uygulama 12. Aşırı iş yükü 	<ul style="list-style-type: none"> • Ölüm, • Yaralanma, • Hastalanma, • Meslek Hastalığı • İşitme kaybı • Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları

Yukarıdaki Çizelge 3.14.'de verilen Tehlikelerin oluşmasını önlemek ve olumsuz etkilerini minimize etmek için yapılması gerekenler Risk Kontrol Prensiplerine uygun olarak aşağıda belirtilmektedir:

- Riskleri kaynağında önlemek,
- Risk Minimizasyonu,
- Daha az riskli ekipmanlarla çalışmak,
- İş İzin Sistemli Çalışmak,
- Ortam ölçümleri yapıp önlemler almak,
- Çalışanların işe uygun eğitimler vermek
- İşe uygun personel çalıştırmak
- Kişisel Koruyucu Donanımları kullanmak

3.10. Risk Değerlendirme Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Belirlenen öncelik derecesine ve işverenin ayırabileceği kaynaklara göre, tehlikeler arasında öncelikli görülenlerin değerlendirilmesi aşağıda verilen yöntem doğrultusunda kararlaştırılır.

I. Öncelikli Tehlikeler : 

Değerlendirme sonucunda 16 (dahil) ya da üzerinde puan alan konular:

- İş hemen durdurulur.
- Tehlike kontrol altına alınır.
- Kontrol için dokümente edilmiş prosedür/talimatlar oluşturulur.
- İzleme ve ölçme planı yapılır ve kayıtları tutulur.
- İyileştirmeye yönelik düzeltici ve önleyici faaliyetler belirlenir, dokümente edilir, uygulanır ve takip edilir.

- 1. öncelikli tehlikelerin, kontroller sonucu kabul edilebilir sınırlara indirilmesi hedeflenir.
- Mümkün olduğu yerde iyileştirmelerin rakamsal olarak takibi yapılır ve kaydı tutulur.
- Personele ihtiyaç duyulan eğitimler verilir.
- Bu konulardaki tüm uygulamanın belirli periyotlarla denetlenmesi sağlanır, yönetime raporlanır.

II. Öncelikli Tehlikeler :



Değerlendirme sonucunda 9 üzerinde ve 16 altında puan alan konular :

- Tehlike kontrol altına alınır.
- Kontrol için dokümante edilmiş prosedür/talimatlar oluşturulur.
- Mümkün olduğunda izlenirliği ve ölçülmesi sağlanır ve kayıtlar tutulur.
- İyileştirmeye yönelik düzeltici ve önleyici faaliyetler belirlenir, dokümante edilir, uygulanır ve takip edilir.
- 2. öncelikli tehlikelerin, kontroller sonucu kabul edilebilir sınırlara indirilmesi hedeflenir.
- Personele ihtiyaç duyulan eğitimler verilir.
- Bu konulardaki tüm uygulamaların belirli periyotlarda denetlenmesi sağlanır, yönetime raporlanır.

III. Öncelikli Tehlikeler :



Değerlendirme sonucunda 9(dahil) altında ya da 4 üzerinde puan alan konular :

Önlemler planlanan uygulamalar kısmında tarif edilir ve uygulama kontrolleri yapılır. Personele ihtiyaç duyulan eğitimler verilir. 3. öncelikli tehlikelerin, kontroller sonucu kabul edilebilir sınırlara indirilmesi hedeflenir.

IV. Öncelikli Tehlikeler :



Değerlendirme sonucunda 4 ve altında puan alan konular :

Gelecekte önemli bir tehlikeyi oluşturmaması için, incelenir ve gerekirse önlemler planlanan uygulamalar kısmında tarif edilir, uygulama kontrolleri yapılır ve personele ihtiyaç duyulan eğitimler verilir.

3.11. BOTAŞ İle İlgili Bilgiler



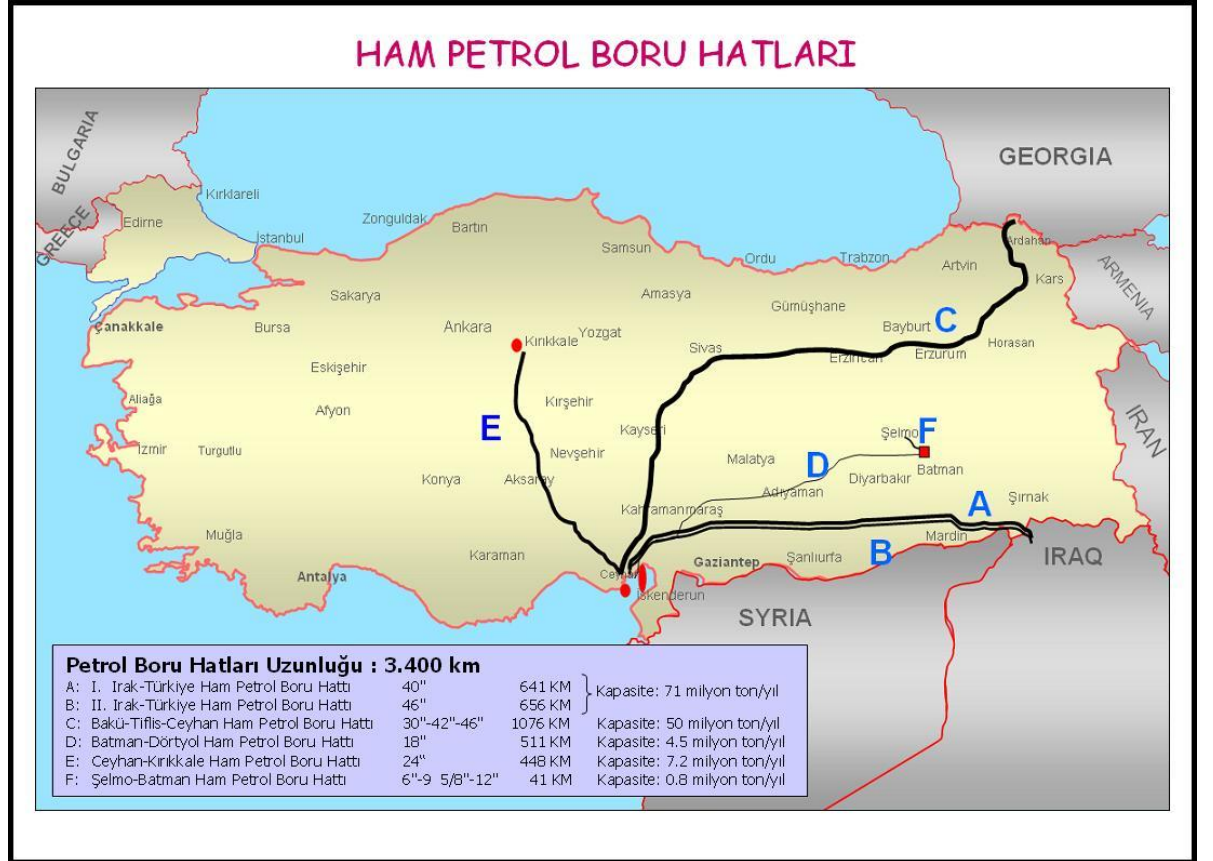
Şekil 3.13. Botaş Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü Genel Görünüşü

Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. (BOTAŞ), 27 Ağustos 1973 tarihinde, Türkiye Cumhuriyeti ile Irak Cumhuriyeti Hükümetleri arasında imzalanan Ham Petrol Boru Hattı Anlaşması'nın amacı olan Irak ham petrolünün, Ceyhan Terminaline taşınmasını gerçekleştirmek üzere, 7/7871 sayılı Kararnameye istinaden 15 Ağustos 1974 tarihinde Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) tarafından kurulmuştur.

Türkiye'nin enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi göz önüne alınarak başlangıçta, boru hatları ile petrol taşımacılığı yapan Kuruluşumuzun faaliyetleri, 1987 yılından itibaren boru hatları ile doğal gaz taşımacılığı ve doğal gaz ticareti ile genişlemiş ve Kuruluşumuz hizmet fonksiyonlarının yanı sıra, ticari bir hüviyet de kazanmıştır.

9 Şubat 1990 tarihli ve 397 sayılı Doğal Gazın Kullanımı Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile BOTAŞ'a verilen doğal gazın ithali, dağıtımı (şehir dağıtımı hariç), satışı ve fiyatlandırması konularındaki tekel konumu, 2 Mayıs 2001 tarihinde Resmi Gazete'de

yayımlanan 4646 Sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu ile sona ermiştir. Söz konusu Kanun, doğal gazın ithali, iletimi, dağıtımı, depolanması, pazarlanması, ticareti ve ihracatı ile bu faaliyetlere ilişkin tüm gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlülüklerini düzenlemektedir. [47]



Şekil 3.14. Botaş Ham Petrol Boru Hatları Haritası

3.12. BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü'nün Ana Faaliyetleri

- Ham Petrol Taşınması
- Ham Petrol Depolanması
- Gemilere Yüklenmesi
- Liman Hizmetleri
- Bakım ve Onarım İşleri

3.12.1. Irak – Türkiye Ham Petrol Boru Hattı

Irak - Türkiye Ham Petrol Boru Hattı Sistemi, Irak'ın Kerkük ve diğer üretim sahalarından elde edilen ham petrolü Ceyhan (Yumurtalık) Deniz Terminali'ne ulaştırmaktadır. 35 Milyon ton yıllık taşıma kapasitesine sahip bulunan söz konusu boru hattı, 1976 yılında işletmeye alınmış ve ilk tanker yüklemesi 25 Mayıs 1977'de gerçekleştirilmiştir.

1983 yılında başlayıp, 1984 yılında tamamlanan I. Tevsi Projesi ile hattın kapasitesi 46.5 Milyon ton/yıl'a yükseltilmiştir. I. Boru Hattı'na paralel olan ve 1987 yılında işletmeye alınan II. Boru Hattı ile de yıllık taşıma kapasitesi 70.9 Milyon ton'a ulaşmıştır.

Körfez Krizi sırasında Birleşmiş Milletler'in (BM) Irak'a uyguladığı ambargo nedeniyle Ağustos 1990'da işletmeye kapatılan Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı, BM'nin 14 Nisan 1995 tarih ve 986 sayılı kararına istinaden, 16 Aralık 1996 tarihinde, sınırlı petrol sevkiyatı için tekrar işletmeye alınmış olup, altışar aylık dönemler itibariyle petrol sevkiyatına devam edilmektedir.

