

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRME
METOTLARI VE RİSK YÖNETİMİ**

YÜKSEK LİSANS

Çevre Müh. Can ALATAŞ

Anabilim Dalı: Çevre Mühendisliği

Danışman: Yar. Doç. Dr. Ertan DURMUŞOĞLU

KOCAELİ, 2007

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRME
METOTLARI VE RİSK YÖNETİMİ**

LİSANS ÜSTÜ TEZİ

Müh. Can ALATAŞ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:

Tezin Sunulduğu Tarih:

Tez Danışmanı

Üye

Üye

(.....)

(.....)

(.....)

Üye

Üye

(.....)

(.....)

KOCAELİ, 2007

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜRLER

Yüksek lisans eğitimi , iş yaşantısı ile beraber bir kat daha zorlaşıyor, aile içerisinde ders çalışan bir sınav için kaygılanan ,tez yetiştirme telaşında olan bir baba figürü de tüm aile çevresi için oldukça enteresan bir deneyim.

Bu aşamaların tamamında yanımda olan eşime, ona ayıracağım vakitlerden çaldığım yetmiyormuş gibi birde ilavesini yüklediğim oğluma minnettarım. Yüksek Lisansı annem, babam, kardeşim gurur duysun diye de yaptım onlarda beni buraya kadar taşıdılar onlara teşekkürlerimi dillendirebileceğim kelime haznesine malesef sahip değilim, teşekkür ederim.

Beni bir kez diskalifiye olmama rağmen yüksek lisans için yüreklendiren Prof. Dr. Veli Deniz' e , Prof. Dr. Savaş Ayberk'e en derin saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Danışman hocam Yar. Doç. Ertan Durmuşoğlu' na göstermiş olduğu destekden ve sabırdan ötürü şükranlarımı sunuyorum.

Takım arkadaşım Naile Erer ; nasıl yardımcı olduğunu bilemezsin, desteğinden ötürü sana da çok teşekkür ederim.

Son olarak gönlümden geçenlerin yoluma çıkmasına vesile olan ilahi güce teşekkürler.

İÇİNDEKİLER :

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
TABLolar DİZİNİ	vi
EKLER	viii
ÖZET	xi
İNGİLİZCE ÖZET	x
1. GİRİŞ	1
2. RİSK ANALİZİ	2
2.1. İş Güvenliğinde Risk Analizi Uygulama Nedenleri	2
3. İŞ KAZASI VE MESLEK HASTALIKLARI	8
3.1. Kaza Ve Hastalık Maliyetleri	8
3.2. Ülkemizdeki İş Kazaları Ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri	13
3.3. Kaza Oluşum Teorileri	20
3.3.1. Tek faktör teorisi	20
3.3.2. Enerji teorisi	21
3.3.3. İnsan faktörleri kuramı	21
3.3.4. Kasa/olay kuramı	21
4. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMLERİ	25
4.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Standartlarının Gelişimi	25
5. RİSK TANIMI VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ	55
5.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminde Risk Yönetiminin Genel Prensipleri	55
5.2. Risk Değerlendirmesinde Kullanılan Kavramlar	56
5.3. Yasal Zorunluluk	58
5.4. Risk Analizinin ve Yönetiminin Yararları	62
5.5. Risk Yönetim Gereksinimleri	62
5.6. Risk Analizinin ve Yönetiminin Problemleri	68
5.7. Risk Yönetim Prosesi (Risk Management Proses – RMP)	69
5.7.1. Tehlike tanımlama	72
5.8. Meslek Hastalığı Risk Yönetim Prosesi	78
6. RİSK DEĞERLENDİRME METODOLOJİLERİ	86
6.1. Giriş	86
6.2. Risk Haritası	94
6.2.1. Makro Ayrıştırma Algoritması	94
6.2.2. Mikro Ayrıştırma Algoritması	96
6.2.2.1. Yapı Malzemesi Ve/Veya Elemanı Yanıcılık Sınıflaması	97
6.2.2.2. Ekipman Özellikli Bilgi Bankası	98
6.2.2.3. Proses Ünitesi Bilgi Bankası	99
6.2.2.4. Materyal Özellikli Bilgi Bankası	111
6.3. Ön Tehlike Analizi – (Preliminary Hazard Analysis - PHA)	152
6.4. İş Güvenlik Analizi – JSA (Job Safety Analysis)	154

6.5. Olursa Ne Olur? (What If..?)	158
6.6. Çeklist İle Birincil Risk Analizi -(C.list Preliminary R.Analysis–CPRA-)	159
6.7. Birincil Risk Analizi -(Preliminary Risk Analysis -PRA-)	161
6.8. Risk Değerlendirme Karar Matrisi (Risk Assessment Decision Matrix)	164
6.8.1. L Tipi Matris	164
6.8.2. Çok Değişkenli X Tipi Matris Diyagramı	163
6.9. Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Metodolojisi (Hazard and Operability Studies- HAZOP)	174
6.10. Hata Ağacı Analizi Metodolojisi (Fault Tree Analysis-FTA)	184
6.11. Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi Metodolojisi – (Failure Mode and Effects Analysis- FMEA):	198
6.12. Güvenlik Denetimi (Safety Audit)	205
6.13. Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis - ETA)	213
6.14. Neden – Sonuç Analizi (Cause-Consequence Analysis)	216
6.15. Tehlike Sınıflandırma ve Derecelendirme	218
7. RiSK DEĞERLENDİRMENİN LASTİK SEKTÖRÜNE UYGULANIŞI	226
7.1 . Hedef	226
7.2. Sorumluluklar	226
7.3. Referanslar	227
7.4. Tanımlar	227
7.5. İşletme prosedürü	228
7.6. Dokümantasyon	231
SONUÇ ve ÖNERİLER	256
KAYNAKLAR	258
EKLER	260
ÖZGEÇMİŞ	289

ŞEKİLLER DİZİNİ :

Şekil 3.1.1. Iceberg teorisi	12
Şekil 3.2.1. 1995- 2004 Yılları Arasında SSK İstatistikleri	13
Şekil 3.2.2. İşyeri Sayıları	14
Şekil 3.2.3. İşçi Sayıları	14
Şekil 3.2.4. İş Kazaları Sayısı	15
Şekil 3.2.5. Meslek Hastalıkları Sayıları	15
Şekil 3.2.6. İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları Sonucu Ölüm Sayıları	16
Şekil 3.2.7. İş Kazası ve Meslek Hastalıklarıyla Kaybedilen İş Günleri	16
Şekil 3.2.8. 2004 SSK İstatistiklerine Göre İş Kazalarının Kaza Tiplerine Göre Dağılımı	17
Şekil 3.2.9. İş Kazalarının Sektörlere Göre Dağılımı	17
Şekil 3.3.9.1. Domino Etkisi	23
Şekil 3.3.9.2. Domino Etkisi Nedenleri	23
Şekil 4.1.1. sistem yaklaşımı özet döngüsü	27
Şekil 4.1.2. OHSAS 18001 Yapılandırma Süreci	32
Şekil 4.1.3. ABC Şirketi Acil Durum Planı	43
Şekil 4.1.4. Kocaeli İli Acil Durumlara Müdahale ve Yönetim Şeması	44
Şekil 4.1.5. PUKÖ (PDCA) Döngüsü	52
Şekil 5.5.1. Risk Analizi Aşamaları	66
Şekil 5.7.1. Risk Yönetim Prosesi	70
Şekil 5.7.2. Risk Yönetim Prosesi Aşamaları	71
Şekil 5.8.1. Meslek Hastalığı Risk Yönetim Prosesi	81
Şekil 6.1.1. Risk Yönetim Prosesi Aşamaları	93
Şekil 6.2.1. Bilgi Bankası Veri Kullanımı Ve Veri Elde Etme Aşamaları	96
Şekil 6.2.2.2.1. Ekipman İzleme Algoritması	98
Şekil 6.2.2.3.2. Kimyasal Proses Ünitesi Ayrıştırılması	99
Şekil 6.2.2.4.1. NFPA Tehlike İşaretleme Sistemi	127
Şekil 6.2.2.4.2. H W Heinrich ' in Piramit Teorisi	149
Şekil 6.3.1. Ön Tehlike Analizi Metodolojisi Aşamaları	153
Şekil 6.3.2. Tekerleklerin tanımlaması	155
Şekil 6.7.1. Birincil Risk Analizi Frekans Çizelgesi	163
Şekil 6.8.1. Risk Skor (Derecelendirme) Matrisi (L Tipi Matrisi)	166
Şekil 6.8.2.1 X Tipi Matris Risk Değerlendirme Matrisi Değişkenleri	172
Şekil 6.9.1. HAZOP Tehlikeli Sapma Hipotezi	176
Şekil 6.9.2. HAZOP Takımının İzleyeceği Aşamalar	177
Şekil 6.9.3. HAZOP Çalışması Akım Şeması	180
Şekil 6.10.1 Hayat ağacı	186
Şekil 6.10.2 Hata Ağacı Oluşturma Aşamaları	187
Şekil 6.11.1. FMEA Prosesi	202
Şekil 6.13.1. Olay Ağacı Genel Durum	214
Şekil 6.13.2. Bernoulli Modeli	215
Şekil 6.13.3. Olay Ağacından Hata Ağacına Transmisyon	216

Şekil 6.14.1. Tipik Bir Neden – Sonuç Temelli Risk Metodolojisi Akış Diyagramı	217
Şekil 6.15.1. Güvenlik Ölçümleme Standartları karşılaştırması	219
Şekil 6.15.2. Örnek Bir Risk Grafiği	223
Şekil 6.15.3. Proses Taleplerinin Kantitatif Analizi	224
Şekil 7.6.1. Risk Analizi Hazırlık Organizasyonu	233
Şekil 7.6.2. GT1200 Makinesi Emniyet Sistemleri	243
Şekil 7.6.3. Kaza Esnasında Yapılan Aksiyon	243
Şekil 7.6.4. Yaralanılan Organa Göre İş Kazaları	244

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 4.1.1. Mevcut Risklerin Belirlenmesi ve Önlem Alınması	37
Tablo 4.1.2. Sorumluluk Matrisi	39
Tablo 4.1.3. Dökümanların Arşivlenmesi ve İmha Yöntemleri	41
Tablo 4.1.4. ABC A.Ş. Performans Ölçümleri ve Takibi	46
Tablo 5.7.4.1. Riskleri Ortadan Kaldırma Planı	75
Tablo 6.1.1. Risk Değerlendirme Metodolojileri Karşılaştırma	88
Tablo 6.1.2. Risk Değerlendirme Metodolojileri Karşılaştırma	89
Tablo 6.2.2.2.1 Ekipman Davranış Analiz Tablosu	99
Tablo 3.2.2.3.2 NFPA Tehlike ve Toksikite Faktörü Arasındaki İlişki	103
Tablo 6.2.2.3.3. MAC Değerlerin Penaltı Değeri	103
Tablo 6.2.2.3.4. Malzeme Katsayısı Belirleme Matrisi	105
Tablo 6.2.2.3.5 Fabrika Elementleri Kategorileri	111
Tablo 6.2.2.4.1 NFPA Tehlike Sınıflama Özeti	118
Tablo 6.3.1. Risk Analizi Tablosu	
Tablo 6.3.2. Ön Tehlike Analizi Risk Değerlendirme Formu	152
Tablo 6.4.1. Bir İş(Görev) Yapılırken Tehlikenin Gerçekleşme İhtimali	154
Tablo 6.4.2. Bir İş(Görev) Yapılırken Karşılacak Tehlikenin Şiddeti	156
Tablo 6.4.3. Risk Değerlendirme Seçim Diyagramı	157
Tablo 6.4.4. İş Güvenlik Analizi Risk Değerlendirme Formu	157
Tablo 6.5.1. What If ? Metodolojisi Temelli Teknolojik Risk Değerlendirmesi	158
Tablo 6.6.1. Birincil Risk Değerlendirme Çeklist	159
Tablo 6.7.1. Riskin Şiddeti İle Etkisi Arasındaki İlişki	160
Tablo 6.7.2. Birincil Risk Değerlendirme Formu	164
Tablo 6.8.1. Bir Olayın Gerçekleşme İhtimali	165
Tablo 6.8.2. Bir Olayın Gerçekleştiği Takdirde Şiddeti	166
Tablo 6.8.3. Sonucun Kabul Edilebilirlik Değerleri	167
Tablo 6.8.2.1. L Tipi Matris Risk Değerlendirme Formu	168
Tablo 6.8.2.2. Bir Olayın Gerçekleşme İhtimali	169
Tablo 6.8.2.3. Seçilen Bölümde ya da Yapılan Görev Üzerindeki Kontroller	170
Tablo 6.8.2.4. Bir Olayın Gerçekleştiği Takdirde Şiddeti	170
Tablo 6.8.2.5. Önceki Kazaların Sonucu	171
Tablo 6.8.2.6. X Tipi Risk Derecelendirme Matrisi	173
Tablo 6.8.2.7. X - Tipi Matris Risk Derecelendirme Tablosu	173
Tablo 6.9.1. HAZOP metodolojisi uygulamasında kullanılan anahtar kelimeler	179
Tablo 6.9.2 ASME Standartına Göre Proses Akım Şeması Sembolleri	179
Tablo 6.9.3. HAZOP Sapma Matrisi	181
Tablo 6.9.4. Örnek Bir Tehlike ve İşletilebilme Çalışma Formu (HAZOP)	183
Tablo 6.9.5. Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Risk Değerlendirme Formu	183
Tablo 6.11.1. Zararın Şiddeti (Ciddiyet)	203
Tablo 6.11.2. Zararın Oluşma Olasılığı	204
Tablo 6.11.3. Fark Edilebilirlik	204

Tablo 6.11.4 Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi Risk Değerlendirme Formu	205
Tablo 7.6.1. 2006 Yılı Gürültü Ölçümleri	241
Tablo 7.6.2. GT1200 Makinesinde Meydana Gelen Kazalar	242
Tablo 7.6.3. Kimyasal Madde Ölçüm Metotları	248
Tablo 7.6.4. Ölçülecek Kimyasal Maddeler	249
Tablo 7.6.5. Fabrikadaki Alanlar ve Ölçülecek Kimyasallar	250

EKLER

Ek 1 – Proses Sırasında Oluşabilecek Tehlikelerin Listesi	260
Ek 2 – Üretim Araçlarına Takılmış Olan Güvenlik Önlemlerini Kaydetmede Kullanılan Veri Formu Örneği	263
Ek 3 – Risklerin Önemini Değerlendirmek İçin Önerilen Metot	265
Ek 4 – Risk Analizinin Sonuçlarını Kaydetme Metodu	268
Ek 5 – Örnek MSDS Formatı	269
Ek 6 – Tehlikeli Kimyasal Etiketlemesi	273
Ek 7 – Revir Kaza Raporu Örneği	277
Ek 8 – Kaza Etüd Komitesi	279
Ek 9 – Kayba Ramak Kala Formu	281
Ek 10 – İşaretlemeler	282
Ek 11 – Bilgisayar Ortamında Oluşturulan Risk Değerlendirme Formu	284
Ek 12 – Sahada Kullanılan Form Örneği	286

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRME METOTLARI VE RİSK YÖNETİMİ

Can ALATAŞ

Anahtar Kelime: İş güvenliği, risk analizi, risk yönetimi, iş kazası

Özet: Risk değerlendirme çalışanların korunması, iş devamlılığı ve yasal uyum için oldukça önemli bir basamaktır. Çalışma sahanızdaki gerçek potansiyel tehlikeleri anlamınıza ve çözümüne yönelmenize yardımcı olur. Çoğu zaman açıkca çözümü belli olan tehlikeler bu değerlendirme ile kolayca kontrol altına alınabilir, örneğin bir sızıntının anında temizlendiğinden emin olduğunuzda çalışanları kayıp düşme riskini azaltmış olursunuz. Çoğu zaman bu derece basit , ucuz çözümler sizin için çok kıymetli olan iş gücünün korunmasında en etkin yollardan biridir. Oldukça farklı risk değerlendirme methodları bulunmaktadır. Temel sorun bu methodların tek başına kullanılması ile bir prosesin tüm risklerinin kapsanması mümkün olamamaktadır. Bununla beraber yasalar tüm risklerin elimine edilmesini değil ama çalışanların mümkün olduğunca iyi korunmasını söylemektedir. İşte bu yüzden tüm tehlikeleri kapsayacak entegre bir risk yönetim methoduna ihtiyaç vardır. Bu çalışma en az seviyede sıkıntı yaratarak bu noktaya nasıl ulaşılabilineceğini anlatmaktadır.

Bu elbette risk değerlendirme için tek yol değildir. Diğer methodlar kısmi risklerin değerlendirilmesinde iyi sonuçlar verebilir. Ancak , entegre edilmiş risk değerlendirme yöntemi organizasyonun hedefine yönelik daha iyi sonuçlar getirecektir.

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRME METOTLARI VE RİSK YÖNETİMİ

Can ALATAŞ

Key Words: Safety, risk analysis, risk management, accident

Abstract: A risk assessment is an important step in protecting your worker and your business continuities, as well as complying with the law. It helps you focus on the risks that really matter in your workplace – the ones with the potential to cause real harm. In many instances, straightforward measures can readily control risks, for example ensuring spillages are cleaned up promptly so people do not slip. For most, that means simple, cheap and effective measures to ensure your most valuable asset - your workforce - is protected. There are many different methodologies for risk assessment but the main concern that one of them do not cover all the process risk. Although, the law does not expect you to eliminate all risk, but you are required to protect people as far as ‘reasonably practicable’. That is why we need an integrated assessment approach. This study tells you how to achieve that with a minimum fuss.

This is not the only way to do a risk assessment, there are other methods that work well, particularly for more complex risks and circumstances. However, we believe this integrated method is the most straightforward for most organizations.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

2000’li yıllarda, işe ve işin yürütüm koşullarına bağlı ölüm, yaralanma ve hastalık halinin yeterince kontrol edilemiyor ve büyük ölçüde önlenemiyor olması düşündürücüdür. İş sağlığı ve güvenliği ve risk analizi kavramı yönetim sisteminin bir parçası olmalıdır. Uzun vadede düşünüldüğünde bu yaklaşım işletmede çalışanların sağlığını dolayısı ile verimliliği ve üretimi de arttıran bir faktördür.

İş sağlığı ve iş güvenliği ve risk analizi sanayileşme sonrası iş yerlerinde yaşanan kazalar ve ortaya çıkan meslek hastalıkları nedeniyle maddi ve manevi kayıpların yaşanmasıyla beraber ortaya çıkmış ve gün geçtikçe önem kazanmakta olan bir alandır. Günümüzde Devlet, Sivil Toplum Örgütleri, çalışanlar ve toplum tarafında işyerlerinde sağlıklı ve emniyetli bir çalışma ortamının hazırlanması kuruluşlardan beklenmektedir.

Çalışma hayatını etkileyen pek çok risk vardır ve bu riskler hem çalışanı hem işvereni hem de ekonomiyi olumsuz yönde etkilediği bilinen bir gerçektir. Organizasyonlar, iş kazaları ve meslek hastalıklarından kaynaklanan maddi ve manevi zararları en aza indirmek için iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarını daha kapsamlı ve sistematik olarak ele almak durumunda kalmaktadırlar. Uluslararası şartlara , ve yasal gereksinimlere uygunluğun zorunlu olmasıyla birlikte organizasyonlar etkin bir iş sağlığı ve güvenliği sisteminin, finansal değerlere, üretime, dağıtımına, pazarlamaya, halkla ilişkilere, kurum imajına ve çalışanlara olan katkılarını da görmek ve ölçmek istemektedirler İşyerlerinde işlerin gerçekleştirilmesi esnasında, çeşitli nedenlerden kaynaklanan sağlığa zarar verebilecek kaza ve diğer etkenlerden korunmak ve daha iyi çalışma ortamı sağlamak amacıyla sistemli ve bilimsel bir şekilde tehlikelerin ve risklerin belirlenmesi ve bu tehlikelere ve risklere yönelik önlemlerin alınması çalışmalarının gerçekleştirildiği yaklaşıma İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi denir.

Bu bağlamda 1996 yılında ortaya BSI tarafında oluşturulan BS 8800 standardından sonra uluslararası kimi İSG kurumları ile bağımsız denetim firmalarının katkıda bulunmasıyla 1999 yılında oluşturulan OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi ile Kuruluşlar, faaliyetleri ve çalışma ortamlarıyla ilgili iş sağlığı ve güvenliği tehlikelerini tanımlayarak, risklerini değerlendirmekte; yasal gereklilikleri de dikkate alarak etkin risk kontrol yöntemlerini belirlemekte ve uygulamaya sokmaktadırlar.

BÖLÜM 2. RİSK ANALİZİ

2.1. İş Güvenliğinde Risk Analizi Uygulama Nedenleri

Risk Değerlendirmesi, herhangi bir aktivite, yapılacak iş ile ilgili potansiyel tehlikeleri belirleme ve sonuçlarını hesaplama yönünde kullanılan bir metottur.

Yeni İş sağlığı ve güvenliği yönetmeliği risk değerlendirmesi yapılmasını zorunlu kılmıştır. Elbette analiz edilen risklerin büyük bir kısmı doğru kontrol teknikleri uygulanarak elimine edilecek ve bir kısımda kabul edilebilir risk seviyesine çekilecek ve bu yolla hem insan sağlığı korunacak hem karlılık optimize edilecektir.

Risk değerlendirmesi ve yönetimi endüstriyel alanda operasyonel ,finansal risklerin yönetimi olarak kullanıldığı gibi, günlük hayatımızın içerisine soktuğumuz tıbbi veya ticari anlam yüklediğimiz bir kavram olarak karşımıza çıkar. Örneğin: 15-20 yıl günde bir paket sigara içen insanın, Ülkemizde akciğer kanserinden ölüm riski, trafik kazasından ölüm riskinden 9 kat daha fazladır ifadesi ile ülkemizin iki önemli problemini değerlendirdiğimiz bir cümlenin içerisinde kolaylıkla rastlayabiliriz. İyi ama risk nasıl oluşur? Tehlike denilen kavramla ilişkisi nadir diye sorulacak olursak bazı anahtar tanımlara ihtiyaç duyarız. Bu noktada riskin ve tehlike kavramının nasıl tanımlandığına bir göz atalım.

Tehlike:

Potansiyel olarak zarara sebep olabilecek durumdur. Bunlar, maddeler veya makineler, çalışma metotları, iş organizasyonunun diğer konuları olabilir.

Zarar:

Fiziksel yaralanma, ölüm, hastalık, mal mülk ya da ekipman hasarı ve bunlardan

kaynaklanan her türlü kayıp olarak tanımlanır.

Risk:

Meydana gelebilecek zararlı bir olayın sonuçları ve oluşma olasılığının bileşkesidir. “Risk” çok önemsiz bir olaydan (kağıt kesiği), felaket düzeyinde bir kazaya kadar çok geniş aralıkta tanımlanır.

Katlanılabilir Risk:

Organizasyonun yasal yükümlülükleri ve İSİG politikası çerçevesinde tahammül edilebilir düzeye indirilmiş risk.

Bir örnekle daha açıklamak gerekirse, okyanustaki büyük beyaz köpek balığı bir tehlike kaynağı, onun tarafından bir teknede ya da dalış sırasında ısırılmanız olasılık ve ısırıldığınızda ortaya çıkacak sonuç ise zararın şiddeti olarak tanımlanır. Şu anda bulunduğunuz yer için köpek balığı ile karşılaşma riskinizi hesap edebilirsiniz. Şayet böyle bir riskiniz bulunuyorsa kendinizi bir takım teknikler uygulayarak tehlike kaynağından korumalısınız, mesela su altında çelik bir kafesin içerisinde merakınızı risk seviyesine indirmiş olursunuz.

İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği açısından en önemli risklerden birisi işvereni maddi ve manevi olarak kayba uğratan iş kazası ve meslek hastalıklarıdır. Peki ama kazaları meydana getiren tehlikeler nelerdir?

Fiziksel Tehlikeler:

- Titreşim
- Gürültü
- Yetersiz havalandırma
- Aşırı Isı, nem ve hava hareketleri
- Yetersiz veya aşırı aydınlatma

Kimyasal Tehlikeler:

- Toksik gazlar, organik sıvıların buharları, ergimiş haldeki metal gazları
- Radyasyona maruz kalma (X ışınları, doğal ve yapay radyoaktif maddeler, kızılötesi ve mor ötesi ışınlar
- Asitler, Bazlar nedeniyle yanma
- İnert tozlar, fibrojenik tozlar, toksik tozlar, kansorejenik tozlar, alerjik tozlar

Elektrikle Çalışma İle Meydana Gelen Tehlikeler:

- Topraklaması yapılmamış tezgahlar veya el aletleri
- Topraklamanın belli periyodlarla kontrolünün yapılmaması
- Elektrik ve aydınlatma tesisatının periyodik kontrolünün yaptırılmaması
- Yıpranmış ve hatalı onarılmış el aletleri
- Yetkisiz kişilerin müdahale etmek istemesi
- Kırık yıpranmış el aletleri
- Koruyucu baret, eldiven, çizme, ıstaka veya tabure gibi kişisel koruyucuların bulunmaması
- Zeminin yalıtılmaması
- Yüksek gerilim ile çalışmada gerekli kurallara uyulmaması

Mekanik Tehlikeler:

- Makina ve tezgahın ezen, delen, kesen, dönen operasyon koruyucusunun bulunmaması
- Preslerde çift el kumanda kullanılmaması
- Preslerde ayak pedalı koruyucusu olmaması
- Transmisyon kayışlarının koruyucusunun takılmamış olması
- Makina ve tezgahı tehlike anında durduracak stop butonun yada swich'nin bulunmaması
- Yetersiz ve uygun olmayan makina ve koruyucu teçhizat
- Yetersiz uyarı sistemleri

- Düzensiz ve dağınık işyeri ortamı
- Makinaların, kaldırma aletlerinin, kazanların, kompresörlerin vb. gerekli bakım ve periyodik kontrollerinin yapılmaması

Tehlikeli Yöntem ve İşlemler:

- Makina veya tezgahlarda çalışırken koruyucu techizatın devre dışı bırakılması
- Baret, gözlük, siper, maske vb. kişisel koruyucuların kullanılmaması
- Aşırı yük kaldırma
- 3m'den yüksek malzeme istifleme
- Etiketlenmemiş veya yetersiz etiketlenmiş malzeme
- Gereken uyarı, ikaz işaret ve yazılarının konmamış olması
- Güvenlik kartı olmayan kimyasalla çalışma
- İşe yeni başlayan işçiye çalıştığı işle ve iş sağlığı ve güvenliği konularında eğitim vermeden çalıştırma
- Belli aralıklarla işçilere iş sağlığı ve güvenliği konularında eğitim verilmemesi
- Yeterli ikaz vermeden araçların çalıştırılması veya durdurulması
- Elektrik kesilmeden techizat üzerinde onarım
- Onarım esnasında şalter veya beklenmedik bir harekete karşı güç düğmesinin emniyete alınmamış olması
- Çalışır haldeki techizatın yağlanması, temizlenmesi, ayarlanması,
- Depo ve konteynerlerin tam olarak boşaltılıp temizlenmeden üzerinde onarım ve kaynak yapılması
- Yüksekten atlama
- Parlama, patlama ve yangın ihtimali olan yerlerde elektrik tesisatının exproof olmaması
- Parlama patlama tehlikesi olan yerlerde sigara içilmesi
- Yükleme ve boşaltma işlemlerinin uygun yöntemle yapılmaması
- Malzemelerin, makinaların ve techizatın uygun yerleştirilmemesi

İşyeri Ortamından Kaynaklanan Tehlikeler:

- İşyeri zemini
- Yetersiz Geçitler
- Yetersiz Çıkış yerleri
- Yetersiz iş alanı
- Düzensiz işyeri
- Merdivenlerde korkuluk olmaması
- Duşların ve tuvaletlerin çalışır durumda veya temiz olmaması

Yukarda belirtilen çeşitli tehlikelerin işyeri ortamında bulunması çalışanları işkazası ve meslek hastalığına uğrama ihtimali ile karşı karşıya bırakmaktadır. Rekabet koşullarının zorlayıcılığı ; hammadde, işçilik ve enerji gibi ürün maliyetini belirleyen temel girdilerin aynı kulvardaki sektörlerde çok yakın olduğu düşünülürse operasyonel ve finansal risklerin yönetilmesinin ne denli önemli olduğu anlaşılmaktadır. Risklerinizi minimize ve verimliliğinizi maksimize ettiğiniz bir kuruluştaki rakiplerinize nispetle pozitif bir fark yaratmış olursunuz.

BÖLÜM 3. İŞ KAZASI VE MESLEK HASTALIKLARI

3.1. Kaza Ve Hastalık Maliyetleri

Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) iş kazasını“önceden planlanmamış, çoğu zaman yaralanmalara , makina ve tehzizatın zarara uğramasına veya üretimin bir süre durmasına yol açan olay” olarak tanımlamaktadır.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ise iş kazasını "belirli bir zarar veya yaralanmaya yol açan, önceden planlanmamış beklenmedik bir olay" şeklinde tanımlamıştır.

İş kazasının ülkemizdeki tanımlanma yada algılanış şeklinde Dünya Sağlık Örgütünün tanımından ayrılan önemli bir eksiklik söz konusudur zira S.S. Kanununa göre mal ve ekipman hasarı kaza kapsamına girmemektedir. İş kazası; daha ziyade kişinin gördüğü geçici yada kalıcı zarar hali olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlı minimum gereklilik olarak kabul ederek, işletmelerde daha geniş kapsamlı, bir başka deyişle WHO ‘nun tanımına yakın tanımlamalar yapmak mümkün olacaktır.

Meslek hastalığının tanımı ise 506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu’na göre şöyledir. "Sigortalının çalıştırıldığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık veya ruhi arıza halleri meslek hastalığıdır." Meslek hastalıkları, Sosyal Sigortalar Kanunu Sağlık İşlemleri Tüzüğü’ne ekli meslek hastalıkları listesinde 5 ana grupta toplanmıştır. Bunlar kimyasal maddelerle olan meslek hastalıkları, mesleki cilt hastalıkları, mesleki solunum olarak adlandırılmıştır. Bu 5 ana grubun mevcudiyeti, S.S. Kanununun meslek hastalıkları tanımı ile uygulama arasında özellikle son yıllarda hızla artan bir başka gerçeğin, önemli bir riskin göz ardı edildiğinin göstergesidir. Bu gerçek iş stresinin ta kendisidir ve varlığını yaşam koşullarına, çevresel etmenlerede bağlı olarak hızla arttırmaktadır. Ancak ne SSK ne Çalışma Bakanlığı dolayısı ile ne de işletmeler bu konuya mevcut uygulamaları ve yahut düzenlemelerinde gereken

önemi vermemektedir. Sonuç olarak S.S. Kanununun yapmış olduğu tanımlama da yada bu tanım ışığı altındaki uygulamalarda "...veya ruhi arıza halleri" ifadesi ile işaret edilen bozukluklar asla konuşulmamaktadır.

İşyerinde bir iş kazası veya meslek hastalığı ile sonuçlanan bir durum ortaya çıktığında; bu tip hadiselerin çalışana ,ailesine,iş arkadaşlarına, sosyal çevreye, devlete ve işverene maddi ve manevi birçok etkisi olmaktadır. Çalışanın geçirdiği kazanın sonucu yapılan tıbbi müdahale ve devam eden tedavi süreci, iş kazası veya meslek hastalıklarının mevcut yasalara göre incelenmesinde harcanan zaman ve yeniden eğitimin maliyeti, idari para cezası, rücu davaları, maddi ve manevi tazminat davalarına varan sonuçlara harcanan veya harcanması muhtemel paralar, makine duruşları ve hasarların neden olduğu maliyet kalemlerinin içinde yer aldığı kazanın direkt ve indirekt maliyetinden bahsedilebilir.

25 yıl önce İngiltere Endüstri Konfederasyonu'nun (CBI), İş Sağlığı ve güvenliği konusunda yapılan Robens Komisyonu'nda yaptığı bir açıklamada; "Şirket bazında, iş kazaları ve meslek hastalıklarının doğurduğu maliyetleri derhal ve basit bir şekilde ölçebilecek bir formülün geliştirilmiş olunması halinde iş kazalarının ve bunun sonucunda meydana gelen yaralanmaların, sakatlanmaların ve ölümlerin azaltılmasında çok önemli bir katkı olacağı" belirtilmiştir. Bununla birlikte , yaptırıma sahip bir birim olan İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu (HSE) yıllarca iş sağlığı ve güvenliği ile karlılık arasında bir bağlantı olduğunu savunmuştur. İşletmeler, kazaların gerçek maliyetini belirleyemediği ve bu bilince sahip olmadıkları sürece kazaları azaltmak veya kazaların önüne geçmek mümkün değildir.

İşyerinde meydana gelen kazaların ve meslek hastalıklarının dolayısıyla meydana gelebilecek maddi/manevi zararın büyüklüğü, risklerin önceden tespit edilmemesi durumunda tamamen şansa kalmıştır.

Bu tip zararların önlenilebileceği proaktif kontrol yöntemlerinin geliştirilebileceği ve yürütülebileceği bir İş sağlığı ve güvenliği bütçesinin mevcudiyetide bu bağlamda yüksek önem taşımaktadır.

İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu, (HSE - Health and Safety Executive) önlenebilir iş kazaları nedeniyle oluşan kayıpların maliyetini belirlemek ve firmaların karşılaşacakları kayıpların nedenlerini kontrol edebilmelerini amaçlayan bir "Maliyet Metodolojisi, 18 geliştirmiştir. Bu metodolojide "İş Kazası" tanımını çok geniş kapsamlı tutulmuştur. İş Kazası sonucu yaralanma, sakatlanma, ölüm veya kişinin işini yaparken hastalanması, binaya, tesise, ekipmanlara veya malzemelere yahut çevreye zarar vermesiyle ilgili kayıplar veya iş kaybı ile sonuçlanan herhangi planlanmamış olayların tümü iş kazası olarak değerlendirilmiştir.

HSE kaza maliyetlerinin gerçek maliyetlerini belirleyebilmek amacıyla çeşitli endüstri alanlarındaki firmalarda meydana gelmiş iş kazaları üzerinde çalışmalara başlamış ve beş ayrı iş kolundaki işletmelede çalışma yürütmüştür. Yapılan çalışmalarda üzerinde çalışılan olayların tümü, yukarıda belirtilen kaza tanımına uygun olarak kayıplar belirlenen eşiğe göre kaydedilmiştir. Daha sonra, her kazanın maliyeti hesaplanmış ve kazaların nedenlerine göre kazayı önleme önlemleri ile kaza maliyeti arasında bağlantı olup olmadığı araştırılmıştır.

Beş ayrı iş kolunda yapılan sözü edilen bu araştırma yaklaşık 18 hafta içinde 3626 kaza incelenerek tamamlanmış, bu araştırmaya katılan firmaların hiç birinde araştırma süresince büyük boyutlarda kaza meydana gelmemiştir. Bunun yanı sıra iş kaybını artıracak ölçüde sakatlanmalara, davalara ve özel tazminatlara maruz kalmıştır.

Çalışmalar sonucunda elde edilen kaza maliyetleri;

- Bu işletmelerin toplam finansal kaybının, 87.507 İngiliz Sterlin'i ve bu kazalarda üretim durması nedeniyle oluşan iş kaybının 157.568 Sterlin olduğu, toplam kaybın 245.075 Sterlin'e yükseldiği tespit edilmiştir.

Bu ölçekteki kayıplar, projenin tüm süresi üzerine uyarlandığında;

- İnşaat yapan bir firmanın proje bedelinin % 8'ini,
- Mandıra işlerini yapan bir firmanın işletme maliyetinin % 1.4'ünü,
- Nakliyat işini yapan bir firmanın kârının % 37'sini,

- Petrol arama işini yapan bir firmanın potansiyel üretiminin % 14. 1'ini,
- Sağlık hizmeti veren bir hastanenin yıllık işletme maliyetinin % 5'ini oluşturmaktadır.

HSE'nin bu araştırması, yukarıda da belirtildiği gibi beş ayrı iş kolunda faaliyet gösteren firmalarda yapılan etüdlerden elde edilen bulguları tanımlamaktadır.

Elde edilen bu bulgulardan lastik , ambalaj ve kağıt sektöründe incelenen kazalardan yola çıkıldığında kaza maliyetleri için şunu söylemek mümkün olacaktır.

Direkt (Görünür) Maliyetler;

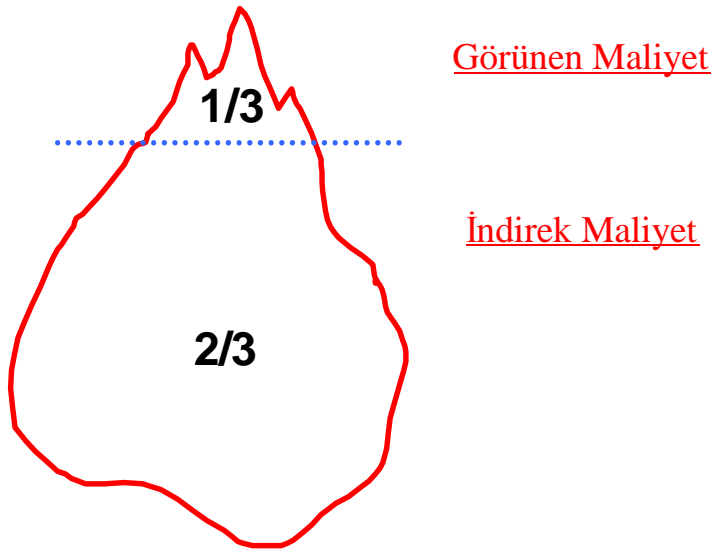
- İşletmenin, makinaların, prosesin bir bölümünün yada tamamının durması,
- İşçinin üretimde çalışmaması nedeniyle iş gücü ve maliyet kaybı,
- Kazanın getirdiği fazla mesainin maliyeti
- İlk müdahale, ambulans ve tedavi masrafları,

İndirekt (Görünmez) Maliyetler;

- Adli masraflar (Mahkeme)
- İşe yeni bir işçinin alınması gerekiyorsa veriminin düşük olmasının getirdiği maliyet,
- Kaza esnasında, bu bölümde işin durması nedeniyle zaman ve maliyet kaybı,
- Proses, makina veya tezgahın kısmen yada tamamen zarar görmesi nedeniyle tamir yada yeni makina alımının getirdiği maliyet,
- Ürünün yada hammaddelerin zarara uğraması,
- Çalışanların moral bozukluğu nedeniyle dolaylı yada dolaysız iş yavaşlatmaları,
- Yeni işçi alımı gerekiyorsa, işçiye verilen eğitim ve işçinin işi öğrenmesi esnasında geçen sürenin getirdiği maliyet
- Bürokratik işlemler, kaza inceleme ile ilgili harcanan zaman ve maddi kayıp,
- Siparişin zamanında teslim edilememesi nedeniyle uğranılacak kayıplar
- Yeniden eğitim maliyeti

- Geçici veya sürekli iş göremezlik ve ölüm ödemeleri,
- İşçiye veya yakınlarına ödenen maddi ve manevi tazminatlar
- Sigortaya ödenen tazminatlar

Iceberg Teorisi



Şekil 3.1.1: Iceberg Teorisi

Ülkemiz için kaza maliyetinin hesabı şu formülasyona göre yapılabilir. Örneğin günlük çalışma saatini 7,5 saat ve işçi saatlik brüt maliyetini 7 USD olarak kabul edilirse; 225 saat kayıplı bir iş kazasının (yerine iki kat mesai ödenerek ikame ettirilen, çalışanan ki ile beraber) direkt maliyeti :

$$(225 * 7) + (450*7) = 4275 \text{ USD olarak bulunur.}$$

Yukarıda bahsi geçen indirek maliyetler bu maliyetin 2 katı yada toplam finansal maliyet bu maliyetin 3 katı olarak hesap edilebilir.