Birleşmiş Milletler tarafından Irak'a verilen izinler doğrultusunda 2010 yılında Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı ile taşınan ham petrol miktarı 132,278 Bin Varildir. [48]

Çizelge 3.15. Irak-Türkiye Botaş Ham Petrol Boru Hatları

	Irak Km	Türkiye Km	Toplam Km	Yıllık Kapasite (Milyon Ton)	İlk İşletmeye Başlandığı Yıl
1.Hat (40") Kerkük Petrolü	345	641	986	35	1976
2.Hat (46") Basra Petrolü	234	656	890	35,9	1987
Toplam	579	1.297	1.876	70,9	

3.12.2. Ceyhan-Kırıkkale Ham Petrol Boru Hattı

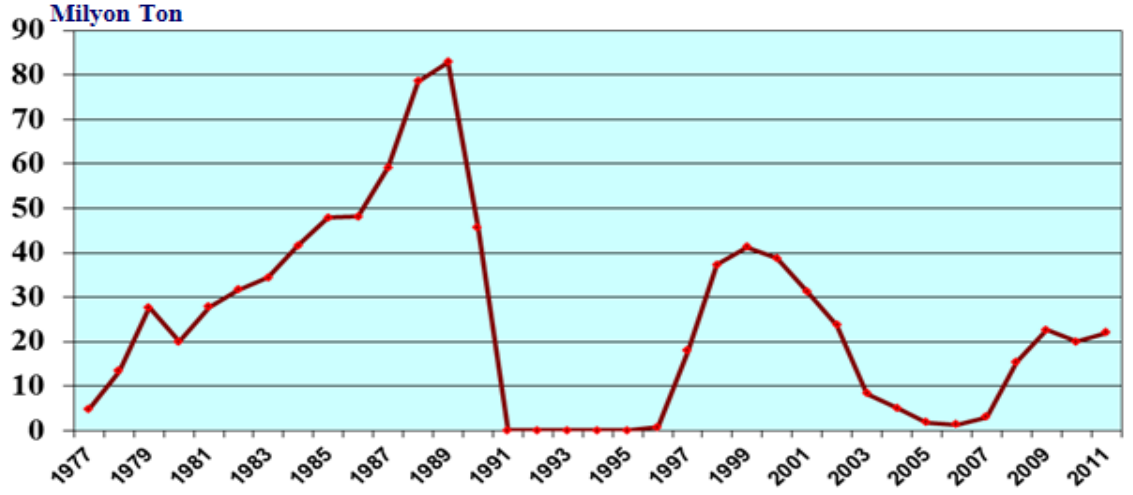
Kırıkkale Rafinerisi ham petrol ihtiyacını karşılayan bu boru hattı, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı'ndan Ekim 1983 tarihinde devralınmış olup, Eylül 1986 tarihinde işletmeye açılmıştır. 448 km. uzunluğundaki hattın yıllık taşıma kapasitesi ise 5 Milyon ton'dur. Ceyhan Deniz Terminali'nden başlayarak, Kırıkkale Rafinerisi'nde son bulan boru hattı üzerinde 2 pompa istasyonu, 1 pig istasyonu ve 1 adet dağıtım terminali mevcuttur.

Ceyhan-Kırıkkale Ham Petrol Boru Hattı ile 2010 yılında 17.189 bin varil ham petrol taşınmıştır. [49]

Çizelge 3.16. Ceyhan-Kırıkkale Botaş Ham Petrol Boru Hatları

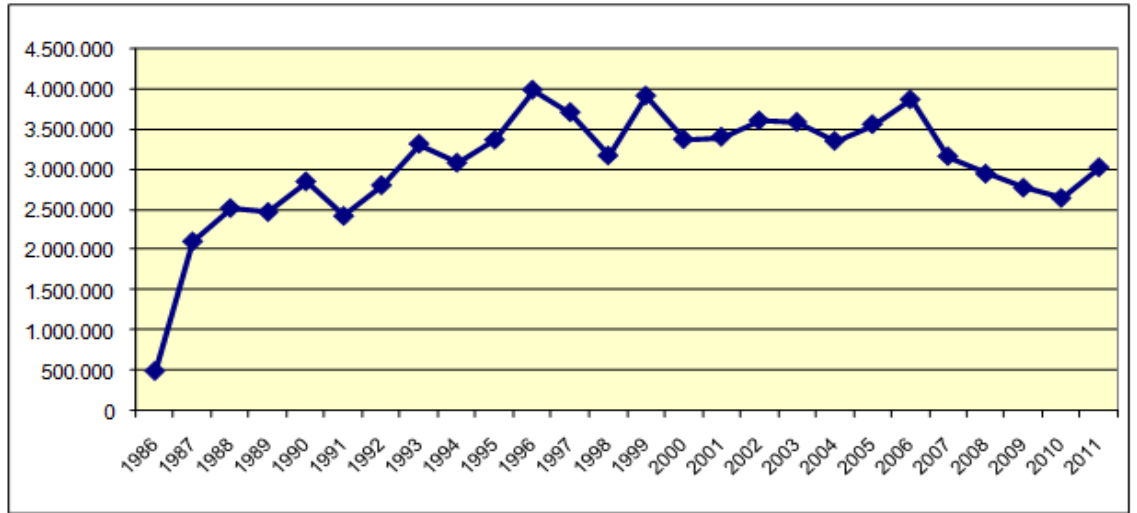
		Türkiye Km	Toplam Km	Yıllık Kapasite (Milyon Ton)	İşletim Yılı
Ceyhan – Kırıkkale (24")		450	450	7,2	1986

3.12.3. Irak- Türkiye (ITP) Ham Petrol Taşıma Grafiği



Şekil 3.15. ITP Hattı Yıllara Göre Petrol Taşıma Grafiği

3.12.4. Ceyhan-Kırıkkale Hattı Ham Petrol Taşıma Grafiği



Şekil 3.16. Ceyhan-Kırıkkale Hattı Yıllara Göre Petrol Taşıma Grafiği

3.12.5. BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü Tank Çiftliği



Şekil 3.17. BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müd.Tank Çiftliği Görünümü



Şekil 3.18. BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü Tank Çiftliği Resimleri

Toplam 16 adet tankın bulunduğu BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü Tank Çiftliğinin toplam ham petrol depolama kapasitesi 1.781.770 m³'tür.

Çizelge 3.17 Botaş Tank Çiftliği Ham Petrol Depolama Tank Kapasiteleri

Tank İsmi	Çap (m)	Yükseklik (m)	Hacim (m ³)	Adet
D Tankları (D 601 – D 607)	100,6	17,08	135.000	7
D 608 Tankı (Relief Tankı)	32,0	14,64	11.770	1
T Tankları (T 1 – T 5)	100,6	17,08	135.000	5
EMT Tankları (Ceyhan-Kırıkkale)	50,0	17,08	50.000	3
Toplam			1.781.770	16

3.12.6. Tank Çiftliğinde Yürütülen Faaliyetler

- Boru hatları ile gelen ham petrolün tanklara yüklenmesi,
- Tanklarda ham petrol depolanması
- Tanklar arası petrol transferi
- Gemilere Petrol Yüklenmesi
- Tanklardan Numune alınması
- Tank Sahası Genel Kontrolü
- Tank Sahasındaki araç trafiği
- Tank Bakım ve onarım faaliyetleri
- Ziyaretçi girişleri
- Tedarikçi girişleri ve çalışması

3.12.7. Tank Çiftliğindeki Majör Riskler

- Tanklarda meydana gelebilecek yangın
- Orman yangını
- Patlama
- Ölümcül iş kazaları

- Sabotaj
- Deprem, sel, fırtına gibi doğal olaylar
- Petrol dökülmesi, Petrol Yayılması [54]

3.13. Benzer bir Çalışma: (Hindistan – OIL (Oil India Limited) Firmasında Yapılan İkincil Tank Çiftliği (STF) Risk Değerlendirme ve Sonuç Analizi)

Yapılan internet araştırması sonucu benzer tesis olan Ham Petrol depolanan OIL (Oil India Limited) Firmasının İkincil Tank Çiftliği (Secondary Tank Farm, STF) için yapılmış Risk Değerlendirmesi ve Sonuç Analizinden bazı bilgiler aşağıda sunulmaktadır. [20]

Hidrokarbonların kendine has kimyasal özellikleri yüzünden veya hidrokarbonların sıcaklık ya da basınç altındaki operasyonları nedeniyle veya bunların bir kombinasyonu olarak, Hidrokarbonlarla yapılan işlemler doğası gereği genel olarak tehlikelidir. Yangın, patlama, tehlikeli yayılma veya bunların bir kombinasyonu hidrokarbon işlemleri ile ilgili tehlikelerdir. Hidrokarbon operasyonlarının bütünlüğünü, güvenilirliğini ve güvenliğini sağlamak için Tehlike Analizi ve Risk Değerlendirmesi gibi daha kapsamlı sistemli ve sofistike Güvenlik Mühendisliği yöntemleri geliştirildi.

Güvenlik Mühendisliğinde birincil önem, insan hayatı ve çevre için riski azaltmaktır. Bütün imkanlarla kazaların meydana gelme ihtimalini en aza indirmek için çalışırlar. Ancak, küçük bir ihtimal de olsa ortadan kaldırılamazsa, büyük bir kaza olma olasılığı her zaman vardır. Eğer bir kaza durumunda, yeterince büyük miktarlarda hidrokarbon varsa, projeye, orada nüfusuna ve çevreye çok ciddi sonuçları olabilir.

Ham petrol depolama ve taşıma işlemleri için risk değerlendirmesi bu bölümde kısaca ele alınmıştır. Çünkü aynı Naoholia'daki İkincil Tank Çiftliği (Secondary Tank Farm, STF) için yapılmış olacaktır. Ayrıca, STF geliştirme projesinde olduğu gibi büyük miktarda ham petrolün suyunun ayrılması ve ham petrolün depolanması ile ilgili riskler de bu bölümde tartışılacaktır.

OIL Firması STF İçin Ham Petrolün Üretimi, Depolanması ve Taşınması Faaliyetlerindeki Tehlikelerin Tanımlanması

Ham petrol depolama ve taşıma operasyonları ile ilişkili olan çeşitli tehlikeler kısaca aşağıdaki alt bölümlerde tarif edilmiştir.

Küçük Petrol Kirliliği

Küçük bir petrol sızıntısı, STF tesisinde, sınırlı bir alanı içinde olmuştur. Küçük petrol sızıntısı; vanalardaki kaçaklardan, boru hatlarından ve depolama tanklarından olabilir.

Büyük Petrol Kirliliği

STF tesisinde önemli ham petrol stokları olan depolama tanklarındaki arızalar sonucunda büyük petrol yayılması ortaya çıkabilir. Binlerce litre sızıntı; tank donanım sacından birkaç dakika içinde olabilir. Ancak bu büyük sızıntı ve yayılma; hemen tespit edilerek ve depolama tankını besleyen pompayı hemen durdurarak ve kusurlu tankın hızlı onarılamaması halinde, ham petrolün güvenli bir tanka pompalanması sonucu yayılma minimize edilebilir.

Eğer ham petrol depolama tankındaki hasar hızlı bir şekilde onarılamazsa, hiçbir ateşleme, kıvılcım kaynağı olmamak kaydıyla, sızan petrolün güvenli bir depolama tankına transfer etmek için gerekli önlemlerin hızlı bir şekilde uygulanması gerekir.

Eğer ateş kaynağı veya kıvılcım olursa, tesise, çevresine ve oradaki nüfusa ciddi olumsuz etkileri olan büyük yangın çıkabilir. [20]

STF Geliştirme projesi için yangınla mücadele faaliyetleri

STF geliştirme projesindeki ham petrol depolama ve işletme faaliyetleri, ham petrolün doğası gereği yanıcı ve patlayıcı özelliği nedeniyle yangın riski ve patlama tehlikesi vardır. Her tesiste TAC, OISD-117 ve 189 Standartlarına göre Yangından Korunma Sistemi uygulanacaktır. Tüm tehlikeli alanlar, basınçlı su / köpük monitörleri ve 7

kg/cm² basınçta yangın suyu hattı ve hidrant ağı ile korunmuş olacaktır. Yangın Söndürme Sistemi içinde şunlar olacaktır:

- Hidrant Sistemi
- Su Püskürtme Sistemi
- Köpük Atma Sistemi
- Otomatik Yangın Algılama ve Alarm sistemi, vb

OIL Firmasının Naoholia' daki Tengakhat-Naharkatiya-Jorajan (TNJ) alanındaki İkincil Tank Çiftliği (STF) tesisinin Yangın Söndürme Sistemi için toplam su gereksinimine göre, aşağıdaki büyük yardımcı tesisler öngörülmektedir:

- 2 Adet Yangın Suyu Tankları / uygun kapasitedeki Havuzlar.
- Yeterli sayıda, uygun kapasitede Dizel Motoru tahrikli Yangın Pompaları.
- İki adet uygun kapasitede Elektrik Motoru tahrikli Jokey Pompa. [20]

Sayısal Risk Değerlendirmesi

Sayısal risk değerlendirme; (QRA) tehlikelerin tanımlanması ve derecelendirilmesi için resmi sistemli bir yaklaşımdır. Tespit edilerek listelenen Tehlike Dereceleri, tehlike oranlarına bağlı olarak sıralama yapılmasını sağlar. Yangın ve Patlama İndeksi (F & EI), tehlikeleri tanımlama işlemi için kullanılan önemli bir tekniktir. Sonuç analizinde, öngörülmüş bir olay için hassas bölgeler numaralanır. Öncelikli bir olay için hassas bölgeler tespit edilir. Tesise hasar ve zarar verecek ve personelin potansiyel yaralanmasına sebep olabilecek tehlikeleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için gereken önlemler formüle edilmelidir.

Yangın ve Patlama endeksi & Toksikite İndeksi (F&EI, TI)

Bir tesisin tehlikelerinin hızlı sıralanması, tesis küçükse veya tesisin bir bölümünü kapsıyorsa, veya büyükse, ilgili risklerin derecelerini hızlı bir şekilde belirlemek için yapılır.

Dow Yangın ve Patlama İndeksi (F & EI) ve zehirlilik Endeksi (TI), Hızlı Tehlike Sıralaması için en popüler yöntemdir.

Bu yöntem; tehlikeli (yanıcı, patlayıcı ve zehirli) maddeler kullanan bir tesisteki tehlikelerin göreceli büyüklüğünü belirlemek için, yargısal faktörlerden en bağımsız sistematik bir yaklaşıma dayanmaktadır.

F & EI ve TI belirlenmesinde ilgili adımlar şunlardır:

- Prosesin Uygun bir bölümünün seçilmesi,
- Malzeme Faktörünün belirlenmesi (MF)
- Toksikite/zehirlilik Faktörünün belirlenmesi (Th)
- İzin verilen Maksimum Konsantrasyonun belirlenmesi (Ts)
- Genel Proses Tehlike Faktörünün belirlenmesi (GPH)
- Özel Proses Tehlike Faktörünün belirlenmesi (SPH)
- F & EI (Yangın ve Patlama İndeksi) değerinin belirlenmesi
- TI (Toksikite İndeksi) değerinin belirlenmesi
- Maruziyet alanının belirlenmesi

Tehlikeli Madde Tanımlama Metodolojisi

Ön değerlendirmede; Malzeme Güvenlik Bilgi Formu(MSDS) bakıldığında, ham petrolün ve doğal gazın yanıcı ve tehlikeli olduğu görülmektedir. Ayrıca, STF de büyük miktarlarda ham petrol depolama tanklarında depolanmaktadır. STF'nin depolama tanklarında çok büyük miktarlarda ham petrol depolanmasıyla ilgili tehlikeler mevcuttur. STF de ham petrol depolama tankları için F & EI ve TI değerleri hesaplanmıştır.

Genel olarak, daha yüksek bir malzeme faktörü (TF) değerine sahip olan malzemeler, daha yanıcı ve patlayıcı bir malzemelerdir. Benzer şekilde, yüksek değerde bir toksisite faktörü (Th) ve izin verilen maksimum konsantrasyon (Ts) değerleri, malzemenin

toksisite, zehirlilik değerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Tabloya dökülmüş bu MF, Th ve Ts değerleri; Dow Yangın ve Patlama İndeksi Tehlike Sınıflandırma Kılavuzunda verilmektedir.[Tablo ...] Dow referansında yer almayan bileşikler için MF Malzeme Faktörü; yanıcılık ve reaktivite sınıflandırma bilgilerinden hesaplanabilir, Th Toksisite Faktörü, Ulusal Yangından Korunma Derneği (NFPA) bilgisinden hesaplanabilir. Ts izin verilen Maksimum Konsantrasyon Değerleri (MAC) bilgilerinden elde edilebilir. MF, Th ve Ts değerleri ham petrol için sırasıyla 16, 0 ve 50 ve doğal gaz için 21, 0 ve 50 dir.

Çizelge 3.18. STF'nin işletme alanında en tehlikeli olarak kabul edilen ham petrol depolama alanı için toksisite indeksi (TI) değerini verir.

Tehlike Sıralaması

Çizelge 3.18; Yangın ve patlama indeksi değerleri (F & EI) ve Toksisite İndeks (TI) değerlerini baz alan Tehlike Sıralamasını verir. Çizelge 3.19. STF'nin büyük miktarlarda ham petrol depolama alanı için F & EI değerini 79.36 ve TI değerini 1,85 olarak gösterir. Bu nedenle, STF sahası Yangın ve Patlama İndeksi (F & EI) yönünden Orta Tehlike Potansiyeline ve Toksisite İndeksine (TI) göre ise Düşük Tehlike Potansiyeline sahiptir.

Ancak, ham petrol depolama ve işletme tesislerinin Tehlike Sıralaması (hafif, orta, orta ağır, ağır ve çok ağır); tam güvenli bir çalışma usulü geliştirerek ve iyi güvenlik standartlarını koruyarak, depolama ve işleme tesislerinin tasarımımda gerekli iyileştirmeleri yaparak, tesisin bütünlük, güvenilirlik ve güvenliğini geliştirmek temeline dayanır.

Bu nedenle, orta tehlike potansiyeline sahip bir ham petrol depolama tesisinin, gerçek operasyonlarda tehlikeli kazaların meydana gelme ihtimalini en aza indirmek için ham petrol tesis yönetimi tarafından yapılan bilinçli çabalar sonucunda, güvenli tasarım ve işletim prosedürleri sağlayarak tamamen güvenli hale getirilmesi mümkündür.

Sonuç Analizi

Sonuç analizinde, personeli yaralama potansiyelini ve tesise hasar verme potansiyelini ortadan kaldırmak için, hassas bölgelerde öngörülen bir olay ve hassas bölgede bir kez bile tespit edilmiş olsa bir olayın hesaba katılması önerilir.

Yukarıda sunulan Sayısal Risk Analizi aşağıdaki sonuçlara yol açar:

- Ham petrol depolanan Tank Çiftliği alanında; 79.36 F & EI değeri; orta derecede yangın ve patlama tehlikesini gösterir.
- Ham petrol depolamasında bilgisayarla hesaplanan 1.85 TI değeri; düşük toksisite tehlikesini gösterir.
- STF tesisinin tank çiftliği alanında istasyon personeli için 60 saniye kadar maruz kalma süresinde herhangi bir rahatsızlığa sebep olmayacak güvenli mesafe; yangın havuz sınırından itibaren 77.5 m olacaktır.