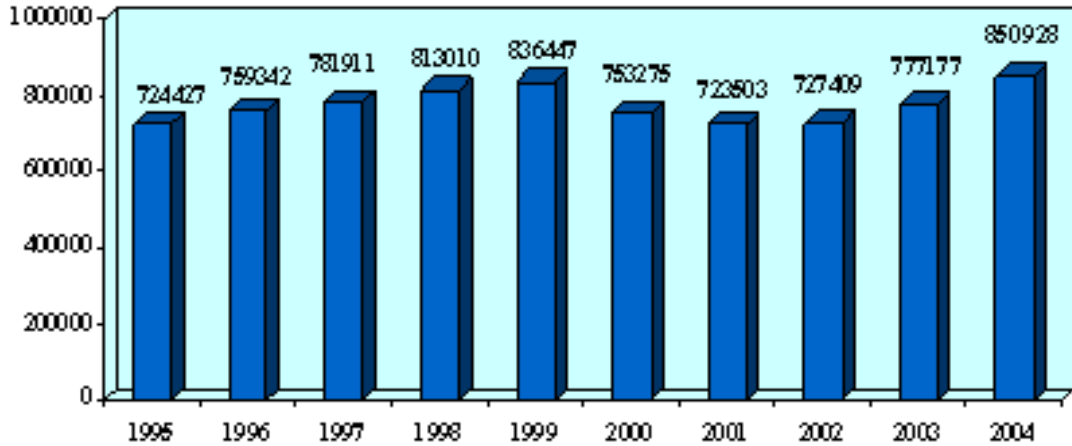
Sonuç olarak; böyle bir iş kazasında yaşanan sosyal erozyonun yanı sıra hesaplanması gereken kazanın finansal maliyeti de 12825 USD olarak hesaplanılır.

3.2. Ülkemizdeki İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri

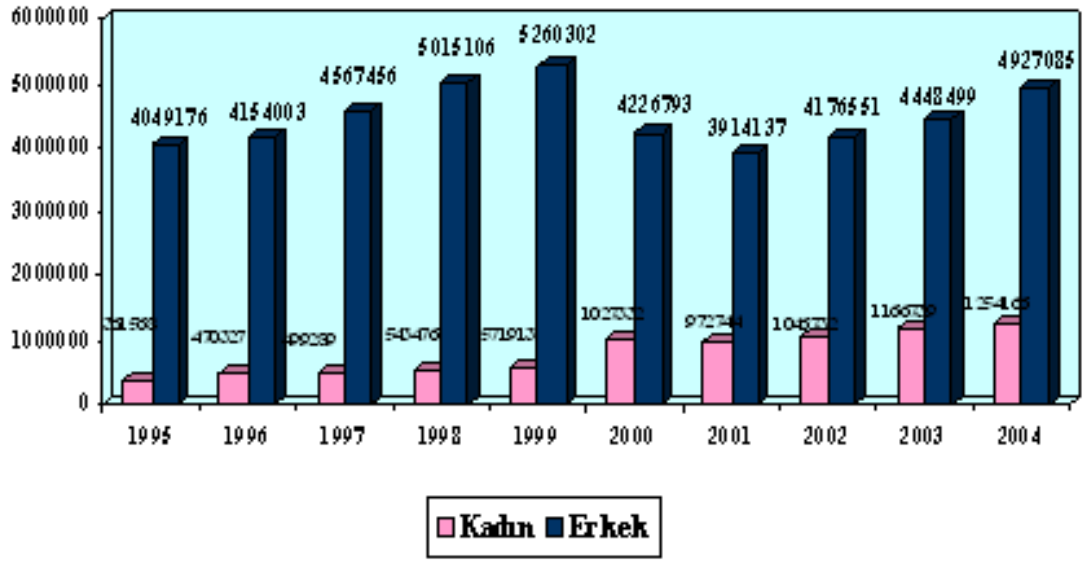
"Neden işyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi uygulayacağız?" ya da "neden risk değerlendirmesi yapmamız gerekli?" gibi soruların yanıtını en iyi şekilde ülkemizdeki iş kazaları istatistiklerine bakarak verebiliriz.

Ülkemizde İş kazaları ve meslek hastalıkları ile ilgili en önemli kaynak SSK istatistikleridir.

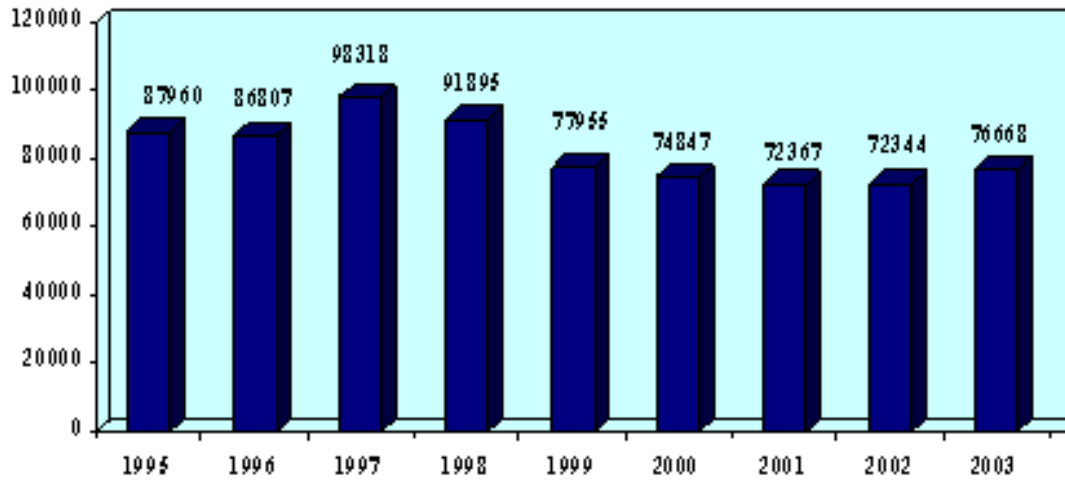
SSK istatistiklerinin ülkenin genel durumunu yansıtacak düzeyde olmadığı düşünülse bile istatistikler incelenirse bir çok şey söylenebilir. SSK istatistik yılına göre yıllar itibariyle iş kazası ve meslek hastalıklarının dağılımı aşağıda verilmiştir.



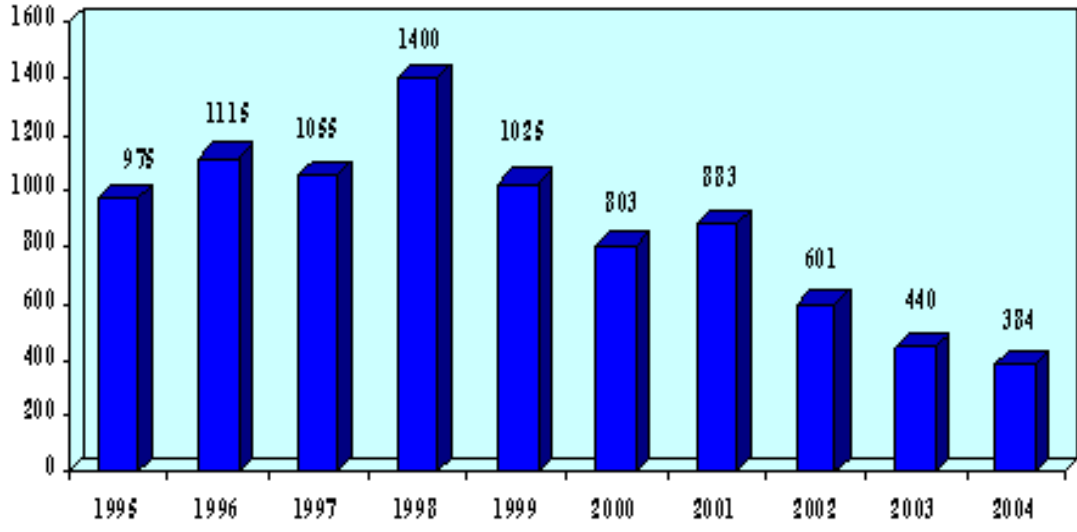
Şekil 3.2.1: 1995- 2004 Yılları Arasında SSK İstatistikleri



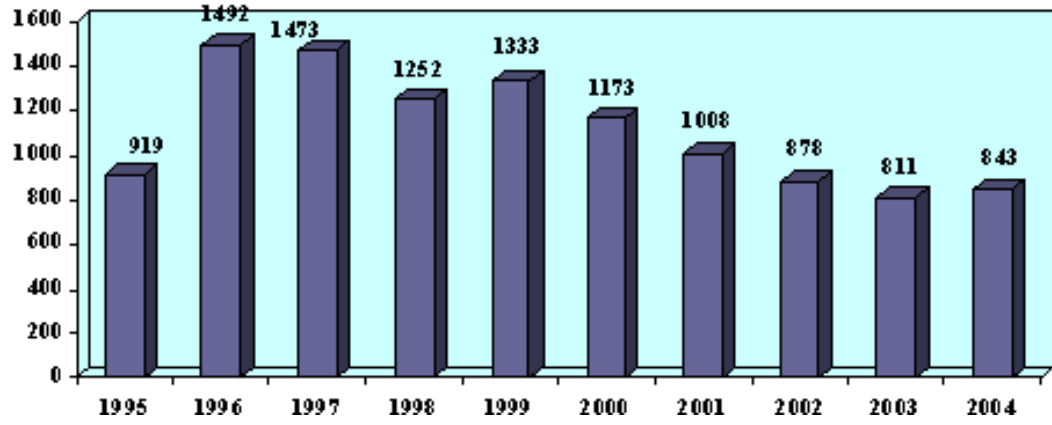
Şekil 3.2.2: İşyeri Sayıları



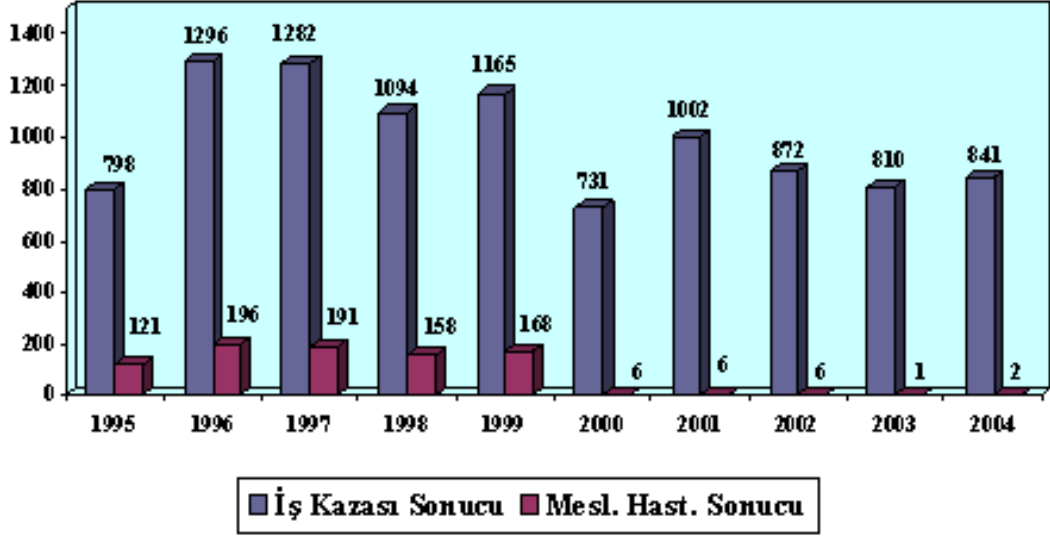
Şekil 3.2.3: İşçi Sayıları



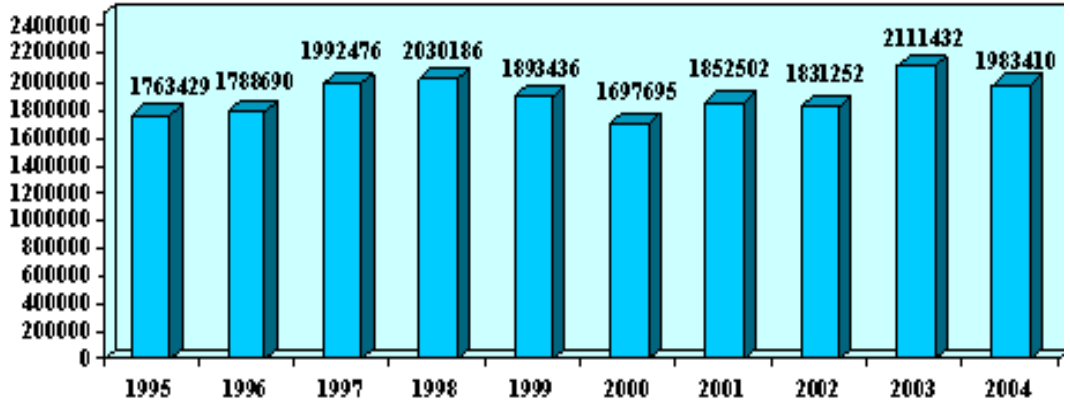
Şekil 3.2.4: İş Kazaları Sayısı



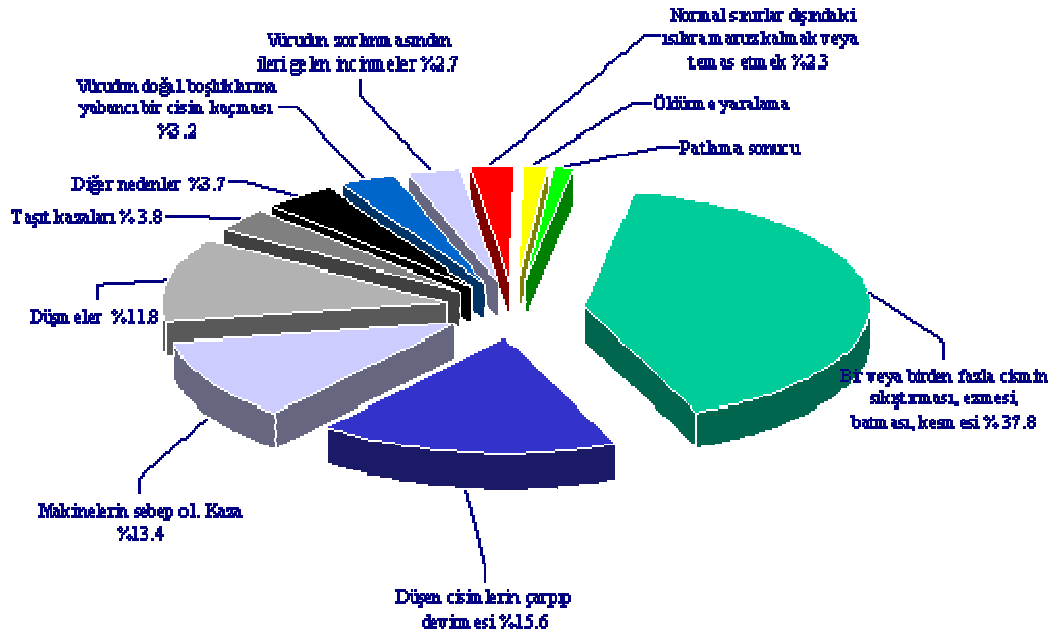
Şekil 3.2.5: Meslek Hastalıkları Sayıları



Şekil 3.2.6: İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları Sonucu Ölüm Sayıları

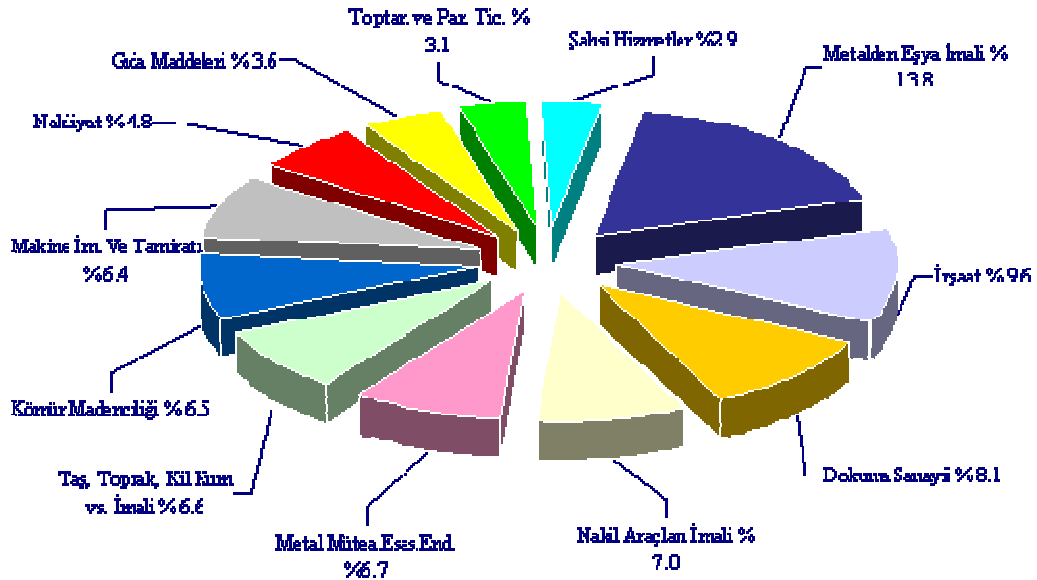


Şekil 3.2.7: İş Kazası ve Meslek Hastalıklarıyla Kaybedilen İş Günleri



*Sayısı 1000 in altında olan kaza tipleri dahil edilmemiştir

Şekil 3.2.8: 2004 SSK İstatistiklerine Göre İş Kazalarının Kaza Tiplerine Göre Dağılımı*



Şekil 3.2.9: İş Kazalarının Sektörlere Göre Dağılımı

SSK istatistiklerini oluşturan veritabanına bilgi akışının doğru olmasından dolayı kıyaslama yapmak bu veriler kıyaslama yapmak için yeterli değildir.

İşçi sayısının, çalışılan saatler toplamının işletmeden işletmeye hatta aynı işletmenin değişik birimleri için farklı olmasından dolayı, salt kaza sayısının bilinmesi fazla bir anlam ifade etmemektedir. Sürekli gelişimin takibi için bir başka indise daha ihtiyaç vardır.

Kaza sıklığı ve ağırlığı izleme indislerini ve hesaplama yöntemlerini şöyle özetleyebiliriz:

İş Kazası Sıklık İndisi :

Belirlenmiş bir zaman kesiti içinde (hafta,ay, yıl gibi) oluşan ve bir günden fazla iş göremezliğe neden olan kazaların sayısını belirtmek için kullanılır. Başka bir anlatımla, oran “kazaların ne kadar sık” olduğu sorusunu yanıtlar. Bu oranı hesaplamak için kullanılan iki yöntem mevcuttur.

I.Yöntem:

Bir takvim yılında çalışılan 1,000,000 iş saatine karşılık kaç kaza olduğunu gösterir.

$$\text{İş Kazası Sıklık Oranı (Frekans)} = \frac{\text{Kaza Sayısı} * 1.000.000}{\text{Toplam Çalışma Saati}}$$

II.Yöntem:

Tam gün çalışan her 100 kişi arasında kaç kaza olduğunu gösterir.

$$\text{İş Kazası Sıklık Oranı (KSO)} = \frac{\text{Kaza Sayısı} * 225.000}{\text{Toplam Çalışma Saati}}$$

İş Kazası Ağırlık İndisi:

Bu oran, iş kazaları yüzünden ne kadar zaman kaybedildiğini gösterir. Başka bir anlatımla, oran “kazaların ne kadar ağır” olduğu sorusunu yanıtlar. Kaza Ağırlık İndisinin açık formülü şöyledir:

I.Yöntem:

Bir takvim yılında çalışılan 1,000,000 saatte iş kazası nedeniyle oluşan kayıp zaman oranını gösterir.

$$\text{İş Kazası Ağırlık Oranı (Gravite)} = \frac{\text{Toplam Kayıp Saat} * 1.000.000}{\text{Toplam Çalışma Saati}}$$

II.Yöntem:

Çalışılan her 100 satte kaç saatin kaybedildiğini gösterir.

$$\text{İş Kazası Ağırlık Oranı} = \frac{(\text{Toplam Gün Kaybı} * 8) * 100}{\text{Toplam Çalışma Saati}}$$

İşletmeler bu oranların hesaplanmasında çeşitli kaza sınıflandırmaları yaratabilmektedir, örneğin 3 gün üzerinde kayıpla sonuçlanan kazaları kayıt edilebilir kabul ederek bu oranların hesabında yalnızca bu kazaları kullanmaktadırlar. Oranların büyük resim hakkında fikir vermesi için kaza tanımı içine giren bütün vakalar bu orana dahil edilmelidir.

Bir işyerinde iş kazası veya meslek hastalığına uğrayan işçi, en yakın sağlık kuruluşuna kaldırılarak ayakta veya yatarak tedavi altına alınır. Bu dönem işçinin "geçici işgöremezlik" halinde bulunduğu bir dönemdir.

506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu'nun 19. maddesine göre, geçici iş göremezlik hali sonunda Kuruma ait veya Kurumun sevk edeceği sağlık tesisleri sağlık kurulları tarafından verilecek raporlarda işçinin, meslekte kalma gücünün en az % 10 azalmış bulunduğu sağlık kurulu raporu ile belirlenmiş ise bu işçiye Sosyal Sigortalar Kurumu tarafından sürekli işgöremezlik geliri bağlanır.

SSK istatistiklerine göre ülkemizdeki sürekli iş göremezlik ödeneği bağlanan işçilerin sayısına bakıldığında büyük bir azalma olmadığı gözlemlenmektedir.

Görüldüğü üzere iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu işçi ve ailesi geri dönülemez kayıplara uğrayabilmekte, işveren ise manevi kayıp yanında büyük bir maddi kayba uğramaktadır, bununla birlikte ülkemiz ekonomisi de meydana gelen bu iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucunda ödenen sürekli ve geçici iş göremezlik ödeneği, maluliyet ödeneği vb. ödemeler nedeniyle büyük kayıplara uğramaktadır.

3.3. Kaza Oluşum Teorileri

Kaza ani istenmeyen ve planlanmamış, genellikle ölüm, yaralanma veya maddi hasarla sonuçlanan bir olay olarak tanımlanabilir yada önceden bilinmeyen istem dışı bir olgu sonrası aniden meydana gelip kontrol dışına çıkan ve kişinin bedensel bütünlüğüne zarar verebilecek yada maddi hasara neden olabilecek nitelikteki olaylardır. Bize bir bakış açısı kazandırması açısından kaza ile ilgili bazı teorilere kısaca değineceğiz;

3.3.1. Tek faktör teorisi :

Bu teori, bir kazanın tek bir nedenin sonucu olarak ortaya çıktığını ileri süren görüşten doğar. Eğer bu tek neden tanımlanabilir ve ortadan kaldırılabilir ise kaza tekrar

etmeyecektir. Bu teori genellikle temel sağlık ve güvenlik eğitimi almış kişilerce kabul edilmemektedir.

3.3.2. Enerji teorisi :

Bu teoriye göre (William Haddon tarafından ortaya atılmıştır) kazalar daha çok muhtemelen enerji transferinde yada enerji transferi esnasında meydana gelir.Bu enerji boşalmasının oranı önemlidir çünkü enerji boşalması ne kadar büyükse, hasar potansiyeli de o kadar büyüktür. Tehlikelerin tanınmasında bu kavram çok sınırlandırılmış ve bu haliyle tek etken teorisine benzemektedir. Tek faktör teorisinden farklı olarak enerji boşalması önemlidir.

3.3.3. İnsan faktörleri kuramı :

Bu teori kazaları, eninde sonunda insan hatasından kaynaklanan olaylar zincirine bağlar. Teori, insan hatasına yol açan  önemli faktörü içerir: Aşırı yük, uygun olmayan tepki ve yerinde olmayan faaliyetler. Bu teorileride kaza sebepleri teorileri  geniş kategori altında sınıflandırılmıştır: Kaza-yatkınlık teorileri, işçi kabiliyetlerine karşılık iş talebi teorileri ve psikososyal teoriler.

Kazaların insan hatalarından kaynaklanması bir çok faktöre dayanır. Kuşkusuz, kaza yapan işçinin eğitimsizliği, işe uygun olmayışı, uyumsuzluğu, eğitim ve bilgi eksikliği, tecrübesizliği, yorgunluğu, heyecanlı veya üzüntülü oluşu, dalgınlığı, dikkatsizliği, ilgisizliği, düzensizliği, meleke noksanlığı ve hastalıkları vb. nedenler; ya da işçinin her şeye karşın kurallara uymamış olması da insan faktörüne bağlı temel sebepler arasındadır.

3.3.4. Kaza/olay kuramı :

Bu teori insan faktörleri teorisinin genişletilmış bir halidir. Ek olarak; ergonomik yetersizlikleri, hata yapma kararı ve sistem hataları gibi yeni elemanları ortaya çıkarır.

3.3.5. Sistem kuramı :

Teori bir kazanın oluşabileceği herhangi bir durumu, üç parçadan oluşan bir sistem olarak görür: İnsan, makine ve çevre.

3.3.6. Kombinasyon kuramı :

Bir tek teorinin tek başına bütün hadiseleri açıklayamayacağını savunur. Teoriye göre kazaların gerçek sebebi iki veya daha fazla modelin kombinasyonu ile elde edilebilir.

3.3.7. Epidemiyoloji kuramı :

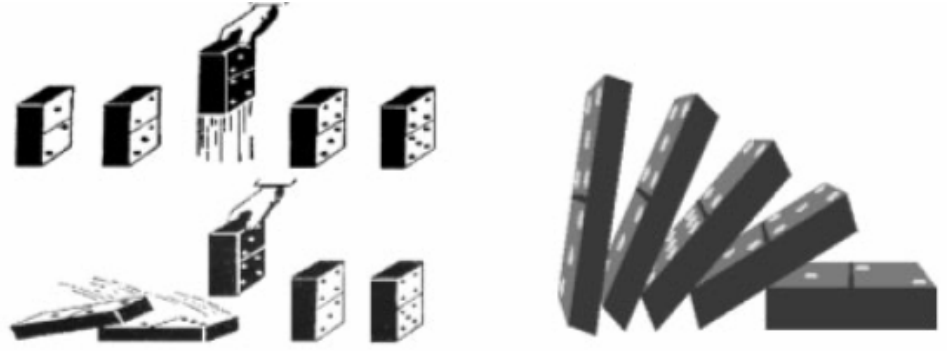
Teori , çevre faktörleri ve hastalık arasındaki ilişkiyi belirleme ve çalışma için kullanılan modellerin, çevre faktörleri ile kazalar arasındaki sebepsel ilişkinin açıklanmasında da kullanılabilmesini savunur.

3.3.8. Çok etken teorisi:

Kaza bir çok etken ile birlikte değerlendirilerek analiz edilir. Bu teori ve analiz yöntemleri bir çok deneyimli sağlık ve güvenlik uzmanları tarafından da kabul edilip uygulanmaktadır. Kazalar çok etkenlidir, standart altı uygulamalar, standart altı şartların oluşması sonucu bir hatalar zinciri sonucu meydana gelir.

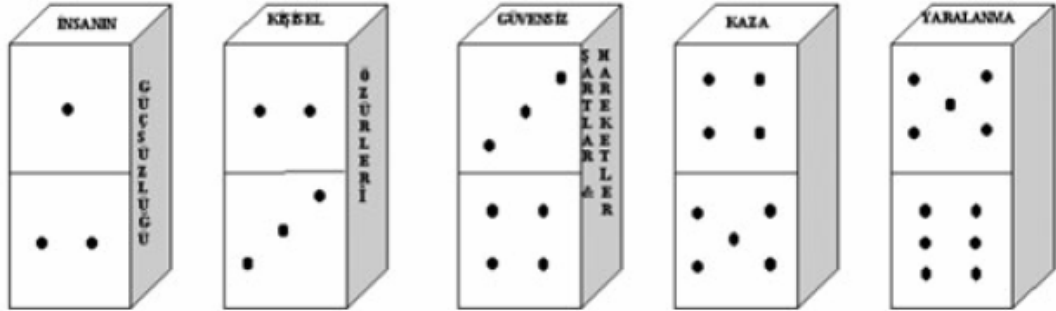
3.3.9. Domino etkisi :

Bu teoride olaylar beş domino taşının arka arkaya sıralanarak, birbirini düşürmesine benzetilerek açıklanmıştır. Her kaza beş tane temel nedenin arka arkaya dizilmesi sonucu meydana gelir, buna “Kaza Zinciri” de denir. Şartlardan biri gerçekleşmedikçe bir sonraki gerçekleşmez ve dizi tamamlanmadıkça kaza meydana gelmez.



Şekil 3.3.9.1: Domino Etkisi (ÖZKIILIÇ Özlem, 2003)

Kazaların oluşumunu; “İnsan kaynaklarındaki bazı olumsuz unsurların, güvensiz durum ve hareketlerle birlikte meydana geldiğinde, yaralanma ve kayba sebep olduğu” şeklinde açıklayan Domino teorisine, İş Güvenliği'nin verdiği cevap; kazanın, yine bu olumsuzluk ve eksiklikleri bünyesinde taşıyan İNSAN tarafından önlenebileceği şeklindedir.



Şekil 3.3.9.2: Domino Etkisi Nedenleri (ÖZKIILIÇ Özlem, 2003)

Günümüz çalışma koşullarında uzmanlar sıkça yeni bir iddia üzerinde tartışmaktadırlar. Bu teoriye göre iş kazalarında temel neden analizi yapıldığı takdirde hatanın % 90 oranında işverene aittir. Dolayısı ile işverenin, kazayı yaratan tehlikeye karşı yeterli tedbiri almamasından, eleman seçimine , eğitimden ,risk analizlerinin

yapılmamasına yada riskin yönetilmemesine kadar oluşan zaafiyet zinciri kazanın meydana gelmesine zemin hazırlamaktadır. Birçok etmenin bir arada bulunması dolayısıyla bütün bu unsurların yönetilmesi Risk Analizinde içeren sistematik bir yaklaşımın (yönetim sistemlerinin) oluşturulması gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır.

BÖLÜM 4. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMLERİ

4.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Standartlarının Gelişimi

İşyerleri çalışmalarını güvenli bir biçimde yaptıklarını ve iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarını iş güvenliği yönetim sistemleri uygulamalarını en iyi şekilde tatbik ettiklerini toplumagösterebilecekleri bir araç olmak üzere bir sertifikasyon şekli talep etmişlerdir. Böyleceişletmeler, iş sağlığı ve güvenliği adına yaptığı çalışmalarını tetkik edilebilecek ve belgelendirilebileceklerdir. Bu boşluğu doldurmak üzere çeşitli organizasyonlar kendi standartlarını geliştirerek yayımlamışlardır.

İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili ilk standart İngiliz Standart Teşkilatı (BSI) tarafından BS 8800 olarak 1996 yılında yayınlanmıştır. Bu standart çok sayıda İngiliz kuruluşunun katılımı ile İngiliz Standart Teşkilatı bünyesinde oluşturulan HS/1 teknik Komitesi tarafından hazırlanmıştır.

Bu kuruluşlar arasında İngiliz Akreditasyon Kuruluşu, İnşaat Mühendisleri Enstitüsü, Kimya Mühendisleri Enstitüsü, İnşaat İşçileri Konfederasyonu, Mütaihhitler Birliği, Küçük İşletmeler Federasyonu, Risk Yönetimi Enstitüsü, Ticaret Odası vb. birçok kuruluş sayılabilir. Bs 8800 standardı hazırlanırken ISO 9000 standartları, ISO 14000 standartlarında dikkate alınmıştır. BS 8800 standardı İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemine yönelik şartları içermeyen ancak bazı kılavuz bilgiler ve tavsiyeleri içeren bir standart olarak hazırlanmıştır. BS 8800 standardının bu yüzden belgelendirme amacıyla kullanımı tavsiye edilmemektedir.

BS 8800 standardının yayınlanmasından sonra İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi konusunda uluslararası bir standart yayınlanması için çalışmalar hızlanmış ve 15 Nisan 1999 tarihinde İrlanda Ulusal Standartları Teşkilatı, İngiliz Standartlar Teşkilatı vb. birçok kuruluşun katılımı ile OHSAS 18001 standardı yayınlanmıştır.

Kasım-1999'da ise OHSAS 18002 yayımlanmıştır. (18002, kuruluşlarda sistemin nasıl uygulanacağını anlatan destek dokümandır)

OHSAS 18001 hazırlanırken; BS 8800 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Kılavuzu ile SGS, BCQI NSAI, BSI, UNE vb. bir çok kuruluş tarafından yayınlanan "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Kılavuzları" dikkate alınmıştır.

BS 8800 veya ISA 2000'nin aksine OHSAS 18001, bir İSİG yönetim sisteminin içerisinde bulunması gereken kritik yönetim elemanlarını tanımlamaktadır.

OHSAS 18001, organizasyonların kalite, çevre ve işçi sağlığı ve iş güvenliği sistemlerini birbirlerine entegre etmelerini kolaylaştırmak için, ISO 9001 (1994) Kalite ve ISO 14001(1996) Çevre yönetim Sistemi Standartları ile uyumlu olarak geliştirilmiştir. Tek başına da uygulanabilen bir standarttır.

OHSAS 18001 standardı Türk Standartlar Enstitüsü Genel Sekreterliği'ne bağlı Akreditasyon ve Belgelendirme Özel Daimi Komitesi'nce hazırlanmış ve TSE Tetkik Kurulu'nun 9 Nisan 2001 tarihli toplantısında Türk Standardı olarak kabul edilerek TS 18001/Nisan 2001 " İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri – Şartlar" olarak yayımlanmıştır.

OHSAS 18801'e göre İş Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemi, organizasyonun yönetim sisteminin, faaliyet alanı ile ilgili İSG risklerini yönetmek için kullanılan parçasıdır.

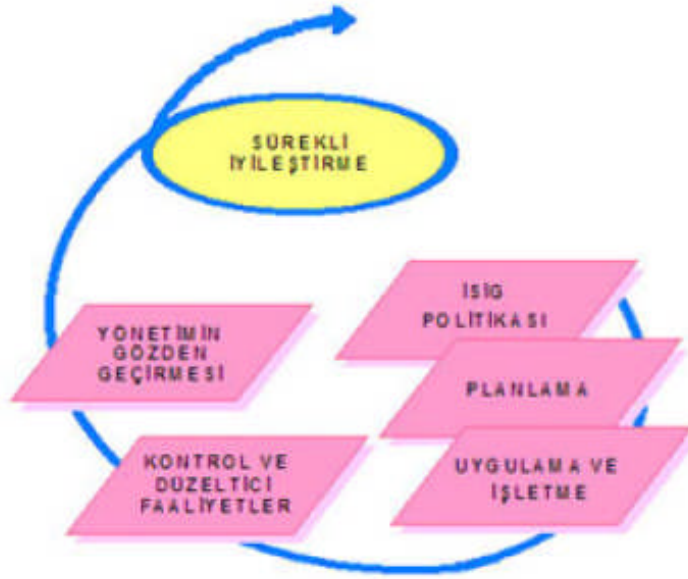
Kuruluşlarda buraya kadar bahsedilen hususların yanı sıra, karşılaşılan en önemli insan kaynakları sorunlarından biri, çalışanların emniyetli ve sağlıklı bir çalışma ortamına sahip olmamalarıdır. Kuruluşların daha iyi rekabet koşullarına ulaşabilmesi için çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusunda planlı ve sistemli çalışmalar yürütmeleri gerekmektedir. ISO 9001 ve ISO 14001 gibi standartlar, kalite ve çevre yönetimleri üzerine yoğunlaşmış, dolayısıyla kuruluşlarda iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve sürekli iyileştirilerek korunabilmesi için ayrı bir standarda gereksinim duyulmuştur. Bu noktada birçok yönetim sistemi modeli geliştirilmiştir. OHSAS

18001 sistem spesifikasyonu bunların içerisinde uygulamada en yaygın ve ISO standartlarına entegre edilebilirliği açısından da en pratik olanıdır.

OHSAS 18001 Standardının Gelişiminde Özet Kronoloji:

- 1996'da BS 8800 Mesleki sağlık ve güvenlik yönetim sistemleri rehberi,
- 1997'de Technical report NPR 5001,
- 1999'da BS tarafından (İngiltere'de),
- 2001'de Türkiye'de TSE tarafından TS 18001 olarak, yayınlandı

Bu spesifikasyon, sistem yaklaşımını çeşitli bölümlerde ve başlıklar altında tanımlayarak bir döngünün nasıl tamamlanacağı ile ilgili minimum gerekleri vermektedir. Bu bölümlerin başlıkları aşağıda sıralanmıştır.



Şekil 4.1: Sistem yaklaşımı özet döngüsü

- 1.Kapsam
- 2.Atıf Yapılan Standardlar
- 3.Terimler ve Tarifler

4. İSG Yönetim Sistemi Unsurları

4.1 Genel Şartlar

4.2 İSG politikası

4.3 Planlama

4.4.Uygulama ve Çalıştırma

4.5. Kontrol ve Düzeltici Faaliyet

4.6.Yönetimin Gözden Geçirmesi

OHSAS 18000 serisi standartlardan ilki olan 18001 iş sağlığı ve güvenliği değerlendirme serisi-iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi spesifikasyonu olarak adlandırılırken OHSAS 18002 ise iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri OHSAS 18001 uygulama rehberi olarak adlandırılır.

Bu spesifikasyon da, diğer yönetim sistemleri rehberleri gibi literatür bilgiler ışığı altında kendi tanımlamalarını yapmaktadır. Spesifikasyonun 3. bölümünde yer alan tanımlamaların bazıları şunlardır:

Kaza:

Ölüme, hastalığa, yaralanmaya, hasara veya diğer kayıplara sebebiyet veren istenmeyen olay.

Zarar:

İnsanların yaralanması, hastalanması, malın, çalışılan yerin zarar görmesi veya bunların birlikte gerçekleşmesine neden olabilecek potansiyel kaynak ve durum.

İş Sağlığı Ve Güvenliği:

Çalışanların, geçici işçilerin, müteahhid personelin, ziyaretçilerin ve çalışma alanındaki diğer insanların refahını etkileyen faktörler ve şartlar.

İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sistemi:

Kuruluşun faaliyetleri ile ilgili İSG riskleri yönetimin kolaylaştırıcı, tüm yönetim sisteminin bir parçasıdır. Bu kuruluş yapısını, faaliyet planlarını, sorumlulukları, deneyimleri, prosesleri, prosedürleri ve kuruluşun İSİG politikasının geliştirilmesi, uygulanması, iyileştirilmesi, başarılması, gözden geçirilmesi ve sürdürülmesi için kaynakları kapsar.

Risk Degerlendirmesi:

Tüm proseslerde, riskin büyüklüğünü tahmin etmek ve riske tahammül edilip edilemeyeceğine karar vermek.

Ülkemizde İSİG faaliyetleri bir çok işverene ve çalışana kişisel koruyucuların kullanımını çağrıştırmakta ve geleneksel olarak yasal zorunluluklardan dolayı ayrıca yapılması gereken iş olarak algılanmaktadır. İSİG Yönetim Sistemiyle, çalışanlar, yönetenler ve denetleyenlerin rol ve sorumlulukları açık hale getirilerek çalışanların katılımının sağlanması hedeflenmektedir.