Riski Azaltmak için Öneriler

- STF'nin tank çiftliği alanında ve diğer hassas alanlar dahil olmak üzere stratejik yerlerde Duman sensörleri ve termal dedektörler monte edilmelidir.
- STF de, tank çiftliği alanı, jeneratör odası, sosyal tesisler, vb yerlerde uygun yangın söndürme sistemi (hidrant ve yangın söndürücüler) sağlanmalıdır.
- STF de ham petrol depolama tanklarında, ham petrol ile ilgili bir acil durumda, hızlı bir şekilde birinden diğerine petrol transferi yapılmak üzere ara bağlantı hatları olmalıdır.
- Tüm ham petrol depolama tanklarında, yangının diğer tanklara sıçramasıyla oluşacak basamak etkisine karşı uygun yağmurlama sistemi kurulmalıdır. önlemek için, emülsiyon işlemcinize sağlanmıştır.
- STF alanı çevresinde uygun tasarlanmış yeşil çevre kuşağı geliştirilmesi; ham petrol depolama tanklarında kaza sonucu oluşan yangının diğer alanlara yayılmasını önlemede yardımcı olacaktır. [20]

Çizelge 3.18 Yangın ve Patl.İndeksi ve Ham Petrol Toksikite İndeksi Belirl.

	Tank Çiftliğindeki Ham Petrol
Malzeme Faktörü (MF)	16
Genel Proses Tehlikeleri (GPH)	Ceza Uygulanmış
Ekzotermik(Isı Yayan) Reaksiyon (Yoğunlaşma / Hidroliz)	0
Endotermik (Isı Alan) Reaksiyon	0
Malzeme Taşıma ve Transferi	0,50
Bina içi proses üniteleri	0
Santrifüj	0
Sınırlandırılmış girişler	0
Kötü Drenaj	0,10
Topla : Genel Proses Tehlikesi (GPH)(Toplam)	0,60
[(1+GPH(Toplam))] x Malzeme Faktörü = Yan Faktör	25,6
Özel Proses Tehlikeleri (SPH)	
Proses Sıcaklığı (Sadece kullanılan en yüksek kritik değer)	
- Parlama noktası üzeri	0,25
- Kaynama Noktası üzeri	0
- Otomatik Ateşleme Noktası üzeri	0
Düşük Basınç (atmosferik/alt atmosferik)	
- Peroksit Oluşma Tehlikesi	0
- Hidrojen Toplama Sistemleri	0
- 0,67 bar ‘dan daha düşük basınçlarda Vakum Distilasyonu	0
Yanma aralığı içinde veya yakınındaki Operasyonlar	
Yanıcı sıvıların ve LPG’lerin Açıkta depolanması	0,50
- Enstrümantasyon ve / veya havanın temizlenmesi ile Yanma aralığının dışında tutmak	0
- Her zaman yanma aralığında olmak	0
Operasyon Basıncı	0
Düşük Sıcaklık	0

- 0 ve -30 °C Arası	0
- -30 °C'nin altında	0
Yanıcı Madde Miktarı	
- Proseste	0
- Depolamada	1,15
Korozyon ve Erozyon	1,10
Bağlantı ve Donanım Kaçakları	1,10
Toplam SPH (Özel Proses Tehlikesi)	2,10
[(1+SPH(Toplama))] x Yan Faktör = F&EI (Yangın ve Patlama Endeksi)	79,36
Toksisite İndeksi, TI	
Toksisite(Zehirlilik) Faktörü, (Th)	0
(Ts)	50
(Ts + Th) ----- x [(1 + GPH(Toplama)) + SPH(Toplama)] = 100	1,85
Toksisite İndeksi TI	

Not:

- “Proses” terimi, operasyonun (işletmenin) yanı sıra depolamayı da kapsar.
- Proses tehlike rakamı; fiks bir ceza kullanılabilir veya önceki ceza sütunundan alınabilir.

Çizelge 3.19 Tehlike Sıralaması

Dow Yangın ve Patlama İndeksine (F & EI) göre;

F & EI Değeri	Tehlike Sıralaması
1 - 60	Hafif
61 - 96	Orta
97 - 127	Orta Ağır
128 - 158	Ağır
159 – Üzeri	Çok Ağır

II. Toksikite İndeksine göre (TI)

TI Değeri	Tehlike Sıralaması
< 6	Düşük
6 – 10	Orta
10 – up	Yüksek

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Risk Değerlendirme Sistemi

$$R = O \times \text{Ş}$$

R = Risk Derecesi

O = Olasılık (Tehlike Sıklığı)

Ş = Şiddet (Tehlike Büyüklüğü)

Çizelge 4.1 Risk Değerlendirme Sistemi Tablosu

Olasılık		Değeri	Şiddet		Değeri
Çok Küçük	Hemen hemen hiç	1	Çok Hafif	İş saati kaybı yok, ilk yardım gerektiren, 1.000\$ altında maddi hasar	1
Küçük	Çok az (yılda bir kez), sadece anormal durumlarda	2	Hafif	İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi, ilk yardım gerektiren 1.000\$ -10.000 \$ arası maddi hasar	2
Orta	Az (yılda birkaç kez)	3	Orta	Hafif yaralanma, yatarak tedavi gerektirir, 10.000-100.000\$ arası maddi hasar	3
Yüksek	Sıklıkla (ayda bir)	4	Ciddi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı, 100.000-1.000.000\$ arası maddi	4

				hasar	
Çok Yüksek	Çok sıklıkla (haftada bir), normal çalışma şartlarında	5	Çok Çiddi	Ölüm, sürekli iş göremezlik, 1.000.000\$'dan yüksek maddi hasar	5

Çizelge 4.2 Risk Derecelendirme Tablosu

Risk Değeri	Risk Derecesi	Riskin Açıklaması	Risk Önlemleri, Riski Kontrol Altına Alma Yöntemleri
1	Tolere Edilebilir Riskler (Çok Küçük)	İlk yardıma ihtiyaç kalmaksızın iş başı yapılabilen olaylar. Kazaya ramak kalma olayları 1.000\$ altında maddi hasar	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol, İş başı bilgilendirme, DÖFİ (Düzeltilici ve Önleyici Faaliyet İsteği)
2 - 6	Katlanılabilir Riskler (Küçük)	İşletme revirinde veya bir sağlık kuruluşunda ilk yardıma müteakip iş başı yapılan olaylar 1.000-10.000\$ arası maddi hasar	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir İş başı bilgilendirme, KKD ve uyarı levhaları, DÖFİ, doküman gereksinimi
8 - 12	Orta Düzey Riskler (Orta)	İki güne kadar tesis revirinden veya bir sağlık kuruluşundan verilen istirahat gerektiren yaralanmalar ya da düşük maddi zarar yaratan iş kazası ve hastalanma durumları 10.000-100.000\$ arası maddi hasar	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir Mekanik önlemler, KKD ve uyarı levhaları, eğitim, DÖFİ, doküman gereksinimi, performans ölçümü ve izleme
15 - 20	Önemli Riskler (Yüksek)	İki günden daha fazla sağlık kuruluşundan verilen istirahat'ı gerektiren veya bir süre işten ayrılma ya da üretimin aksamasına veya hastalanma durumuna yol açan ya da orta ölçekli maddi hasara yol açan olaylar 100.000-1.000.000\$ arası maddi hasar	Belirlenen risk azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı, devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir. Mekanik önlemler, tasarım ve iş akışı değişikliği, eğitim, KKD ve uyarı levhaları, DÖFİ, doküman gereksinimi, acil durum planlaması ve tatbikatı, çalışma koşullarının değişikliği, performans ölçümü ve izleme

20 - 25	Katlanılmaz Riskler (Çok Yüksek)	<p>Maluliyet (uzuv kaybı ile) sonuçlanan ağır yaralanmalı veya bir veya birden fazla ölümlü yada büyük ölçekli maddi hasara neden olabilecek olaylar</p> <p>1.000.000\$'dan yüksek maddi hasar</p>	<p>Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı, devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Önlemlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.</p>
--------------------	---	--	---

Önemli Not: Risk değerlendirmesi yapılırken, insana yönelik risk etki derecesi (yaralanma/ ölüm) ve maddi zarar arasında, insana yönelik risk etki derecesi öncelikle dikkate alınacaktır.

Not: Tesiste Oluşum sıklığı çok nadir olmasına rağmen bakım zamanları geçmiş, olma ihtimali çok yüksek olan yada olması halinde çok büyük zararlara neden olabilecek olaylar için Oluşum sıklığı Çok Yüksek olarak işaretlenir.

4.2. Risk Kontrol Sistematiği

Risk Değerlendirme Matrisi ile belirlenen risk büyüklüklerinin aşağıda belirtilen yöntemler ile önceliklendirilerek kontrol altına alınması çalışmalarıdır. Risk kontrol yaklaşımı proaktif tespit ve izleme temellidir. Kontrol Altına Alma Yöntemlerinin kullanılmasında kesin sınırlar yoktur. Tehlikelerin ve risk faktörlerinin kaynağında yok edilmesi amacıyla aşağıdaki risk kontrol sistematiği kullanılabilir.

- İş başı bilgilendirme
- Yatırım
- Yasal gereklilikler
- Uyarı Levhaları
- Performans ölçüm ve izleme
- DÖF (Düzeltilici, Önleyici Faaliyet)
- Yerine koyma (İkame)
- Çalışma koşullarının değiştirilmesi
- Dokümantasyon (Prosedür – Tutanak)

- Acil Durum Planlaması ve Tatbikatı
- Eğitim
- Mekanik önlemler
- Tasarım ve iş akış değişikliği
- KKD (Kişisel Koruyucu Donanım) [51]

Çizelge 4.3 Risk Derecelendirme Matrisi

RİSK DERECELENDİRME MATRİSİ							RİSK DEĞERLENDİRME SONUÇ/EYLEM
OLASILIK		ŞİDDET	1	2	3	4	5
			Çok Hafif	Hafif	Orta	Ciddi	Çok Ciddi
			İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi, ilkyardım gerektiren, 1.000\$ altında maddi hasar	İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi, ilkyardım gerektiren, 1.000-10.000\$ arası maddi hasar	Hafif yaralanma, yatarak tedavi gerektirir, 10.000-100.000\$ arası maddi hasar	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı, 100.000-1.000.000\$ arası maddi hasar	Ölüm, sürekli iş göremezlik, 1.000.000\$'dan yüksek maddi hasar
1 Çok Küçük	Hemen hemen hiç	Tolere edilebilir 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5	Önemli Riskler (15-20) Belirlenen risk azaltılmaya kadar iş başlatılmamalı, devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk için devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
2 Küçük	Çok az (yılda bir kez), sadece anormal durumlarda	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10	Orta Düzeydeki Riskler (8-12) Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
3 Orta	Az (yılda birkaç kez)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15	Katlanılabilir Riskler (2-6) <input type="checkbox"/> Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller
4 Yüksek	Sıklıkla (ayda bir)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20	
5 Çok Yüksek	Çok sıklıkla (haftada bir), normal çalışma şartlarında	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Katlanılamaz Riskler 25	

							sürdürülmeli ve kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
							Tolore edilebilir (1) <input type="checkbox"/>
							Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol.
ÖNEMLİ NOT : Risk değerlendirmesi yapılırken , insana yönelik risk etki derecesi (yaralanma/ ölüm) ve maddi zarar arasında, insana yönelik risk etki derecesi öncelikle dikkate alınacaktır.				KAYNAKLAR (TL-Süre)			


TEHLİKE KAYNAĞI :		
TEHLİKELİ DURUM(Ortam) : Doğa <input type="checkbox"/> Endüstriyel Fiziksel <input type="checkbox"/> Kimyasal <input type="checkbox"/> Biyolojik <input type="checkbox"/>		
TEHLİKELİ DURUM(Proses) : Malzeme <input type="checkbox"/> MakineEndüstriyel <input type="checkbox"/> Fiziksel Kimyasal <input type="checkbox"/> Biyolojik <input type="checkbox"/>		
TEHLİKELİ DAVRANIŞ :		RİSK ALANI
TEHLİKE	RİSKLER	İnsan <input type="checkbox"/>
		Malzeme <input type="checkbox"/>
		Makina/Ekp <input type="checkbox"/>
		Diğer <input type="checkbox"/>

[55]

4.3. BOTAŞ Hampetrol Tank Çiftliği Risk Değerlendirmesi

Botaş Hampetrol Tank çiftliğinde yapılan tehlike tanımlaması ve risk değerlendirmesine ait tablo aşağıdaki Çizelge 4.4 'de verilmektedir.

Çizelge 4.4 Tehlike Tanım ve Risk Kontrol Tablosu

		BOTAŞ		Tehlike Tanım Ve Risk Kontrol Tablosu					Tarih		
		Bölüm		Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü, Ham Petrol Tank Çiftliği					Sayfa		
				YAPISAL RISK DURUMU			1.KADEME RISK ÖNLEME / RISK MINİMİZASYONU				
Faaliyet No	Faaliyetin Tanımı	Tehlike	RİSK	1. RISK DERECESİ R=0xŞ			Risk Önlemede Mevcut Uygulanan Tedbirler	2. RISK DERECESİ R=0xŞ			Sorumlu birim, Ünite
				O	Ş	R		O	Ş	R	
1	Tank Sahasındaki Çalışmalar	Tank Sahasında kuralların ihlali, dikkatsizlik, tedbirsizlik, Güvensiz davranışlar	Büyük (endüstriyel) kaza, Patlama, Yangın, Yaralanma, Ölüm,	5	5	25	<ul style="list-style-type: none"> İşbaşı Eğitimleri verilmeden Personel/Tedarikçi girişine izin verilmemesi, Tedarikçi/Ziyaretçi Giriş İzni alınması, Tedarikçi Çalıştırma Talimatına uygun giriş yapılması, Çalışmaların Botaş Birimlerinin kontrolü dışında yaptırılmaması Uygun çalışma izinlerinin aldırılması, Uygun araç kullanımı, 	2	4	8	Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd. Acil Müdahale Müd. Güvenlik Hizmetleri Md. Kalite, İş Güv ve Çevre Md. Kontrollük Tedarikçi

							<ul style="list-style-type: none"> Hız kurallarına uymak(20 km/s) Trafik kontrolü Saha kontrollerinin yapılması ve dokümante edilmesi, 				
2	Tanklarda Ham petrol depolama	Yangın	Büyük Endüstriyel kaza, ölüm, büyük maddi hasar, zarar	5	5	25	<ul style="list-style-type: none"> Yüzer Tavan, Gazlaşma azaltıcı conta, Yangın Soğutma suyu Sistemi, Exproof elektrik sistemi, Elektrik Topraklama Sistemi, Personel Eğitimi Tankların ve Sistemlerin düzenli olarak kontrol edilmesi 	2	4	8	Petrol İletim Müdürlüğü
3	Tanklarda Ham petrol depolama	Yıldırım Düşmesi, Yangın	Büyük Endüstriyel kaza, ölüm, büyük maddi hasar, zarar	5	5	25	<ul style="list-style-type: none"> Paratoner Sistemi, Elektrik Topraklama Sistemi, Paratoner Sisteminin düzenli ölçüm ve kontrolleri, Personel Eğitimi Tankların ve Sistemlerin düzenli olarak kontrol edilmesi 	2	4	8	Petrol İletim Müdürlüğü
4	Tanklarda Ham petrol depolama	Patlama, Yangın	Büyük Endüstriyel kaza, ölüm, büyük maddi hasar, zarar	5	5	25	<ul style="list-style-type: none"> Tank basınç, seviye, sıcaklık göstergelerinin sürekli kontrol ve takibi, Operatörlerin eğitimi, Tank Sahası ölçüm sistem ve göstergelerinin 	2	3	6	Petrol İletim Müdürlüğü

							<ul style="list-style-type: none"> periyodik bakımı, onarımı ve yenilenmesi Kuru Otlar mücadelesi, Sahaya giren araçların egzozlarına kıvılcım tutucu takılması, Çalışma izni alınmadan çalışmaya müsaade edilmiyor. LPG'li araç girişleri yasaklanmıştır. 				
5	Tanklarda Ham petrol depolama	Sabotaj, Patlama, Yangın	Büyük Endüstriyel kaza, ölüm, büyük maddi hasar, zarar	5	5	25	<ul style="list-style-type: none"> Özel Güvenlik Bölgesi olarak asker tarafından korunması, Tel Çit ile Çevrilmesi, Kurum Güvenlik Teşkilatı oluşturulması, Giriş ve çıkışların 24 saat kontrol edilmesi, Tehlikeli alanların ekstra güvenlik çiti içine alınması, İç Güvenlik Kapısının devamlı kontrol altında tutulması, Düzenli olarak devriye gezilmesi, Acil Durum Eylem Planları Yapılması, Askeri İstihbarat ile koordinasyon halinde olunması 	2	4	8	Güv. Hizm.Müd. Jandarma

6	Tanklarda ham petrol depolama	Deprem, Sel vb. Doğal Afetler	Büyük Endüstriyel kaza, ölüm, büyük maddi hasar, zarar	5	5	25	<ul style="list-style-type: none"> Tankların depreme dayanıklı tesis edilmesi Acil Durum Eylem Planları Yapılması, Tatbikat Yapılması, Acil Durum Eğitimleri yapılması, :Devamlı Gözleme ve kontrol yapılması, Planlı ve Periyodik teknik bakımların yapılması, Onarım ve yenilemelerin zamanında yapılması 	2	3	6	Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd.
7	Tanklarda ham petrol depolama	Petrol Dökülmesi, Petrol Yayılması	Büyük Endüstriyel kaza, ölüm, büyük maddi hasar, zarar Petrol Kaybı, Çevre Kirliliği,	5	5	25	<ul style="list-style-type: none"> Planlı ve Periyodik teknik bakımların yapılması, Onarım ve yenilemelerin zamanında yapılması Acil Durum Eylem Planları Yapılması, Tatbikat Yapılması, Acil Durum Müdahale ekipmanı bulundurulması, Acil Duruma Müdahale Ekibi kurulması, Acil Durum Eğitimleri yapılması, :Devamlı Gözleme ve kontrol yapılması, 	1	5	5	Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd.
8	Relief tank çalışmaları	Relief sisteminin çalışmaması durumunda boru ve	Boru hattının hasarlanması, Petrol sızıntısı,	5	5	25	<ul style="list-style-type: none"> Slop tank doluluk seviyelerinin doğruluğunun kontrolü ve 	2	3	6	

		ekipmanların fazla basınç sonucu hasar görmesi.	Çevre kirliliği, Yangın, Maddi kayıp,				<ul style="list-style-type: none"> kayıt edilmesi, Kumanda panosundan takibinin yapılması Planlı ve Periyodik teknik bakımların yapılması, Onarım ve yenilemelerin zamanında yapılması, Operatörlerin düzenli eğitimlerinin sağlanması, Arızaların zamanında onarım birimine bildirilmesi ve takibi :Devamlı Gözleme ve kontrol yapılması, 				Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd.
9	Gemilere Petrol Yüklmesi	Petrol kaçağı, Vana arızası, Pompa arızası, Petrolün yanlış tanka alınması, Kumanda Odası Kontrol Panosu arızası, Basınç, sıcaklık, debi göstere arızası,	Büyük maddi hasar, zarar, Petrol Kaybı, Çevre Kirliliği, Deniz Kirliliği	5	5	25	<ul style="list-style-type: none"> Planlı ve Periyodik teknik bakımların yapılması, Onarım ve yenilemelerin zamanında yapılması, Operatörlerin düzenli eğitimlerinin sağlanması, Acil Durum Eylem Planları Yapılması, Tatbikat Yapılması, Acil Durum Müdahale ekipmanı bulundurulması, Acil Duruma Müdahale Ekibi kurulması, Acil Durum Eğitimleri yapılması, :Devamlı Gözleme ve kontrol yapılması, 	2	3	6	Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd. Acil Müdahale Müd.
10	Tank sahasında elektrikli bakım ve	Elektrikli cihazlarla çalışırken kıvılcım	Yangın	5	5	25	<ul style="list-style-type: none"> Elektriğin kesilmesi, Elektrik enerji kilitleme 	2	3	6	

	onarım çalışmaları	veya aşırı ısınma oluşması					<ul style="list-style-type: none"> yapılması, • Uygun ehliyetli elektrik elemanı çalıştırılması, • Uygun exproof elektrik malzemesi ve ekipmanı kullanılması, • Uygun :KKD kullanılması, • Çalışma alanında yeterince uygun Yangın Söndürücü bulundurulması, • Acil Durum Eylem Planları Yapılması, • Tatbikat Yapılması, • Devamlı kontrol altında tutulması 				Bakım Onarım Müd. Kontrollük Tedarikçi,
11	Yakın Komşu Tesislerin Faaliyetlerinden Kaynaklanan	Yakın Komşu Tesislerin Faaliyetlerinden Kaynaklanan Tehlikeler	Büyük Endüstriyel Kaza, Yangın, Patlama,	5	5	25	<ul style="list-style-type: none"> • Komşu Tesisler ile sürekli iletişim halinde olunması, • Komşu Tesisler ile Planlanan zamanlarda periyodik iletişim toplantıları yapılması, • İşbaşı Eğitimleri verilmeden /Tedarikçi girişine izin verilmemesi, • Tedarikçi/Ziyaretçi Giriş İzni alınması, • Planlı ve Periyodik teknik bakımların yapılması, • Onarım ve yenilemelerin zamanında yapılması, • Operatörlerin düzenli 	2	3	6	BOTAŞ ve Komşu Tesisler