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSİG) Yönetim Sistemi; iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin kuruluşların genel stratejileri ile uyumlu olarak sistematik bir şekilde ele alınıp sürekli iyileştirme yaklaşımı çerçevesinde çözümlenmesi için bir araçtır. Bu sistemle, çalışanlar, İSG risklerinin belirlendiği ve önlemlerle asgari seviyeye indirildiği, yasalar uyan, hedeflerin yönetim programları ile hayata geçirildiği, uygun İSİG eğitimlerinin uygun kişilere verildiği, acil durumlara hazır, performansını izleyen, izleme sonuçlarını iyileştirme faaliyetlerini başlatmak için kullanan, faaliyetlerini denetleyen, yaptıklarını gözden geçiren ve dokümante eden bir kuruluşta İSG faaliyetlerine gereken önemi veren bir sistemin parçası olacaktır.

Neden OHSAS 18001 ?

- Karlılığı arttırmak
- İSG çalışmalarını diğer faaliyetlere entegre ederek kaynakların korunmasını

sağlamak

- Yönetimin taahhüdünün sağlandığını göstermek
- Motivasyon ve katılımı arttırmak
- Ulusal yasa ve dünya standartlarına uyum süresini ve maliyetini azaltmak
- Paydaşların istek ve beklentilerini karşılayarak rekabeti arttırmak
- Kuruluşlar tarafından sürdürülmekte olan İSG faaliyetlerinin sistematik olarak yayılımını sağlamak için bu sistem uygulanmalıdır.

Sistem Kurulurken Hangi Aşamalar Takip Edilmeli ?

- İSG Risk Değerlendirme Eğitimi Düzenlenmesi,
- Proje lideri ve ekibi ile birlikte İSG sistem yapısının oluşturulması,
- İSG politikasının belirlenmesi
- İSG yasal gerekliliklerinin tespiti
- Risk Değerlendirmelerinin ve tehlikeli iş analizlerinin yapılarak risk kontrol yöntemlerinin belirlenmesi ve uygulama planının oluşturulması
- İSG hedeflerinin ve yönetim programının oluşturulması
- İSG görev, yetki ve sorumlulukların belirlenmesi,
- İSG kontrol prosedürlerinin oluşturulması
- Acil durum prosedür ve planlarının oluşturulması
- Performans ölçüm ve izleme yöntemlerinin belirlenmesi
- İSG kaza, olay ve uygunsuzluk raporlama sistemiğinin belirlenmesi
- İSG Dokümantasyonun hazırlanması ve uygulamaya dönük geliştirilmesi
- İç Denetimleri yerine getirecek denetçi ekibinin oluşturulması,
- İç Denetçi Eğitiminin verilmesi
- İç denetimlerin yerine getirilmesi, raporlanması ve düzeltici ve önleyici faaliyetlerin yerine getirilmesi belgelendirme öncesi içdenetim yapılması şeklindedir.
- Gözden Geçirme Toplantısının yapılması ile tam bir yönetim çevriminin gerçekleştirilmesi

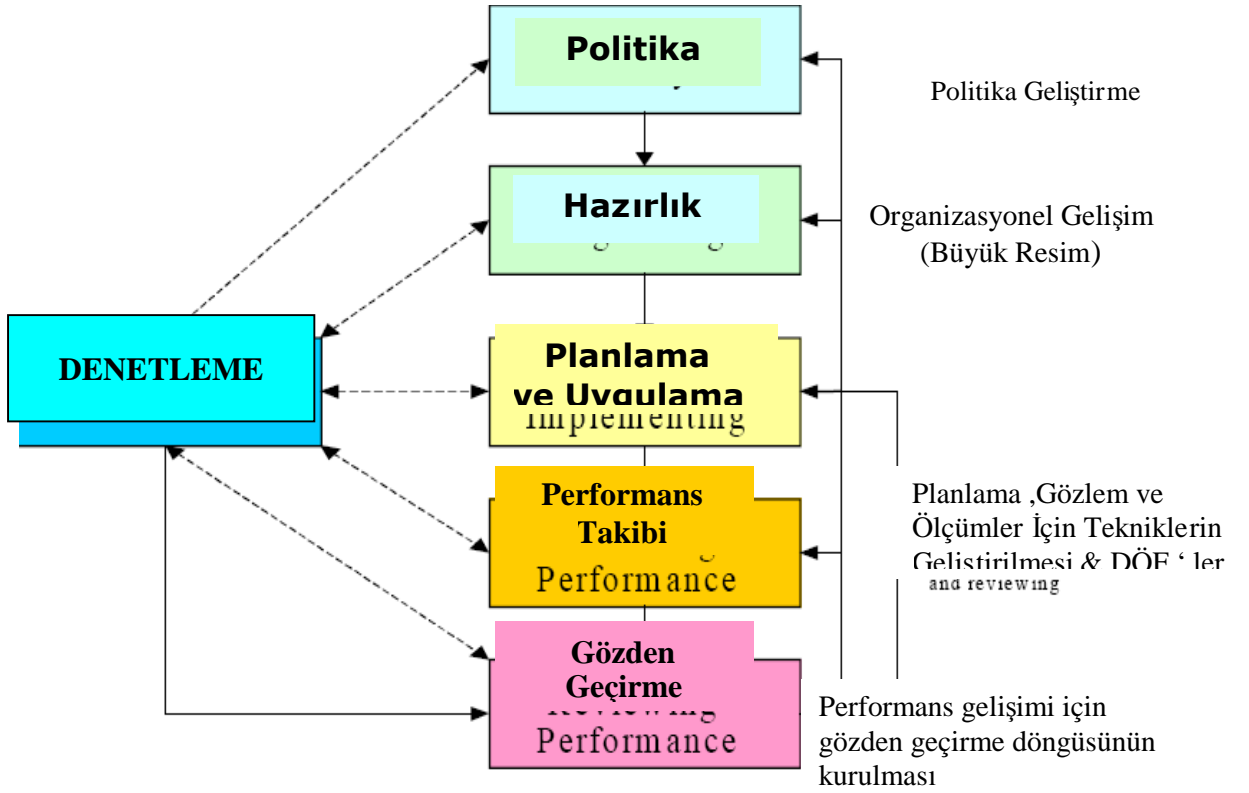
OHSAS 18001, kuruluşların kalite, çevre ve iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerini entegre edebilmelerini sağlamak amacıyla ISO 9001 (Kalite Yönetim

Sistemi) ve ISO 14001 (Çevre Yönetim Sistemi) standartlarıyla uyumlu olacak şekilde geliştirilmiştir. OHSAS 18001 bir yandan kuruluşların yasal standartlarla olan uyumunu gösterirken öte yandan iş ortamının sürekli iyileştirilmesi sayesinde işyerindeki üretkenliği ve verimi artırır. Sistem, işçi sağlığı ve güvenliğini tehdit edebilecek tehlikelerin belirlenmesi ve kontrol altına alınması yani risk değerlendirmesi prensibi üzerine kurulmuştur. Bu kapsamda işletmelerin İSİG politikalarını oluşturmaları, işletme içinde risk analizi (durum saptama) yapmaları, bu kapsamda organizasyon yapısını gözden geçirmeleri, her düzeyde çalışanların ihtiyaçlarını (sorumluluk, yetki, eğitim vb.) saptamaları, işletme İSİG planını oluşturmaları; bu plan dahilinde hedefleri, stratejileri, performans ölçüm kriterlerini belirlemeleri gerekmektedir. Uygulamaları takiben periyodik durum değerlendirmelerle hedefler, ulaşma durumu, karşılaşılan darboğazlar ve ihtiyaçlar tanımlanmalıdır.

İSİG Yönetim Sistemi yaşayan bir süreçtir. Sürekli iyileştirmeyi, her düzeydeki çalışanların tam katılımını amaçlamaktadır. Bu nedenle, tüm yöneticilerin çalışanlarını ve işi etkileyen sağlık ve güvenlik risklerini analiz etmek; riskleri kontrol altına almak üzere sistematik, sürekliliği sağlanmış bir “Yönetim Programı” uygulaması gerekmektedir.

Bu standart İSİG’ni yönetim sisteminin bir parçası olarak ele almakta ve bu çerçevede aşağıdaki basamaklardan oluşmaktadır;

- Politika
- Planlama
- Uygulama ve İşletim
- Kontrol ve Düzeltici Faaliyetler
- Yönetimin Gözden Geçirilmesi



Şekil 4.1.1: OHSAS 18001 Yapılandırma Süreci (ÖZKIILİÇ Özlem, 2003)

Politika :

İşletmelerin öncelikle bir İSİG Politikası olması gerekmektedir; Bu politika aşağıdaki başlıkları içerecek şekilde hazırlanmalıdır;

- İSİG iş performansının entegre bir parçası olarak tanımlanmak,
- Yüksek bir İSİG performansına ulaşmak,
- Yasaların gerektirdiği düzenlemeleri kapsamak,
- Sürekli maliyet-yarar bir performans gelişimini sağlamak,
- Politikayı uygulamaya yönelik uygun ve yeterli kaynakları sağlamak,
- İSİG Politikasının amaçlarını hazırlamak ve işletme içi herkesin bilgilенmesine yönelik yayımlamak,

- İSİG yönetimine birinci derecede öncelik vermek,
- İSİG Politikasının işletmede tüm seviyelerde anlaşılmasını, uygulanmasını, ve yerleştirilmesini sağlamak,
- Çalışanların Politikaya uymak ve uygulanmasını sağlamak konusunda işbirliğini sağlamak,
- İSİG Politikasını belirli aralıklarla gözden geçirmek,
- Her seviyede çalışanların İSİG politikasının uyarınca sorumluluklarını yerine getirebilmeye yönelik uygun eğitimleri aldıklarından emin olmak,

İSİG sorumlulukları bütünüyle üst yönetimle ilgilidir. En güzel uygulama, üst yönetimden (büyük kuruluşlarda Yönetim Kurulu Üyelerinden biri olabilir) birisinin, İSİG yönetim sistemiyle ilgili bütün sorumluluğu alarak, işletmede uygulama ve organizasyonu sağlamasıdır. Üst düzey Yöneticiler, İSİG performansının daha da artması için aktif olarak kendi katılımlarını göstermelidirler. Örnek bir İSİG politikası aşağıda verilmiştir:

ABC A.Ş.

İş Sağlığı Ve Güvenliği Politikası

Sevgili Arkadaşlarım,

Yönetim anlayışımız içerisinde ; '' Güvenli çalışma ortamı, başarılı çalışmanın en temel unsurudur'' prensibi önemli yer tutmaktadır. Bu nedendir ki güvenli bir hayat için, güvenilir lastik üretme çabasında olan bizler, çalışmamızdan tedarikçimize kadar risksiz yarımlar için gayret içerisinde olmalıyız.

Bu rotada ilerlerken bütün paydaşlarımız, aşağıdaki prensipler çerçevesinde hareket etmeyi, Pirellili olma sorumluluğunun bir parçası olarak kabullenmelidirler.

Bizler;

- Sağlığımız ve güvenliğimiz için; uymakla yükümlü olduğumuz ulusal, uluslararası ve sektörel bütün mevzuatların gereğini yerine getirmeyi
- İş kazaları ve meslek hastalıkları ile ilgili risk taşıyan bütün faktörleri elimine etmeyi veya minimuma indirmeyi
- Hijyen ,sağlık ve güvenlik konularında bilinç düzeyimizi, dolayısıyla sistemimizi sürekli iyileştirmek maksadıyla gerekli eğitimleri sağlamayı, bilgi ve tecrübe paylaşımı kanallarımızı sürekli aktif tutmayı
- Ve bütün bu unsurların getirdiği sorumluluğu tedarikçilerimizle ve hizmet sağlayıcılarımızla paylaşmayı

taahhüt ediyoruz.

ABC ailesine mensup tüm bireylerin bu konuda da, her konuda olduğu gibi üstün bir performans sergileyeceğinden eminim. Bu yolda ilerlemek ve sürekli gelişmek için sarfedeceğiniz samimi gayretten dolayı hepinize teşekkür ederim.

ABC Genel Müdürü

Ekim 2001

Planlama :

Tehlikenin Saptanması, Risklerin Belirlenmesi ve Risk Kontrolü İçin Planlama :

Bu planlama rutin olan ve olmayan tüm faaliyetleri, tüm personeli (taşeron ve ziyaretçiler dahil) kapsamalıdır.

Tehlikelerin belirlenmesi, risk değerlendirilmesi ve risk kontrol süreçleri dokümante edilmeli ve şu başlıkları kapsamalıdır;

- Tehlikeler belirlenmeli,
- Riskler tanımlanmalı ve risk dereceleri belirlenmeli,
- Tolere edilebilir riskler değerlendirilmeli,
- Mevcut kontrol önlemleri değerlendirilmeli,
- Bu aktivitelerden sorumlu personel ve yetki-sorumlulukları tanımlanmalı,
- Tehlikelerin belirlenmesi, risk değerlendirmesi aşamalarında proaktif önlemlere ağırlık verilmelidir.

Yasal ve Diğer Şartlar :

Organizasyon, yasal ve diğer uygulanabilir iş sağlığı ve güvenliği koşullarını tanımlamalı, uygulamaya koymalı, bu bilgileri güncelleştirerek tutmalıdır ve bu konulardan tüm çalışanlar ile ilgili tarafları haberdar etmelidir. Organizasyonun tabii olduğu yasal ve diğer şartlar belirlenirken;

- Kuruluşun üretim veya servis gerçekleştirme proseslerinin detayları
- Tehlike belirleme, risk değerlendirme ve risk kontrol sonuçları
- En iyi uygulamalar
- Kanuni şartlar/yönetmelikler

- Bilgi kaynaklarının listesi
- Ulusal,bölgesel, uluslar arası standartlar
- Kuruluşun mensubu olduğu iş koluna tatbik edilenler
- Kamu kuruluşlarının görüşleri yayınları
- Ticari veri tabanları
- Hukuk alanında hizmet veren meslek mensupları
- İlgili tarafların şartları, dikkate alınmalıdır.

Hedefler :

İşletme mümkün olan her düzeyde dokümante edilmiş İSİG hedeflerini belirlemeli, hayata geçirmeli ve sürekliliğini sağlamalıdır.

Hedefler oluşturulurken yasal şartlar, İSİG tehlike ve riskleri, teknolojik olanaklar, finansal ve işletimsel gereksinimler dikkate alınmalıdır. Hedefler İSİG politikası ile uyumlu olmalıdır.

Aşağıda yönetim programından örnek bir kısım bulabilirsiniz, programın üst yönetim tarafından onaylı olması tercih edilir.

Politika, Amaç, Hedef, Aksiyon, Temrin, Sorumlu

Tablo 4.1.1: Mevcut Risklerin Belirlenmesi ve Önlem Alınması (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

RİSKLERİN TESPİT EDİLMESİ VEÇALIŞANLARLA PAYLAŞIMI	Fabrika Risk Haritasının Revizyonu	Belirlenen tüm risk alanlarının %70'inin risk analizlerinin revize edilmesi	Aks.9 Üretim Elemanları öncelikli risk değerlendirilmesi yapılması	Haz.04	ÜRETİM MÜDÜRLERİ
	Kimyasalların Risk Değerlendirilmesi	Fabrika içinde kullanılan önce likle H.Madde ve Lab. Kimy. %100 risk değerlendirilmesi yapmak	Aks.19 Öncelikle ilgili personeli eğitimi Aks.20 Risk değerlendirme modeli seçilip pilot çalışmaya lab. Kimyasalları ile başlanıp , yatay yayılım	Haz.04	KALİTE
	Yangın Riskinin Önlenmesi için LP Manueline uygun iyileştirmeler yapmak	HPR Ratingi 14 puana indirmek	Aks 26. PL2 ye Sprinkler sistemi Aks 27. By6 Hidrolik ünite koruması Aks 28 Mamul ambar sprinkler sistemine test drenaj vanası yapımı Aks 29 Yangın valf ve dış saha boru hatlarının izolasyonu Aks 30 All Steel ve Kapı bölümüne yeni yangın uyarı sistemlerinin	Ağu.04	T.BÜRO

			yapılması Aks 31 Trafo odalarına algılama sistemi kurulması.		
--	--	--	--	--	--

Uygulama ve İşletme :

Yapısal Ağ ve Sorumluluklar :

Politikanın uygulanması ve etkin bir İSİG yönetimi için bir organizasyon şunlara sahip olmalıdır ;

- Yeterli İSİG bilgisine ulaşılması, kanuni yaptırımlar çerçevesinde güvenli aktiviteler yapılması için beceri ve kabiliyet,
- Yönetim yapısı içinde sorumlulukların dağılımının tanımlanması ve gerçekleştirilmesi
- Kişilerin sorumluluklarını yerine getirebilmeye yönelik gerekli yetki ile donatılması,
- Organizasyon yapısına ve büyüklüğüne uygun gerekli kaynakların sağlanması,
- Organizasyonun tüm seviyelerinde ihtiyaçların tanımlanması ve gerekli eğitimlerin organize edilmesi,
- İSİG bilgisinin etkin şekilde ve uygun yerde paylaşılmasına, iletişim sağlanmasına yönelik organizasyon yapılması,
- Uzmanlardan öneri ve hizmet almaya yönelik organizasyon yapılması,
- Çalışanların katılımının sağlanmasına yönelik organizasyonlar yapılması,

İşletmedeki bütün birimlerde çalışan yetkililer;

- Birimlerinde çalışan bütün insanların sağlığından ve güvenliğinden sorumlu olmalı,
- Birimlerindeki ortamlardan, sağlık ve güvenlik yönünden etkilenenlerin sorumluluğunun da kendilerine ait olacağını bilmeli,
- Alacakları kararların İSİG Yönetim sistemi performansını etkileyecek düzeyde olduğunun bilincinde olmalıdırlar.

Üst yönetim, yönetim temsilcisi, organizasyonun diğer yönetim kademelerinin görev ve sorumlulukları aşağıdaki örnekteki gibi tanımlanmalı ve dokümanite edilmelidir:

Tablo 4.1.2: Sorumluluk Matrisi (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

	Sorumlu Fonksiyonlar ve Sorumluluklar							
	EndDir.	ÇSİG-K	Pers.	E /M	TH	DM	AS	GÜSAT
Güvenlik Politikası	Def/AP	CO/GD	CO	CO				
Riskler-belirleme, değerlendirme ve yönetme	AP	CO		CO	CO	CO	CO	AT
Hedefler, amaçlar ve program	AP	GD	CO	CO	Def/AT	CO		
Bilgi , eğitim, iletişim	AP	CO	AT-GD	AT		AT	CO	Def
GYS dokümantasyonu	AP	Def				CO		
Güvenli çalışma talimat ve kuralları	AP	CO Def		CO /Def		AT-AP	CO	Def
Acil durumların yönetimi	AP	AT-GD	CO	CO		CO		
Sistematik gözetim		CO-AP		CO		GD	AT	AT
Uygunsuzluklar, DÖF'ler	AP	CO		CO	CO			
Yaralanma analizi		AP-GD	CO	CO		AT	AT	AT
GYS denetimleri	AP	AT-GD	CO	CO		CO	CO	AT
Yönetimin Gözden Geçirmesi	AT	CO	CO	CO		CO		

Anahtar;

EndDir. = İşletme Birimi Müdürü

ÇSİG-K = Çevre Sağlık ve Güvenlik Koordinatörü

Pers. = Personel Müdür Yardımcısı

E /M =MF Endüstri Mühendisi

TH =Teknik Hizmetler

AT = Uygular

Def = Tanımlar

AP = Onaylar

CO = İşbirliği yapar

AS = Asistan

GD=Dokümantasyonu yönetir

DM =MF ve Departman Müdürü

GÜSAT= Güvenlik ve Sağlık Aksiyon Takımı

Eğitim, Bilinçlendirme ve Yeterlilik :

İhtiyaç olan İSİG bilinci tanımlanmalıdır. Bu kapsamda gerekli olan eğitimler zamanında ve sistematik olarak düzenlenmelidir. Kişilerin gerekli bilgileri ve bilinci kazandıklarının ve bunları sürdürdüklerinin değerlendirilmesi yapılmalıdır. Eğitimler kayıt altına alınmalıdır.

Bu eğitimler;

- Bireysel rol ve sorumlulukların tanımlanma eğitimleri,
- İSİG düzenlemeleri, tehlikeler, riskler ve uyarılar ile ilgili eğitimleri,
- Prosedürlerin anlaşılması eğitimleri,
- Yöneticilere yönelik sorumluluklar eğitimleri, Taşeron, ziyaretçiler için bilinçlendirme ve bilgi verme eğitimlerini kapsamalıdır.

Danışma ve İletişim :

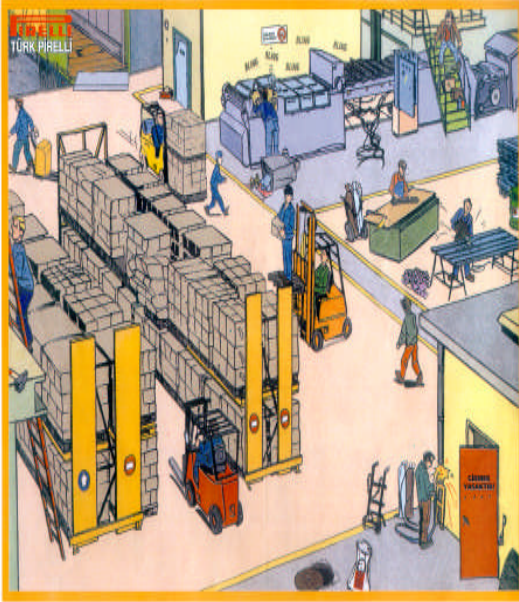
İşletme çalışanlarına ve ilgili diğer taraflara danışarak ve uygun İSİG bilgilerinin iletişimini sağlayarak yaptığı düzenlemeleri dokümante etmeli ve geliştirmelidir. Bu düzenlemeler çalışanları da kapsamalıdır.

Politikannın ve hedeflerin gözden geçirilmesi, tehlike tanımlamaları, prosedürlerin hazırlanma ve değerlendirilmesi, risk kontrol ve risk değerlendirmelerin gözden geçirilmesi aşamalarında çalışanlara da danışılmalıdır.

İSİG'ni etkileyen değişiklikler, yeni teknoloji, ekipman, prosedür ve çalışma yöntemleri vb. konularda çalışanlara da danışılmalıdır.

Organizasyon dışı iletişim:

- Yönetimin İSG ne taahütlerinin gösterilmesi,
- Kuruluşun İSG politikaları, amaç, hedef ve programları hakkında bilgi verilmesi ve kamu bilincinin artırılması,
- İSG ile ilgili konularda sürekli iyileştirmeyi desteklemeye yönelik raporların duyurulması,
- Kamu kuruluşları, belediyeler, dernekler ve diğer ilgililere uygun bilgilerin verilmesi, gelen yazıların cevaplandırılması için kuruluş içindeki ilgili kişilere duyurulması ve cevaplandırılmasının sağlanması,
- Kuruluşun İSG ile ilgili konularda kazandığı başarının duyurulması, vb.



Şekil 4.1.3: İşletme içerisindeki katılımın sağlanması

Yukarıdaki resimler işletme içerisinde katılımın sağlanması amaçlı çalışanlara dağıtılan ve onlara risk analizinin en temel aşaması için tehlikeleri algılama fırsatı veren İSİG iletişim kampanyalarında kullanılmıştır.

Dokümantasyon :

Bunlar İSİG'ni destekleyen İSİG el kitabı, prosedürler, iş talimatları, formlar vb. dir.

Doküman ve Veri Kontrolü :

Dokümanların belirlenmesi, onaylanması, yayınlanması ve yürürlükten kaldırılması başlıklarını kapsamalıdır. Bu amaçla; dokümanların buldukları yeri, periyodik olarak gözden geçirildiklerini, ilgili yerlerde son revizyonlarının yer aldıklarını, yürürlükten kalkanların da ilgili tüm yerlerden kaldırıldığını yada istenmeyen kullanıma kapalı olduğunu tanımlayan prosedür hazırlanmalıdır.

Aşağıda bir doküman ve veri kontrolü prosedürüne ait arşivleme ve imha yöntemlerinin tarifini bulabilirsiniz:

Tablo 4.1.4: Dökümanların Arşivlenmesi ve İmha Yöntemleri (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

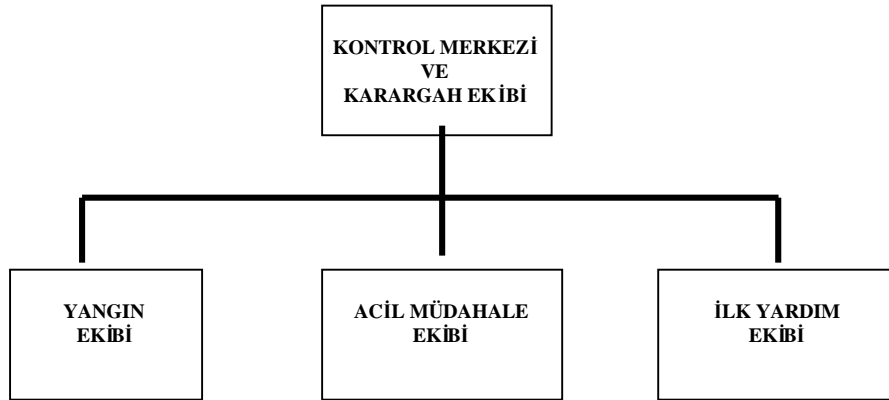
DOKÜMAN CİNSİ	OHSAS 18000 NO	SEMBOLÜ	KONTROL İŞARETİ	ARŞİVLEME SÜRESİ	İMHA ŞEKLİ
İSİG EL KİTABI	-----	İSGM	Sarı kağıda basılı	5 YIL	Geri dönüşüm için kıyarak
İSİG YÖNETMELİKLERİ	MUHTELİF	İSG	Sarı kağıda basılı	5 YIL	Geri dönüşüm için kıyarak
İSİG NORMLARI	MUHTELİF	İSGN	Özel antetli düz beyaz kağıda basılı	5 YIL	Geri dönüşüm için kıyarak
GÜVENLİ ÇALIŞMA TAL.	MUHTELİF	GÇT	Özel antetli düz beyaz kağıda basılı	5 YIL	Geri dönüşüm için kıyarak
FORMLAR	MUHTELİF	Ek olarak kullanıldığı metin ile aynı	Düz beyaz kağıda	5 YIL	Geri dönüşüm için kıyarak

Acil Durum Hazırlıkları :

Potansiyel acil durum ve olayları ve bu durumda yapılacakları tanımlayan, bunlardan kaynaklanacak hastalık veya yaralanmaları önleme veya azaltmaya yönelik plan ve prosedürler oluşturulmalı, uygulamaya sokulmalı ve süreklilikleri sağlanmalıdır.

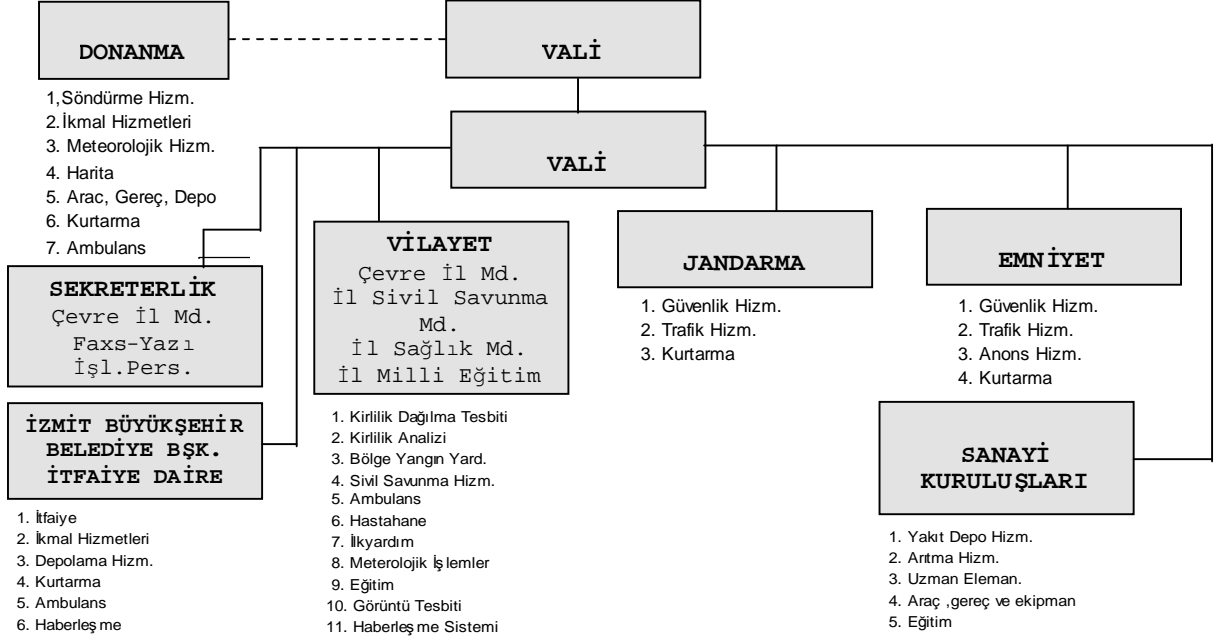
Acil durum planları hazırlanmalıdır. Bu planlarda;

- Potansiyel kaza ve acil durumlar.
- Görev alacak kişiler,
- Tüm personelin yapacakları (taşeron ve ziyaretçiler dahil),
- Tehlikeden uzaklaşma prosedürleri,
- Organizasyon dışı kurumlarla iletişim yöntemleri,
- Yasal kuruluşlarla ve toplumla iletişim yöntemleri, tanımlanmalıdır.



Şekil 4.1.3: ABC Şirketi Acil Durum Planı

İhtiyaç duyulacak ekipmanlar belirlenmeli ve sağlanmalıdır. Tatbikatlarla mevcut plan değerlendirilmeli ve güncelleştirilmelidir.



Şekil 4.1.4: Kocaeli İli Acil Durumlara Müdahale ve Yönetim Şeması

Kontrol ve Düzeltici Faaliyetler :

Performans Ölçümü ve İzleme :

İş sağlığı ve güvenliği performansı düzenli bir şekilde izlenmeli ve ölçülmelidir. Gerekğinde düzeltici ve önleyici faaliyetler uygulanmalı, bu faaliyetler uygulamaya geçmeden önce ihtiyaçlarına uygun nitel ve nicel risk değerlendirme yöntemi ile incelenmeli, tüm kayıtlar belirli süre korunarak saklanmalıdır. Yasalara, işletme pratiklerine ve iş sağlığı ve güvenliği yönetim programına uyumu izlemek için proaktif performans ölçümleri ile kazalar, hastalıklar, olaylar (kayba ramak kalmaları da kapsayan) ve geçmişte iş sağlığı ve güvenliği performansının yetersiz olduğu zamanlar için reaktif performans ölçümlerinin izlenmesi gerekir. Ölçümlerde

kullanılan ekipmanların kalibrasyonu ve bakımı için prosedür oluşturmalı ve bu sonuçlar saklanmalıdır.

Prosedürler;

- Ölçümlerler hem nitel hem nicel olmalı,
- İSG hedeflerinin karşılanma derecesi izlenebilmeli,
- İSG yönetim programları, çalıştırma kriterleri ve yasal mevzuat şartlarına uygunluğunu izleyen proaktif ölçümleri,
- Reaktif tedbirlerin iş kazası, meslek hastalığı ve maddi hasarlar konusunda nasıl etki yaptıkları,
- Düzeltici ve önleyici faaliyetlerin analizlerinin yapılması hususunda kriterleri içermelidir.

Performans ölçüm yöntemleri:

- Çeklist kullanılarak periyodik saha denetimleri,
- İş Güvenliği turları,
- Makine ve teçhizatın emniyet tertibatlarının tetkiki ve durumlarının tespiti,
- Çalışma ortamlarının yasal mevzuatlara göre uygunluk testleri,
- Çalışanların hareket biçim / tarzları,

Benzer kuruluşlarla mukayese yapılması gereklidir.

Performans ölçümleri proaktif ve reaktif olarak sınıflandırılıp ilgili prosedürde aşağıdaki tabloda olduğu gibi özetlenebilir:

Tablo 4.1.4: ABC A.Ş. Performans Ölçümleri ve Takibi

Performans Tipi	Ölçümü	Ölçüm / Takip sıklığı
Proaktif performans ölçümü	1. Yasalara ve sektör kurallarına uygunluk	3 ayda bir
	2. Risk değerlendirmeleri	İki yılda bir
	3. Eğitim Planı Gerçekleşme Durumu	6 Ay
	4. Yönetim programları gerçekleşen	6 Ay
	5. Peryodik Sağlık Muayeneleri	Yıllık
	6. Ölçme cihazlarının kontrolü	Yıllık
	7. Makina iş emniyet sistemi kontrolleri	* Bkz. İlgili Norm
	8. KKE kullanım oranları	Aylık
	9. Önleyici faaliyetler	Sürekli
Reaktif performans ölçümü	1. Kaza ve yaralanma oranları	Aylık
	2. Gürültü Ölçümü	Yıllık
	3. Toz ölçümü	6 Ay
	4. Aydınlatma ölçümü	Yıllık
	5. Denetleme Sonuçları	6 Ay
	6. Saha turları sonuçları	Aylık

Kazalar, Olaylar, Uygunsuzluklar ve Düzeltici ve Önleyici Faaliyetler :

Kazaların, olayların ve uygunsuzlukların araştırılması ve ele alınması, bunlardan kaynaklanan sonuçları hafifletmek üzere faaliyetler yürütülmesi, düzeltici ve önleyici

faaliyetlerin başlatılması ve bitirilmesi, yapılan düzeltici ve önleyici faaliyetlerinin etkinliğinin teyidinin yapılması ve sürekliliği sağlanmalıdır. Prosedürler, önerilen düzeltici ve önleyici faaliyetlerin uygulanmaya konulmadan önce, risk değerlendirme prosesi ile gözden geçirilmesini sağlamalıdır. Tüm düzeltici ve önleyici faaliyetler kayıt altına alınmalıdır.

Organizasyon, aşağıda belirtilen konularda sorumluluk ve yetki tanımlanmaları için prosedürler hazırlamalıdır:

- Kazalar, vakalar ve uygunsuzlukların takibi ve incelenmesi
- Kazalar, vakalar ve uygunsuzluklardan çıkan sonuçları hafifletmek için tedbir alınması,
- Düzeltici ve önleyici faaliyetleri başlatılması ve sonuçlandırılması,
- Düzeltici ve önleyici faaliyetlerin etkinliğinin teyidinin yapılması,

Kısacası performans izleme ve ölçme politika ve amaçların ne kadar gerçekleştirilebildiğini gösterir. Yetersizlikler görüldüğü zaman, sebepleri kökten tespit edilmeli ve düzeltilmesi için gereken düzenlemeler yapılmalıdır.

- İşletmenin ihtiyaçlarına uygun nicelik ve nitelikte olmalıdır.
- İSİG yönetim programına, ilgili hukuki yaptırımlara uyum derecesini izlemek üzere proaktif bir yaklaşım planlanmalıdır. (Proaktif Performans Ölçümü: takip ve gözlemler ile; örneğin yapılacak işin güvenlik sistemleri, çalışma izinleri , gibi.)
- Kazaları, sağlık bozukluklarını ve diğer İSİG olaylarını olay sonrasında izlemeye yönelik reaktif bir yaklaşım planlanmalıdır.(Reaktif Performans Ölçümü : Kazaları, kazaya ramak kalma durumları, hastalık-sağlık, diğer sağlık ve güvenlik performans olaylarının takibi gibi.)
- İzleme ve ölçüm sonuçlarının veri kaydı yapılmalıdır. İzleme ve ölçüm için gerekli olan cihazların kalibrasyon ve bakım yöntemleri tanımlanmalıdır.

Kayıtlar ve Kayıt Yönetimi :

Organizasyon, denetim, gözden geçirme sonuçlarına ilişkin kayıtlar tanımlanmalı, saklanması ve ortadan kaldırılması konularında prosedürler oluşturulmalıdır.

İSİG kayıtlarının ortadan kaldırılmasında yetki, kayıtların gizliliği, kayıtların tutulmasındaki yasal ve diğer gereklilikler dikkate alınmalıdır.

Denetim (Audit) :

Yapılan planlamaların İSİG yönetim sistemi için uygunluğu, gereğince uygulanıp uygulanmadığı, politika ve amaçlara cevap verme durumu değerlendirilmelidir.

Denetleme çok geniş olabilir veya seçilmiş bir alan veya konulara yönelik olabilir. Denetim sonuçları ve alınması gerekli düzeltici önlemler ilgili tüm kişilerle paylaşılmalı, bu kişiler bilgilendirilmelidir.

Organizasyon periyodik olarak denetim programı ve prosedürleri oluşturmalı, hayata geçirmeli ve sürekliliklerini sağlamalıdır. İş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminde planlanan düzenlemelerin OHSAS spesifikasyonun şartlarını da kapsayacak şekilde uygun olup olmadığı araştırılır. Yönetim sisteminin güçlü ve zayıf yönleri araştırılır ve hedeflere ulaşılabilirlik, sistem prosedürleri, politikalara ve hedeflere göre sistemin etkinliği denetlenir ve denetim sonuçları sistemin sürekliliği ve etkinliği açısından gözden geçirilir.

Denetim prosedürü;

- İSİG yönetimi için planlanmış düzenlemelerin uygunluğunu,
- Uygulamaların doğru yapıldığını,
- Kuruluşun politika ve amaçlarının karşılanıp karşılanmadığını
- Bir önceki denetim sonuçlarının gözden geçirilmesi
- Denetim sonuçlarının yönetime bildirilmesi faaliyetlerini kapsamalıdır.

Denetleme şu soruları içermelidir;

- Organizasyonun genel İSİG Yönetim Sistemi tanımlanan İSİG performans standartlarına ulaşma kapasitesine sahip mi?
- İSİG Yönetim Sisteminin güçlü ve zayıf yönleri nelerdir ?
- Organizasyon gerçekten hedeflediklerini yapıyor ve ulaşabiliyor mu ?

Denetlemenin planlanması ve uygulanması kadar denetimi yapacak olan denetçilerin yetkinlikleri de uygulamda göz önünde bulundurulması gereken önemli bir detaydır. Aşağıda denetçilerin seçiminde kullanılan örnek bir değerlendirme formu görülmektedir.

İsgys Aday Denetçi Değerlendirme Formu

Tarih :

Bölüm 1 Aday Kişisel Bilgiler

- A. İsim ve Soyad :
- B. Yaş :
- C. Şirketteki Görevi :
- D. Bağlı Bulunduğu Kuruluş, Sektör veya Ülke (Gerekliyorsa) :
- E. Bildiği Yabancı Diller :

Bölüm 2. Eğitim ve İş Tecrübesi

- F. Üniversite Bitirmiş mi ?
- G. 5 Yıllık İş Tecrübesi Varmı ?
- H. Aşağıdaki Konularda Eğitim Zincirini Başarılı Bir Şekilde Tamamlamış mı ?

- Üretime bağlı Güvenlik ve Teknik bilgilere sahipmi, (kendi ülkesindeki İş güvenliği yasal zorunlulukları dahil)
- İş güvenliği standartları ve yönetim sistemi ?
- Denetim prosedürleri ve teknikleri ?

Bölüm 3. Teorik Eğitim

- I. Akredite Olmuş Bir Yerden 3 Günlük Ohsas 18001 Eğitimi Almış mı?
- J. İsgys Prosedürlerine Uygun İç Eğitime Katılmış mı?