							<ul style="list-style-type: none"> eğitiminin sağlanması, • Arızaların zamanında onarım birimine bildirilmesi ve takibi • :Devamlı Gözleme ve kontrol yapılması, • Tedarikçi Çalıştırma Talimatına uygun giriş yapılması, • Çalışmaların Botaş Birimlerinin kontrolü dışında yaptırılmaması • Uygun çalışma izinlerinin aldırılması, • Acil Durum Eylem Planları Yapılması, • Tatbikat Yapılması, • Komşu Tesislerle ortak tatbikat yapılması • Acil Durum Müdahale ekipmanı bulundurulması, • Hız kurallarına uymak(20 km/s) • Trafik kontrolü • Saha kontrollerinin yapılması ve dokümente edilmesi, 				
12	Gelen ham petrolün tanklara yüklenmesi	Petrol kaçağı, Vana arızası, Pompa arızası, Petrolün yanlış tanka alınması, Kumanda Odası	Büyük maddi hasar, zarar, Petrol Kaybı, Çevre Kirliliği,	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> • Planlı ve Periyodik teknik bakımların yapılması, • Onarım ve yenilemelerin zamanında yapılması, • Operatörlerin düzenli eğitimlerinin sağlanması, 	2	3	6	Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd. Acil Müdahale Müd.

		Kontrol Panosu arızası, Basınç, sıcaklık, debi gösterge arızası,					<ul style="list-style-type: none"> • Acil Durum Eylem Planları Yapılması, • Tatbikat Yapılması, • Acil Durum Müdahale ekipmanı bulundurulması, • Acil Duruma Müdahale Ekibi kurulması, • Acil Durum Eğitimleri yapılması, • :Devamlı Gözleme ve kontrol yapılması, 				
13	Tanklar arası petrol transferi	Petrol kaçağı, Vana arızası, Pompa arızası, Petrolün yanlış tanka alınması, Kumanda Odası Kontrol Panosu arızası, Basınç, sıcaklık, debi gösterge arızası,	Büyük maddi hasar, zarar, Petrol Kaybı, Çevre Kirliliği,	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> • Planlı ve Periyodik teknik bakımların yapılması, • Onarım ve yenilemelerin zamanında yapılması, • Operatörlerin düzenli eğitimlerinin sağlanması, • Acil Durum Eylem Planları Yapılması, • Tatbikat Yapılması, • Acil Durum Müdahale ekipmanı bulundurulması, • Acil Duruma Müdahale Ekibi kurulması, • Acil Durum Eğitimleri yapılması, • :Devamlı Gözleme ve kontrol yapılması, 	2	3	6	Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd. Acil Müdahale Müd.
14	Tank Bakım ve onarım faaliyetleri	Trafik Kazası, Yüksekten düşme, Yangın çıkması, Malzeme düşmesi,	Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> • Güvenli Sürüş Eğitimi, • Uygun ekipman kullanımı, • Hız kurallarına uymak(20 	2	3	6	Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd.

		Malzeme Çarpması					km/s) <ul style="list-style-type: none"> • İşe uygun işçi çalıştırılması, • Muayenesi yapılmış uygun iş makinesi kullanımı, • İş başı eğitimleri, • Sağlık raporu, • İş İzinli çalışılması, • Çalışanları düzenli kontrolü 				Kontrollük Tedarikçi,
15	Tedarikçi Çalışmaları	Trafik Kazası, Yüksekten düşme, Yangın çıkması, Malzeme düşmesi, Malzeme Çarpması	Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> • İşbaşı Eğitimi verilmeden Tedarikçi girişine izin verilmemesi, • Tedarikçi Giriş İzni alınması, • Tedarikçi Çalıştırma Talimatına uygun giriş yapılması, • Botaş Kontrollük birimlerinin kontrolünde çalışma • Uygun çalışma izinlerinin aldırılması, • Uygun araç kullanımı, • Hız kurallarına uymak(20 km/s) • Trafik kontrolü 	2	2	4	Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd. Güvenlik Hizmetleri Md. Kontrollük Tedarikçi,
16	Slop tank çalışmaları	Slop pompasının çalışmaması ve tanka fazla petrol alınması sonucu petrol taşması ve çevre kirliliği	Petrol sızıntısı, Çevre kirliliği, Yangın, Maddi kayıp,	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> • Slop tank doluluk seviyelerinin doğruluğunun kontrolü ve kayıt edilmesi, • Kumanda panosundan 	2	3	6	Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd.

		oluşması					<ul style="list-style-type: none"> • takibinin yapılması • Planlı ve Periyodik teknik bakımların yapılması, • Onarım ve yenilemelerin zamanında yapılması, • Operatörlerin düzenli eğitimlerinin sağlanması, • Arızaların zamanında onarım birimine bildirilmesi ve takibi • :Devamlı Gözleme ve kontrol yapılması, 				
17	Tank sahasında elektrikli bakım ve onarım çalışmaları	Elektrik çarpması, Elektrik yangını	Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> • Elektriğin kesilmesi, • Elektrik enerji kitleme yapılması, • Uygun ehliyetli elektrik elemanı çalıştırılması, • Uygun :KKD kullanılması, • Çalışma alanında yeterince uygun Yangın Söndürücü bulundurulması, • Devamlı kontrol altında tutulması 	2	2	4	Bakım Onarım Müd. Kontrollük Tedarikçi,
18	Tankların Bakım ve onarımlarının Tedarikçilerden hizmet alımı faaliyetleri	Trafik Kazası, Yüksekten düşme, Yangın çıkması, Malzeme düşmesi, Malzeme Çarpması	Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> • Tedarikçi İSG Eğitimleri, • Tank Sahası Trafik kontrolü, • Uygun ekipman kullanımı, • Hız kurallarına uymak(20 km/s) • İşe uygun işçi 	2	3	6	Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd. Kontrollük Tedarikçi,

							<ul style="list-style-type: none"> • çalıştırılması, • Muayenesi yapılmış uygun iş makinesi kullanımı, • İş başı eğitimleri, • Ağır ve Tehlikeli İşler Sağlık raporu, • İş İzinli çalışılması, • Çalışanları düzenli kontrolü 				
19	Tank Sahasındaki araç trafiği	Trafik Kazası,	Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> • Güvenli Sürüş Eğitimi, • Uygun araç kullanımı, • Hız kurallarına uymak(20 km/s) • Trafik kontrolü 	2	2	4	Petrol İletim Mdç Güvenlik Hizmetleri Md.
20	Tank Sahasına Ziyaretçi girişleri	Trafik Kazası, Yangın çıkması, Malzeme Çarpması	Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> • Ziyaretçi Bilgilendirmesi yapılması, • Ziyaretçi Giriş İzni alınması, • Ziyaretçi Giriş Formu düzenlenmesi, • Botaş Personeli refakatinde ziyaret, • Uygun araç kullanımı, • Hız kurallarına uymak(20 km/s) • Trafik kontrolü 	2	2	4	Petrol İletim Mdç Güvenlik Hizmetleri Md.
21	Ana hat pompalarının çalıştırılması	Pompanın motorun yanması	Kalıcı ekipman arızası, Maddi hasar, Petrol transferinin durması	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> • Planlı ve Periyodik teknik bakımların yapılması, • Onarım ve yenilemelerin zamanında yapılması, • Operatörlerin düzenli eğitimlerinin sağlanması, 	2	3	6	Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd.

							<ul style="list-style-type: none"> Arızaların zamanında onarım birimine bildirilmesi ve takibi :Devamlı Gözleme ve kontrol yapılması, 				
22	Gürültülü ortamda çalışma	Geçici veya kalıcı işitme kaybı	Meslek hastalığı	5	3	15	<ul style="list-style-type: none"> Gürültülü alanlarda gürültü ölçümü yapılması, Gürültü maruziyet sürelerinin belirlenmesi, Gürültü azaltma çalışmaları yapılması, Gürültülü ortamın yalıtılması yapılması Kulak koruyucu kullanılması, Çalışanların düzenli olarak Odyo işitme testleri yapılması, 	3	1	3	Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd.
23	Tank Bakım Onarım Faaliyetleri Yüzer Tavan Ayaklarının Bakım Ayakları ile Değiştirilmesi	Vinç yerleşimi esnasında vinç ayaklarının yere batması, Vinç kaldırma halatlarının kapasitesinin uygun olmaması, Bakım ayaklarının sökülme esnasında oluşabilecek kıvılcıklar,	Tank taban sacında hasar, Maddi hasar	4	3	12	<ul style="list-style-type: none"> Vinç ayaklarının altına takoz konulması Vinç ile işe başlanmadan önce halat kontrolünün yapılması Bakım ayaklarının taşınması esnasında çevrede gereksiz personel bulunmaması ve koruyucu malzemenin uygun seçimi Kıvılcım oluşturmayan pirinç vb. malzeme kullanılması 	2	2	4	Bakım Onarım Müd. Kontrollük Tedarikçi,
24	Yangın söndürme ve soğutma sisteminin	Yangın esnasında pompaların, köpük ve	Yangın söndürme ve soğutma sisteminde	3	4	12	<ul style="list-style-type: none"> Testlerin kayıt altına alınması, 	1	4	4	


	haftalık yangın testleri	yangın sisteminin çalışmaması	hasar				<ul style="list-style-type: none"> Planlı ve Periyodik teknik bakımların yapılması, Arızaların zamanında onarım birimine bildirilmesi ve takibi Onarım ve yenilemelerin zamanında yapılması, Operatörlerin düzenli eğitimlerinin sağlanması, :Devamlı Gözleme ve kontrol yapılması, 				Petrol İletim Md, Bakım Onarım Müd. Acil Müdahale Müd.
25	Tanklardan Numune alınması	Kayma, Düşme, Kafa Çarpması, el ve ayak sıkışması, Yılan, akrep vb hayvan sokması	El, ayak, kafa yaralanması, ölüm	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> Çalışma alanlarında, yürüme yollarında zeminin kaymayacak şekilde yapılması, Korkuluk yapılması, Çalışan eğitimleri, KKD kullanımı, Hayvan sokmalarına karşı eğitim, ses çıkararak yürüme, gece el feneri kullanılması, 2 kişi ile birlikte çalışma 	1	3	3	Petrol İletim Md
26	Tank ölçümleri	Yüksekten düşme, gazlaşmaya maruz kalmak, Yılan, akrep vb sokması	El, ayak, kafa yaralanması, ölüm	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> Çalışma alanlarında, yürüme yollarında zeminin kaymayacak şekilde yapılması, Korkuluk yapılması, Çalışan eğitimleri, KKD kullanımı, Hayvan sokmalarına karşı eğitim, ses çıkararak 	1	3	3	Petrol İletim Md

							yürüme, gece el feneri kullanılması, • 2 kişi ile birlikte çalışma				
27	Gece çalışmaları	Saha kontrolleri sırasında personelin düşmesi, el, ayak, baş çarpması, Yılan, akrep vb sokması	El, ayak, kafa yaralanması, ölüm	3	3	9	• Çalışma alanlarında, yürüme yollarında zeminin kaymayacak şekilde yapılması, • Korkuluk yapılması, • Çalışan eğitimleri, • KKD kullanımı, • Hayvan sokmalarına karşı eğitim, ses çıkararak yürüme, gece el feneri kullanılması, • 2 kişi ile birlikte çalışma	1	3	3	Petrol İletim Md
28	Tank Sahası Genel Kontrolü	Trafik Kazası, Kayma, Düşme, Kafa Çarpması, el ve ayak sıkışması, Yılan, akrep vb hayvan sokması	El, ayak, kafa yaralanması, ölüm	3	3	9	• Çalışma alanlarında, yürüme yollarında zeminin kaymayacak şekilde yapılması, • Korkuluk yapılması, • Çalışan eğitimleri, • KKD kullanımı, • Hayvan sokmalarına karşı eğitim, ses çıkararak yürüme, gece el feneri kullanılması, • 2 kişi ile birlikte çalışma	1	3	3	Petrol İletim Md
29	Yüzer Tavan Üst Güverte Sacı Kesilmesi ve Nakli	Kesim için kullanılacak şalomelerin yağlı olması sonucu şalomenin personelin elinden kayması,	Yaralanma, Yangın, Ölüm, Maddi hasar	3	4	8	• Kesim yapacak personelin kullanacağı ekipmanın temizliğini yapması ve kontrolünü yapması • Teknik emniyet sorumlusu ve saha mühendisinin	2	2	4	Bakım Onarım Müd. Kontrollük Tedarikçi,

		Kullanılan hortumların delik olması sonucu gaz sızıntısı, Kesim için kullanılacak tüplerin tank içerisinde bulunması, Kesim işlemine başlanmadan önce yangın tüplerinin sahada bulunmaması.					<ul style="list-style-type: none"> • çalışmalara başlamadan önce saha kontrolü yapılması • Çalışma alanında yeterince uygun Yangın Söndürücü bulundurulması, • Çalışanlara İşbaşı eğitimlerinin verilmesi, • Devamlı kontrol altında tutulması • Uygun :KKD kullanılması 				
30	Yüzer Tavan Üstüne Yeni Sac Montaj ve Kaynağı	Kaynak sırasında kaynak gazından etkilenilmesi Kaynak esnasında kaynak motorunun kablolarının ve elektrik ara kablolarının kıvılcımlar sonucu yanması Sacların yerleştirilmesi sırasında personelin elinin ve ayağının sıkışması	Yaralanma, Yangın, Ölüm, Maddi hasar	3	4	8	<ul style="list-style-type: none"> • Kaynak yapılacak alana vantilatör ile temiz hava verilmesi • Kaynak yapan personel yanında yardımcı personel bulunması kabloların taşınmasına yardım etmesi • Montaj personelinin montaj esnasında devamlı olarak saha içinden uyarılması • Çalışma alanında yeterince uygun Yangın Söndürücü bulundurulması, • Çalışanlara İşbaşı eğitimlerinin verilmesi, • Devamlı kontrol altında tutulması • Uygun :KKD kullanılması 	2	2	4	Bakım Onarım Müd. Kontrollük Tedarikçi,

Çizelge 4.5 Risk Değerlendirme Sonuçları

Risk Değeri	Risk Derecesi	Riskin Açıklaması	Risk Önlemleri, Riski Kontrol Altına Alma Yöntemleri	Risk Sayısı	Risk Kontrol Önlemleri	Risk Kontrolü Sonrası
20 - 25	Katlanılmaz Riskler (Çok Yüksek)	Maluliyet (uzuv kaybı ile) sonuçlanan ağır yaralanmalı veya bir veya birden fazla ölümle yada büyük ölçekli maddi hasara neden olabilecek olaylar 1.000.000 '\$dan yüksek maddi hasar	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı, devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Önlemlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.	11		4 Orta Düzey Risk (Orta)
						7 Katlanılabilir Risk (Küçük)
15 - 20	Önemli Riskler (Yüksek)	İki günden daha fazla sağlık kuruluşundan verilen istirahat'ı gerektiren veya bir süre işten ayrılma ya da üretimin aksamasına veya hastalanma durumuna yol açan ya da orta ölçekli maddi hasara yol açan olaylar 100.000-1.000.000\$ arası maddi hasar	Belirlenen risk azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı, devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir. Mekanik önlemler, tasarım ve iş akışı değişikliği, eğitim, KKD ve uyarı levhaları, DÖFİ, doküman gereksinimi, acil durum planlaması ve tatbikatı, çalışma koşullarının değişikliği, performans ölçümü ve izleme	11		11 Katlanılabilir Risk (Küçük)

8 - 12	Orta Düzey Riskler (Orta)	İki güne kadar tesis revirinden veya bir sağlık kuruluşundan verilen istirahati gerektiren yaralanmalar ya da düşük maddi zarar yaratan iş kazası ve hastalanma durumları 10.000-100.000\$ arası maddi hasar	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir Mekanik önlemler, KKD ve uyarı levhaları, eğitim, DÖFİ, doküman gereksinimi, performans ölçümü ve izleme	8		8 Katlanılabilir Risk (Küçük)
---------------	--------------------------------------	---	--	----------	---	--

5 SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması sonucunda;

- SGK İş Kazaları istatistiklerinde boru hatları ile petrol taşıma, yerüstü tanklarında depolama, deniz tankerlerine yükleme konularında herhangi bir iş kazası istatistiğine rastlanmamıştır.
- Tez konularına göre yapılan Yüksek Lisans araştırmasına bakıldığında ham petrol depolama tanklarının risk değerlendirmesi konulu bir teze rastlanmamıştır.
- İşyerlerinde kullanılmakta olan çok sayıda risk değerlendirme yöntemi olduğu ve yüksek riskli çalışmalar için daha çok Matris yönteminin kullanıldığı,
- Botaş Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü'nün Çok Tehlikeli Tesisler sınıfında olduğu tespit edilmiştir.
- Botaş ham petrol tank çiftliğinde yapılan risk değerlendirme sonucunda 30 Majör risk tespit edilmiştir:
- Bunların 11'nin seviyesinin "Çok Yüksek Risk, Katlanılamaz Risk" olduğu ve uygulanan Risk Önleme ve Azaltma yöntemleriyle 4 adetinin "Orta Dereceli Risk" seviyesine getirilebildiği, 7 adedinin ise "Düşük Dereceli Risk, Katlanılabilir Risk" seviyesine düşürüldüğü görülmüştür.
- 11 adetinin "Yüksek Risk" olduğu ve uygulanan Risk Önleme ve Azaltma yöntemleriyle tamamının "Düşük Dereceli Risk, Katlanılabilir Risk" seviyesine indirildiği görülmüştür.
- 8 adetinin "Orta Risk" olduğu ve uygulanan Risk Önleme ve Azaltma yöntemleriyle "Düşük Dereceli Risk, Katlanılabilir Risk" seviyesine getirildiği görülmüştür.
- Botaş Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü tarafından tesisin kurulması esnasında yapısal olarak kurulan risk önleme ve minimizasyonu sistemleri ve işletilmesi esnasında güncel gelişmeler doğrultusunda yürütülen Entegre Yönetim Sistemi, İş İzinleri, İşbaşı Eğitimleri, Emisyon

Ölçümleri, Görüntüleme sistemleri, Saha Kontrolleri vb. organizasyonel iyileştirme ve tedbirlerle risklerin kontrol altında tutulduğu görülmüştür.

- Botaş Petrol İşletmeleri Bölge Müdürlüğü'nde 29.11.2002 tarihinden beri ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi, ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi, OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Sertifikalarını alarak oluşturulan Entegre Yönetim Sistemi uygulanmaktadır.

Yukarıdaki Çizelge 4.3.1'de belirtilen risk önleme ve minimizasyonu önlemlerine ilave olarak; sistemin daha güvenli olarak işletilmesi amacıyla aşağıda verilen tedbirlerin uygulanması önerilmektedir.