Bölüm 4. İşyeri Eğitimleri

- K. Baş Denetçi Rehberliğinde Bir Grupla Beraber En Az Bir Kere Denetime Katılmış mı ve Baş Denetçi Tarafından Olumlu Olarak Değerlendirilmiş mi? (Nerede, Ne Zaman ve Baş Denetçinin Kim Olduğunu Belirtin)
- L. Aday Eğitim ve Deneyimlerini Belgeleyebiliyor mu?
- M. Fikir ve Düşünceleri Net Bir Şekilde İfade Edip Yazabiliyor mu?
- N. İnsanlar Arası İletişimi Nezaketle Yönetebiliyor mu?
- O. Bağımsız Bir Şekilde Objektif Olarak ve Sorumluluk Alarak Çalışabilir mi?
- P. Kendi Çalışmasını Planlıyabiliyor mu?
- R. Kararları Doğru Şekilde Verip Objektif Bir Temele Oturtabiliyor mu?
- S. Diğer Ülkelerin Değişik Kültür veya Farklılıklarına Uyum Gösterebilir mi?
- Ş. Diğer;

Son değerlendirme ve, eğer gerekliyse, Sertifikayı vericek sorumlularca belirlenicek spesifik eğitim programı.

Yönetimin Gözden Geçirilmesi :

Üst yönetim, İSİG yönetim sistemini; sürekli uygunluk ve etkinlik açısından belirli aralıklarla gözden geçirir. Yönetimin gözden geçirmesi süreci, böyle bir değerlendirmenin yapılabilmesi için gerekli bilginin toplanmasını garanti altına almalıdır ve gözden geçirme faaliyetleri kayıt altına alınmalıdır. Yönetimin gözden geçirmesi sonucunda, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi politika, hedefler ve diğer elemanlarında yapılabilecek değişikliklere olan ihtiyaçtan bahsedilmelidir.

Yönetim İSİG yönetim sistemini gözden geçirirken;

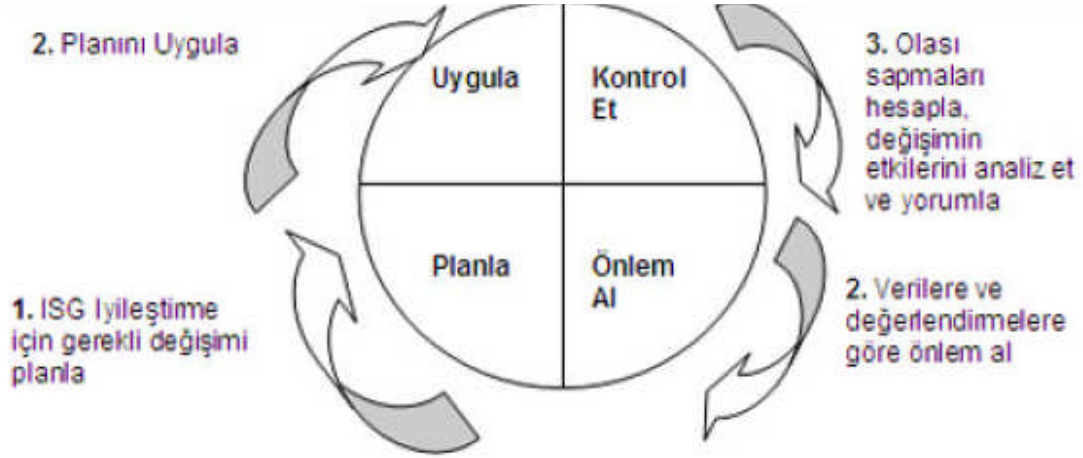
- Mevzuat değişikliklerinin,
- İlgili tarafların beklenti ve yükümlülüklerindeki değişikliklerin,
- Kuruluşun ürün ve faaliyetlerindeki değişikliklerin,
- Bilim ve teknolojiye ilerlemenin,
- İSİG ile ilgili olaylardan alınan derslerin,
- Pazar tercihlerinin, iletişim ve rapor verme düzeninin bilincinde olmalıdır. İSİG yönetim sisteminin hedefleri ve politikayı gerçekleştirmek konusunda yeterliliği ve planlanan düzenlemelere uygunluğu konusunda sistematik olarak gözden geçirilmelidir. Bu kapsamda;

- İSİG politikasına uygunluk,
- İSİG hedeflerinin sürekli iyileştirme kapsamında revizyonu,
- Tehlike bildirim sürecinin etkinliği,
- Risk kontrol önlemlerinin etkinliği,
- Kaynakların yeterliliği,
- Etkin olmayan prosedürlerin belirlenmesi,
- Beklenen teknolojik veya yasal değişikliklerin sistem üzerine etkilerini, değerlendirmelidir.

Gözden geçirme sistem döngüsünde son noktadır bu aşamadan sonra çember sürekli gelişim mantığı ile tekrar takip edilir Bu denli uzun bir sistematığı çalışanların tamamına hitap eder hale getiren ideal bir İSİG yönetim sisteminin 10 prensibi şu şekilde ifade edilebilir.

1. Tüm hastalıklar ve kazalar önlenir.
2. Kazaların ve hastalıkların önlenmesi yönetimin sorumluluğudur.
3. İş güvenliği iş sonuçlarının aynasıdır.
4. Güvenli çalışma ortamı için eğitim temel şarttır.
5. İş Güvenliği mutlaka denetlenmelidir.
6. Tüm eksiklikler ivedilikle giderilmelidir.
7. Bütün güvensiz davranışlar, kazalar, kayba ramak kalmalar incelenmelidir.
8. İş kazalarını önlemek kazandırır.
9. En önemli varlığımız çalışanımızdır.
10. İş dışındaki güvenlik , işteki güvenliğinizi kadar önemlidir.

İş sağlığı ve Güvenliği yönetim sistemlerini Deming'in PDCA Döngüsü ile ifade etmek istersek;



Şekil 4.1.4: PUKÖ (PDCA) Döngüsü (ÖZKILIC Özlem, 2003)

PUKÖ (PDCA) döngüsünün aşamalarını inceleyecek olursak;

Planla

- İş Sağlığı ve Güvenliği açısından amacın belirlenmesi (neyi başarmak istiyoruz, nerede , ne zaman)

- Mevcut durumu analiz etme
- Hedeflerin belirlenmesi
- Kayıtların analizi
- Tehlikelerin Belirlenmesi
- Risk değerlendirme metodlarının belirlenmesi
- Detaylı plan hazırlaması (uygulama planı)
- İç talimatlar hazırlama

Uygula

- Riskleri Değerlendirme
- Risklerin kabul edilebilir olup olmadığına karar verme
- Kontrol Önlemlerinin seçimi ve uygulaması
- Her bölümdeki İlgili kişileri bilgilendirme, eğitime ve katılımını sağlama
- Faaliyet planını izleme ve gerçekleştirme
- Uygulama sonuçlarını yakın takip etme

Kontrol Et

- Hedef veya hedeflere ulaşıldı mı?
- İç talimatlar ve yönergeleri gözden geçirme
- Olası sapmaları tespit etme ve kaydetme
- İlgili kişileri bilgilendirme

Önlem Al

- Kalıcı bir denetleme sistemi kurma
- Etkili önlemleri standartlaştırma
- Gerekli eğitim ve yönlendirmeleri sağlama

OHSAS 18002 Kılavuzu

18001'in uygulanması için yardımcı kılavuz OHSAS 18002'ye göre OHSAS spesikasyonu, aşağıdakileri yapmak isteyen her kuruluşa uygulanabilir:

- a) Faaliyetleriyle ilişkili olarak İSİG risklerine maruz kalabilecek çalışmaları ve diğer ilgili taraflar üzerindeki riski bertaraf etmek üzere en aza indirmek amacıyla bir İS&G yönetim sistemi oluşturmak;
- b) Bir İS&G Yönetim sistemini uygulamak, muhafaza etmek ve sürekli iyileştirmek;
- c) Kendisinin belirlediği İS&G politikasına kendisinin uyduğundan emin olmak;
- d) Böyle bir uygunluğu başkalarına göstermek;
- e) İS&G yönetim sisteminin dışardan bir kuruluşça belgelendirilmesini / tescilini istemek veya OHSAS spesifikasyonuna uygunluğu kendi kendine tespit ve beyan etmek.

Sonuç olarak İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminin temel direğini "Risk Değerlendirmesi" oluşturmaktadır. Risk Değerlendirme kavramı yeni olmakla birlikte içeriği ve kullanılan yöntemler yeni değildir.

BÖLÜM 5. RİSK TANIMI VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Risk değerlendirme aşağıdaki sorulara cevap vermektedir:

1. Tehlikeler nelerdir?
2. Potansiyel etki ve sonuçlar nelerdir ve bunlar kabul edilebilir midir?
3. Bu etki ve sonuçların meydana gelme olasılıkları nedir?
4. Riskin kabul edilebilir durumunun devam ettirilebilmesi için kontrol ve koruma çalışmaları yeterli mi?

Bu nedenle, bir fabrika veya tesisin risk değerlendirmesindeki hedefleri şunlardır:

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

5.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminde Risk Yönetiminin Genel Prensipleri

- Organizasyonel faktörler, yanlış bilgilendirme ve diğer konular, işçilerin sağlık ve emniyet sonuçlarına ve şirketin nihai karlılığına etki eder.
- Hastalık ve sakatlıkla sonuçlanan süreçler zaman içinde geliştirilir ve müdahale imkanları sağlanabilir. Ancak müdahale için en iyi zaman bu sürecin başlangıcıdır.
- Hastalık ve sakatlıkla sonuçlanan enerji ve diğer stres çeşitleri, çalışılan işteki ve bütünüyle toplumdaki kişi ve organizasyonlara büyük maliyetler yaratır.
- 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 yönetimi ve bunlar hakkında karar verilmesi, verilerin mantıksal analizine dayanır.
- 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.

5.2. Risk Değerlendirmesinde Kullanılan Kavramlar

Tehlike:

Mal, can ve çevre için potansiyel bir tehlike oluşturan malzeme, durum veya aktivitenin karakteristiği

Risk:

İdrak edilmekte olan spesifik bir tehlikenin gerçekleşme olasılığı ve tehlikenin sonuçlarını kapsayan bir kavram.

Risk değerlendirme:

Tehlike potansiyeli bulunan maddelerle ilgili her türlü bilimsel bilgi ve malumatın düzenlenmesi ve analiz edilmesine yönelik sistematik bir yaklaşımdır. Daha basit ifadesiyle, problem formulasyonu, tehlike değerlendirmesi, tehlikeli maddeye maruz kalma etkilerinin analizi ve risk tanımlaması gibi ana kavramlardan oluşan risk analizidir.

Risk Yönetimi :

İnsan hayatı ve çevre güvenliği ile ilgili risklerin değerlendirilmesi ve kontrol edilmesine yönelik olarak, politikalar, tecrübeler ve kaynakların sistematik olarak uygulanmasıdır.

Risk Kontrol Noktası :

Riski azaltmak üzere belirli aksiyonların alınabileceği, verilen bir proseste bir nokta (örneğin, bir boşaltma operasyonunda belirli bir adım) veya daha geniş kapsamlı ifadeyle, bütün bir yönetim sisteminde bir nokta (örneğin eğitim).

ILO Yönetim Kurulu'nun 244. toplantısında alınan karar uyarınca hazırlanan raporda risk, "Belli bir dönemde veya koşullar altında istenmeyen olayın ortaya çıkma olasılığı, çevre koşullarına göre sıklık ve olasılık" olarak ifade edilirken, risk yönetimi; "Bir organizasyon içerisinde iş güvenliği önlemlerini iyileştirme ve sürdürmeyi başaracak tüm girişimler" olarak tanımlanmaktadır.

Avrupa'da Avrupa Komisyonu, içinde geniş kapsamlı bir güvenlik raporu gerektiren Seveso II Direktiflerini yayınlamıştır. Söz konusu güvenlik raporu, üç adımda özetlenebilecek tehlike / risk analizi üzerine odaklanmıştır.

- Tehlikeli maddelerle ilgili bilgilerin analizi,
- Tüm tesisleri kapsayan tehlike analizleri,
- Örnek teşkil eden, tipik tesisler için daha spesifik tehlike analizleri

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk yönetiminin amacı; iş kazaları ve meslek hastalıklarını oluşturan nedenler ve bunları etkileyen faktörler ile ilgili mümkün olan en geçerli ve doğru bilgiyi toplayarak görünmeyen tehlikelerin ortaya çıkmasını engellemek için etkili bir güvenlik ağı kurmaktır. İyi bir risk analizi, doğabilecek kazalardan korunma açısından büyük değer taşır ve görünmeyen tehlikelerin ortaya çıkarılmasını, etkili güvenlik önlemlerinin alınmasını sağlar.

OHSAS 18001’de risk; belirlenmiş tehlikeli bir olayın oluşma olasılığı ve sonuçlarının kombinasyonu olarak, risk değerlendirmesi ise riskin büyüklüğünü hesaplama ve riskin tolere edilebilir olup olmadığına karar verme işlemi olarak tanımlanmıştır.

BS: 8800’e göre risk Değerlendirmesi, riskin büyüklüğünün tahmin edilmesini ve riskin kabul edilebilir olup olmadığına tanımlanmasını kapsayan süreçtir.

Australya standardı AS/NZS 4360:1999 (Risk Management to Managing Occupational Health and Safety Risks),’a göre risk yönetimi, iş sağlığı ve güvenlik risklerinin idare edilebilirliğidir. AS/NZS 4360’ye göre risk ise; tehlike yaratabilecek etkiye sahip bir olayın meydana gelme şansının sonuçlar ve olasılık açısından ölçülebilirliği olarak tanımlanmıştır.

AS/NZS 4804:2001 (Occupational Health and Safety Management Systems General Guidelines on Principles, Systems and Supporting Techniques)’e göre risk ise; herhangi bir olayın potansiyel zarar meydana getirme olasılığı ve sonucudur. İki tanım arasındaki fark ise AS/NZS 4360’de risk; olabilirliği ve ölçülebilirliği ile AS/NZS 4804’de ise sonucun büyüklüğü ile anlam ifade eder.

TS 1050:1997 (Makinelerde Güvenlik – Risk Değerlendirmesi Prensipleri)’ye göre risk analizi; tehlikelerin, sistematik bir yolla gözden geçirilmesine imkan veren bir dizi mantık adımıdır.

5.3. Yasal Zorunluluk

4857 sayılı İş Kanunu’na göre çıkartılmış tüm yönetmeliklerdeki en büyük ve en önemli yeniliklerden biri de, işverenlere işyerlerinde “Risk Değerlendirme”si yapma ve alınan sonuçlara göre gerekli sağlık ve güvenlik önlemlerini belirleme zorunluluğunun getirilmiş olmasıdır. 4857 sayılı İş Kanunu’nun 78. maddesine göre çıkartılan yönetmeliklere göre işveren;

- İşyerinde risklerden özel olarak etkilenebilecek işçi gruplarının durumunu da kapsayacak şekilde sağlık ve güvenlik yönünden risk değerlendirmesi yapmakla,
- Risk değerlendirmesi sonucuna göre, alınması gereken koruyucu önlemlere ve kullanılması gereken koruyucu ekipmana karar vermekle,
- Patlayıcı ortamdaki kaynaklanan özel risklerin değerlendirmesini yapmakla,
- Kanserojen ve mutajen maddelere maruziyet riski bulunan işlerde çalışanların, bu maddelere maruziyet şekli, maruziyet miktarı ve maruziyet süresinin belirlenerek risk değerlendirmesi yapmakla,
- İşyerinde tehlikeli kimyasal madde bulunup bulunmadığını tespit etmek ve tehlikeli kimyasal madde bulunması halinde risk değerlendirmesi yapmakla,
- Asbest tozuna maruziyet riski bulunan çalışmalarda, asbestin türü ve fiziksel özellikleri ile çalışanların maruziyet derecesini dikkate alarak risk değerlendirmesi yapmakla,
- Mekanik titreşime maruziyetten kaynaklanan risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesini yapmakla,
- Bireysel risk faktörlerinin belirlenmesini yapmakla,
- Gürültüden kaynaklanan risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesini yapmakla yükümlüdür.

9 Aralık 2003 tarih ve 25311 sayı ile Resmi Gazetede yayınlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin 7. maddesi gereğince işveren, işyerindeki sağlık ve güvenlik risklerini önlemek ve koruyucu hizmetleri yürütmek üzere, işyerinden bir veya birden fazla kişiyi görevlendirmek zorundadır. Sağlık ve güvenlikle görevli kişiler, işyerinde bu görevlerini yürütmeleri nedeniyle hiçbir şekilde dezavantajlı duruma düşmezler. Bu kişilere, söz konusu görevlerini yapabilmeleri için yeterli zaman verilir. İşyerinde bu görevleri yürütebilecek nitelikte personel bulunmaması halinde, işveren dışarıdan bu konuda yeterlik belgesi olan uzman kişi veya kuruluşlardan hizmet alır. Görevlendirilen kişiler veya dışarıdan hizmet alınan kişi veya kuruluşların sayısı; işyerinin büyüklüğü, maruz kalınabilecek tehlikeler ve işçilerin işyerindeki dağılımı dikkate alınarak, koruyucu ve önleyici çalışmaların organizasyonunu yapmaya ve yürütmeye yeterli olacaktır.

İşverenin yeterli mesleki bilgi, beceri ve donanıma sahip olması halinde, işyerinin büyüklüğü, işin niteliği ve işçi sayısı dikkate alınarak bu maddenin bendinde belirtilen hususların yerine getirilmesi sorumluluğunu kendisi üstlenebilir.

İş sağlığı ve güvenliği konularında hizmet verecek kişi ve kuruluşların nitelikleri ve belgelendirilmesi ile işverenin sorumluluğu hangi hallerde üstlenebileceği ile ilgili usul ve esaslar Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından belirlenir.

Sanayiden sayılan ve devamlı olarak en az elli işçi çalıştıran ve altı aydan fazla sürekli işlerin yapıldığı işyerlerinde işverenler, iş güvenliği önlemlerinin sağlanması bakımından bir veya daha fazla mühendis veya teknik eleman görevlendirmekle yükümlüdürler.

20.01.2004 tarih ve 25352 sayı ile Resmi Gazetede yayınlanan İş Güvenliği ile Görevli Mühendis veya Teknik Elemanların Görev, Yetki ve Sorumlulukları ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik ile İş Güvenliği Sorumlusunun çalışma usul ve esasları düzenlenmiştir, bu yönetmeliğe göre aşağıdaki şartlara uymaları durumunda iş güvenliği uzmanlığı yapabilirler,

İş güvenliği uzmanında;

- Üniversitelerin kimya, makina, maden, jeoloji, metalürji, endüstri, elektrik, elektronik, inşaat, fizik, jeofizik, bilgisayar, tekstil, petrol, uçak, gemi, çevre, gıda mühendisliği ve mimarlık bölümleri ile ziraat fakültelerinin tarım makinaları bölümünden mezun olmaları,
- Üniversitelerin, iş sağlığı ve güvenliği bölümleri, kimyagerlik, fizik, jeofizik ve jeoloji bölümleri ile teknik eğitim fakültelerinden mezun olma şartı aranacaktır.

İşverenler, işyerindeki sağlık ve güvenlik risklerini önlemek ve koruyucu hizmetleri yürütmek üzere, işyerinden bir veya birden fazla kişiyi “İş Güvenliği Sorumlusu” olarak görevlendirmekle yükümlüdürler. Yada işveren, dışarıdan bu konuda yeterlik belgesi olan uzman kişi veya kuruluşlardan hizmet alır. Ayrıca, sağlık ve güvenlikle görevli kişiler, işyerinde bu görevlerini yürütmeleri nedeniyle hiçbir şekilde

dezavantajlı duruma düşmezler. Bu kişilere, söz konusu görevlerini yapabilmeleri için yeterli zaman verilir.

İşverenler, gerekli şartlara uyan iş güvenliği uzmanı veya uzmanları ile yönetmeliğin ekindeki formata uygun sözleşme yaparak bir nüshasını İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğe göndermekle yükümlüdürler.

İş Güvenliği Uzmanı'nın sertifika eğitimleri ve sınavları, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi (ÇASGEM) tarafından yürütülür.

İş Güvenliği Uzmanlarının sınıflandırması şöyle yapılmıştır;

- A Sınıfı İş Güvenliği Sertifikası; en az üç yıl teftiş yapmış İş Müfettişleri, en az on yıl İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezinde çalışmış mühendis veya teknik elemanlara istekleri halinde ve en az sekiz yıl iş sağlığı ve güvenliği alanında çalıştığını belgeleyen mühendis veya teknik elemanlara sınavda başarılı olmaları halinde,
- B Sınıfı İş Güvenliği Sertifikası; en az üç yıl iş güvenliği ile ilgili olarak görev yaptığını belgeleyen mühendis veya teknik elemanlara sınavda başarılı olmaları halinde,
- C Sınıfı İş Güvenliği Sertifikası; bakanlıkça düzenlenen sertifika eğitim programlarına katılan ve eğitim sonunda düzenlenecek sınavda başarılı olan mühendis ve teknik elemanlara verilir.

İş Güvenliği Uzmanlarının çalışacağı yerler risk sınıflarına göre belirlenmiştir;

- A sınıfı sertifika sahibi olanlar bütün işyerlerinde,
- B sınıfı sertifika sahibi olanlar I. inci, II. İnci, III. Üncü ve IV.üncü, gurublarında
- C sınıfı sertifika sahibi olanlar I. inci, II. İnci, III. Üncü risk gurublarında görev yaparlar.

5.4. Risk Analizinin ve Yönetiminin Yararları

Risk analizi ve yönetiminin hedefi, kurum içerisinde olabilecek tehlikelere uygun cevap verebilecek, kasıtlı ya da kasıtsız tehditlerin etkisini ve olma ihtimalini azaltacak hazırlıkları, prosedürleri ve kontrolleri teşhis etmektir.

Risk analizi ve yönetimi prosesinin bir çok yararları vardır. Bu yararların başta gelenleri şu şekilde sıralanabilir.

1. İşyerinin yazılı prosedür ve politikalarının oluşmasını ya da olgunlaşmasını sağlar.
2. İşyeri çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını ve katılımını sağlar.
3. İşyeri yönetiminin de iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını ve bu konularda karar vermelerini sağlar.
4. Risk analizi prosesinden alınan ilk sonuçlar ile organizasyon yada işletmedeki olası tehlikeler ve alınacak tedbirler belirlenir.
5. İşletme, organizasyon yada kurumdaki risklerin büyüklüğünün hesaplamasına ve riskin tolere edilebilir olup olmadığına karar verilmesini sağlar.
6. İşyerinde yanlış güvenlik tedbirleri alınmış olabilir, yada insanlarda yanlış güvenlik bilinci oluşmuş olabilir, tüm bu tedbirlerin ve güvenlik bilincinin gözden geçirilmesini sağlar.
7. İşyerinde yasal yükümlülükler ve iş sağlığı ve güvenliği politikası çerçevesinde tahammül edilebilir düzeye indirilmiş risk ile çalışılmasını sağlar.
8. İşyerindeki gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetlerin gerçekleştirilmesini sağlayacak verilerin kaydedilmesini, sonuçların izlenmesini ve ölçülmesini sağlar.

5.5. Risk Yönetim Gereksinimleri

Diğer risklerde olduğu gibi, İş Sağlığı ve İş Güvenliği'nin yönetimi için, bir risk yönetimi yaklaşımının kabulü ve bunun yönetimce taahhüdü gerekir. Yetki ve sorumluluklar tanımlanmalı ve kaynaklar tahsis edilmelidir. Organizasyonel risk yönetim felsefesinin geliştirilmesi ve organizasyon içinde her seviyede risk bilinci için üst yönetimin desteği zorunludur. Riskin çok sayıdaki kaynakları pek çok alan

üzerinde etkili olacaktır. Örneğin iş emniyeti, üretim, kalite, çevre arasında var olan bu yakın ilişkiler bir firmanın ününe ve finansal durumuna etki eder. Bir çeşit riskin yönetimi üzerindeki kararlar bu yüzden, diğer alanlar içindeki fayda ve maliyetleri hesaba katmayı gerektirir.

Organizasyonun ve ona ait risklerin yönetimi için İş Sağlığı ve Güvenliği risk yönetimi birleştirilmiş bütün sistemin bir parçası olmalıdır. Genel olarak risk yönetimi için yöntemler ve özellikle İş Sağlığı ve Güvenliği riski, diğer planlama ve yönetim aktiviteleri ile birleştirilmelidir. Risk yönetimi süreçlerinin uyduğu veya karşılıklı etkilendiği diğer bir yönetim sistemi için, İş Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemi ve diğer yönetim sisteminin süreci birleştirilir. Böylece kaynakların gereksiz olarak tekrar tekrar kullanımı önlenecektir.

İş Sağlığı ve Güvenliği yönetimi, yalnızca üst yönetimin sorumluluğunda olmayıp, müdürlerin her birini veya firma danışmanlarını veya İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanları ile tüm çalışanları işin içine sokar. Organizasyonel öncelikleri belirleyen üst yönetimden, bir kazayı veya potansiyel tehlikeyi gözlemleyebilecek işçiye kadar herkesi kapsar ve taahhüdünü gerektirir. (DENİZ Veli, 2006)

Etkin bir risk yönetimi kültürüne sahip olmak demek, insanların içinde birlikte çalışabilecekleri ve herhangi bir kayıp olmadan önce potansiyel problemleri tanıyabilecekleri ve bunları ortadan kaldıracabilecekleri proaktif bir yaklaşıma sahip olmaları demektir.

Etkin bir “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetim Kültürü” için herkesin buna gerçekten inanması gerekir. İş emniyeti önceliği hakkında yönetimden gelen istikrar sinyalleri, tehlikelerin ve risklerin kontrol edilmesi ve tanınması için önemlidir. Uygun bir “İş Emniyeti Kültürü” nü başarmak için, bir organizasyonun risklere karşı sahip olacağı genel davranış biçiminin büyük önemi vardır. Bir organizasyonun her yerinde Risk Yönetiminin uygulanması, her seviyesinde riskleri yönetecek programların tesis edilmesini gerektirir. Menfaat grupları belirlenir, iletişim ve danışma politikaları tanımlanır. Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği riskleri, organizasyonun yönetmesi gereken birçok çeşit riskten biri olacaktır. İş Sağlığı ve Güvenliği riskleri ile diğer risk

alanları arasındaki bağların tespitine ihtiyaç vardır. Bu ön adımda bilgiler tanımlanır ve İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetim programı planlanır.

Riskin yönetimindeki ilk adım, organizasyonun bütünü ile ilgili bilgilerin toplanması ve kararların verilmesidir. Bu bilgiler stratejik, organizasyonel ve risk yönetimi meseleleri olarak ele alınır. Çerçevenin tesisi; organizasyonun ve işletmenin güçlü ve zayıf yönlerinin, tehlikelerinin, fırsatlarının ve tehditlerinin tanınması ve organizasyonla çevresi arasındaki ilişkinin tanımlanması ile oluşturulur. (DENİZ Veli , 2006)

Risklerin Tanınması:

İş Sağlığı ve Güvenliği risklerinin tanınması, kayıp veya zarara neden olacak potansiyele sahip her şeyin tanınmasını gerektirir. Zararın esas kaynağının tanınması (İş Sağlığı ve Güvenliği Tehlikeleri), hastalık ve sakatlanma neticesine neyin sebep olabileceğinin de tanınması gerekmektedir.

Risklerin Analizi:

Mevcut kontroller çerçevesi içinde, olasılık ve sonuç bakımından riskler analiz edilir.

“Çerçeve Tesisi” notu, riskin kontrolsüz planlanmış değerlendirmesini de ihtiva edebilir. Bir dizi sonuç göz önüne alınabilir, bir risk seviyesi tahmini üretmek için olasılık ve sonuç tahmini yapılır. Risk analizi yapmak için bir çok metodoloji mevcuttur, bunlardan en uygun olanı seçilir. Risk analizi, nicel veya yarı nitel metodolojilerin kullanımı ile gerçekleştirilir.

Risk Analizinin ve Yönetiminin Problemleri :

Risk seviye kabul edilebilirliğinin önceden tesis edilmiş kriterleri ile kıyaslaması yapılır.

Uygulama nizamnamelerinde veya standartlar içinde bulunan kriterler kullanılır ve eylem gerektirip gerektirmediği hakkında karar verilir. Muamele gerektiren riskler, muamele önceliğinin tanınması için sıralanır.

Risk analizi ve yönetimi ile birlikte gelen bir takım problemler ve ideal olmayan durumlar vardır. Bunlar,

1. Risk analizi sonuçlarının objektif olması beklenirken daha çok subjektif olabilmektedir. Özellikle kalitatif risk analizinde bu problem daha çok görülebilir. Çünkü, kalitatif risk analizinde risk, sayısal değerlerden çok tanımlar ile ifade edilmektedir.

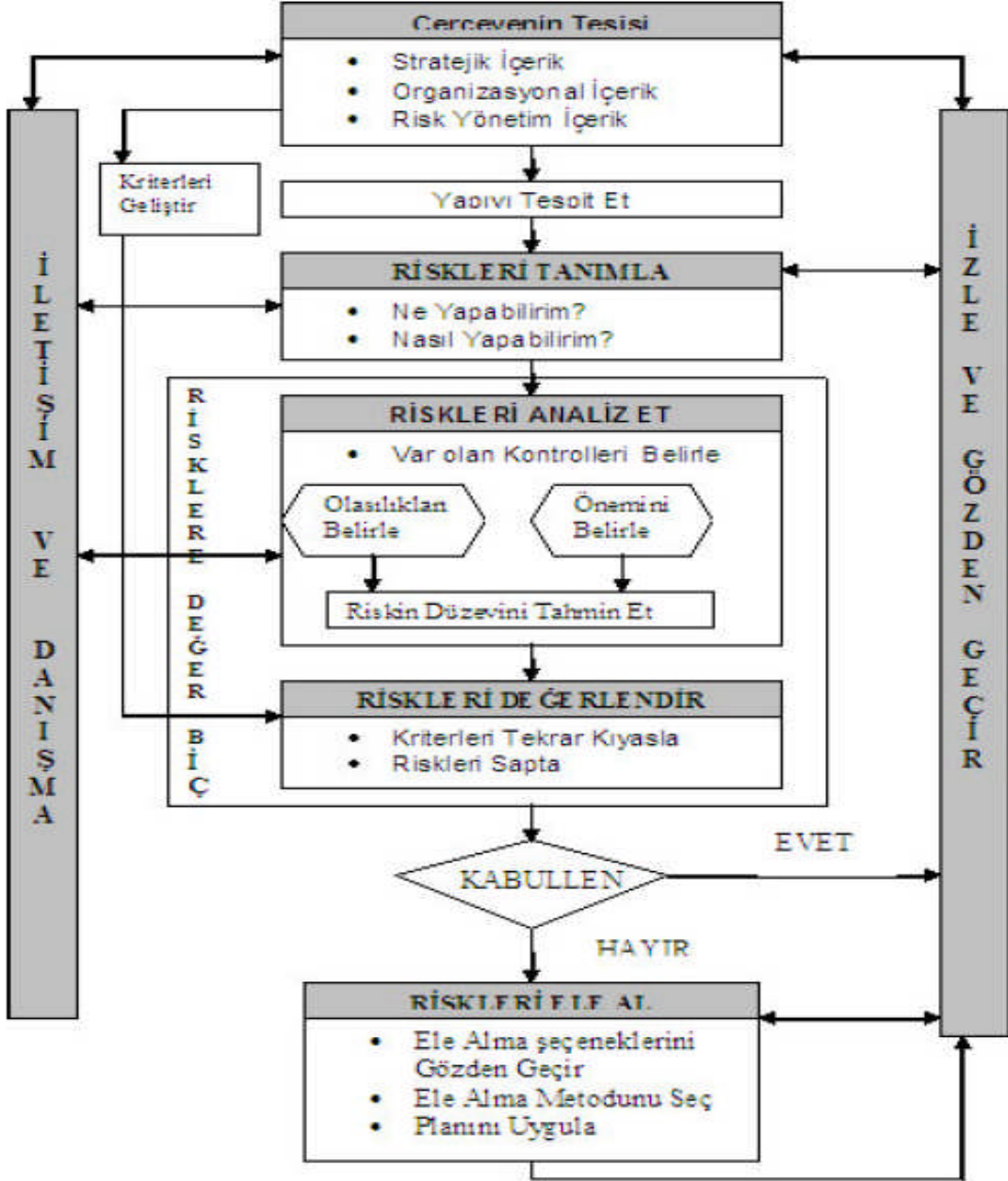
2. İşyerine, işletmeye, prosese yada organizasyona en uygun risk analiz yönteminin belirlenememesi yada kantitatif analiz yöntemlerinin kullanılması gereken bir işyerinde kalitatif analiz yönteminin tercih edilmesi sonucu risk analizini kurum kendisi bile yapsa zaman ve para kaybına yol açabilecektir.

3. Tüm işyerlerine uyan bir risk analizi metodolojisi mevcut değildir. Çünkü, her işyerinin kendine özel farklı farklı tehditleri vardır. Risk analizi ve yönetimi yapılacak olan bir işyerinde, öncelikle ne tip bir risk analizi ve yönetimi metodunun uygulanması gerektiği belirlenmelidir.

4. İşe uygun olmayan metodolojilerin seçilmesi yada birkaç metodolojinin bir arada kullanılmaması nedeniyle risk analizinin sonuçlanmasının beklenmesi esnasında geçen sürede, güvenlik önlemlerinin biran evvel uygulanması gereken durumlarda gerekli önlemlerin alınmasında gecikme olacaktır, yada bu önlemler alınmadan kaza meydana gelecektir.

5. Risk analizini yapacak iş sağlığı ve güvenliği teknik elemanın tecrübesi risk analizi sonucunu etkiler. Risk analizi ve yönetimi prosesi, önceden belirlenmiş kesin adımları olan prosesler değildir. Kantitatif ve kalitatif risk analizi yöntemlerinin çatısı altında, bir çok risk analizi metodolojisi mevcuttur. Bu methodlar, riski yorumlama aşamasında birbirinden ayrılırlar. Bu nedenle de risk analistinın tecrübesi ve birikimi

riski yorumlama aşamasında büyük önem kazanır. Klasik bir risk analizi döngüsü şekil 5.5.1 de gösterilmektedir.



Şekil 5.5.1: Risk Analizi Aşamaları (ÖZKIILIÇ Özlem, 2003)

Risklerin Muamelesi:

Risk muamelesi, risk ile alakadar olmak için seçeneklerin dizisini tanımlamayı, en iyi eyleme kadar vermeyi, bir plan hazırlamayı ve bunun nasıl izleneceğini tanımlamayı ihtiva eder. İş sağlığı ve Güvenliği çerçevesi içerisinde, makul uygulanabilir bir “Kontrol Hiyerarşisi” takip edilerek riskler en düşük seviyeye getirilmelidir.

İzleme ve Gözden Geçirme:

Risk yönetimi süreci, riskin seviyesini etkileyecek muhtemel faktörlerde veya çerçevelerde, örneğin malzeme, iş yeri, yöntemler veya metotlarda değişiklik olduğu durumlarda, düzenli gözden geçirmelere tabi tutulmalıdır. Denetimler ve İş emniyeti kontrollerinde olduğu gibi aktivitelerin gözden geçirilmesi ve izlenmesi sıklığı ve çeşidi ile ilgili belli kanuni gereksinimler varsa buna göre uygulama yapılır.

Pek az İş Sağlığı ve Güvenliği riski değişim göstermez, zaman içerisinde ilave bilgilerin gün ışığına çıkması ile risk yönetim döngüsü düzenli olarak tekrarlamaya ihtiyaç duyar.

Risk Yönetimi Uygulaması:

Risk yönetimi bir organizasyonun bütün seviyelerinde uygulanabilir. Uygulama stratejik ve operasyonel seviyede yapılır.

Stratejik Seviyede:

Stratejik seviyede İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi, İş Sağlığı ve Güvenliği risklerinin bir organizasyonu nasıl etkileyeceğini, misyonunu ve amaçlarını ihtiva eder. İş sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetiminin stratejik seviyede uygulanması ile;

- Organizasyonun İş Sağlığı ve Güvenliği politikası ve yönetim sisteminin yaratılması veya güncellenmesi,
- Bir risk temeline dayanan yaklaşımla, organizasyon için stratejik planlamanın üstlenilmesini,

- Risk yönetim kavramı içinde risk değerlendirme yönteminin belirlenmesini,
- İş Sağlığı ve Güvenliği risk kabulü kriterini ayarlamayı,
- Toplum beklentilerinin karşılanabilirliği sağlanır.

Operasyonel Seviyede:

Operasyonel risk yönetimi, bir organizasyonun sürekliliğe dayanan kararların verilmesini ve organizasyonun gün be gün aktivitelerinin birleştirilmesini ihtiva eder. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetiminin operasyonel seviyede uygulanması ile;

- Organizasyonun öncelikle dikkat gerektiren alanlarını veya İş Sağlığı ve Güvenliği risklerinin genel alanlarını tanımlamak için İş Sağlığı ve Güvenliği risklerinin bir ön incelemesinin yapılması,
- İşçilerin katılımı ile belli risklerin yönetimi,
- Belirli bir proje veya alan içinde İş Sağlığı ve Güvenliği risklerinin yönetimi,
- İş Sağlığı ve Güvenliği temeli üzerinde değişik yöntemler ve teçizat arasında seçim yapılabilmesi,
- Amaçları başarmak için İş Sağlığı ve İş Güvenliği risklerini minimize ederek yeni projelerin planlanması,
- İstenmeyen bir kazanın muhtemel yansıması ile ilgili acil planların sağlanması,
- Nizamnameler veya operasyonel risk kabul kriterleri veya standartlarına uygunluğun belirlenmesi,
- İş Sağlığı ve Güvenliği raporlamasına yardım için bilgi sağlanır.

5.6. Risk Analizinin ve Yönetiminin Problemleri

Risk analizi ve yönetimi ile birlikte gelen bir takım problemler ve ideal olmayan durumlar vardır. Bunlar,

1. Risk analizi sonuçlarının objektif olması beklenirken daha çok subjektif olabilmektedir. Özellikle kalitatif risk analizinde bu problem daha çok görülebilir.

Çünkü, kalitatif risk analizinde risk, sayısal değerlerden çok tanımlar ile ifade edilmektedir.

2. İşyerine, işletmeye, prosese yada organizasyona en uygun risk analiz yönteminin belirlenmemesi yada kantitatif analiz yöntemlerinin kullanılması gereken bir işyerinde kalitatif analiz yönteminin tercih edilmesi sonucu risk analizini kurum kendisi bile yapsa zaman ve para kaybına yol açabilecektir.

3. Tüm işyerlerine uyan bir risk analizi metodolojisi mevcut değildir. Çünkü, her işyerinin kendine özel farklı farklı tehditleri vardır. Risk analizi ve yönetimi yapılacak olan bir işyerinde, öncelikle ne tip bir risk analizi ve yönetimi metodunun uygulanması gerektiği belirlenmelidir.