- Tank basınç, seviye, sıcaklık göstergelerinin sık sık kontrolü ve takibi,
- Uzaktan izleme ve algılama sistemi kurulması,
- Tank çiftliği gibi hassas ve stratejik yerlerde duman sensörleri ve termal dedektörler monte edilmesi[14].
- Ham petrol depolama tanklarında, ham petrol ile ilgili bir acil durumda, tanklar arası ara bağlantı hatları hızlı bir şekilde birinden diğerine petrol transferi yapılabilecek şekilde olmalıdır[14].
- Kameralı İzleme Sistemi kurulması,
- Yeraltı hatları için dış etki(darbe vb.) algılama sistemi kurulması,
- Tank ve Yangın Sistemlerinin periyodik kontrollerinin planlı yapılması,
- Arızalanan sistemlerin zamanında onarılması ve eskijen sistemlerin yenilenmesi,
- Eğitimlerin düzenli aralıklarla tekrarlanması,
- Meydana gelen Ramak Kala olayların kayda alınması ve değerlendirilmesi,
- İş kazalarının sebeplerinin değerlendirilmesi,
- Sistemlerin etkinliğini artırmaya dönük teknolojik gelişmelerin takip edilmesi ve sisteme uygulanması,

KAYNAKLAR

- [1] **Tandoğan, B., P.**, Boru Hattıyla Gaz Ve Akaryakıt Taşımacılığında Kusursuz Sorumluluk Halleri, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Özel Hukuk (Medeni Hukuk) Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003
- [2] **Sevinç, L., Aydın, F., Yıldırım, O.**, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Konularında Türkiye’de 1985-2001 Yılları Arasında Yapılmış Lisans Üstü Tezlerine Yönelik İçerik Analizi, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi Davranış Bilimleri Anabilim Dalı. Sosyal Bilimler Dergisi, İstanbul, 2004-2005
- [3] **Hatipoğlu, Ö.**, İş Sağlığı Ve Güvenliğinin Mevcut Durumu Ve Bir Araştırma, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Uluslar Arası Kalite Yönetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2006
- [4] **Koru, E.**, Otomotiv Yan Sanayinde Süreç Hata Türleri Ve Etkileri Analizi Ve Bir Uygulama, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 2006
- [5] **Seyidov, K.**, Toplam Kalite Yönetim Uygulamalarında Kalite Liderliğinin Rolü Ve Botaş Uygulaması, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, İktisat Politikası Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2006
- [6] **Kalyoncu, G.**, Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye’de İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliği, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2007
- [7] **Güçlü, M.**, OHSAS 18001 İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliği Yönetim Sistemi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2007
- [8] **Dedeler, H.**, Bir İşletmede İşyeri Fiziksel Risk Etmenlerinin Çalışanların Sağlığına Olan Etkisinin Saptanması Ve Değerlendirilmesi, Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Edirne, 2008

- [9] **Görgülü, M.**,Yapı Üretiminin Temel Aşamalarında Alınacak Sağlık Ve Güvenlik Önlemlerinin Geliştirilmesine Yönelik Bir Öneri, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2008
- [10] **Altıntaş, O.**,Toplam Kalite YönetimUygulamalarında Kalite Liderliğinin Rolü Ve Botaş Uygulaması, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 2008
- [11] **Alper, A.,E.**,Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı Ve Türkiye Ekonomisine Etkileri,Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2009
- [12] **Dike, İ.**, İSDEMİR A.Ş Ve Kardemir A.Ş. Kok Fabrikalarında İş Kazaları Açısından Risk Değerlendirmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2009
- [13] **Ağca, E.**, Mermer Fabrikalarında İş Güvenliği Risk Analizi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2010
- [14] **Dağ, M. A.**, Park Elektrik Siirt Madenköy Bakır İşletmesindeki İş Güvenliği Uygulamaları Ve Risk Değerlendirmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2011
- [15] İş Kazası İstatistikleri, SGK,
http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/tr/kurumsal/istatistikler/sgk_istatistik_yillik_lari/, Erişim Tarihi : 11.10.2013
- [16] **ILO**, Prevention of major industrial accidents, Geneva, International Labour Office, 1991, /Code of practice/, /occupational safety/, /occupational accident/s, /hazard/s, /industrial, enterprise/s. 13.04.2, ISBN 92-2-107101-4
- [17] **Özkılıç Ö**, Büyük Endüstriyel Kazaları Önleme Çalışmalarında Kritik Sistemlerin Tespiti Ve Risk Değerlendirme Yaklaşım Ve Yöntemleri
- [18] **Deniz V., Küçük S**, Afetler Ve Endüstriyel Kazalar, Deprem Sempozyumu Kocaeli 23-25 Mart 2005, <http://www.isgcevre.com/page.aspx?id=442>, Erişim Tarihi :04.10.2013

- [19] Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik, 18.08.2010, RG. 27676
- [20] EIA for STF Project in TNJ Area of OIL, Risk Assessment And Consequence Analysis, Chapter 6
- [21] EIA Hazard Analysis Programs”,
<http://www-group.slac.stanford.edu/esh/general/hazanalysis/> 15 Dec 2006
(updated 30 Sep 2007) SLAC-I-730-0A09T-019-R001
- [22] 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 4; Resmi Gazete, 30.06.2012 Tarih ve 28726 Sayı
- [23] 6098 Sayılı Borçlar Kanunu, Resmi Gazete, 04.02.2011 Tarih ve 27836 Sayı,
- [24] İş Sağlığı Ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete, 29.12.2012 Tarih ve 28512 Sayı.
- [25] İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Madde 5, Resmi Gazete, 25.04.2013 Tarih ve 28628 Sayı.
- [26] Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Madde:6, Resmi Gazete 12.08.2013 Tarih ve 28733 Sayı.
- [27] Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, Madde:7, a), 1), Resmi Gazete, 02.07.2013 Tarih ve 28695 Sayı,
- [28] Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik, Madde:6, Resmi Gazete, 30.04.2013 Tarih ve 28633 Sayı, .
- [29] Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Madde:5, Resmi Gazete, 06.08.2013 Tarih ve 28730 Sayı,
- [30] Tehlikeli Maddeler Ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması Ve Dağıtılması Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete, 26.12.2008 Tarih ve 27092 Sayı,
- [31] Tehlikeli Maddelerin Ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması Ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete:: 26.12.2008/27092 (Mükerrer)
- [32] Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Madde:6, Resmi Gazete 25.01.2013 ve 28539 Sayı,

- [33] Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik, Madde 6, Resmi Gazete, 15.06.2013 Tarih ve 28678 Sayı,
- [34] Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, Madde 7, Resmi Gazete, 22.08.2013 Tarih ve 28743 Sayı,
- [35] Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, Madde 7, Resmi Gazete, 28.07.2013 Tarih ve 28721 Sayı,
- [36] Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Madde:5, Resmi Gazete, 16.04.2013 Tarih ve 28620 Sayı,
- [37] ILO, 155 Sayılı Sözleşmesi, Resmi Gazete, 13.01.2004 Tarih ve 25345 Sayı,
- [38] ILO, 161 Sayılı Sözleşmesi, Resmi Gazete, 13.01.2004 Tarih ve 25345 Sayı,
- [39] TS 18001, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri, Şartlar, Nisan 2008, ICS 03.100.01; 13.100
- [40] **Özkılıç Ö.** İş Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri. Ankara. TİSK Yayınları No: 246. 2005.
- [41] Yasserli & Mahani, OME 2009, Examining the ALARP Principle, ID 46, KBR Energy and Chemical, UK
- [42] Glen Wilkinson & Rhys David, Risk Matrices and ALARP
- [43] **Özkılıç, Ö.** (2007) İş Sağlığı, Güvenliği ve Çevresel Etki Risk Değerlendirmesi; MESS, İstanbul
- [44] **Özkılıç Ö,** Seveso II Kapsamında Yağ ve Petrokimya Sanayinde Risk Temelli Kontrolün Önemi, İSG-İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi Sayı:51, 5. Uluslar Arası İş Sağlığı Ve Güvenliği Bölgesel Konferansı
- [45] Madencilik Sektörü ve Risk Değerlendirmesi, 13.06.2012 <http://www.isveguvenlik.com/risk-analizi/madencilik-sektoru-ve-risk-degerlendirmesi.html>
- [46] NFPA, in USA National Fire Protection Association
- [47] www.botas.gov.tr, Hakkımızda, Erişim Tarihi: 11.02.2014
- [48] www.botas.gov.tr, Projeler, Haritalar, Ham Petrol HPBH, Erişim Tarihi: 11.02.2014
- [49] www.botas.gov.tr, Ham Petrol, Irak - Türkiye HPBH, Erişim Tarihi: 11.02.2014

- [50] www.botas.gov.tr, Ham Petrol, Ceyhan - Kırıkkale HPBH, Erişim Tarihi: 11.02.2014
- [51] BOTAŞ Petrol İşl.Böl. Md.Çalışma Raporu, Irak - Türkiye HPBH, Sayfa:27
- [52] BOTAŞ Petrol İşl.Böl. Md.Çalışma Raporu, Ceyhan - Kırıkkale HPBH, Sayfa:36
- [53] BOTAŞ, Ceyhan, Resim, Google earth, 11.06.2012
- [54] BOTAŞ Acil Durum Eylem Planı, Rev-2, 10.10.2012, Bölüm 1.4.1
- [55] BOTAŞ Tehlike Tanımlaması ve Risk Değerlendirme Prosedürü

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ahmet ULUTAŞ

Doğum Tarihi : 12/12/1965

E-Posta Adresi : ahmet.ulutas@botas.gov.tr, ahmetulutas@hotmail.com

Öğrenim Durumu:

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Bitirme Yılı
Lise	Matematik	Kırşehir Lisesi	1982
Lisans	Kimya Mühendisliği	Ankara Üniversitesi	1986
Yüksek Lisans	Kimya Anabilim Dalı	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi	2011-2014

İş Tecrübesi :

Görev Ünvanı	Görev Yeri	Yıl
Kimya Mühendisi	Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü, VAN	1987
Kimya Mühendisi	Petlas Lastik Sanayi ve Tic. A.Ş., KIRŞEHİR	1988
Şef Mühendis	Petlas Lastik Sanayi ve Tic. A.Ş., KIRŞEHİR	1990
Başmühendis	Petlas Lastik Sanayi ve Tic. A.Ş., KIRŞEHİR	1994
Kimya Mühendisi	BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müd. CEYHAN-ADANA	1997
Kalite Başmühendisi	BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müd. CEYHAN-ADANA	2004
Kalite, İş Güvenliği ve Çevre Müdürü	BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müd. CEYHAN-ADANA	2005-2013
Tesis ve Altyapı Hizm. Müdür V.	BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müd. CEYHAN-ADANA	2009-2011
Petrol İşletmeler Bölge Müd. Yard.	BOTAŞ Petrol İşletmeleri Bölge Müd. CEYHAN-ADANA	17.06.2013 Devam
İş Güvenliği Uzmanı (A Sınıfı)	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	14.01.2014