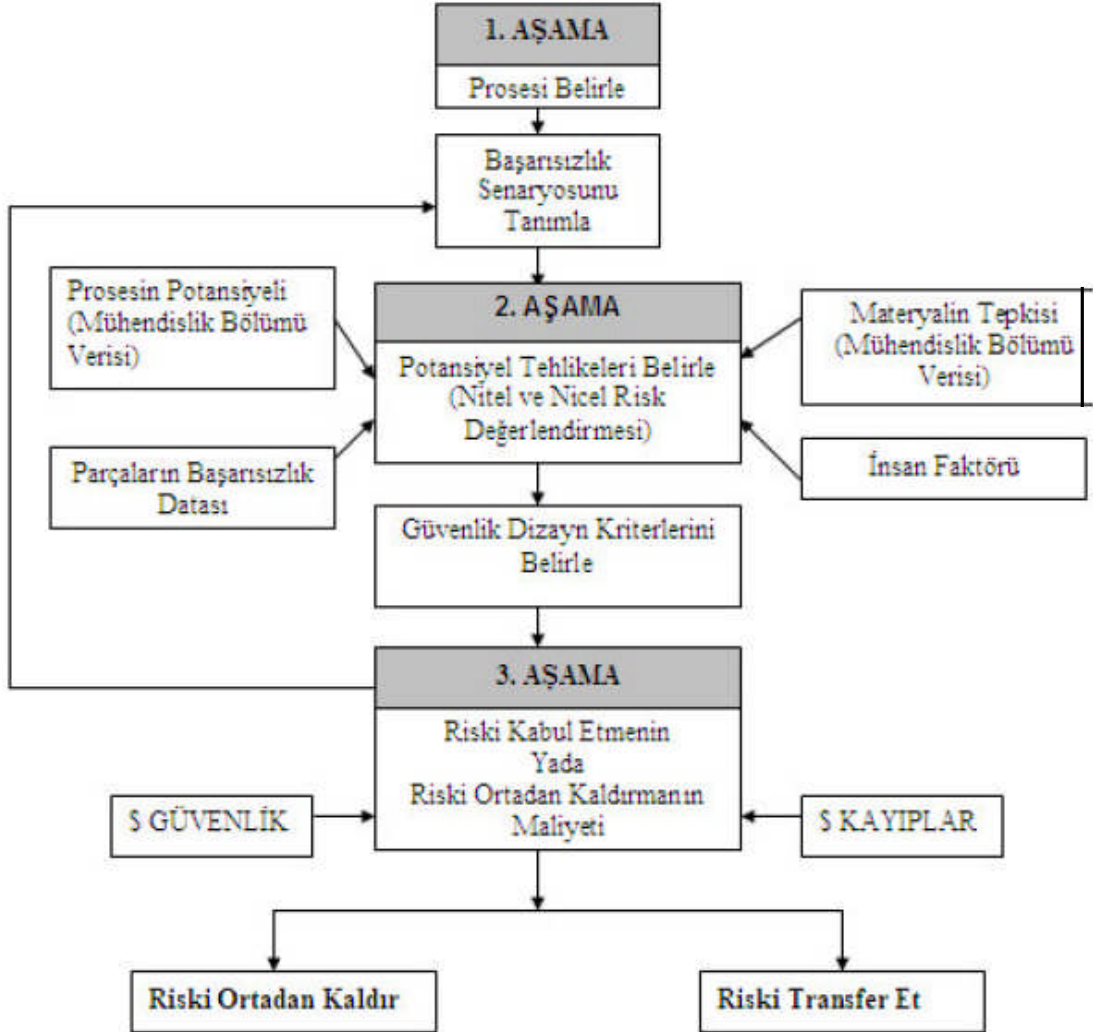
4. İşe uygun olmayan metodolojilerin seçilmesi yada birkaç metodolojinin bir arada kullanılmaması nedeniyle risk analizinin sonuçlanmasının beklenmesi esnasında geçen sürede, güvenlik önlemlerinin biran evvel uygulanması gereken durumlarda gerekli önlemlerin alınmasında gecikme olacaktır, yada bu önlemler alınmadan kaza meydana gelecektir.

5. Risk analizini yapacak iş sağlığı ve güvenliği teknik elemanın tecrübesi risk analizi sonucunu etkiler. Risk analizi ve yönetimi prosesi, önceden belirlenmiş kesin adımları olan prosesler değildir. Kantitatif ve kalitatif risk analizi yöntemlerinin çatısı altında, bir çok risk analizi metodolojisi mevcuttur. Bu methodlar, riski yorumlama aşamasında birbirinden ayrılırlar. Bu nedenle de risk analistin tecrübesi ve birikimi riski yorumlama aşamasında büyük önem kazanır.

5.7. Risk Yönetim Prosesi (Risk Management Proseses – RMP)

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel amacı işyerlerindeki çalışma koşullarından kaynaklanan her türlü tehlike ve sağlık riskini azaltarak insan sağlığını etkilemeyen seviyeye düşürmektir, bu amaç çerçevesinde “Risk Yönetim Prosesi” iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel taşıını teşkil eder. Risk Yönetim Prosesi, çok amaçlı olarak sağlık ve güvenlik yönetim sistemine biçim vermeli ve yönetim

sisteminin diğer ögeleri ile tümleştirilmelidir. “Risk Yönetim Prosesi” mutlak suretle “Proses Güvenlik Yönetimi”ni dikkate almalı, böyle bir sistemde, risk yönetim prosesi işlemler veya örgütün etkinliklerindeki risklerin güncel denetimi ile uğraşan bir risk yönetim prosesi olmalıdır.



Şekil 5.7.1: Risk Yönetim Prosesi (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

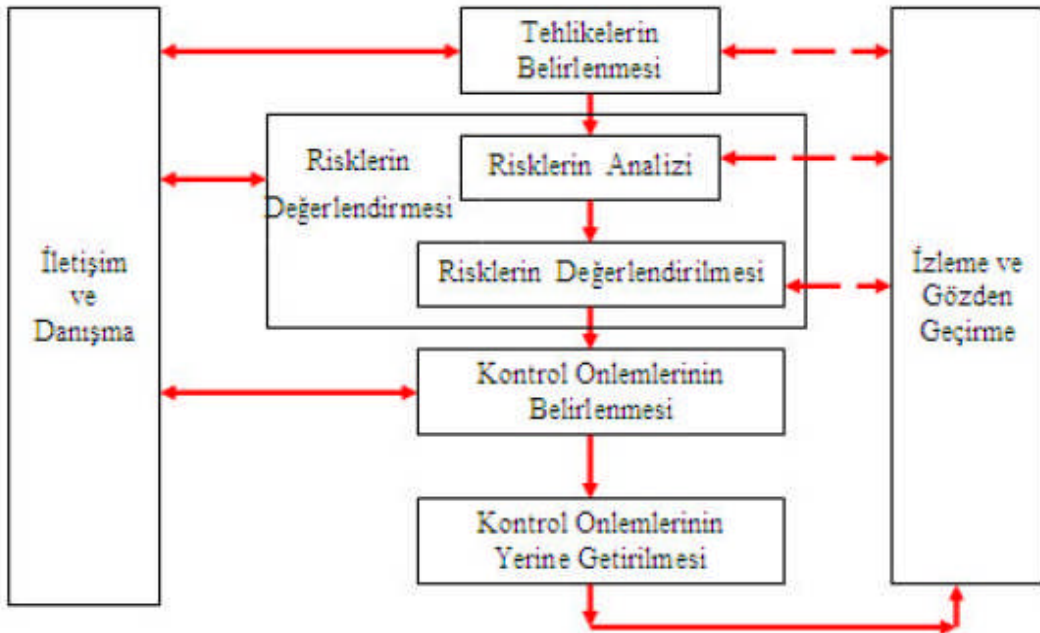
“Risk Yönetim Prosesi” ortamdaki tehlikeleri belirleyen, onların kritik değişkenler ve fonksiyonlar üzerindeki etkilerini araştıran ve koruma amaçlı mekanizma veya stratejiler geliştiren bir tekniktir. Risk yönetim Prosesinin oluşturulmasının amacı

işletmelerin amaçlarına ve hedeflerine ulaşmaları için en etkin, en hızlı ve en güvenilir yolları araştırmaktır.

Risk yönetim prosesi kavramı, sistematik tanımlamayı vurgulamalı, analiz ve tehlikelerin kontrolü ise etkili ölçümler içermelidir. Risk kontrolünün neye ihtiyacı olduğunu anlamaksızın uygulanan bir risk yönetim prosesi, sağlık ve güvenlik problemleri ile savaşta doğru eylemleri içermez.

Risk Yönetim Prosesi; yönetim politikası, prosedürler ve görev tanımlarını kurma bağlamında, içerik, tanımlama, inceleme, değerlendirme, muamele, izleme ve haberleşme uygulamalarının sistematik uygulamasıdır. Risk yönetim kavramı, kazaların önlenmesi için sistematik ve gerçekçi bir çatı kurulmasını sağlar.

Risk yönetim prosesi kendi içerisinde aslında iki farklı temel aşamaya bölünebilir, birinci aşama problemlerin tanımlanmasıyla uğraşırken ikinci aşama problemlerin çözümü ile ilgilidir. Risk Yönetim Prosesinin aşamalarına genel olarak bakacak olursak;



Şekil 5.7.2: Risk Yönetim Prosesi Aşamaları (ÖZKIILIÇ Özlem, 2003)

5.7.1. Tehlike tanımlama :

Tehlike tanımlama aşaması, risk yönetiminin en önemli adımudur ve diğer aşamalardan farklıdır. Sistem veya organizasyon içerisindeki potansiyel zarar veya hasar yaratabilecek etkilerin objektif olarak analiz edilmesidir. Tehlike tanımlama aşaması için birçok analitik metod geliştirilmiştir. Uygun metod yada çeşitli metodların birlikte kullanımı prostedeki tehlikelerin kapsamının sistematik olarak daha iyi anlaşılmasını sağlar. Tehlikelerin belirlenmesi, risklerin değerlendirilmesi ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için İşletmede; ölüme, hastalığa, yaralanmaya, hasara veya diğer kayıplara sebebiyet verebilecek tüm istenmeyen olaylar tanımlanır.

Öncelikle işletmenin/işyerinin risk haritasının çıkartılması gerekmektedir. Risk haritası oluşturulurken Teknik Emniyet bölümünde çalışan tüm mühendis ve tekniker kadro, İş Güvenliği Uzmanı ve İşyeri hekiminin birlikte çalışması, meslek hastalığı ile iş kazaları için iki ayrı risk haritasının çıkartılması gerekmektedir.

Tehlikelerin belirlenmesi için tipik girdiler;

- İş Sağlığı ve İş Güvenliği'ne ilişkin hukuki ve diğer şartlar (mevzuat),
- Ön gözden geçirme sonuçları,
- Çalışanlar ve diğer ilgili taraflardan alınan bilgiler,
- Çalışanlardan elde edilen İSG bilgileri, işyerindeki 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 hk.bilgiler,
- Kuruluşa özgü tipik tehlike riskleri, benzer kuruluşlarda olmuş olan kaza ve olaylar,
- Elektrik kullanımı,
- Kuruluşun tesisleri, prosesleri ve faaliyetleri hakkında bilgiler,

- Saha planları,
- Radyasyon kaynakları,
- Yangın,
- 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),
- Yöntemler, görevler,
- İnceleme Raporları,
- Profesyonel destek, uzmanlık
- Tıbbi/ilk yardım raporları,
- Sağlık Riskleri taramasıdır.

Yukarıda verilen tipik girdiler tehlikelerin belirlenmesi amacıyla değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucunda yaralanma, kayma, düşme, ölüm, malzeme düşmesi, meslek hastalığı, makina-ekipman zararları, kimyasal maddelerle temaslar, yangın, patlama v.b. tehlikeler tanımlanır ve bu tanımlamalara göre işyerinin “Risk Haritaları” ve “Bilgi Bankaları” oluşturulur.

5.7.2. Risk tahmin etme :

Tehlikelerin tanımlanmasından sonra, tehlikelerin doğasının, mekanizmasının ve dikkate değer tehlikelerin sonuçlarının anlaşılması için de çeşitli metodlara ihtiyaç vardır. Bu bilgiler ışığında çeşitli tehlikelerle karşı karşıya kalabilecek çalışanların korunması sağlanabilir. Tehlike önceden tanımlandığında, risk, tehlikenin olma ihtimali ve etkilerinin şiddetidir. Olayların ortaya çıkma olasılığı ve ortaya çıktığında maruz kalılabilecek sonuçlar belirlenir.

5.7.3. Risk değerlendirme (Kabul edilebilirlik değerlendirmesi) :

Riskler değerlendirilir, derecelendirilir ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için prosedürler oluşturulur, risk seviyelerinin kabul edilebilirliğinin önceden tesis edilmiş kriterler ile kıyaslaması yapılır. Kalan riskin katlanılabilirliğinin değerlendirmesi, ihtiyaç duyulan her ilave risk kontrol önleminin belirlenmesi, risk kontrol önlemlerinin riski katlanılabilir bir seviyeye indirmeye yetip yetmeyeceğinin değerlendirilmesi yapılır. Risk değerlendirmesi aşamasında, riskin kabul edilebilirliğine karar vermek için, riskin önemi üzerinde kapsamlı olarak karar verilir. Riski tahmin etmenin temelinde, risk değerlendirmesi, riskin kabul edilebilir düzeyde olup olmadığını belirleme yada ilave risk ölçümleri ile riski kabul edilebilir düzeye indirmek amacıyla uygulanır. Risk değerlendirmesi, çok fazla sübjektif yargılara dayanır. Risk değerlendirmesi aşamasında, olayların ortaya çıkma olasılığı ve ortaya çıktığında maruz kalınabilecek sonuçlar belirlenir.

5.7.4. Kontrol önlemlerini tespit etme :

Değerlendirilen risklerle ilgili alınacak önlemler tartışılır. Riskin ortaya çıkma ihtimalinin önlenmesi, azaltılması veya hasarın potansiyel şiddet derecesinin azaltılması yada tehlikenin transfer edilmesinin maliyet analizi yapılır. Riskler, normalde bir yada birkaç güvenlik ölçümü ile azaltılabilirler. Risklerdeki azalma, ya sonucu üzerinde, yada gerçekleşme olasılığı üzerinde olur. Kontrol ölçümleri, "Mühendislik Kontrolü" veya "Yönetimle İlgili Kontroller" vasıtasıyla yapılabilir. "Mühendislik kontrolleri" korunma yolları, bariyerler ve diğer tesisatlar gibi donanımlara başvurur. "Yönetimle İlgili Kontroller" ise güvenli çalışma prosedürleri, güvenlik sistemleri gibi yazıların yayımlanması yoluna başvurur. Kontrol önlemlerini tespit etme aşamasında "Riskleri Ortadan Kaldırma Planı" hazırlanır, bu plan aşağıdaki kontrol önlemlerinin hiyerarşisi izlenerek yapılır;

Tablo 5.7.4.1: Riskleri Ortadan Kaldırma Planı (ANDAÇ Murat, 2002)

SEÇİM SIRASI	KONTROL ÖNLEMİ
İLK SEÇİM	Riskin ortadan kaldırılması (eliminasyon) etmenin zararlı kimyasalın riskin ortadan kaldırılması
İKİNCİ SEÇİM	Yerine koyma (substitusyon) daha düşük bir risk etmen makine sistem seçimi
ÜÇÜNCÜ SEÇİM	Yalıtım ve izolasyon
DÖRDÜNCÜ SEÇİM	Yönetmelik önlemler kurallar politikalar (süre kısıtlaması eşik değerler, işaretlemeler, vb.)
BEŞİNCİ SEÇİM	Kişisel koruma risk engellenemiyor birey/topluma yönelim

Yukarıda verilen kontrol önlemlerine göre mesleki risklerin önlenmesinde kullanılan temel yöntemlerin sıralamasını yapacak olursak aşağıdaki gibi bir sıra karşımıza çıkacaktır;

Kusurlu Durumların Ortadan Kaldırılması;

1. Riskin Ortadan Kaldırılması (Elimine Etmek): Tesis içerisinde yüksek risk taşıyan materyalin, makinanın veya prosesin elimine edilmesidir. Örneğin; Teknolojisi eski olan ve çift el kumanda yada fotosel tertibatı yapılamayan presin kullanımdan kaldırılması.

2. Yerine Koyma (Substitusyon) : Eğer tehlike elimine edilemiyorsa, yüksek risk taşıyan materyal, makina veya proses daha az risk taşıyan ile değiştirilmelidir.

Örneğin; proses içerisinde kullanılan toksik veya çabuk yanıcı bir çözücünün, toksik olmayan ve parlama noktası yüksek bir çözücü ile değiştirilmesi.

3. Kontrol ve İzolasyon : Eğer tehlike elimine edilemiyor yada ikame edilemiyorsa tehlike kaynağı materyal, makina, ekipman veya proses izole edilmelidir. Tehlike kaynağını izole etmek mümkün değil ise kontrolünün sağlanması için tehlikeli durumdan etkilenen insan sayısının azaltılması, etkilenme süresinin azaltılması, miktarının azaltılması sağlanmalıdır. Örneğin; boyahane de kullanılan boyaların daha az tehlikeli (su bazlı gibi) boyalarla değiştirilmesi mümkün olmuyor ise kapalı sistem boya kabini kullanılarak tehlike izole edilebilir, bir hastanede çalışan ve röntgen çeken bir sağlık elemanının çalışma saati azaltılabilir (günde beş saat), mevzuata uygun yıllık izin (senede dört hafta) kullandırılır.

4. Mühendislik Kontrolü : Dizayn mühendisleri, elimine, ikame ve izole edilemeyen ve kontrolü sağlanamayan tehlikeyi gidermek için makinanın, tesisatın veya prosesin tasarımını üzerinde çalışır. Mühendislik kontrolü ayrıca korunma yolları, bariyerler, operasyon noktası koruyucuları, sıkışma - ezme noktaları, hareket eden parçaların korunması vb. koruyucu donanımların hangisinin nerede nasıl kullanılabileceğine karar verir.

5. Yönetimle İlgili Kontroller : Yönetimle İlgili Kontroller ise güvenli iş akışı ve düzeni, güvenlik sistemleri, çalışma prosedürleri gibi yazıların yayımlanması yoluna başvurur.

Bu amaçla;

- Riski ortadan kaldırma süreci belirlenir
- Sorumlulukların ataması yapılır
- İşçinin karakteristiği ve prostedeki işin gerekliliği hesaba katılır
- Eğitim prosedürleri oluşturulur
- Çalışma izin formları oluşturulur
- İşçinin olaya ilgisini sağlama ve sürdürme prosedürü hazırlanır
- İş akışı şeması üzerinde çalışılır
- İşçileri bilgilendirme ve katılımlarını sağlamak üzere formlar oluşturulur

- İşyeri düzeni ile ilgili çalışma yapılır

İdari olarak riski ortadan kaldırma yöntemleri olarak prosedürlerin hazırlanarak yayımlanması (resmen ilan etmek), yürütüm (uygulama) sağlanması ve güvenlik operasyonlarının yapılması gereklidir.

Tehlike tanımlama aşamasında sağlık ve güvenlik açısından oluşturulan risk haritaları göz önüne alınarak, işletmede/fabrikada işaretlemeler yapılmalıdır. Bu aşamada 23 Aralık 2003 tarih ve 25325 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği'ne uygun olarak işyerinde yangın işaretleri, işaretlemelerin yapılmış olması sınıflandırmaların yapılmış olması gereklidir.

6. Kişisel Korunma : Kişisel koruyucuların kullanılması en son seçim olması gerekir, çünkü insanların kişisel koruyucuyu kullanmaları hem rahatsızlık vericidir, hem de kullanılıp kullanılmadığının denetiminin yapılması zordur, ayrıca kişisel koruyucunun kullanımı riski ortadan kaldırmada daha az etkili bir seçimdir. Kişisel koruyucu kullanımı gerekli ise mutlak suretle koruyucu ekipmanın kullanım prosedürünün yayımlanması gereklidir.

5.7.5. Kontrol önlemlerini yerine getirme :

Belirlenen kontrol önlemleri uygulamaya konur, ancak tanımlanan her gerekli risk azaltma ve kontrol önlemleri ile ilgili değişiklikler uygulamaya konulmadan önce denenmelidir. Kontrol önlemleri; öncelikle tehlikelerin bertaraf edilmesi ve riskin ortadan kaldırılması prensibini yansıtmalıdır, risk ortadan kaldırılamıyorsa azaltılma yoluna gidilir, riskin azaltılması için personel koruyucu teçhizatın kullanılması ise son çare olarak düşünülmelidir. Riskin ortaya çıkma ihtimalinin önlenmesi, azaltılması veya hasarın potansiyel şiddet derecesinin azaltılması sırası ile amaçlanır. Uygun kontrol ölçümleri bu aşamada devreye girer. Ölçümler uygulanırken uzun zaman alabilir çünkü değişim için gelen direnç nedeniyle sık sık eğitim, teçhizat satın alınması veya tesisat da değişikliğe ihtiyaç duyulabilir.

5.7.6. İzleme ve gözden geçirme :

Risk yönetiminin işlemi yukarıda belirtilen aşamalar çerçevesinde gerçekleşir. Ancak bazı tehlikeler gözden kaçırılabilir veya yeniden tanımlamaya ihtiyaç duyulabilir, yeni tehlikeler zaman içinde ortaya çıkabilir ve tüm işlemlerin tekrarlanması gerekebilir. Uygun kontrol ölçümleri uygulandıktan sonra, daha önceden tespit edilmiş tehlikelerin artan risk değerlerinin kabul edilebilirliklerini değerlendirmek için yeniden değer biçmeye ihtiyaç duyulabilir.

Riskin belirlenmesi, risk değerlendirme ve kontrol önlemlerinin ardından; riski ortadan kaldırmaya/azaltmaya yönelik gerekli faaliyetin zamanında tanımlanmasının izlenmesi ve gözden geçirilmesinin de mutlaka yapılması gerekir. Alınan önlemler sonucunda risk kontrol proseslerinde de değişiklikler olabileceğinden geriye kalan risklerin yeni durumlarını belirlemek amacıyla risk değerlendirmesinin yapılması gerekebilir, bu nedenle tutulan tüm kayıtların analizlerinin yapılması gereklidir.

Sonuçlar, düzeltici/önleyici faaliyetlerin tanımlanması, konu ile ilgili gelişmeler, değişiklik yapılan veya yeni İş Sağlığı ve Güvenliği amaçlarının oluşturulması için girdi sağlanması amacıyla yönetime bilgi verilmeli, ayrıca bilgi toplama aşamasında alt işverenlerde dahil olmak üzere tüm gruplarla iletişim ve danışma kurulmalıdır.

5.8 Meslek Hastalığı Risk Yönetim Prosesi

Meslek hastalıklarının kontrolü için Risk Yönetim Prosesinin uygulanması özelliğindedir. Meslek hastalıklarının kontrolünün sağlanabilmesi için İşyeri Hekiminin risk değerlendirme takımında aktif olarak görev alması gerekmektedir. 4857 sayılı İş Kanunu'nun 81. maddesine göre çıkarılan ve 16.11.2003 tarih ve 25318 sayılı ile Resmi Gazetede yayımlanan İşyeri Sağlık Birimleri ve İşyeri Hekimlerinin Görevleri ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik ile İşyeri Hekimlerinin görevleri ve sorumlulukları genişletilmiştir.

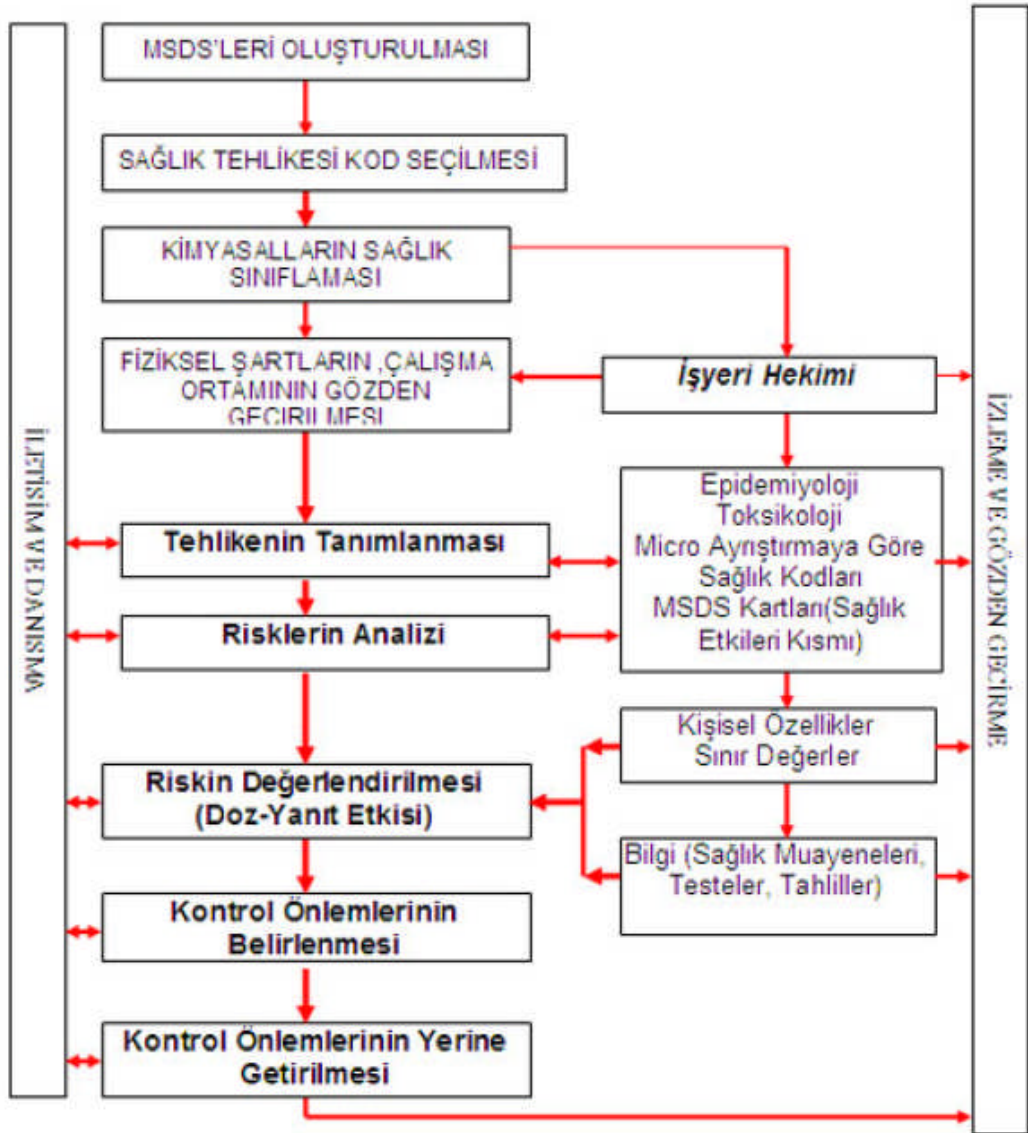
Bu yönetmeliğe göre işyeri hekimi aşağıdaki görevleri yapmakla yükümlüdür;

- a) Çalışanların işe giriş ve periyodik muayenelerini yönetmelik ekinde verilen örneğe uygun olarak yapar,
- b) İşyerindeki iş sağlığı ve güvenliği kuruluna katılarak çalışma ortamı ve çalışanların sağlığının gözetimi ile ilgili gerekli açıklamalarda bulunur, danışmanlık yapar ve kurulda alınan kararların uygulanmasını izler,
- c) Özelliği olan çalışanları; gebe ve emzikli kadınları, on sekiz yaşından küçükleri, iki yaşından küçük çocuğu olan anneleri, meslek hastalığı veya şüphesi tanısı alanları, kronik hastalığı olanları, malul ve özürlüleri, alkolikleri, ilaç ve uyuşturucu bağımlılığı olanları, birden fazla iş kazası geçirmiş olanları yakın takip ve koruma altına alır,
- d) Özürlülerin işe alınmaları, işyerinde oluşan bir kaza ya da hastalık sonrasında geçici ya da kalıcı iş göremezliği olanların işe başlamaları veya eski hükümlülerin gerekli sağlık muayenelerini yaparak uygun işe yerleştirilmeleri için rapor hazırlar,
- e) Sağlık nedeniyle üç haftadan uzun veya meslek hastalıkları veya iş kazaları nedeniyle veya sık tekrarlanan işten uzaklaşmalarda, işe dönüş muayenesi yapar,
- f) Kronik hastalığı olanları daha sık aralıklarla muayene eder, gerekli tetkikleri yaptırır ve koruyucu önlemlerin alınması hususunda gerekli işlemleri yapar,
- g) Gerekli laboratuvar tetkikleri ve radyolojik muayeneleri yaptırır,
- h) İşyerinde ilk yardım ve kurtarma çalışmalarının organizasyonunu yapar, ilgili personelin eğitimini sağlar ve acil tedavi hizmetlerini yürütür,
- i) Bulaşıcı hastalıkların kontrolünü sağlayarak yayılmasını önleme ve aşılama çalışmaları yapar,
- j) Kreş ve çocuk bakım yurdu ile emzirme odalarının sağlık koşullarını kontrol eder, sağlık koşullarına uygunluğunu sağlar, çocukların sağlık muayenelerini yaparak kayıt altına alır,
- k) Gebe ve emzikli kadınların işyerindeki olası sağlık tehlikelerine karşı sağlığını korur, geliştirir ve eğitimlerini sağlar,
- l) İşyerinde kullanılan, tüketilen maddeleri kontrol ve izlemek için aralıklı olarak inceleme yaparak etmenleri belirler, değerlendirir ve kontrol önlemleri geliştirir,
- m) Çalışma ortamı gözetimi ile ilgili olarak gerektiğinde ölçümler yapılmasını sağlayarak alınan sonuçların çalışanlar yönünden değerlendirmesini yapar,

- n) İşyerinin genel hijyen koşullarını devamlı izleyerek ve denetleyerek işyerindeki bütün birimlerin çalışanların sağlığını koruyup geliştirecek biçimde düzenlenmesi, çalışana sağlıklı bir ortamda ve yürütülen işin gerektirdiği kaloriyi karşılayacak nitelikte yemek sunulması, içme suyu imkanı sağlanması, soyunma odaları, banyo, lavabo ve tuvaletlerin bakımlı ve temiz olması ve genel temizlik donanımının temin edilmesi ve sürdürülmesi için gereğini yerine getirir) İş ve çalışanın uyumunu sağlamak için çalışanların sağlığının, yapılan iş ve işlemler ile çalışma ortamındaki çeşitli stres faktörlerinden olumsuz yönde etkilenmesi olasılığına karşı inceleme ve araştırmalar yapar,
- p) Meslek hastalığı veya şüphesi tanısı alan çalışanların izleme ve kontrolünü yapar, SSK Meslek Hastalıkları Hastaneleri ile sürekli işbirliği içinde çalışır,
- q) İşyerinde meslek hastalığı veya meslek hastalığı şüphesi tanısı alanların çalıştığı ortamda ve çalışanlarla ilgili inceleme yapar,
- r) Herhangi bir hastalık veya kaza ya da periyodik muayene sonrasında eski işinde çalışması sakıncalı bulunan çalışanın, mevcut sağlık durumuna uygun bir işte çalıştırılmasını sağlar,
- s) İş kazasına uğrayan ya da meslek hastalığına tutulan çalışanların rehabilitasyonu konusunda işyerindeki ilgili birimlerle işbirliği içinde çalışır,
- t) Eski hükümlü, malul ve özürülülerin işlerine uyumlarını sağlar,
- u) İşyeri yöneticilerine, iş sağlığı ve iş güvenliği kurul üyelerine, çalışanlara ve temsilcilerine genel sağlık konularında eğitim verir ve bu eğitimlerin sürekliliğini sağlar,
- v) Çalışanların, zamanlarını etkin ve verimli biçimde değerlendirmeleri için eğitici, kültürel ve sportif etkinliklerle zenginleştirilmiş dinlenme imkanı sağlayacak çalışmalar yapar,
- y) İşyerindeki sağlık gözetimi ile ilgili çalışmalarını kaydeder ve Ek-6da belirtilen örneğe uygun yıllık çalışma raporu hazırlayarak iş sağlığı ve güvenliği kuruluna gönderir.

Meslek hastalığı Risk Yönetim Prosesinin kurulması aşamasında, ilk adım olarak öncelikle işletmede/işyerindeki tüm kimyasalların Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının oluşturulması gerekmektedir. Ancak bu formların oluşturulması da yeterli değildir, ikinci adım olarak bu kimyasalların sınıflandırılması ve işletmede görev

yapan teknik ekip tarafından bu Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının parçalanarak sağlık etkisi ve ilk yardım ile ilgili kısımlarının İşyeri Hekimine verilmesi gerekmektedir. Ayrıca İşyeri Hekimi özellikle işletmenin risk haritası oluşturulurken bu çalışmalara bir fiil katılarak mikro ayrıştırmanın yapılmasında, meslek hastalıkları konusunda teknik ekibe bilgi vermelidir. Meslek Hastalığı Risk Yönetim Prosesinin aşamaları aşağıda verilmiştir:



Şekil 5.8.1: Meslek Hastalığı Risk Yönetim Prosesi (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

Risk yönetimi aşamasında işyeri çalışma koşulları, kullanılan kimyasallar, çevresel etkiler ve fiziksel etkiler nedeniyle oluşabilecek meslek hastalıkları belirlenmeli ve risk eğerlendirmesi yaparken ortaya çıkan risk değerinin kabul edilir olup olmadığına karar verilmeli ve ortaya çıkan risk değerinin azaltılması için gerekli kontrol önlemleri seçilerek sürekli olarak sağlık muayeneleri, testler ve tahlillerle izlemesinin yapılması gereklidir.

Meslek hastalıklarına ve nedenlerine bir bakacak olursak aşağıda verildiği gibi geniş bir sıralamayla karşılaşırız;

Zararlı Gazlar, Dumanlar ve Buharlardan Kaynaklanan

- Basit boğucular (Karbondioksit, Metan vb.)
- Kimyasal etkili boğucu gazlar (Karbonmonoksit, hidrojen sülfür vb.)
- Tahriş edici gazlar (Amonyak, formaldehit, azot dioksit ve diğer azot oksitler, flor vb.)
- Sistematik etki gösteren toksik gaz ve buharlar (Arsenikli hidrojen, arsin, karbon sülfür vb.)

Alifatik Hidrokarbonlardan Kaynaklanan

- Petroleum serisi (Ham petrol)
- Alkoller
- Ketonlar ve eterler
- Halojenli alifatik hidrokarbonlar (Metil bromür, metil klorür, karbon tetraklorür, trikloretilen, tetraklor etilen vb.)

Halkalı Hidrokarbonlardan Kaynaklanan

- Benzen serisi (Benzol, toluen, ksilen, heksaklorobenzen, heksaklorosikloheksan vb.)
- Diğer aromatik bileşikler (Nitrobenzen, dinitrobenzen, anilin, klorlu naftalinler vb.)

Zararlı Tozlar (Akciğer Hastalıkları-Pnömokonyozlar)

- Mineraller veya metalik tozlar
- Proliferatif – fibrotik pnömokonyoz;

1. Silikoz (Saf silikoz- silisyum dioksit)
2. Karışık toz fibrosisleri (Maden kömürü- antrasit, demir oksit, karışık kaolen)
3. Basit sikatozlar (Kil, feldspat, saf kaolen, bentonit)
4. Fibrotik silikatozlar (Asbest, talk, alüminyum silikat)
5. Alüminoz (Alüminyum tozları)
6. Berilyoz (Berilyum tozları)
7. Bazı minerallerle neydana gelen yığılmalar (Baryum sulfat, demir oksit, kalay, kömür tozları vb.)

- Organik Tozlar
- Bissinoz (Yumuşak kendir, keten tozları, pamuk tozları)

Pnömokonyozlar Dışında Mesleki Akciğer (Solunum Sistemi) Hastalıkları

- Obstrüktif Solunum Yolları hastalıkları
- Astmatik belirtiler

1. “Derhal” görülen (reaktjik) astmalar (Kıl, yün, tüy, buğday taneleri vb.)
2. “Geç” görülen (reaktjik olmayan) astmalar (Pamuk ipliği tozları, bazı zamklar, formalin buharları, sert metal tozları, formalin, ağaç kereste tozu, vb.)

- Granülamoz lezyonlar
- Sarkoid benzeri granüloamatöz lezyonlar

1. Ekstresek alerjik alveolitler (Bazı mantarlar ve organizmaların enzimleri)
2. Berilyum Hastalığı

Kimyasal Maddelerden Meydana Gelen Pnömonitistler

- Metaller ve Metaloidler
- Metal dumanı humması (Arsenik ve bileşikleri, antimon ve bileşikleri, berilyum ve bileşikleri, civa ve bileşikleri, çinko ve bileşikleri, fosfor ve bileşikleri, kadmiyum ve bileşikleri, krom ve bileşikleri, kurşun ve bileşikleri, manganez ve bileşikleri, nikel ve bileşikleri, osmiyum ve bileşikleri, platin ve bileşikleri, selenyum ve bileşikleri, tellür ve bileşikleri, talyum ve bileşikleri, vanadum ve bileşikleri, vb.)

Mesleki Kanserler

- Deri kanserleri (Kömür katranı zift, petrol yağı), ultraviyole ışınlar, ionizan ışınlar, is, kreozot, ham antresan, ham parafin yağları, fuel oil, asfalt, arsenik vb.)
- Solunum yolları kanserleri (İonizan ışınlar, kömür katranı, arsenik, asbest vb.)
- İdrar yolları kanserleri (benzidin, beta-naftilamin, 2-asetamidofluoren, vb.)
- Hematopöietik sistem arızaları Lösemiler (İonizan ışınlar, benzen, vb.)

Pestisitler

- İnsektisitlerden meydana gelen
- İnorganik insektisitler
- Doğal organik insektisitler
- Sentetik organik insektisitler

1. Klorlu hidrokarbonlar
2. Fosforlu organik bileşikler
3. Karbontlar
4. Sentetik piretrum bileşikleri (piretroidler)

Fiziksel Etkenlerle Meydana Gelen Bozukluklar

- Titreşim ve sarsıntı zararları
- Gürültü zararları

- Hiperbari zararları(Basıncın artması sonucu)
- Dekomprasyon zararları(Basıncın düşmesi sonucu)
- Travmalar (Göz travmaları, yazar krampı, Bursitis'ler)
- Aydınlatma yetersizliği (Madenci nistagmusu)

Mesleki İnfeksiyon Hastalıkları ve Mesleki Dermatozlar

- İnfekte materyal ve hasta hayvanlardan kaynaklananlar

Bruselloz , Q Humması, Tularemi, Şarbon, domuz yılançığı, psittakoz, hayvan tüberkulozu Çalışma çevresinden (Toprak, hava, su) kaynaklananlar Histoplasmosis, koksidioidomikoz, tetanoz, leptospirosis, bilharziaz, ankilostomiaz, nekatoriaz, viral hepatit.

BÖLÜM 6. RİSK DEĞERLENDİRME METODOLOJİLERİ

6.1. Giriş

İki temel risk analizi yöntemi mevcuttur. Bunlar, kantitatif (quantitative) ve kalitatif (qualitative) yöntemlerdir. Kantitatif risk analizi, riski hesaplarken sayısal yöntemlere başvurur. (University of Bristol, Risk Assessment, 2005)

Kalitatif risk analizinde tehditin olma ihtimali, tehditin etkisi gibi değerlere sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal metotlar ile proses edilip risk değeri bulunur.

Risk = Tehditin Olma İhtimali (likelihood) * Tehditin Etkisi (impact)

formülü kalitatif risk analizinin temel formülüdür.

Diğer temel risk analizi yöntemi ise kalitatif risk analizidir. Kalitatif risk analizi riski hesaplarken ve ifade ederken numerik değerler yerine yüksek, çok yüksek gibi tanımlayıcı değerler kullanır.

Risk analizi metodolojileri, risk analizi sürecinin matematiksel işlemler ve yorumlarının apıldığı çekirdek kısmıdır. 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)

Risk Değerlendirme Metodolojileri

Tablo 6.1.1: Risk Değerlendirme Metodolojileri Karşılaştırma (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

Kriterler	What if...?	PHA	JSA	Check List	HAZOP	FMEA/FMECA
Gerekli Döküman İhtiyacı	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/Makina 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.

Bu metodları birbirinden ayıran en önemli farklar, risk değerini bulmak için kullandıkları kendilerine has metodlardır. Metodolojilerin karşılaştırılması.Tablo içerisinde kalitatif ve kantitatif yöntemlerinin farkları ve uygulanabilecekleri sektörler ve uygulayacak analistlerin tecrübe gereksinimleri belirtilmiştir. Risk değerlendirme formlarında yer alması gerekli ortak bilgiler aşağıdadır;

Risk haritasının oluşturulması ve başlangıç tehlike analizi yapılırken hangi kalitatif ve kantitatif yöntemlerin seçileceğine, işletmenin kendi ihtiyaçlarına, yapısına, tehlikelerinin büyüklüğüne göre bu konuda uzman kişi tarafından karar verilmelidir.

Tablo 6.1.2: Risk Değerlendirme Metodolojileri Karşılaştırma (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

Kriterler	Güvenlik Denetimi	FTA	ETA	L Matris	Tipi X Matris	Tipi Neden Sonuç Analizi
Gerekli Döküman İhtiyacı	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 ve 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.

- 1) Proses/Sistem Adı : Analizi yapılacak olan proses/sistemin referans numarası varsa yazılır, yoksa kısa bir tanımı yapılır. (Örneğin; kaynakhane, galvanizhane, montaj bölümü, boyahane vb.)
- 2) Alt Sistem : Eğer proses veya sistemin bir alt sistemi için analiz yapılıyor ise bu alt sistemin kısa bir tanımı yapılır. (Örneğin; havalandırma tesisatı, fırın, kazan dairesi vb.)
- 3) Takım Üyeleri : Takımı oluşturan bütün kişilerin isimleri ve bölümleri
- 4) Takım Lideri : Sorumlu olan İş Güvenliği Uzmanının adı
- 5) Tarih : Risk Değerlendirmesi'nin yapıldığı tarih
- 6) Revizyon Tarihi : Risk Değerlendirmesi'nin son revizyon tarihi

7) Risk Değerlendirmesi Numarası : Takip etmek amacıyla kullanılacak bir Risk Değerlendirmesi numarası bir işletmede risk değerlendirme yöntemlerinin seçim aşaması en önemli aşamadır, bu seçimin yanlış yapılması işletmede maddi ve manevi kayıplara neden olacaktır.

Tehlikeleri çok küçük olan küçük kuruluşları karmaşık ve zor tehlike tanımlaması, risk değerlendirme ve risk kontrol uygulamalarına zorlamak başarı oranını düşürecektir. Risk değerlendirme yapılacak bir işletmede öncelikle “Risk Yönetim Prosesi” nin oturtulabilmesi için, prosesin aşamalarının iyi anlaşılması gerekir. “Risk Yönetim süreci”nin ilk aşaması olan “Tehlike Tanımlama” aşaması en önemli aşamadır. Bu aşamada işletmede makro ayrıştırma algoritması ve mikro ayrıştırma algoritması uygulanması, malzeme güvenlik formlarının oluşturulması, bu formların parçalanarak taşıma, depolama, kullanma ve acil eylem ve ilk yardım talimatlarının oluşturulması ve tehlike derecelendirme ve sınıflandırma yapılması gerekmektedir.

Risk değerlendirme yöntemlerinin seçimi aşamasında ilgili aşamalara uygun olarak seçim yapılması, tehlikelerin belirlenmesi, risklerin analizi, değerlendirilmesi ve kontrol önlemlerinin belirlenmesi aşamasında etkinlik sağlayacaktır.

Risk değerlendirme yalnızca işletmedeki bir kişinin/analistin tek başına yapabileceği bir işlem değildir. İşletmede bu işle ilgilenen bir tek İş Güvenliği Uzmanı olsa dahi, işletmedeki üst yönetim kadrosundan, tüm işçilere kadar herkesin bir fiil çalışmasını gerektiren bir çalışmadır. Unutulmamalıdır ki; işletmedeki bu konuya bakış açısı sadece yasal bir zorunluluğu yerine getirmek ise o işletmedeki iş kazası ve meslek hastalıkları ağırlık hızında yada mal hasar şiddet frekansında bir azalma sağlanamayacak, iş günü ve maddi kayıplar önlenemeyecektir.

Risk değerlendirmesine başlamadan önce işletmede bilgilendirme toplantıları yapılmalı ve konu ile ilgili eğitimler verilmeli ve işletmedeki tüm çalışanlar ile birlikte yönetim kadrosu bu çalışmaya dahil edilmelidir. Tehlikelerin doğru tanımlanabilmesi, risklerin değerlendirilebilmesi için mutlaka veri gereklidir, bu verilerin çoğunda çalışanlardan (Kazaya ramak kalma, tehlikeli durum, çalışmaktan kaçınma formları, kaza/olay araştırma raporları) elde edilebilir. Özellikle doldurulan formlarda bulunan

durumlarla ilgili olarak, formu dolduran çalışana olumlu yaklaşılmalı ve olayın tekrarını engellemek için beraber çalışılmalıdır, sorgulayıcı bir yaklaşım bu verilerin gelmesini engelleyecek ve analist en önemli veri kaynağını kaybedecektir.

Bu metodları birbirinden ayıran en önemli farklar, risk değerini bulmak için kullandıkları kendilerine has metodlardır. Metodolojilerin karşılaştırılması verilmiştir. Kalitatif ve kantitatif yöntemlerinin farkları ve uygulanabilecekleri sektörler ve uygulayacak analistlerin tecrübe gereksinimleri belirtilmiştir. Risk değerlendirme formlarında yer alması gerekli ortak bilgiler aşağıdadır;

- 1) Proses/Sistem Adı : Analizi yapılacak olan proses/sistemin referans numarası varsa yazılır, yoksa kısa bir tanımı yapılır. (Örneğin; kaynakhane, galvanizhane, montaj bölümü, boyahane vb.)
- 2) Alt Sistem : Eğer proses veya sistemin bir alt sistemi için analiz yapılıyor ise bu alt sistemin kısa bir tanımı yapılır. (Örn; havalandırma tesisatı, fırın, kazan dairesi vb.)
- 3) Takım Üyeleri : Takımı oluşturan bütün kişilerin isimleri ve bölümleri
- 4) Takım Lideri : Sorumlu olan İş Güvenliği Uzmanının adı
- 5) Tarih : Risk Değerlendirmesi'nin yapıldığı tarih
- 6) Revizyon Tarihi : Risk Değerlendirmesi'nin son revizyon tarihi
- 7) Risk Değerlendirmesi Numarası : Takip etmek amacıyla kullanılacak bir Risk Değerlendirmesi numarası bir işletmede risk değerlendirme yöntemlerinin seçim aşaması en önemli aşamadır, bu seçimin yanlış yapılması işletmede maddi ve manevi kayıplara neden olacaktır.

Risk haritasının oluşturulması ve başlangıç tehlike analizi yapılırken hangi kalitatif ve kantitatif yöntemlerin seçileceğine, işletmenin kendi ihtiyaçlarına, yapısına, tehlikelerinin büyüklüğüne göre bu konuda uzman kişi tarafından karar verilmelidir. Tehlikeleri çok küçük olan küçük kuruluşları karmaşık ve zor tehlike tanımlaması, risk değerlendirmesi ve risk kontrol uygulamalarına zorlamak başarı oranını düşürecektir.

Risk değerlendirmesi yapılacak bir işletmede öncelikle "Risk Yönetim Prosesi" nin oturtulabilmesi için, prosesin aşamalarının iyi anlaşılması gerekir. "Risk Yönetim Prosesi"nin ilk aşaması olan "Tehlike Tanımlama" aşaması en önemli

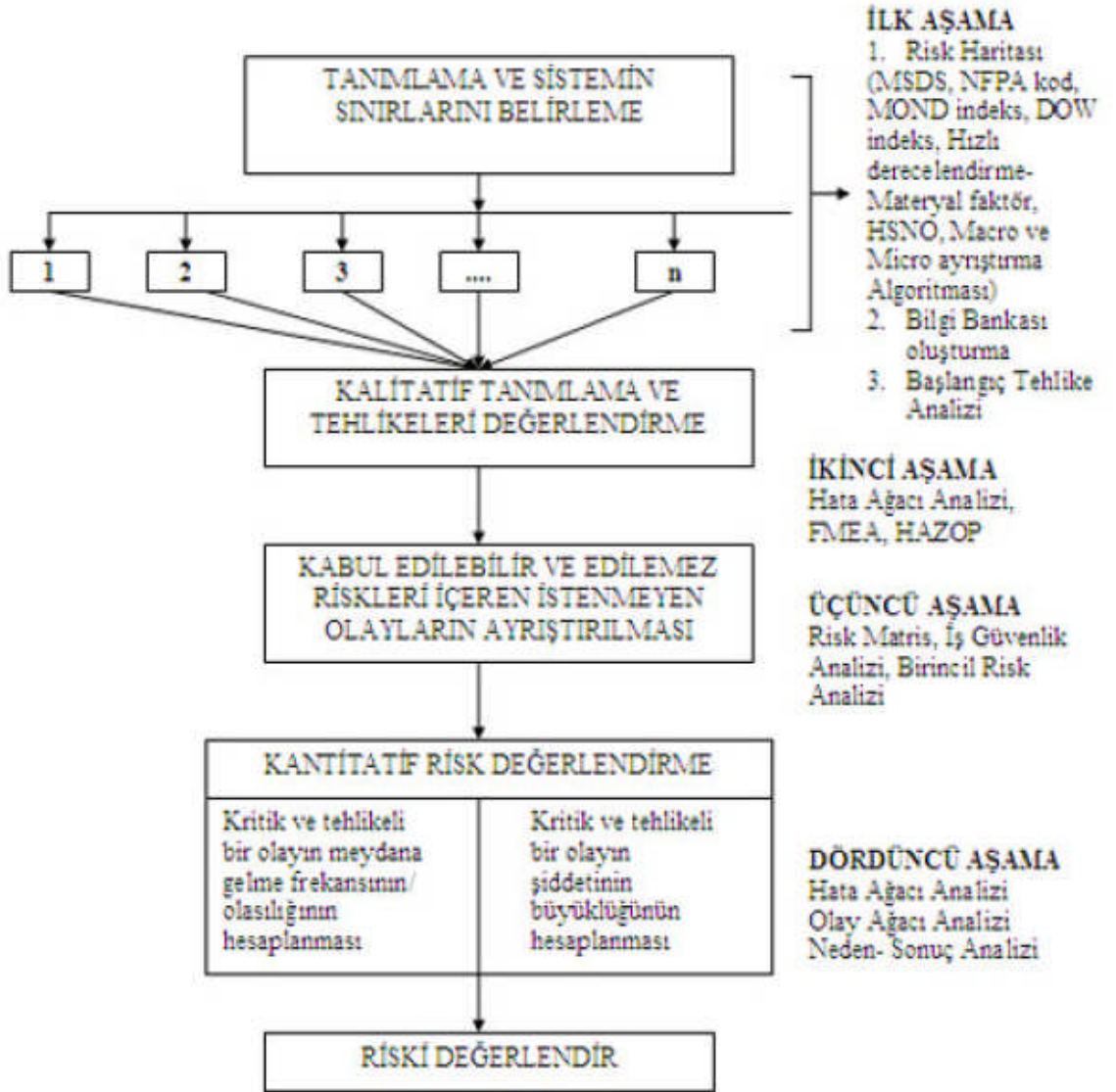
aşamadır. Bu aşamada işletmede makro ayrıştırma algoritması ve mikro ayrıştırma algoritması uygulanması, malzeme güvenlik formlarının oluşturulması, bu formların parçalanarak taşıma, depolama, kullanma ve acil eylem ve ilk yardım talimatlarının oluşturulması ve tehlike derecelendirme ve sınıflandırma yapılması gerekmektedir. (YILMAZ Burcu, 2000)

Risk değerlendirme yöntemlerinin seçimi aşamasında yukarıda verilen aşamalara uygun olarak seçim yapılması, tehlikelerin belirlenmesi, risklerin analizi, değerlendirilmesi ve kontrol önlemlerinin belirlenmesi aşamasında etkinlik sağlayacaktır.

Risk değerlendirmesi yalnızca işletmedeki bir kişinin/analistin tek başına yapabileceği bir işlem değildir. İşletmede bu işle ilgilenen bir tek İş Güvenliği Uzmanı olsa dahi, işletmedeki üst yönetim kadrosundan, tüm işçilere kadar herkesin bir fiil çalışmasını gerektiren bir çalışmadır. Unutulmamalıdır ki; işletmedeki bu konuya bakış açısı sadece yasal bir zorunluluğu yerine getirmek ise o işletmedeki iş kazası ve meslek hastalıkları ağırlık hızında yada mal hasar şiddet frekansında bir azalma sağlanamayacak, iş günü ve maddi kayıplar önlenemeyecektir. Risk değerlendirmesine başlamadan önce işletmede bilgilendirme toplantıları yapılmalı ve konu ile ilgili eğitimler verilmeli ve işletmedeki tüm çalışanlar ile birlikte yönetim kadrosu bu çalışmaya dahil edilmelidir. Tehlikelerin doğru tanımlanabilmesi, risklerin değerlendirilebilmesi için mutlaka veri gereklidir, bu verilerin çoğunda çalışanlardan (Kazaya ramak kalma, tehlikeli durum, çalışmaktan kaçınma formları, kaza/olay araştırma raporları) elde edilebilir. Özellikle doldurulan formlarda bulunan durumlarla ilgili olarak, formu dolduran çalışana olumlu yaklaşılmalı ve olayın tekrarını engellemek için beraber çalışılmalıdır, sorgulayıcı bir yaklaşım bu verilerin gelmesini engelleyecek ve analist en önemli veri kaynağını kaybedecektir. (ÖZKIILIÇ Özlem, 2003)

“Risk Yönetim Prosesi” yeni oluşturacak bir işletmede öncelikle “Risk Haritası” oluşturulur. İşletmede/işyerinde yaralanma, kayma, düşme, ölüm, malzeme düşmesi, meslek hastalığı, makina-ekipman zararları, kimyasal maddelerle temaslar, yangın, patlama v.b.tehlikeler tanımlanarak ve bu tanımlamalara göre işyerinin “Risk

Haritaları” ve “Bilgi Bankaları” oluşturulur. Oluşturulan bilgi bankaları kullanılarak Ekipman Gözetleme Analiz, Ekipman Davranış Analiz ve Kaza Senaryosu Sonuç Algoritması oluşturulur, böylece Kaza Senaryoları Bilgi Bankası oluşturulabilir. Risk haritası oluşturulmuş bir işletmede Risk Yönetim Prosesini oturtmak çok daha kolaydır.



Şekil 6.1.1: Risk Yönetim Prosesi Aşamaları (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

6. 2. Risk Haritası

6.2.1. Makro ayrıştırma algoritması :

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 yapıcak, İş Sağlığı ve Güvenliği uzmanına veya takımına hem zaman kazandıracak hemde maddi kaybı engelliyecektir. 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.

Acil Eylem Planı Hazırlanması

Makro ayrıştırma algoritması uygulanırken özellikle kimyasal proses ünitesi içeren yada yanıcı, parlayıcı, patlayıcı maddelerle çalışmalar yapılan veya basınçlı kapların bulunduğu bölümler işaretlenmelidir. Mikro ayrıştırma uygulanırken bu bölümlerdeki etkilerde göz önüne alınarak, işyerlerinde mutlaka yangın, patlama, sabotaj, deprem, sel, savaş hali, iş kazaları ve çevreye zarar veren felaketlerin meydana gelme olasılığına göre “Acil Eylem Planı”nın hazırlanması ve bu planda acil çıkış kapıları, yollarının, yangın söndürme hortumları, yangın söndürücülerin, motopmların ve acil bir durumda bina dışında sakin bir alanda toplanmak için yerlerin belirlenmiş olması gereklidir.

Zarar potansiyeli yüksek olan bu tehlikeleri ve hasarları önleyecek veya hafifletecek veya büyük bir felaket halinde işletmenin makul bir sürede yeniden eski haline dönme oluşumunu sağlayacak yönetim ve uygulamaları içermelidir.

Herhangi bir acil durum veya kriz durumu karşısında bu durumu karşılama ve yönetmeye hazır olunmasını sağlamak için organizasyon ve düzenlemelerin yapılması gereklidir.

Acil eylem gerektiren haller;

- a) Yangın
- b) Patlama
- c) Deprem
- d) Sel
- e) İnsan sağlığını tehdit edici bir olay
- f) Çevre sağlığına etki edici bir olay
- g) Büyük hasar, zarar ve ziyan yaratacak durumlar
- h) Domino etkisi
- i) İnsan sağlığının hemen yada uzun vadede etkilenmesine neden olabilecek kimyasal madde/gaz ve zehirli maddelerin dökülmesine veya yayılmasına neden olan olay Acil durumlarda görevlendirilmek üzere her bölümde “Acil Durum Ekipleri” oluşturulur.

Acil Eylem Ekipleri aşağıdaki gruplardan oluşur;

- Yangın Ekibi
- İlk Yardım Ekibi
- Güvenlik Ekibi
- Bakım Ekibi
- Sızıntı Kontrol Ekibi
- Refakat Etmekle Görevli Ekip

Acil durum planı belirlenen yerlere bölüm sorumluları tarafından asılır. Olay esnasında gereken tüm işlemleri yerine getirme ve tesiste bulunan kimselerin sağlık ve güvenliğini, binanın, tesisin güvenliğini sağlamak için gereken tüm önlemleri almak Acil Eylem Ekibi'nin sorumluluğu altındadır. Acil Eylem Planı yapılırken yürüme ve koşma problemi olan fiziksel özürlüler özellikle dikkate alınmalı, alt işverenler ve ziyaretçilerde plana dahil edilmelidir.

Bir ünite de bir yangın çıkması durumunda etkilenecek alanlar, acil çıkış kapıları, acil çıkış yönleri, yangın söndürücülerin yerleri, yangın hortumlarının yerleri fabrika planına işaretlenmelidir.

6.2.2 Mikro ayrıştırma algoritması :

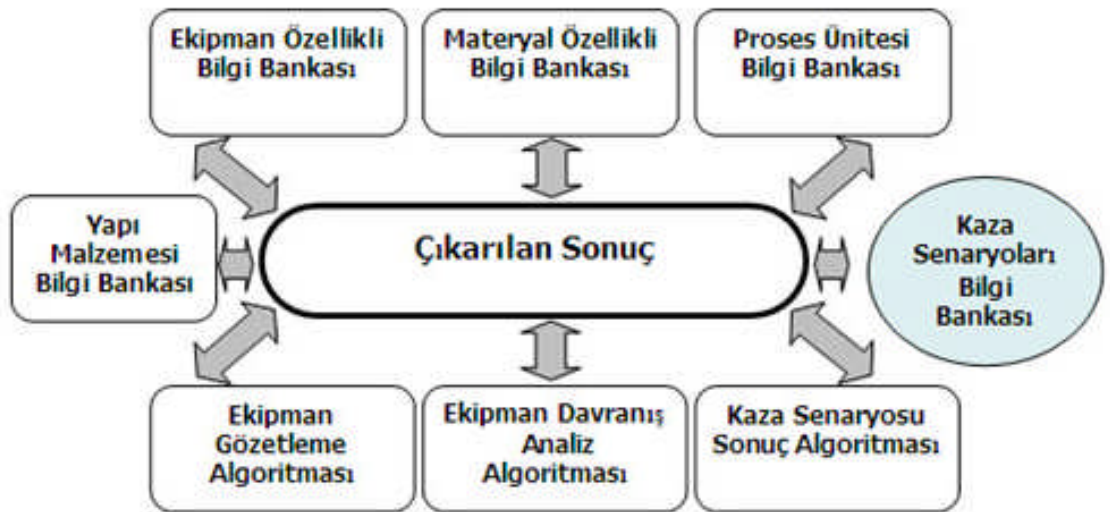
İşletmede makro ayrıştırma yapıldıktan sonra, daha zor bir aşama olan mikro ayrıştırmaya geçilmelidir. Mikro ayrıştırma yapılırken, bilgi bankalarına ihtiyaç vardır. Bu bankaların oluşturulması hem tecrübe gerektirir hemde yoğun çalışmaya ihtiyaç vardır. “Bu aşamada mikro ayrıştırma algoritmanın yanlış uygulanması, bir sonraki aşamaların başarısını azaltacaktır.”

Oluşturulacak algoritmalar;

- Ekipman gözetleme algoritması,
- Ekipman davranış algoritması,
- Kaza Senaryosu sonuç algoritmasıdır.
- Proses ünitesi özellikli bilgi bankası,
- Kaza senaryoları bilgi bankası

Oluşturulacak bilgi bankaları;

- Yapı malzemesi bilgi bankası,
- Ekipman özellikli bilgi bankası,
- Materyal özellikli bilgi bankası,



Şekil 6.2.1: Bilgi Bankası Veri Kullanımı Ve Veri Elde Etme Aşamaları

6.2.2.1. Yapı malzemesi ve/veya elemanı yangınlık sınıflaması

Mikro ayrıştırma algoritması uygularken, işletme içerisindeki yapı malzemeleri ve/veya elemanlarının yangınlık ve dayanıklılık sınıfları ve yangın sınıfı belirlenmeli, bu bilgiler ışığında yangın alarm ve tatbikatı, acil eylem planı üretilmeli ve yangın ekibinin eğitimi bu bilgiler doğrultusunda yapılmalıdır. Yangın türü, yangının yanmakta olan maddeye göre çeşididir ve dört sınıfa ayrılır (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik);

- A sınıfı yangınlar, yanıcı katı maddeler yangınıdır. Odun, kömür, kağıt, ot, dokümanlar, plastikler gibi madde yangınları bu sınıfa girer.
- B sınıfı yangınlar, yanıcı sıvı maddeler yangınıdır. Benzin, benzol, makine yağları, laklar, yağlı boyalar, katran, asfalt gibi madde yangınları bu sınıfa girer.
- C sınıfı yangınlar, yanıcı gaz maddeler yangınıdır. Metan, propan, bütan, sıvılaştırılmış petrol gazı (SPG), asetilen, havagazı, hidrojen gibi gaz yangınları bu sınıfa girer.
- D sınıfı yangınlar, lityum, sodyum, potasyum, alüminyum, magnezyum gibi yanabilen hafif ve aktif metallerle, radyoaktif maddeler yangınıdır.

Bina veya bir bölümünün tehlike sınıfı, binanın özelliklerine ve binada yürütülen işlem ve operasyonların niteliğine bağlı olarak saptanır. Eğer bir binanın çeşitli bölümlerinde değişik tehlike sınıflarına sahip maddeler bulunuyorsa en yüksek tehlike sınıflandırmasına göre uygulama yapılır.

İşyerindeki patlayıcı ortam oluşturabilecek yerler aşağıda belirtilen koşullara göre sınıflandırılmalıdır (26.11.2003 tarih ve 25328 sayı ile Resmi Gazetede yayınlanan Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik)

Patlayıcı Ortam Oluşabilecek Yerler:

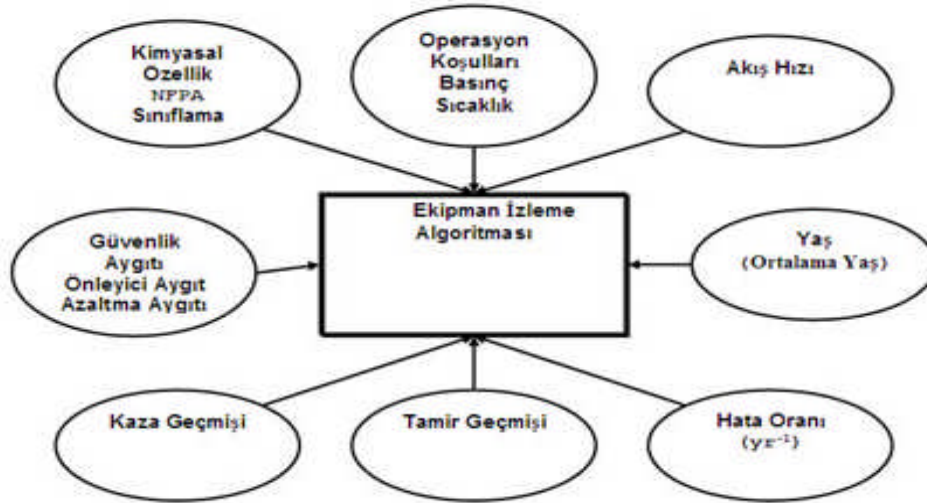
Tehlikeli; özel önlem alınmasını gerektirecek miktarda patlayıcı karışım oluşabilecek yerler, Tehlikesiz; özel önlem alınmasını gerektirecek miktarda patlayıcı karışım oluşması ihtimali bulunmayan yerler olarak sınıflandırılmıştır. (Zararlı Kimyasalla,Petrol İş-52)

6.2.2.2. Ekipman özellikli bilgi bankası

Ekipman özellikli bilgi bankası hazırlanırken, mikro ayrıştırma algoritmasına göre ayrıştırılan bölümler içerisinde kalan tüm ekipmanların ayrıntılı olarak listelenmesi yapılır.

Bu listeleme yapılırken her bölüm içinde kalan ekipmanların yani makinaların, tezgahların, boru hatlarının, valflerin, pompaların, el aletlerinin vb. dökümü yapıldığı gibi bu ekipmanlar ile ilgili detay bilgilerde toplanır.

Ekipman özellikli bilgi bankası oluşturulduktan sonra, işletmedeki tüm ekipmanlarla ilgili operasyon koşulları, kaza ve tamir geçmişleri, akış hızı, güvenlik korunma durumu ve ortalama yaş bilgileri ekipman izleme algoritması tablosuna işlenir ve böylece işletmedeki tüm ekipmanların izlenmesi sağlanmış olur.



Şekil 6.2.2.2.1: Ekipman İzleme Algoritması (ÖZKIILIÇ Özlem, 2003)

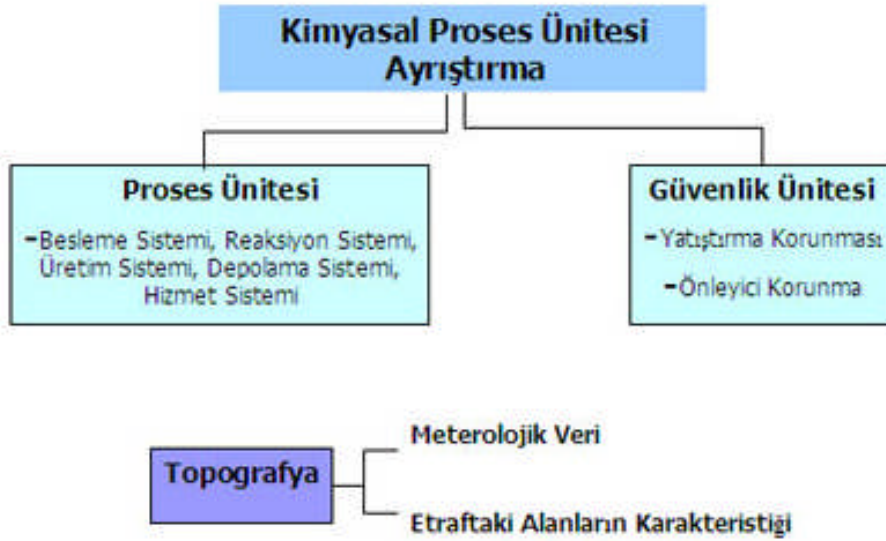
Ekipman İzleme algoritması hazırlandıktan sonra aşağıdaki Ekipman Davranış Analiz Tablosu kullanılarak, analizi yapılan ekipmandaki hatalar ve etkiler değerlendirilir.

Tablo 6.2.2.2.1: Ekipman Davranış Analiz Tablosu

Ekipman	Modu	Neden (Kök Neden)	Etki	Nihai Etki	Madde	Göreceli Risk Sıralama

6.2.2.3. Proses ünitesi bilgi bankası

Kimyasal proses ünitesi bilgi bankası hazırlanması aşamasında her bir üniteki prosesin tanımı yapılır ve proses ünitesi daha iyi analiz yapılabilmesi amacıyla ayrıştırılır. Bu ayrıştırma esnasında proses ünitesi için tehlike derecelendirme yapılması esastır.



Şekil 6.2.2.3.2: Kimyasal Proses Ünitesi ayrıştırılması (DENİZ Veli, 2006)

Proses Ünitesi Tehlike Derecelendirme Proses ünitesi için “Tehlike Derecelendirme” yapılması amacıyla kullanılan birçok yöntem vardır. Tehlike Derecelendirme sistemi, bir endüstri kompleksi içindeki fabrikaya ait birbirinden ayrı elementlerin sınıflandırılmasının nasıl yapıldığını göstermektedir. Bu yöntem Dow Chemical Company firmasınınca geliştirilmiştir, ancak bu yöntemin daha basitleştirilmiş birçok versiyonları da mevcuttur. Aşağıda verilmiş olan çalışma, Hızlı derecelendirme sisteminin (Rapid Ranking Method for the Classification of Units), bir endüstri kompleksi içindeki fabrikaya ait birbirinden ayrı elementlerin sınıflandırılmasında nasıl kullanıldığını göstermektedir. Bu yöntem, Dow Chemical Company firmasınınca geliştirilen yöntemin daha basitleştirilmiş bir versiyonudur. Bu hızlı derecelendirme yönetime ilave olarak, daha başka yöntemler de mevcuttur. Genel olarak, yöntem ne kadar karmaşık ve kompleks ise tehlikenin göstergesine ait sonuçlar o kadar güvenilir olmaktadır. Bu çalışma “Kestirilebilen tehlikelerin tanımlanması ve bunların kontrol altına alınmasına yönelik koruyucu hazırlıklar” adlı operasyonel güvenlik rapor’dan (Hollanda, Çalışma Genel Direktörlüğü, Çalışma Teftişi) derlenmiştir.

Tesis alt-bölgümleri

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 (mizacı) 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,
- ısıtma/soğutma bölümü,
- reaksiyon bölümü,
- sıkıştırma bölümü,

- distilasyon bölümü,
- yıkama bölümü,
- toplama sistemi,
- filtrasyon (filtreleme) bölümü,
- tampon tanklar,
- prill kulesi,
- 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 unitelerinde muhafaza edilmesinde, bir lokasyonda depolanan paketleme unitelerinin tamamı bir fabrika elemanı olarak mütalaa edilir.

Yangın ve patlama indeksi f ve toksitite indeksi t'nin belirlenmesi

Dow Chemical Company firması (A.B.D.) tarafından geliştirilen ve yangın ve patlama indeksini belirlemede kullanılan yöntem benzer şekilde, yanıcı veya toksik maddeler ihtiva eden her bir fabrika elementi için patlama indeksi F ve toksitite indeksi T saptanabilir.

Yangın ve patlama indeksi F aşağıdaki formülden hesaplanır.

$$F = MF \times (1 + GPH_{tot}) \times (1 + SPH_{tot}),$$

Burada,

MF = Malzeme Sabiti = Mevcut tehlikeli maddenin potansiyel enerjisini gösteren bir değerdir. (Milli Yangın Koruma Kurumu, (NFPA) verilerinden elde edilir)

GPHtot = Genel proses tehlikeleri = Prosesin içinde bulunan tehlikeleri belirten bir değer (prosesin doğasından ve karakteristik özelliklerinden kaynaklanır.)

SPHtot = Özel proses tehlikeleri = Spesifik tesislerden kaynaklanan tehlikeleri belirten bir değer. (prosesin durumu, tesisin boyutu ve doğası)

Toksitite indeksi T aşağıdaki formülden hesaplanır.

$$T = \frac{Th + Ts}{100} (1 + GPH_{tot} + SPH_{tot})$$

Burada,

Th = Toksikite faktörü (NFPA verilerinden elde edilir)

Ts = MAC değeri

GPHtot ve SPHtot : Yangın ve patlama indeksinin hesaplanmasında kullanılan değerlerle aynıdır.

Bir fabrika elementinde birden fazla maddenin bulunması halinde, her madde için yangın ve patlama indeksi F ve zehirlenme indeksi T'nin hesaplanması gerekir.

Fabrika elementinin tehlike sınıfının belirlenmesinde, bulunan T ve F değerlerinin en büyüğü kullanılır.

Konsantrasyonu %5'den daha az olan maddeler burada dikkate alınmazlar (sıvı ve katılar için ağırlık yüzdesi, gazlar için hacim yüzdesi).

Toksitite faktörü, NFPA'nın etiketleme sınıflama kodundan bulunur. NFPA kodunda, materyallere sağlık açısından tehlikeyi belirten 0'dan 4'e kadar değişen sayılar verilmiştir.

NFPA'nın referansından alınan kimyasal madde sağlık numarası aşağıdaki Tablo kullanılarak "Toksite Faktörüne" dönüştürülür.

Tablo 6.2.2.3.2: NFPA Tehlike ve Toksite Faktörü Arasındaki İlişki

NFPA İNDEKSİ	TOKSİTE FAKTÖRÜ (T _n)
0	0
1	50
2	125
3	250
4	325

İlave olarak; Toksite Faktörü tehlikeli maddelerin MAC değerleri için aşağıda Tablo-10'da verilen penaltıların bulunması ile düzeltilir.

Tablo 6.2.2.3.3: MAC Değerlerin Penaltı Değerleri

MAC (ppm)	PENALTI (T _s)
≤ 5	125
5-10	75
> 50	50

Malzeme Katsayısı (MF)'nin saptanması

Yangın ve patlama indeksinin hesaplanmasında başlangıç noktası malzeme katsayısıdır. Bu katsayı, mevcut en tehlikeli maddenin veya maddelerin karışımının potansiyel enerjisidir. Malzeme katsayısı 0 ila 40 arasında bir sayı ile gösterilir ve değer yükseldikçe daha büyük enerjiye işaret eder.

Malzeme katsayısı, kimyasal maddenin kararsızlık ve su reaktivitesi karakteristiklerinden kaynaklanan sadece iki özellik kullanılarak tayin edilir. Yanıcılık ve reaktivite. Malzeme katsayıları, fabrika elementinde bulunan tüm tehlikeli maddeler için ayrı ayrı tespit edilmelidir.

Malzeme katsayısı NFPA literatüründe belirtilen yanıcılık ve reaktivite sayısal değerleri kullanılarak elde edilebilir.

Örneğin, yanıcılık değeri 4, reaktivitesi 3 olan etilen oksitin malzeme katsayısı 29'dur. Benzer şekilde, yanıcılık değeri 2, reaktivitesi yine 2 olan butil akrilit için malzeme katsayısının 24 olduğu görülmektedir.

Nh : Sağlık Tehlike Sınıflaması

Nf : Yanıcı Tehlike Sınıflaması

Nr : Reaktiflik Tehlike Sınıflaması

Hcv ya da parlama noktası yanıcılık Nf yerine kullanılabilir. Hcv değeri, yanma ısısı, kJ/mol, ile 300K (27 0C)'deki bar cinsinden buhar basıncı değerinin çarpılması ile bulunur. Kaynama noktası 300K altındaki malzemeler için, buhar basıncı için 1 alınır. Nr için,adyabatik bozunma ısısı Td kullanılır.

Örneğin, propilen oksit aşağıdaki temel özelliklere sahiptir:

- parlama noktası -20 0C'nin altındadır,
- yanma ısısı 30.703 kJ/g,
- mol. Ağırlığı 58,
- dolayısıyla yanma ısısı $30.703 \times 58 = 1780.78$ kJ/mol
- buhar basıncı 0.745 bar (270 C)
- bozunma ısısı 675 0C

Parlama noktası -20 0C'nin altında ise, yanıcılık tehlike değeri 4'dür. Bu Hcv'nin hesaplanmasıyla kontrol edilebilir.

$$H_{cv} = 1780.78 \times 0.745 = \text{ca. } 1326 \text{ kJ. bar/mol.}$$

H_{cv} değeri 1326 ise, yanıcılık için tehlike değeri olarak 4 bulunur.

Adyabatik bozunma ısı derecesi

$$T_d = 675 + 273 = 948 \text{ K.}$$

Bu, reaktivite için tehlike değeri 2'yi gösterir. Tablo-11 dikkate alındığında, propilen oksit için Malzeme Katsayısı olarak 24 okunur.

Tablo 6.2.2.3.4: Malzeme Katsayısı Belirleme Matrisi (ÖZKIILIÇ Özlem, 2003)

Adyabatik Bozunma	< 830	830-935	935-1010	1010-1080	>1080
	Reaktivlik				

Parlama Noktası (°C)	H_{cv} Kj.bar/mol	
Hiç	< 4.10 ⁻⁵	
>100	4.10 ⁻⁵	Yanıcılık
40-100	2.5 - 40	
-20- +40	40 - 600	
< - 20	> 600	

Nf					
Nr	0	1	2	3	4
0	0	14	24	29	40
1	4	14	24	29	40
2	10	14	24	29	40
3	16	16	24	29	40
4	21	21	24	29	40
	Madde Katsayısı (MF)				

4. Genel proses tehlikelerinin belirlenmesi

4.a. Isıveren reaksiyonlar

* Penaltı 0.20 gerektiren durumlar

Yanma = Katı, sıvı veya gaz halindeki yakıtın hava ile ocakta yanmasıdır.

4.b. Aşağıdaki reaksiyonlar 0.30 penaltı gerektirir.

* Hidrojenleme = ikili veya üçlü bağ'ın her iki tarafına da hidrojen ilavesi; Burada tehlike yüksek basınç altında ve nispeten yüksek ısıda hidrojen kullanımıdır.

* Hidroliz = Bir bileşiğin su ile reaksiyonudur, sülfirik veya fosforik asitlerin oksitlerden üretimi gibi.

* Alkilleme = Muhtelif organik bileşikler elde etmek üzere, bileşiklere bir alkali grubun ilavesi

* İzomerleştirme = Bir organik molekülde atomların yeniden düzenlenmesi, örneğin düz zincirden dallı moleküle değişim, çift bağların yer değiştirmesi vs. tehlikeler, bulunan kimyasalların dengesine ve reaktivitesine bağlı olarak değişir ve bazı durumlarda 0.50 penaltı gerektirir.

* Sülfolama = SO_3H kökünün H_2SO_4 ile reaksiyonu yardımıyla bir organik molekül içine yerleştirilmesi

* Nötürleştirme = Tuz ve su oluşturmak üzere, bir baz ile asidin reaksiyonu

4.c. Aşağıdaki reaksiyonlar 0.50 penaltı gerektirir.

* Esterifikasyon : Bir asid ve alkol veya doymamış hidrokarbon arasındaki reaksiyondur. Asidin yüksek oranda reaktif olduğu veya reaktif maddelerin dengesiz olduğu durumlar (0.75 ila 1.25 arasında penaltı) hariç orta dereceli tehlike demektir.

* Oksidasyon : Oksijenin bir başka madde ile kombinasyonu. Reaksiyon kontrollü, ve yanma durumunda olduğu gibi, CO_2 ve H_2O açığa çıkmaz. Kloratlar, nitrik asit, hipoklorik asitler ve tuzlar gibi kuvvetli oksitleme araçları kullanıldığı durumlarda penaltı durumunu 1.00'e arttırınız.

* Polimerleştirme = Moleküllerin zincir veya diğer bağlar oluşturmak üzere birbiriyle bağlanmaları; reaksiyonun kontrol altında tutulabilmesi için ısı tahliye edilmelidir.

* Yoğunlaştırma = H_2O , HCL veya diğer bileşiklerin ayrılması ile iki veya daha fazla organik molekülün birleşmesi

4.d. Aşağıdaki reaksiyonlar 1.00 penaltı gerektirir.

* Halojenleme : Florin, klorin, bromin veya iyodin benzeri halojen atomların bir organik moleküle yerleştirilmesi. Bu hem kuvvetli bir ısı yayıcı ve aşındırıcı (korozif) bir prostestir.

4.f. Aşağıdaki reaksiyonlar 1.25 penaltı gerektirir.

* Nitrolama : Bir bileşikteki hidrojen atomunun bir nitro grubuyla değiştirilmesi demektir. Çok güçlü ısı yayıcı reaksiyon, muhtemelen patlayıcı yan ürünler doğurur. Isı kontrolü iyi yapılmalıdır; saflığın bozulmuş olması (katışıklık) daha başka oksidasyona sebep olabilir veya nitrolama ve hızlı ayrışma meydana gelebilir.

4.g. Isı alan reaksiyonlar Isı alan reaksiyonlar 0.20 penaltı alırlar.

Isı alan reaksiyonlara aşağıdaki örnekler verilebilir:

* Kalsinasyon : Nem veya diğer uçucu maddelerin giderilmesi amacıyla malzemenin ısıtılması;

* Elektroliz : Elektrik akımı vasıtasıyla ionların ayrıştırılması; yanıcı veya yüksek derecede reaktif ürünlerin bulunması nedeniyle tehlikelidir.

* Isıl bozunma veya parçalanma : Büyük moleküllerin yüksek ısı, yüksek basınç veya katalizör yardımıyla termal olarak ayrışması; başka bir yanma prosesiyle katalizörün yeniden oluşması tehlikeli olabilir.

Eğer bir yanma prosesi, kalsinasyon, ısıl bozunma veya parçalanma için enerji kaynağı olarak kullanılıyorsa penaltı iki katına (0.40) yükseltilir.

4.h. Malzemelerin Yükleme-Boşaltma ve Transferi

* Tehlikeli maddelerin yükleme ve boşaltması, özellikle yol-tankerleri ve gemilerin transfer hatlarının birleştirilmesi veya ayrılmasından kaynaklanan tehlikelerle ilgilidir.

Penaltı: 0.5

* Tehlikeli maddelerin varil, silindir ve nakil tankları ve benzeri ortamlarda (tank depolaması hariç) atelye veya avluda depolanması,

* Proses (depolama) ısıları, atmosferik kaynama noktasının altında olan maddeler için

Penaltı : 0.30

* Proses (depolama) ısıları, atmosferik kaynama noktasının üzerinde olan maddeler

Penaltı : 0.60

Yükleme – boşaltma esnasındaki muhtemel patlama ve potansiyel yangın tehlikesi dikkate alınarak yukarıda belirtilen penaltılar uygulanır. Malzemenin miktarı burada dikkate alınmaz (malzeme miktarları ile ilgili penaltılar diğer bölümlerde dikkate alınır).

4.1. Bina içindeki proses üniteleri

Bina içine yerleştirilmiş proses üniteleri ve içerisinde tehlikeli maddelerle ilgili süreçlerin işlendiği ve/veya içerisinde tehlikeli maddeler depolanan binalar, doğal havalandırmanın engellenmesi nedeniyle artan bir tehlike potansiyeli ifade eder.

* Parlama noktasının üzerinde, ancak atmosferik kaynama noktasının altında olan parlayıcı sıvılar için : Penaltı 0.30

* Atmosferik kaynama noktasının üzerindeki, parlayıcı sıvılar veya LPG için Penaltı 0.60

4.i. Muhtelif

Varil, torba, çuval ve kutuların tehlikeli maddelerle doldurulması ve paketlenmesi, santrifüj kullanımı, açık düzenekte işlemler, aynı düzenekte birden fazla reaksiyonun cereyan etmesi Penaltı : 0.50

5. Özel Proses Tehlikelerinin Belirlenmesi

5.a. Proses sıcaklığı

* Proses veya taşıma koşulları parlama noktasının üzerinde sıcaklık gerektiriyorsa, Penaltı: 0.25

* Proses veya taşıma koşulları atmosferik kaynama sıcaklığının üzerinde sıcaklık gerektiriyorsa, Penaltı: 0.60

* Madde, örneğin hekzan ve karbon disülfid gibi düşük kendi kendine tutuşma sıcaklığına sahipse ve sıcak buharının tutuşması ihtimali varsa, Penaltı:0.75

5.b. Düşük Basınç

Proses atmosferik basınç yada atmosferik basınca yakın bir basınçta işliyorsa penaltı gerektirmez, sistemden hava sızıntısı olması tehlike yaratmaz. (Örneğin; glikolün vakumlu distilasyonu)

* Sistemden hava çıkışının bir tehlike yaratma durumu varsa, (Örneğin; sıcak materyallerin taşınması, tehlikeli materyal içermesi) Penaltı: 0.50

* Hidrojenin toplanacağı bir sistem, Penaltı: 0.50

* 0.67 bar'dan az basınç gerektiren vakumlu distilasyon, penaltı: 0.75

5.c. Yanıcılık Seviyelerinde Operasyon

* Eğer ortama yayılan buharda gaz-hava karışımı yanıcılık seviyesine yakınsa, tankların dışında yanıcı materyalin depolanması, Penaltı:0.50

* Yanıcılık limitlerine yakın proses çalışma koşulları yada ortamda patlama limitine yakın gaz birikmesini engellemek için havalandırma gerektiren durumlar, Penaltı: 0.75

* Yanıcılık limitlerinde normal çalışma koşulu (Örnek; etilen distilasyonu ve depolanması), Penaltı:1.00

5.d. Çalışma Basıncı

Atmosferik basınç üzerindeki çalışma basıncı penaltı gerektir. Penaltı yanıcı ve parlayıcı maddeler için Y aşağıdaki formülden hesaplanır, burada P tahliye vanasının ayarlandığı mutlak basınçtır ve bar cinsinden ifade edilir.

$$Y= 0.435 \log P$$

* Yüksek yoğunluktaki materyaller mesela; asfalt, katran, zift, ağır yağlar gibi,
Penaltı:0.7

* Basıncılı gazlar, Penaltı: 1.2

* Basınçla sıvılaştırılmış yanıcı gazlar, Penaltı: 1.3

5.e. Düşük Sıcaklık

* 0 derece ila -300 derece arasında işleyen prosesler, Penaltı:0.30

* -300C'nin altında işleyen prosesler, Penaltı:0.50

5.f. Korozyon ve Erozyon Nedeniyle Malzeme Kaybı

* Korozyon hızı 0.5 mm/yıl'dan az ise; Penaltı:0.10

* Korozyon hızı 0.5 mm/yıl'ın üzerinde, 1mm/yıl'dan düşük ise; Penaltı:0.20

* Korozyon hızı 1mm/yıl üzerinde ise; Penaltı:0.50

5.g. Bağlantı Yerlerinden Sızıntı ve Paketleme

* Pompadan ve malzeme yüzeyinden minor oranda bir sızma, Penaltı:0.10

* Pompa ve flanş bağlantı noktalarındaki problemlerden kaynaklanan sızıntı, Penaltı:0.20

* Prosesteeki sıvılardan, aşındırıcı kirden oluşan sürekli sızma problemleri;
Penaltı:0.40

* Prosesteeki uzama noktaları, gözleme deliklerinden sızıntı, Penaltı:1.5

6. Tehlike Sınıflaması

Aşağıdaki tablodaki kritere göre F ve/veya T indislerini mukayese ederek kıyaslayarak söz konusu ünite bu amaç için kurulan üç kategoriden birine konulur.

Tablo 6.2.2.3.5: Fabrika Elementleri Kategorileri (ÖZKIILIÇ Özlem, 2003)

KATEGORI	YANGIN VE PATLAMA İNDEKSİ (F)	TOKSİTİTE İNDEKSİ (T)
Kategori I	$F < 65$	$T < 6$
Kategori II	$65 \leq F < 95$	$6 \leq T < 10$
Kategori III	$F \geq 95$	$T \geq 10$

Kategori I en düşük tehlike potansiyeli taşıyan fabrika elemanlarının kategorisi ve kategori III ise en yüksek tehlike potansiyeli taşıyan fabrika elemanlarının kategorisidir.

Bazı durumlarda, yangın ve patlama indeksi ile toksitite indeksi için ayrı ayrı kategoriler bulunur, bu durumda en yüksek olan seçilir.

6.2.2.4. Materyal özellikli bilgi bankası

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

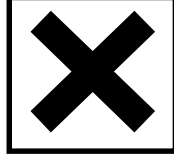
Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması (MSDS)

Oluşturulacak risk haritası için mutlaka işletmede/işyerinde kullanılan tüm kimyasalların MSDS'lerinin elde edilmesi ve türkçeye çevrilerek, 91/155/EC ve 11.03.2002 tarih ve 24692 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Güvenlik Bilgi Formu Hazırlama Usul ve Esasları Tebliği 'ne uygun olarak hazırlanmalıdır. ABC firmasında kullanılan, bir Malzeme Güvenlik Bilgi Formu (MSDS) aşağıda verilmiştir. (Örnek MSDS Formatı EK 6 da verilmiştir.)

ABC firmasında kullanılan tehlikeli maddelerin, tehlike özellikleri, sembol ve işaretleri ise aşağıda verilmiştir.

ABC A..Ş. İZMİT FABRİKASINDA KULLANILAN ZARARLI KİMYASALLAR VE ETİKETİNDE OLMASI GEREKEN BİLGİLER

1-) TETRAMETİLTİRAM DİSÜLFÜR



Zararlı Madde

(İkazın fonu beyaz sembolü siyah)

RİSK DURUMLARI

- Yutulduğunda sağlığa zararlıdır.
- Deriyi tahriş edicidir.

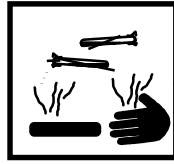
GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutunuz

2-) AMONYAK ÇÖZELTİSİ

NH₃

Konsantrasyon > % 35



Aşındırıcı Madde

(İkazın üst bölümünün fonu beyaz, alt bölüm siyah olacak. İkaz sembolleri siyah, harfler beyaz olacak)

RİSK DURUMLARI

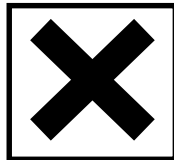
- Yanıklara neden olur.
- Gözleri, solunum sistemini ve deriyi tahriş edicidir.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Sıkı kapatılmış kapta muhafaza ediniz.
- Göz ile temasında suyla iyice yıkayınız ve doktora başvurunuz.

NH₃

% 0 ³ Konsantrasyon ³ % 35



Tahriş edici Madde

(İkazın fonu beyaz sembolü siyah)

RİSK DURUMLARI

- Gözleri, solunum sistemini ve deriyi tahriş edicidir.

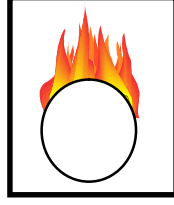
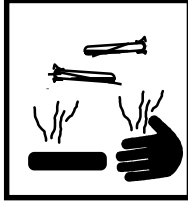
GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutunuz
- Göz ile temasında suyla iyice yıkayınız ve doktora başvurunuz.

ABC A..Ş. İZMİT FABRİKASINDA KULLANILAN ZARARLI KİMYASALLAR VE ETİKETİNDE OLMASI GEREKEN BİLGİLER

4-) NİTRİK ASİT ÇÖZELTİSİ

HNO₃ Konsantrasyon > % 70



RİSK DURUMLARI

- Yanıcı maddelerle temasında yangına neden olabilir.
- Ciddi yanıklara sebep olur.

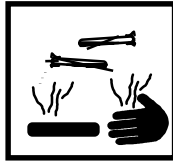
GÜVENLİK TAVSİYELERİ

Aşındırıcı Madde Organik, Peroksit ve Oksitleyici
(İkazın üst bölümünün fonu beyaz, alt bölüm siyah. İkaz sembolleri siyah, harfler beyaz olacak)
(İkazın fonu sarı, alev sembolü ve harfler siyah olacak. Oksitleyici ikazıda aynı şekilde hazırlanacaktır.)

- Gaz, duman, buhar, solumayınız.
- Göz ile temasında suyla iyice yıkayınız ve doktora başvurunuz.
- Uygun koruyucu giysi ile çalışınız.

5-) NİTRİK ASİT ÇÖZELTİSİ

HNO₃
% 20 £ Konsantrasyon £ % 70



Aşındırıcı Madde

(İkazın üst bölümünün fonu beyaz, alt bölüm siyah olacak. İkaz sembolleri siyah, harfler beyaz olacak.)

RİSK DURUMLARI

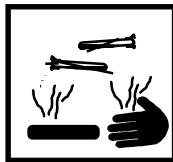
- Ciddi yanıklara neden olur.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutunuz
- Gaz, duman, buhar, solumayınız.
- Göz ile temasında suyla iyice yıkayınız ve doktora başvurunuz.
- Madde bulaşmış giysinizi derhal değiştirin.

6-) SODYUM HİDROOKSİT (KOSTİK SODA)

NaOH



Aşındırıcı Madde

(İkazın üst bölümünün fonu beyaz, alt bölüm siyah olacak. İkaz sembolleri siyah, harfler beyaz olacak.)

RİSK DURUMLARI

- Ciddi yanıklara neden olur.

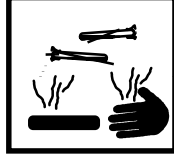
GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutunuz
- Göz ile temasında suyla iyice yıkayınız ve doktora başvurunuz.
- Uygun koruyucu giysi ile çalışınız.

ABC A.Ş. İZMİT FABRİKASINDA KULLANILAN ZARARLI KİMYASALLAR VE ETİKETİNDE OLMASI GEREKEN BİLGİLER

7-) SÜLFÜRİK ASİT

H₂ SO₄ Konsantrasyon > % 15



(İkazın üst bölümünün fonu beyaz, alt bölüm siyah olacak.İkaz sembolleri siyah, harfler beyaz olacak.)

RİSK DURUMLARI

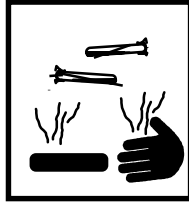
- Ciddi yanıklara neden olur.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutunuz
- Göz ile temasında suyla iyice yıkayınız ve doktora başvurunuz.
- Hiçbir zaman üzerine su dökmeyin.

8-) SÜLFÜRİK ASİT

H₂ SO₄ % 5 £ Konsantrasyon £ % 15



(İkazın üst bölümünün fonu beyaz, alt bölüm siyah olacak.İkaz sembolleri siyah, harfler beyaz olacak.)

RİSK DURUMLARI

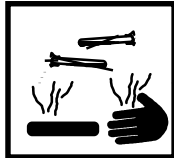
- Gözleri ve deriyi tahriş edicidir.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutunuz
- Göz ile temasında suyla iyice yıkayınız ve doktora başvurunuz.

9-) HİDROKLORİK ASİT

HCl Konsantrasyon > % 25



Aşındırıcı Madde

(İkazın üst bölümünün fonu beyaz, alt bölüm siyah olacak.İkaz sembolleri siyah, harfler beyaz olacak)

RİSK DURUMLARI

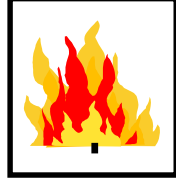
- Ciddi yanıklara neden olur.
- Solunum sistemini tahriş eder.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutunuz
- Göz ile temasında suyla iyice yıkayınız ve doktora başvurunuz.
- Hiçbir zaman üzerine su dökmeyin.

ABC A..Ş. İZMİT FABRİKASINDA KULLANILAN ZARARLI KİMYASALLAR VE ETİKETİNDE OLMASI GEREKEN BİLGİLER

10-) HEPTAN



Alev Alabilen Madde
(İkazın fonu parlak kırmızı, alev sembolü ve harfler siyah olacaktır.)

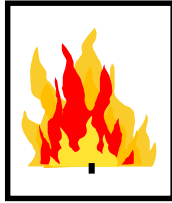
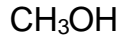
RİSK DURUMLARI

- Kolay alevlenebilir.

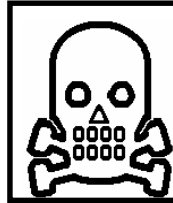
GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Ambalajı çok iyi havalandırılan bir ortamda muhafaza ediniz.
- Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutunuz. (Sigara içilmez)
- Gaz, duman, buhar solumayınız.
- Kanalizasyona atmayınız.
- Elektrostatik yüklenmelere karşı tedbir alınız.

11-) METANOL (METİL ALKOL)



Alev Alabilen Madde
(İkazın fonu parlak kırmızı, alev sembolü ve harfler siyah olacaktır.)



Zehirli Madde
(İkazın fonu beyaz, üzerinde sembol ve yazılar siyah olacak.)

RİSK DURUMLARI

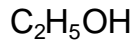
- Solunduğunda ve yutulduğunda zehirlidir.

- Kolay alevlenebilir.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutunuz.
- Sıkı kapatılmış bir kaptaki muhafaza edilir.
- Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutunuz. (Sigara içilmez)
- Deriye temasından sakınınız.

12-) ETANOL (ETİL ALKOL)



Alev Alabilen Madde
(İkazın fonu parlak kırmızı, alev sembolü ve harfler siyah olacaktır.)

RİSK DURUMLARI

- Kolay alevlenebilir.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Sıkı kapatılmış kaptaki muhafaza ediniz.
- Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutunuz. Sigara içilmez.

ABC A.Ş. İZMİT FABRİKASINDA KULLANILAN ZARARLI KİMYASALLAR VE ETİKETİNDE OLMASI GEREKEN BİLGİLER
13-) DİMETİL ETER



Alev Alabilen Madde

(İkazın fonu parlak kırmızı, alev sembolü ve harfler siyah olacak.)

RİSK DURUMLARI

- Şiddetli alevlenebilir, sıvılaştırılmış gaz.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Ambalajı çok iyi havalandırılan bir ortamda muhafaza ediniz.
- Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutunuz. Sigara içilmez.
- Elektrostatik yüklenmelere karşı tedbir alınız.

14-) DİETİL ETER



Alev Alabilen Madde

(İkazın fonu parlak kırmızı, alev sembolü ve harfler siyah olacak.)

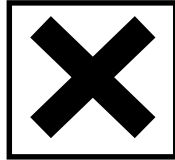
RİSK DURUMLARI

- Şiddetli alevlenebilir.
- Patlayıcı peroksitler oluşturabilir.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Ambalajı çok iyi havalandırılan bir ortamda muhafaza ediniz.
- Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutunuz. Sigara içilmez.
- Elektrostatik yüklenmelere karşı tedbir alınız.
- Kanalizasyona atmayınız.

15-) ETANDİYOL (ETİLEN GLİKOL)



Zararlı Madde

(İkazın fonu beyaz sembolü siyah olacak.)

RİSK DURUMLARI

- Yutulduğunda sağlığa zararlı

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutunuz.

ABC A.Ş. İZMİT FABRİKASINDA KULLANILAN KİMYASALLAR VE ETİKETİNDE OLMASI GEREKEN BİLGİLER

16) TETRA HİDROFURAN

RİSK DURUMLARI



Alev Alabilen Madde

(İkazınfonu parlak kırmızı, alev sembolü ve harfler siyah olacak.)

- Kolay alevlenebilir.
- Patlayıcı peroksitler oluşturabilir.
- Gözleri ve solunum sistemini tahriş edicidir.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutunuz. (Sigara içilmez)
- Elektrostatik yüklenmelere karşı tedbir alınız.
- Kanalizasyona atmayınız.

17-) ASETON



Alev Alabilen Madde

(İkazınfonu parlak kırmızı, alev sembolü ve harfler siyah olacak.)

RİSK DURUMLARI

- Kolay alevlenebilir.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutunuz. Sigara içilmez.
- Elektrostatik yüklemeye karşı önlem alınmalı
- Ambalajı çok iyi havalandırılan ortamda muhafaza ediniz.

18-) BÜTANON (ETİL-METİL-KETON) (METİL-ETİL-KETON)



Alev Alabilen Madde

(İkazınfonu parlak kırmızı, alev sembolü ve harfler siyah olacak.)

RİSK DURUMLARI

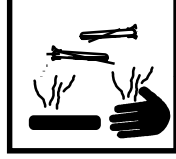
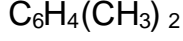
- Kolay alevlenebilir.
- Gözleri tahriş edicidir.
- Solunum sistemini tahriş eder.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutunuz. Sigara içilmez.
- Elektrostatik yüklemeye karşı önlem alınmalı
- Ambalajı çok iyi havalandırılan ortamda muhafaza ediniz.
- Gözle temasından sakınınız.

ABC A.Ş. İZMİT FABRİKASINDA KULLANILAN ZARARLI KİMYASALLAR VE ETİKETİNDE OLMASI GEREKEN BİLGİLER

19-) KSİLEN



Aşındırıcı Madde

(İkazın üst bölümünün fonu beyaz, alt bölüm siyah olacak.İkaz sembolleri siyah, harfler beyaz olacak)

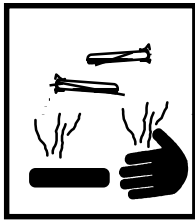
RİSK DURUMLARI

- Alevlenebilir.
- Solunması halinde sağlığa zararlıdır.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

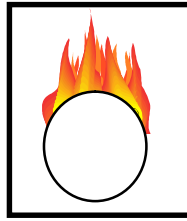
- Göz ve Deri ile temasından sakının.

20-) HİDROJEN PEROKSİT ÇÖZELTİSİ



Aşındırıcı Madde

(İkazın üst bölümünün fon beyaz, alt bölüm siyah.İkaz sembolleri siyah, harfler beyaz olacak)



Organik,Peroksit ve Oksitleyici

(İkazın fonu sarı,alev sembolü ve harfler siyah olacak. Oksitleyici ikazıda aynı şekilde hazırlanacaktır.)

RİSK DURUMLARI

- Yanıcı maddelerle temasında yangına neden olabilir.
- Yanıklara neden olur.

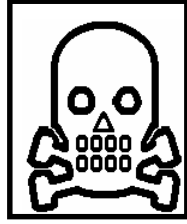
GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Serin yerde muhafaza ediniz.
- Deri ile temasında bol su ile iyice yıkayınız.

ABC A.Ş. İZMİT FABRİKASINDA KULLANILAN ZARARLI KİMYASALLAR VE ETİKETİNDE OLMASI GEREKEN BİLGİLER

21-)TETRAKLORMETAN (KARBON TETRAKLORÜR)

CCl₄



Zehirli Madde

(İkazın fonu beyaz, üzerinde sembol ve yazılar siyah olacak.)

RİSK DURUMLARI

- Solunduğunda çok zehirlidir.
- Deri ile temasta çok zehirlidir.

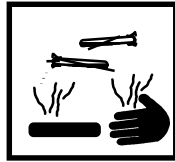
GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutunuz
- Yetersiz havalandırma şartlarında solunum cihazı kullanınız.
- Kaza anında veya kendinizi iyi hissetmediğinizde hemen doktor çağırınız.

22-)ASETİK ASİT

CH₃COOH

Konsantrasyon > % 90



Aşındırıcı Madde

(İkazın üst bölümünün fonu beyaz, alt bölüm siyah olacak.İkaz sembolleri siyah, harfler beyaz olacak)

RİSK DURUMLARI

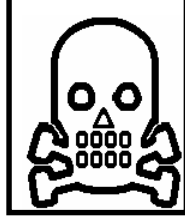
- Alevlenebilir.
- Ciddi yanıklara sebep olur.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutunuz
- Gaz, duman, buhar, solumayınız.
- Göz ile temasında suyla iyice yıkayınız ve doktora başvurunuz.

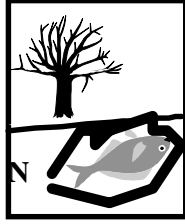
ABC A.Ş. İZMİT FABRİKASINDA KULLANILAN ZARARLI KİMYASALLAR VE ETİKETİNDE OLMASI GEREKEN BİLGİLER

23-)RESORSİNOL (RESORCİNOL)



Zehirli Madde

(İkazın fonu beyaz, üzerinde sembol ve yazılar siyah olacak.)



Çevre için tehlikeli

RİSK DURUMLARI

- İnsan için zehirlidir.
- Su için zehirlidir.
- Gözü tahriş edicidir.

GÜVENLİK TAVSİYELERİ

- Eldiven kullanın.
- Göz ile temasta bol su ile iyice yıkayınız.Doktora başvurunuz.
- Yutulduğunda tıbbi destek alınız.

Kimyasalların risk analizini yapabilmek için şu temel bilgilere sahip olunmalıdır;

(Ek 6 da tehlikeli kimyasalların etiket işaretleri listesi verilmiştir)

Malzeme Güvenlik Formlarında kullanılan kısaltmalar;

UN : Birleşmiş Milletler

NFPA : Milli Yangın Önleme Kurumu

NIOSH : Milli Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü

NMAM : NIOSH Analitik metotlar el kitabı

ACGIH : Hükümete bağlı endüstriyel hijyenistler Amerika Konferansı

DFG : (Deutsche Forschungsgemeinschaft) Alman araştırma kuruluşu

CEC : Çevresel işbirliği komisyonu

EINECS: Kimyasal maddelerin Avrupa envanteri

IPCS : Uluslararası kimyasal güvenlik programı
IPCS PRC: Uluslararası kimyasal güvenliği yakından izleme programı
APF : Onaylanmış Koruma Faktörü
BAT : Biyolojik Tolerans değeri
BEI : Biyolojik maruz kalma indeksleri. Sayısal değerler maddelerin dokudaki, sıvıdaki dışarı verilen ürünlerin ölçülerek insan vücudunun absorbladığı madde miktarını belirlemek metodu temeline dayanmaktadır.
CLV : Tavan Değeri
CAS No : Kimyasal maddelerin servis kayıt numarası
CEC : Çevresel işbirliği komisyonu
DOT ID : DOT Belirtme numarası bazı özel maddelerin taşınmalarını tanımlamak anlamında kullanılan dört haneli bir sayı. Bakınız: Düzenlemeleri anlatan yayınlar (49 CFR172.10) Kanada Tehlikeli Malları Taşıma Talimatı gereğince sayılara Ürün Tanımlama Sayıları adı verilmektedir.(PINs) Bu numaralar Uluslararası olarak UN ön eki taşıyabilir. Örneğin;(UN 1170 Etil alkol), fakat sadece Kuzey ABD de kullanılanlar, NA ön eki ile yazılır. (NA 9163 Zirkonyum Sülfat)
EU OEL : Avrupa Birliği Mesleki maruziyet limit değerleri
ICSC : Uluslararası kimyasal iş güvenliği kartları
LEL : TUTUŞMA(PATLAMA) ARALIĞI Tutuşturucu bir kaynakla temas ettiğinde patlama veya yanma meydana gelen Gaz yada buhar derişim aralığı Genellikle aralığın alt limitine alt patlama veya tutuşma limiti LEL/LFL ve üst limite de üst patlama limiti UEL/UFL denir.

Lt patlama veya tutuşma limitinin altında karışım yanmayacak kadar fakir üstünde de yanmayacak kadar zengindir.

MAC : Maksimumu kabul edilebilir konsantrasyon
MPC : Maksimum müsaade edilen konsantrasyon
NIOSH IDLH: NIOSH Sağlığa ve yaşama derhal tehlikeli olabilecek derişimler
NIOSH RELs: NIOSH Tavsiye edilen maruziyet limitleri
OEL : Mesleki maruz kalma limitleri
OSHA PELs:Mesleki güvenlik ve sağlık İdaresi izin verilebilir maruziyet sınırları(PELs)

PDK : İzin verilebilir maksimum konsantrasyon
RADS : Reaktif hava yolu fonksiyon bozukluğu sendromu
RTECS : Kimyasal maddelerin zehir etkileri kayıtları
STEL : Başka bir süre belirtilmedikçe, 15 dakikalık sürede maruz kalınan, aşılmaması gereken limit değer.
TLV- STEL: Kısa süreli maruziyet sınırı veya maksimum.
TLV -TWA: 40 saatlik hafta veya 8 saatlik normal çalışma süresindeki İzin verilebilir zaman ağırlıklı ortalama derişimi
TLV : Eşik Limit Değeri: İşçilerin günlük veya haftalık çalışma esnasında büyük çoğunlukla maruz kaldığı fakat kötü etkilerin yaşamadığı maddenin havadaki derişimin ACGIH tarafından tanımı. "İşçiler" sağlıklı bireyler anlamında, "sağlıklı" ise yaşları 25-44 arasında değişen 150 paundluk erkek. Daha genç, yaşlı, hasta, doğal olarak şüphelenilen daha az toleranslıdır ve ilave önlemler alınmalıdır. ACGIH TLV nin 3 şekilde olduğunu belirtir.
TWA : 8 saatlik referans zaman dilimine göre ölçülen veya hesaplanan zaman ağırlıklı ortalama.

Çevre Bakanlığı tarafından yayınlanan 11 Mart 2002 tarih ve 24692 sayılı güvenlik bilgi formlarının düzenlenmesine ilişkin usul ve esaslar tebliği'ne göre hazırlanacak Malzeme Güvenlik Formunda geçen terim ve kavramlar;

Madde :

Doğal halde bulunan veya bir üretim sonucu elde edilen, kararlılığını ve yapısını etkilemeden uzaklaştırılabilen çözücüler hariç, üretiminde kararlılığını sağlamak üzere kullanılan katkı maddeleri ile üretim işleminden kaynaklanan safsızlığı ihtiva eden kimyasal element ve bunların bileşiklerini,

Müstahzar :

En az iki veya daha çok maddenin karışım veya çözeltilerini, 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 özellikleri,

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 bir kaçına sahip madde ve müstahzarları,

Maruz kalma kontrolü :

Tehlikeli kimyasallar ile iştigal eden işyerlerinde, kullanımı sırasında çalışanın ve çevrenin tehlikeli kimyasallara maruz kalmasını en aza indirmek için alınması gereken özel korunma ve önleme tedbirlerini,

CAS Numarası (Chemical Abstracts Service Number) :

Kimyasal maddenin Kimyasal Kuramlar Servisi “ tarafından verilen numarasını,

IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) adı :

Kimyasal maddenin “Uluslar arası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği”nce verilen adını,

EC Numarası :

Avrupa mevcut ticari kimyasal maddeler envanter mumarası (EINECS – European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances) veya Avrupa bildirimde bulunan maddeler liste numarası (ECLINCS – European List of Notified Substance) nı , ifade eder.

Güvenlik Bilgi Formunda bulunması gereken bilgiler iki kısım halinde düzenlenir. Güvenlik Bilgi Formu'nun birinci kısmında ; madde / müstahzar adı, Form'un

düzenlenmesinde kullanılan mevzuat, Form'un hazırlama tarihi, Formda yeniden düzenleme yapılmış ise en son düzenlemenin yapıldığı tarih ve kaçınıcı düzenleme olduğu, sayfa numarası ve Form numarası ayrı ayrı belirtilir.

Form'un birinci kısmında yer alacak bilgiler;

- a) Madde / müstahzar adı olarak ; madde / müstahzarın kimyasal ve / veya varsa ticari adı ,
- b) Formun düzenlenmesinde kullanılan mevzuat olarak ; " 91 / 155 / EC ve Güvenlik Bilgi Formu hazırlama Usül ve Esasları Tebliği (yayım tarih ve sayısı) ' ne uygun olarak hazırlanmıştır. " ifadesi,
- c) Form numarası olarak ; üretici tarafından verilen form numarası,
- d) Sayfa numarası olarak ; " sayfa numarası / formun toplam sayfa numarası " yazılır.

Güvenlik Bilgi Formu'nun ikinci kısmında ise;

- 1 - Madde / Müstahzar ve Şirket / İş Sahibinin Tanıtımı ,
- 2 - Bileşimi / İçindekiler Hakkında Bilgi,
- 3 - Tehlikelerin Tanıtımı,
- 4 - İlk Yardım Tedbirleri,
- 5 - Yangınla Mücadele Tedbirleri,
- 6 - Kaza Sonucu Yayılmaya Karşı Tedbirler,
- 7 - Kullanma ve Depolama,
- 8 - Maruz Kalma Kontrolleri / Kişisel Korunma,
- 9 - Fiziksel ve Kimyasal Özellikler,
- 10 - Kararlılık ve Tepkime ,
- 11 - Toksikolojik Bilgi,
- 12 - Ekolojik Bilgi,
- 13 - Bertaraf Bilgileri,
- 14 - Taşımacılık Bilgisi,
- 15 - Mevzuat Bilgisi,
- 16 - Diğer Bilgiler,

olarak numaralandırılmış ve adlandırılmış 16 standard başlık altında toplanan bilgiler

verilir.

Materyal 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.)

Bu tür bir tehlike sınıflama ve derecelendirme neden önemlidir?

Bir işletmede girdi ve çıktı olarak bir çok kimyasal maddenin kullanıldığını, yada çok geniş bir alanda tehlikesi yüksek bir kimyasalın kullanıldığını düşünelim. Böyle bir durumda kimyasal maddelerden kaynaklanan tehlikelerin kontrolü çok güç olacak, hatta imkansız hale gelecektir.

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, yanıcı 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, yanıcılık, 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.



Şekil 6.2.2.4.1: NFPA Tehlike İşaretleme Sistemi

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

Tehlike Derecelendirme Endeksi: Sağlık- MAVİ

4

Materyal çok sınırlı maruz bırakmada dahi ölüme 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 korozif 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 (korozif) veya deriden absorpsiyonu halinde toksiktir.

2

Materyale şiddetli veya sürekli maruz kalma sonucunda geçici güçten 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: YANICILIK- KIRMIZI

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 nitrosellüloz 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 nitrosellüloz ve birçok organik peroksit gibi) çok hızlı bir şekilde yanan maddeler ve hava ile temasta kendiliğinden tutuşan maddelerdir.

Orta derecede parlayıcı madde

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. Bu tür materyaller az parlayıcı maddelerdir.

1

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: REAKTİFLİK- SARI

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 sütre 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.

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 kontakta veya solumaktan sakın.
2	İkaz	Eğer solunursa veya absorbe olunursa zararlı olabilir.
1	Uyarı	Tahriş edici olabilir.
0		Görülmuş bir tehlikesi yoktur.
Tutuşucu – F (Kırmızı)		
4	Tehlike	Tutuşucu gaz veya aşırı derece yanıcı sıvı
3	İkaz	Parlama noktası 100° F'den 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 durumda ısıtılması veya su ile karıştırılması halinde patlamaya neden olabilir.
2	İkaz	Dengesiz veya su ile karışması halinde şiddetli reaksiyon olabilir.
1	Uyarı	Isıtıldığı halde veya su ile karışım halinde şiddetli reaksiyon olmaz.
0	Dengeli	Su ile karıştığında reaktif değildir.
Özel Not Anahtarı – S/N (Beyaz)		
W		Su reaktifi
Oxy		Yükseltgen

Tablo 6.2.2.4.1: NFPA Tehlike Sınıflama Özeti

Sıvıların Sınıflaması:

1. Tutuşucu 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.

2. 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 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 = Sağlık ; Kırmızı = Tutuşuculuk; Sarı = Reaktiflik; Beyaz = K. K Ekipman

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

Sağlık – Mavi

0. Asgari Tehlike:

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

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.

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.

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.

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.

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

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

yanmaz.

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

Reaktiflik

0. Asgari Tehlike:

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

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.

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.

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 kategorideki maddeler arasında su ile reaksiyonlarında patlayan maddeler de yer alır.

4. Şiddetli Tehlike:

Bu madde normal sıcaklık derecelerinde ve normal basınç altında patlama veya patlayıcı bozunma özelliklerine sahiptir.

[]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).

Kişisel Korunma

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, labaruar 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 İlişkin Önemli Bilgilerİlgili MSDS'lerin Dipnotlarında Belirtilmektedir.

Dow ve MOND Yangın ve Patlama ve Toksikite İndeksi (Dow FEI –MOND FEI)

Dow ve MOND Yangın ve Patlama İndeksi (Dow FEI)

The Dow Chemical Company'nin bu indeksi, en çok kullanılan indekstir. Bu indeks başlangıçta daha ziyade yangın önleme yöntemlerinin belirlenmesinde kullanılan bir kılavuz olmuştur. Yangından korunma önlemlerini belirlemeye yarayan yangın ve patlama indeksinin hesaplanmasına dayanmakta, muhtemel azami temel mal hasarını hesaplamakta kullanılan hasar faktörü ile birlikte kullanılmaktadır.

Mond Yangın, Patlama ve Toksikite İndeksi (Mond FETI) Mond FETI indeks Dow indeksin bir uzantısıdır. Tehlikelerin, Dow FEI'de yapılaş biçimine benzer şekilde, bir ön değerlendirmelerinin yapılması esasına dayanmakla birlikte, toksisite gibi tehlikeler de dikkate alınır.

Mond İndeks Dow Yangın ve Patlama İndeksinin 1973 yılı versiyonundan geliştirilmiştir.

Dow yöntemine kıyasla getirilen temel değişiklikler aşağıdakileri kapsar.

1. Daha geniş kapsamlı prosesler ve depolama tesisleri ele alınmaktadır,
2. Patlayıcı özellikleri olan kimyasal maddelerin işlenmesini kapsar,
3. Hidrojen tehlikeleri geliştirilerek ele alınmaktadır,
4. İlave özel proses tehlikeleri ele alınmaktadır,

5. Tehlike değerlendirmesi kapsamına toksisite de ilave edilmiştir.

Dow İndeksi Ünite Tehlike Faktörü ile Malzeme Faktörü'nün (MF) ürünüdür. Olabilecek en kötü senaryo dikkate alınarak, proses ünitesinde bulunan en tehlikeli maddenin malzeme faktörü MF dikkate alınır. MF, proseste yer alan en tehlikeli maddeden veya dikkate değer miktardaki maddelerin karışımından ortaya çıkan enerjinin yoğunluğunu gösteren bir sayıdır. MF, maddelerin tutuşuculuğu veya reaktivitesinden elde edilir. Proses ünitelere bölünür. Malzeme Faktörü her ünite için ayrı ayrı hesaplanır. Proses ünitesi için Ünite Tehlike Faktörü, genel ve özel proses tehlikelerinin bir ürünüdür.

Genel proses tehlikelerinin penaltıları, değişik ısıveren kimyasal reaksiyonlar, ısıılan kimyasal reaksiyonlar, malzeme kullanımı ve nakli, tesis veya bina içindeki proses üniteleri, alana ulaşım, drenaj ve sızma kontrolü ile ilgilidir. Buna mukabil özel proses tehlikeleri, toksik maddeler, atmosfer basıncından düşük prosesler, tutuşma menzili içinde veya yakınındaki operasyon, toza maruz kalma, serbest bırakma basıncı, düşük ısı, tutuşucu ve dengesiz maddeler, korozyon ve erozyon, yan yana depolanan veya paketlenen malzemelerdeki sızma, ateşli ısıtıcıların kullanımı, sıcak su sistemleri ve dönen ekipman vs. faktörleri dikkate alınır.

Bu faktörlerin sayısal değerleri Dow Yangın ve Patlama Tehlike İndeks Sınıflama Kılavuzu'ndan elde edilir.

Bir sonraki aşamada ise işletmenin/işyerinin analizinin yapılması ve özellikle çalışanlardan kaynaklanan risklerin yönetilmesi güç olan işletmelerde/işyerlerinde kişisel tehlikelerin belirlenmesi gerekir.

Kaza/Olay ve Sağlık Kayıtlarının Oluşturulması

Risk haritasının oluşturulmasından bir sonraki adım, tehlikelerin tanımlanmasında en önemli veriyi sağlayan kaza kayıtlarının oluşturulmasıdır. İşletmede/işyerinde mutlaka kazaya ramak kalma ve tehlikeli durumlarda dahil olmak üzere tüm kaza ve olay kayıtlarının tutulması gereklidir. Sağlık raporlarının tutulmasının önemi ise; işçiler

“olası toksik madde veya sağlığa zararlı fiziksel etkiler” içeren bir yerde çalışıyorsa ölçme ve izleme yapılabilmesinin sağlanabilmesidir. Saklanan kayıtların amacı;

- Kılıpayı olaylardan en ciddisine kadar kaza kaynaklarının ve kaza oluş nedenlerinin belirlenmesi,
- İş Sağlığı ve Güvenliği mevzuatına uygunluğu sağlamak,
- İstatistiksel sayısal verilerin derlenebilmesini sağlamak,
- İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yapılan çalışmaların etkinliğini değerlendirebilmek,
- Olası meslek hastalığı durumunda ölçme ve izleme yapabilmektir.

İşverenin 4857 sayılı İş Kanunu ve 78. maddesine göre çıkartılmış yönetmeliklere göre tutması gereken kayıtlar Tablo-14 ile 18 arasında verilmiştir. İşyerinde bir iş kazası veya meslek hastalığı oluşması durumunda olayın incelemesi yapılmalı ve detaylı kayıt tutulmalıdır, böylece kazaya veya etkilenmeye neden olan tehlikeli durum, kaza kaynağı belirlenebilir. İşyerinde meydana gelen tüm kazaya ramak kalmalar ile tehlikeli durum bildirimleri mutlaka incelenmelidir. Kaza/olay kayıtları minimum şu detayları mutlaka içermelidir;

- Hangi bölümde
- Kaza tipi (arpma, düşme vb.)
- Yaralanma eşidi (kesilme, yarılma, kırık vb.)
- Vücudun hangi kısmı (baş parmak, el, ayak vb.)
- Kaza kaynağı; ne çarpmış veya hastalığa neden olmuş. (Vinç, zemin, makina, kimyasallar vb.)
- Neden olmuş; (bakım-onarım eksikliği, kişisel koruyucuyu kullanmama vb.)

ABC firmasında yapılan tez çalışması sırasında, risk değerlendirmesinde önemli bir veritabanı özelliği taşıyacak olan iş kazaları için hazırlanan prosedür hem sistem prosedürüne örnek olması hemde, kaza analizi vb formların nasıl kullanılacağı konusunda önemli bir örnek olacaktır. Kaza Analizi ve Raporlama hakkındaki örnek prosedür yapısı aşağdadır:

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ			
	YAYIN 0	REV. 1	SAYFA 1/7
KAZA ANALİZİ ve RAPORLAMA			

1.0 Amaç

Bu prosedürün amacı yaralanmaların analiz edilmesi ve ilgili bölümüne raporlanması ile ilgili genel kriterleri tanımlamaktır.

2.0 Uygulama Alanı

Bu yönetmelik tüm fabrika sınırları içinde meydana gelen iş kazalarını kapsar.

3.0 Sorumluluklar

Her İşletme Biriminden sorumlu kişi bu prosedürün uygulanmasından sorumludur.

4.0 Referanslar

Şirket Sağlık ve Güvenlik Standardı – “Kaza Analizi Standart Metodolojisi”

5.0 Tanımlar

Yaralanma: İşle ilgili faaliyetlerin yürütülmesi sırasında zorlu bir nedenden kaynaklanan ve işin yapılamamasıyla sonuçlanan travmatik olay.

Ciddi/Çok Ciddi Yaralanma: Etkileri ölümcül olan, hayatı tehlikeye atan ve/veya vücuttaki uzuvların kesilmesi ile sonuçlanan yaralanma.

TARİH	HAZIRLAYAN	ONAYLAYAN

A sınıfı yaralanmalar (İşe bağlı): Yapılan işe bağlı olarak meydana gelen kazalardır. İşletme çalışmaları esnasında yapılan işin bir parçası yaralanmanın temel sebebidir.

B sınıfı yaralanma: işe bağlı olmayan bir aktivite'den kaynaklanan yaralanmalardır. Ancak diğer bütün veriler kaza tanımına uymaktadır.

C sınıfı yaralanma (belirsiz sınıflama): A veya B sınıfı olarak sınıflandırılmayan kazalar bu sınıfa girer. Örneğin, olayın oluş şeklinin herhangi bir tip yaralanmayla net olarak ilgisi olmayan durumlardır.

İş: Belli bir üretimin ya da üretim hizmetinin gerektirdiği ve bir ya da fazla sayıda işçiye verilen görevler.

Üretim araçları: Tayin edilen iş faaliyetleri ya da proses için kullanılan makine, ekipman ve enstrümanlar.

Teknik sebep: üretimdeki güvenli olmayan koşullardan dolayı meydana gelebilecek kazalardır. Üretimdeki koruyucu veya güvenlik aygıtlarının olmaması veya etkin bir şekilde çalışmaması durumudur.

Organizasyonel / objektif sebep: Güvenli çalışma talimatları, hakkında bilgi ve eğitimin yeterli olmaması. Güvenli çalışma talimatlarının olmaması yada uygulanabilir olmamasıda bu sınıfa girmektedir.

Subjektif sebepler: Yaralanan personelin uygun olmayan veya yanlış davranışından kaynaklanan sebeplerdir. Bunlar kişinin kendi insiyatifi ile davranmasından kaynaklanan olaylardır. (örneğin, değişik araçların kullanılması neticesinde, uygun olmayan şekilde çalışma yapılması)

Toplam çalışma saatleri: Şirket tarafından öngörülen çalışma saatlerinin toplamıdır.
Toplam endüstriyel gücü ifade eder. (üretim ve yan çalışmalar)

Yaralanmadan dolayı toplam kayıp saatler: Yaralanan kişiden dolayı belirli bir hesaplama yada metodoloji ile değerlendirilen kayıp saatlerin toplamıdır.

Geçici işçiler: Geçici olarak harici bir firma üzerinden çalışmasını yürüten, spesifik çalışma yapan işçilerdir.

Frekans indeksi:
$$\frac{\text{Kaza sayısı}}{\text{Toplam çalışılan saatler}} \times 100.000$$

Olasılık indeksi:
$$\frac{\text{Kazaya bağlı kayıp saatler}}{\text{Toplam çalışılan saatler}} \times 100$$

6.0 Çalışma Şekli

6.1 Yaralanma Analizi

Yaralanma halinde, ve yaralanan kişiye yapılan ilkyardımın hemen ardından, kazanın meydana geldiği sahanın sorumlusu yaralanmayı kaydetmek, raporlamak ve analiz etmek için gereken bütün bilgileri toplamalıdır.

Her departman , bilgilerin toplanmasından, kaydedilmesinden, analiz edilmesinden ve kullanılmasından sorumlu kişiyi açıkça belirlemelidir.

Bilgilerin doğru ve düzgün toplanıp analiz edilmesini sağlamak için her departman tarafından 44 ISG 02-01/A İş Kazası Ön Araştırma Formu kullanılmalıdır.

Bu formlar aşağıdaki 6.2 maddesinde anlatılan raporlama için gereken minimum verilerin toplanmasını sağlayacak şekilde hazırlanmış olduğu için yalnızca ön

araştırmalarda kullanılacak ve kazanın hemen sonrasında saha sorumlusu tarafından doldurulacaktır.

Toplanan bilgiler ile yapılan nihai analiz 44 İSG 02-01/B formu kullanılır, bu analizin amacı:

- Yaralanmaya yol açan şartları ve nedenleri belirlemek;
- Aynı ya da benzer yaralanmaların tekrarlanmasını önleyecek ya da azaltacak düzeltici ve önleyici tedbirleri tanımlamak;
- Her işle ve üretim aracıyla ilgili istatistik için 6 aylık yapılan gözden geçirme raporu, yaralanmalar anketini, eğitim faaliyetlerinde kullanılmak üzere güncelleştirmek;
- Raporlama faaliyeti için gereken verilerin ve dahili istatistiklerin hazırlanmasını sağlamaktır.

Her yaralanma ile ilgili bilgileri toplamada ve analiz etmede kullanılan dokümanların doldurulma sıra ve sorumluları aşağıda acıkca belirtilmiştir. Bütün bu belgeler güvenlik kaydı olarak kabul edilmeli ve 45 İSG 03 'e göre işlem görmelidir.

6.2. Yaralanma ile İlgili Bilgilerin Raporlanması

Ayda bir kez, her departman sorumlusu yaralanma sınıflandırmasıyla ilgili önemli verileri SİG Koordinatörüne söz konusu ayı takip eden ayın 5. gününe kadar 45 İSG 02-01 /B formu ile iletmelidir. Bu veriler söz konusu ayı takip eden ayın 20. gününe kadar 45 İSG 02-01 /Cformu kullanılarak Sektör Sağlık ve evre bölümüne iletmelidir.

Herhangibir yanlış anlaşılma oluşmaması için, rapor şu başlıkları içermemelidir;

- “gezgin durumda” oluşan kazalar, seyahat veya evden fabrikaya gelme esnasında ve benzeri durumlarda,
- Profesyonel hastalıklar
- İşe dönüşlerdeki basit müdahaleler

- Geçici işçilerin geçirdiği yaralanmalar (geçici işçilerin çalışmış olduğu saatler, toplam çalışma saatlerini etkilemediğinden belirtilmemelidir.) ancak bu tür kazalarında incelenmesi ve analizlerinin yapılması önerilir.

Kişisel koruyucu ekipmanlar (KKE);

- İşçi özellikle bu riskin öngörülmesinden dolayı KKE kullanıyorsa
- İşçi özellikle bu riskin öngörülmesinden dolayı KKE kullanmıyorsa
- KKE kullanımının uygun olmadığı durumlarda,KKE kullanımı yaralanma bölgesi ile ilgili değilse veya kazanın önlenmesi öngörülemiyorsa(örneğin, eldiven kullanımı ile, düşmeden dolayı zarar görücek olan dirsek bölgesinin korunması mümkün değildir.)

Ayda bir kere Sağlık ve Çevre gelen verilerin uygun bir özetini hazırlamalıdır.

Her İşletme Birimi, 45 İSG 02 - 02'de belirtildiği şekilde, her tür ciddi/çok ciddi yaralanmayı Sektör Sağlık & Çevre bölümüne hemen bildirmelidir.

6.3. İşe Dönüş Görüşmeleri

Yaralanmış personel işe döndüğünde onun birinci sorumlusu aşağıdaki kişilerin bulunduğu kısa bir görüşme düzenlemelidir;

- Yaralanan personel
- Birinci sorumlu
- Güvenlik yöneticisi

Bu görüşmenin amacı yaralanma sebeplerini daha derince araştırmak ve benzer kazaların tekrar meydana gelmesini engellemekle birlikte, kazanın doğru sınıflandırılıp sınıflandırılmadığını (A,B,C sınıfları) belirlemek içindir.

Görüşme esnasında detaylı bir kontrol formu doldurulmalıdır. (45 İSG 02-01 /E deki form örnek olarak alınabilir). Çeşitli sebeplerle personel veya departman yöneticilerinin görüşmede bulunması gerekebilir.

6.4 Yaralanmaların Periyodik Olarak Yönetimce Gözden Geçirilmesi

En azından ayda bir kere, fabrika yönetimi kazaları, kazalara sebep olan sebepleri ve oluş şekillerini değerlendirmelidir. Uygulanabilecek düzeltici ve önleyici faaliyetler planlanmalı veya teknik ve bilimsel uygunlukları ile etkinlikleri değerlendirilmelidir.

Bu görüşmelerde, işçi temsilcilerinin tanımlamalar ve alınacak önlemlerin uygunluğunun değerlendirilmesi açısından katılımı önerilir.

İş kazasının meydana gelmesini takiben;

- 1- Vakit kaybetmeden 44 İSG 02-01/A formu sahanın en üst idari amiri bilgilendirilerek doldurulur.
- 2- Kazayı takip eden ilk saat içinde Revir tarafından İş Kazası Raporu tutulur.
- 3- Kazayı takip eden 48 saat içinde, İş Kazası Etüd Komitesi (İKEK) ÇSİG Koordinatörünün liderliğinde; İşyeri Hekimi, TİM temsilen bir teknik eleman, saha sorumlusu ve gerek görüldüğü takdirde uzmanlıklarına göre takıma dahil edilen çalışanlar iştiraki ile kurulur.
- 4- Revir kaza nihai etüdü için 44 İSG 02-01/B formunun 1. sayfasını doldurmalıdır.
- 5- İKEK 44 İSG 02-01/B formunun ikinci sayfasını doldurur.
- 6- Gerekli aksiyonları ilgili yönetmeliğe istinaden alır ve kaza sonucunda işlem yada alanda risk analizinin tekrarı uygun görülürse. 43 İSG 01 nolu yönetmeliğe göre risk analizini tekrar eder.

Her İşletme Birimi, 44 İSG 02-02'de belirtildiği şekilde, her tür ciddi/çok ciddi yaralanmayı ÇSİG Koordinatörüne, Endüstri Direktörüne hemen bildirmelidir.

6 Ekler

44 İSG 02-01/A İş Kazası Ön Araştırma Formu (DEPARTMAN)

44 İSG 02-01/B Kaza Raporu (REVİR)

44 İSG 02-01/C İş Kazası EtüdRaporu

7. Özel Koşullar.

Fabrika dahilinde gerçekleşen müteahhit kazalarının yasal işleyişinin sorumluluğu müteahhit yetkilisine dolayısı ile müteahhit firmanın işverenine aittir. Bu firmalar kendi kaza raporlarını tutar ve ilgili devlet kurumlarına bildirirler.

Harici firmaların TPL dahilinde temrilenen işlerinde meydana gelen kazaları diğer iş kazalarındaki çalışma şekli geçerlidir.

Tüm kurallara rağmen ziyaretçi hüviyeti ile içerde bulunan kişi yada kişilerin dahil olduğu süreç kaza yaşanması halinde aynı olmak ile beraber sorumluluklar aşamasında ülkemiz yasal mevzuatı geçerlidir.

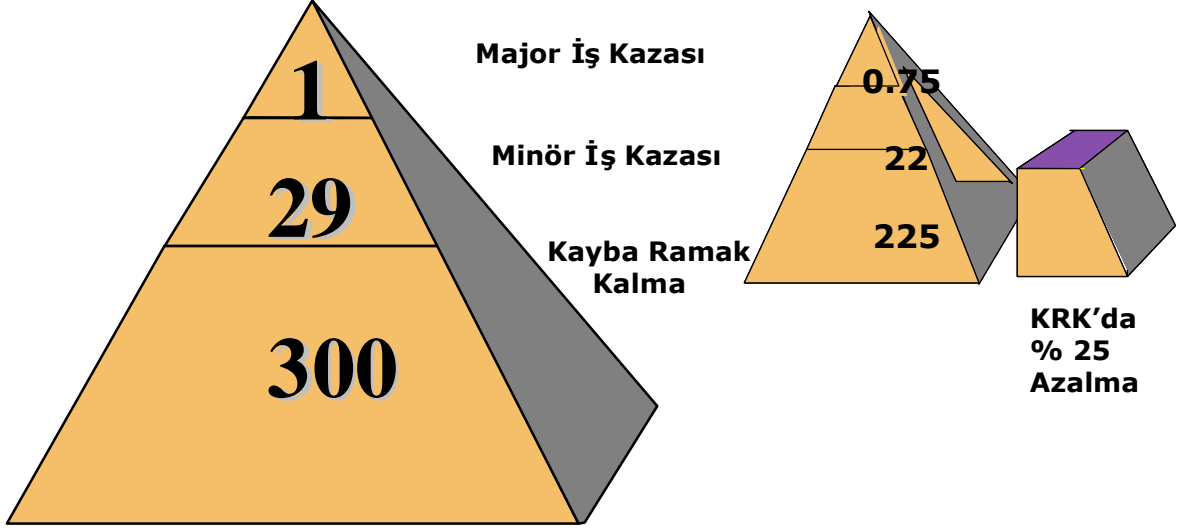
8. Revizyonlar

0	1	06 / 2003	İtalik yazılı bölümler eklendi, revizyon numarası düzeltildi.
0	0	01 / 2003	İlk yayın
YAYIN	REVİZYON	TARİH	REVİZYON DETAYI

Risk analizi sonrasında elde edilecek iyileşmenin daha çok kaza sıklığı ve ağırlığında olduğunu düşünürsek bu öncesinde bizi bu iyileşmeye götürecek sonrasında da hangi alanlarda iyileşme sağlandığını gösterecek istatiski veritabanı oluşturması için de kaza raporlarının formatı ve derlenmesi yüksek önem taşımaktadır. ABC şirketinde kazalar için tutulan raporlardan birisini aşağıda incelleme fırsatı bulabilirsiniz.

Kaza veya meslek hastalığı araştırılırken, her bir ipucunu dikkatle incelemeli, yanıtlanması gereken sorular kaza mahalinde sorulmalıdır. Özellikle meslek hastalığı

ihtimaline karşı mutlak suretle tüm kayıtlar titizlikle saklanmalıdır. (Ek 7-8 ve 9 örnek kayıt raporları mevcuttur)



Şekil 6.2.2.4.2: H W Heinrich ' in Piramit Teorisi

Kayba ramak kalma kayıtları, ABC şirketinin risk analizinde kullanılan kaza raporları kadar önemli –hatta kişisel olarak daha önemsedğim- bir istatistik girdidir ve proaktif bir performans izleme kriteri olduğu için de bu önemi bir kat daha artmaktadır. Yukarıdaki Heinrich piramitindedede vurgulandığı gibi KRR ların işaret ettiği riskler yönetilebilirirse, diğer kazalarda oluşmadan o nisbette azaltılabilir. Bu kayıtların tutulması aynı zamanda operatif çalışanların iletişimini ve bakış açısında zenginleştirecektir.

İşletme/İşyeri Analizi

Riskleri değerlendirme çalışmalarına başlarken yapılması gereken bir ön çalışmadır. Risk haritaları oluşturulmuş çalışma alanındaki makineler, ekipmanlar, koşullar, çalışmalar veya düzenlemelerden kaynaklanabilecek tehlikeler belirlenerek ve “Başarısızlık Senaryoları” tanımlanmaya çalışılır. Bu çalışma aşağıdaki gibi bir sıra izlenerek yapılabilir.

1. Çalışma alanlarındaki işçi sayıları ve sorumlular belirlenir.

Risk haritasında tanımlanmış olan çalışma alanları, proses alanlarında çalışan işçi sayısı, vardiya sayısı, bu bölümlerin amirleri, formenler, operatörler vb. belirlenir.

2. Liste hazırlanır Çalışanlar çalıştıkları alandaki tüm ekipmanı ve koşulları, maddeleri bilmelidir. Mikro ayrıştırılmış olan alanlar üzerindeki tüm makinaların, aletlerin, materyallerin, koşulların, alanların ve çalışma şekillerinin (pratiklerinin) listelerinin bizzat o bölümde çalışan işçiler tarafından bir vazife olarak çıkartılması sağlanır.

3. Çalışanların eğitim düzeyleri belirlenir

4. Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitim düzeyleri belirlenmeye çalışılır

5. Bakım personelinden yaptıkları işlerle ilgili liste hazırlaması istenir. Bakım personeli bakım yaptığı alet ile ilgili herşeyi bilmelidir, yapılan işler ile ilgili listelerinin bizzat çalışan işçiler tarafından bir vazife olarak çıkartılması sağlanır.

6. Yapılan işi denetleyen işletme amirlerinin bilgi düzeyleri belirlenir.İşletme amirleri sorumlu oldukları bölümde, herbir parçanın, ekipmanın listesini yapabiliyormu, hangi materyaller olduğunu söyleyebiliyor mu araştırılır.

7.Kayıtlara ulaşım rahatlığı varmı araştırılır. Güvenlik ve sağlık birimi, işyerinin/işletmenin tüm kayıtlarına dosyalama ile veya bilgisayar ortamında rahatlıkla ulaşabiliyor mu araştırılır.

8. Kayıtlar düzgün tutuluyormu, önceki kaza kayıtları ve sağlık bilgilerine ulaşılabilir mi araştırılır.

9. Yönetim hiyerarşisi belirlenir. Kimin hangi bölümde nereye kadar sorumluluğunun ve yetkisinin bulunduğu belirlenir.

10. Denetim sorumlulukları tayin edilir. Denetim ve gözetimin aksaklıkları ve zaafıları araştırılır, denetim ve gözetim yapan personelin yetki ve sorumlulukları tayin edilir. Zaman listeleri, personelin birbiri ile haberleşme oranları araştırılır.

11. Makinaların/ekipmanların periyodik bakım süreleri belirlenir ve yıpranma süreleri hakkında bilgi toplanır.

12. Üretim prosesinin akış şemaları elde edilir, çizilir. Üretim güvenliğini etkileyecek parametreler belirlenir.

13. Dizayn/Planlama Mühendislerinin çalışacağı alanlar tespit edilir.

14. Hangi standartlara ve risk değerlendirme yöntemlerine başvurulacağını belirlenmesi yapılır.

15. İş risklerinin analizi yapılır ;İş riski analizleri ile çalışma yerinde işlerin detaylı tasvirinin yapılması, her işte, görevde sağlık ve güvenlik faktörleri açısından analizler yapılması sağlanır.

16. Tüm tehlikelerin not alınması Son olarak işletme/fabrika gezilerek işyerinde ortaya çıkabilecek tüm tehlikeler not edilir, ayrıca kaza kayıtları ve sağlık raporları ve kayıtları, MSDS gibi tüm kayıtlar incelenerek ortaya çıkabilecek tehlikeler not edilir.

İşaretlemeler

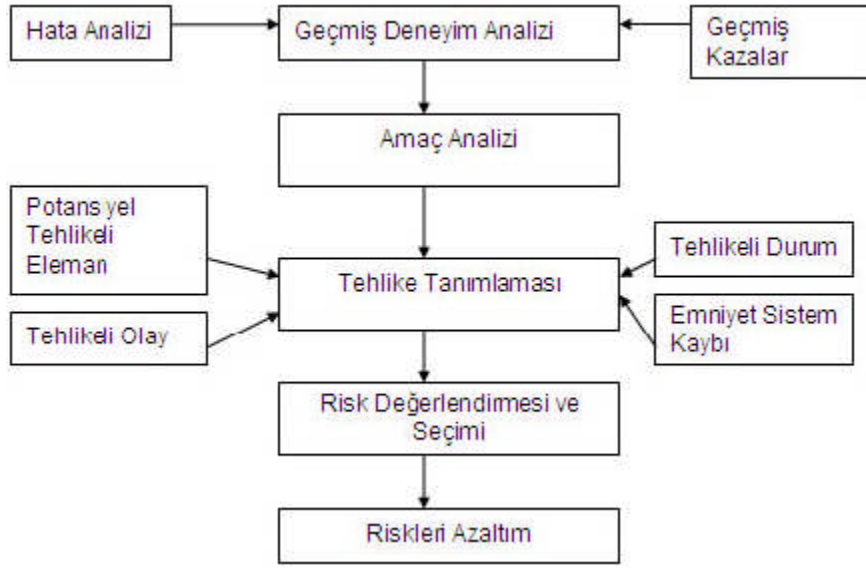
Risk haritasının oluşturulması esnasında hangi bölümlerde, hangi işaretlemelerin yapılacağı belirlenmeli ve 23.11.2003 tarih ve 25325 sayı ile Resmi Gazetede yayınlanan Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği'ne uygun olarak gerekli yerlerde işaretlemeler yapılmalı ve bu işaretlemeler risk haritasına işaretlenmelidir. (Ek 10 da işaretleme örnekleri tablosu mevcuttur)

6.3. Ön Tehlike Analizi – (Preliminary Hazard Analysis - PHA)

Tablo 6.3.1. Risk analizi tablosu

FREKANS	ŞİDDET			
	(1) Katastrofik (Felakete Yol Açan)	(2) Tehlikeli	(3) Marjinal (Pek az)	(4) Onemsiz
(A) Sık sık Tekrarlanan	1A	2A	3A	4A
(B) İluhtemel	1B	2B	3B	4B
(C) Ara Sıra Olan	1C	2C	3C	4C
(D) Pek Az	1D	2D	3D	4D
(E) İhtimal Dışı	1E	2E	3E	4E

Ön tehlike analizi, tesisin son tasarım aşamasında yada daha detaylı çalışmalara model olarak kullanılabilen hızla hazırlanabilen kalitatif bir risk değerlendirme metodolojisidir. Bu metotta olası sakıncalı olaylar önce tanımlanır daha sonra ayrı ayrı olarak çözümlenir. Herbir 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 6.3.1: Ön Tehlike Analizi Medolojisi Aşamaları

Ön tehlike analizi yapılırken, geçmiş kazalar ve eğer tutuluyorsa tehlikeli durum ve kazaya ramak kalmalarda dikkate alınarak geçmiş deneyim analizi yapılır. Bu aşama çok önemlidir, çünkü hangi metodolojilerin kullanılacağına karar verilmesi aşamasında büyük rol oynar. Geçmiş deneyim analizi işletmede daha çok hangi hataların meydana geldiği konusunda analiste veri sağlar. Bir sonraki adım ise amaç analizidir, bu aşamada istenilen hedefler belirlenir. Tehlike belirlenmesi aşamasında; potansiyel tehlikeli elemanlar, tehlikeli durumlar, tehlikeli olaylar, emniyet sistem kayıpları veri olarak kullanılır. İşletmenin tehlikeli durum ve geçmiş kaza kayıtları tutulmamış veya yeni faaliyete geçmiş bir işletme olması durumunda aynı iş kolundaki işletmelerdeki kaza örnekleri veri olarak kullanılabilir, analistin tecrübesi bu aşamada büyük önem taşır. Tehlikelerin belirmesinden sonraki adım ise hangi risk değerlendirme metodlarının seçileceğine karar vermesidir. Belirlenen potansiyel tehlikelerin “Ön Tehlike Analizi Risk Derecelendirme ve Seçim Diyagramı” kullanılarak frekansı ve şiddetine göre risk skoru belirlenir. Burada dikkat edilmesi gereken bir husus şiddetin “felakete yol açan”, “tehlikeli”, “marjinal” ve “önemsiz” olarak değerlendirilmesidir. Yapılan risk değerlendirmesi sonucunda kabul edilemez bölgelerde çıkan bir risk skoru elde edilmesi durumunda prosenin/işletmenin mekanik

bütünlüğünün korunması için alınan kontrol önemlerinin tehlike potansiyelini azaltmak için yeterli olmadığı anlamı çıkmaktadır, bu durumda “Güvenlik Ölçümleme Sistemine” “Güvenlik Bütünlük Derecesi” atanması gerektiği düzeltici önlem olarak belirtilir.

Tablo 6.3.2: Ön Tehlike Analizi Risk Değerlendirme Formu

Tarih:		BAŞLANGIÇ TEHLİKE ANALİZİ				Değerlendirme No:
Proses/Sistem:		RISK DEĞERLENDİRME FORMU				Düzenleyen:
Alt Sistem:						Revizyon No:
Dizayn Rehberi:						Revizyon Tarihi:
Takım:						Sayfa:
Potansiyel Tehlike Elemanı	Tehlikeli Olay Nedeni	Tehlikeli Durum	Korunma Kaybı	Keza	Şiddet/Frekans	Düzeltilici Önlem

6.4. 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. İş Güvenlik Analizi (JSA) olarak adlandırılan analiz dört aşamadan oluşur.

Yapı:

JSA'nın ilk aşaması görev adımlarının veya altgörevlerin numaralandırılarak ayrıntılı olarak analiz edilmesi ve bu adımları bozacak durumların, yapının belirlenmesi temel anlayışını içerir. Bu adım normal olarak işde çalışan ve denenen kişileri de içermelidir. Bundan başka normal standart iş prosedürlerinin yanında seyrek olarak üstlenilen sıra dışı görevlerde hesaba katılır.



Şekil 6.3.2: Tehlikelerin Tanımlanması

Sonraki aşamada ise altgörevler birer birer gözden geçirilir. Böylece alt görevleri bozabilecek tehlikelerin özellikleri daha kolay anlaşılabilir. Çeşitli sayıda sorular tehlikelerin tanımlanmasına yardımcı olmak amacıyla sorulabilir.

- Hangi tip zarar gerçekleşebilir?
- Zarar/Tehlike için bir çeklist hazırlanabilir mi?
- Çalışma esnasında özel bir problem veya sapma meydana çıkabilir mi?
- Görevi yapmak için diğer bir yol var mı?
- Tehlikeli materyal, teçizat, makina vb. içeriyormu?
- İş görevi zor mu?

Risklere Değer Biçilmesi:

Tehlikelerin veya problemlerin her birinin tanımlamasından sonra şiddetin sonucuna göre, maruz alabilecek kişi sayına ve meydana gelme olasılığına göre değer biçilir.

Güvenlik Ölçüsü Önerisi:

İş Güvenlik analizi için önerilen güvenlik ölçümünün büyük bir avantajı uygun kontrol ölçümünün oldukça kolay üretilebilmesidir. Bu aşamada yapılabilecek bir çaba da riskin azaltılması için o görevde tehlike/riske giden yol boyunca kağıt üzerinde öneride ulunmaktır. Alışlagelmiş çalışma ve metotlara kullanışlı ise alternatif metodlar önerilir.

Ölçümler şunlara başvurabilir;

- Ekipman ve yardımcı görevler,
- İş görev programı ve metotları (eğer uygulanabilir ise alternatif metod kullan),
- Belirli görevler için ihtiyaçların giderilmesi,
- İş emirleri, eğitimler vb. geliştirilip düzenlenmesi,
- Zor durumları nasıl ele almak gerektiğinin planlanması,
- Güvenlik aygıtları, dedektör vb. güvenlik cihazlarını kurulması,
- Kişisel koruyucu techizatın mutlaka kullanılmasını sağlayacak tedbir alınması.

Tablo 6.4.1: Bir İş(Görev) Yapılırken Tehlikenin Gerçekleşme İhtimali

OLASILIK	DERECELENDİRME
SIK SIK	10 saat veya fazla
ARA SIRA	6-9 saat
SEYREK	3-5 saat
ÇOK SEYREK	Olası olmayan

Tablo 6.4.2: Bir İş(Görev) Yapılırken Karşılacak Tehlikenin Şiddeti

RİSK POTANSİYELİ	DERECELENDİRME
HAFİF	Geçici sakatlığa, hastalığa veya yaralanmaya yol açacak durum veya koşul
ORTA	Ciddi yaralanma veya hastalığa, bunların sonucunda İş günü kaybına ve ekipman ve malzeme kaybına neden olan koşul veya iş
CİDDİ	İnsan yaşamını tehlikeye düşürecek, kalıcı sakatlığa yol açacak yada iş gücü, ekipman veya malzeme kaybına neden olacak durum

Tablo 6.4.3: Risk Değerlendirme Seçim Diyagramı

POTANSİYEL	Olasılık			
	SIK SIK	ARA SIRA	SEYREK	ÇOK SEYREK
HAFİF	4	3	2	1
ORTA	8	6	4	2
CİDDİ	12	9	6	3

Tablo 6.4.4: İş Güvenlik Analizi Risk Değerlendirme Formu

İŞ GÜVENLİK ANALİZİ RİSK DEĞERLENDİRME FORMU						
Yer:		Revizyon No:		Revizyon Tarihi:		
Tarih:		Formu Dolandıran:		Birim:		
Yer:	Tehlike (Kazalrnhatsızlığın potansiyel nedeni)	Risk Potansiyeli (A)	Olasılık (B)	Risk Sıralaması (A*B)	Etkinlik (Maruz kalınacak tehlike için yerine getirilecek etkinliği tanımla)	Önlemler
Tarih:						
Referans:						
KOD						
A01						
A02						
A03						
A04						
A05						
B01						

6.5. Olursa Ne Olur? (What İf..?)

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 herbir durum için tavsiyeler tanımlanır. Bilgiler aşağıdaki tablodaki gibi yazılı format ile sağlanır ve çevresel değerlendirme raporu ile birlikte derlenir:

Tablo 6.5.1: What İf ? Methodolojisi 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?				

Riskdeğerlendirme raporunda, tehlikelerin tipini tarif etmek ve tavsiyeleri değerlendirmek amacıyla 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.

6.6. Çeklist İle Birincil Risk Analizi -(C.list Preliminary R. Analysis –CPRA-)

Bu tip bir analiz (PRA), aşağıda 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 amacıyla dizayn edilmemiştir.

Tablo 6.6.1: Birincil Risk Değerlendirme Çeklist

PRA Çeklist			
Proses/Sistem :		Tarih :	
Ait Sistem :		Revizyon No :	
Formu Dolduran :		Sayfa No :	1/4
Birimi :			
Görevi :			
Doküman No :			
TEHLİKELER	EYET	HAYIR	AÇIKLAMA
A01.			
A02.			
A03.			
A04.			
A05.			
A06.			
A07.			

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. Çeklist kullanmanın yararlarını sıralıyacak olursak;

- Bir işletmedeki veya sistemdeki tesisatının veya ekipmanının tam olup olmadığını veya kusursuz işleyip işlemediğini saptar,
- Kontrol edilecek hususların atlanılmasını engeller,
- Listelerindeki sorular işletmeye özel olarak hazırlandığı için, risk değerlendirmesi yapılan tesisin eksiklikleri saptanır,
- Listelerde belirlenen noksanlıklar için Birincil Risk Analizi uygulanarak gerekli önlemler tespit edilir.

İş Güvenliği Uzmanı öncelikle çeklistler ile işyerinde bir gözden geçirme yapar, daha sonra tespit edilen noksanlıklar için birincil risk analizi formu doldurularak gerekli önlem belirlenir, önleyici ölçümler ve önlemlerin yerine getirilme ölçümü yapılır.

6.7. Birincil Risk Analizi -(Preliminary Risk Analysis -PRA-)

Birincil Risk Analizi, bir faaliyeti yerine getirirken gerçekleşebilecek kazaları analiz edebilmek için kullanılan sistematik bir yöntemdir. Herbir 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 koyulmasını sağlar.

Katkıda bulunan olayları tanımlamak için bu soruya cevap ver;

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

- İnsan hatası
- Techizatın devre dışı kalması yada hatası
- Donanım sistem hatası
- Yönetim ile ilgili zaafılar, 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.

Tablo 6.7.1: Riskin Şiddeti İle Etkisi Arasındaki İlişki

ŞİDDET	GUVENLİK ETKİSİ	ÇEVRESEL ETKİ	EKONOMİK ETKİ	KAYIP ETKİSİ
MAJOR (1)	Bir veya daha fazla ölüm veya sürekli sakat kalma	Ekosistemin uzun süreli kesintiye uğramasına neden olan veya uzun süreli kronik sağlık riski açığa çıkması	>500.000\$	>500.000\$
ORTA (2)	Hastanede yatmayı gerektirecek yaralanma ve iş günü kaybı	Ekosistemi kısa süreli kesintiye uğratan etki	10.000 – 500.000 \$	10.000 – 500.000 \$
MINOR (3)	İlk yardım gerektiren yaralanmalar	Küçük akut çevresel kirlilik veya halk sağlığına etki	10.000 \$- 1\$	10.000 \$- 1\$

Tablo 5.7.3. ve Tablo 5.7.1. 'yi kullanarak her bir olayın frekansına değer verilir ve her bir kazanın sonucunun şiddeti belirlenir. Herbir frekans hesaplanırken, katkısı bulunan olayların kümülatif frekanslarına dayandırılmalıdır.

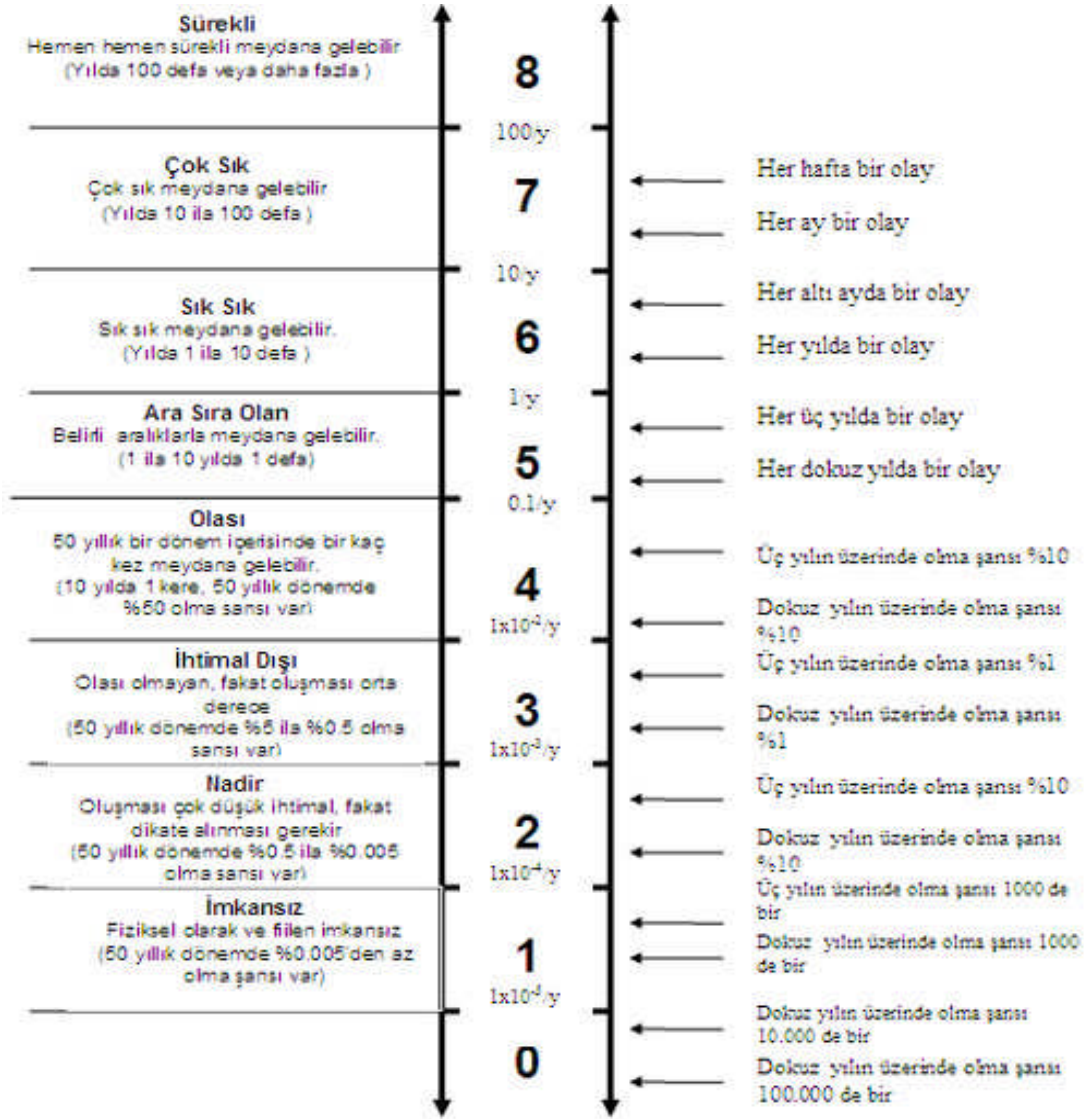
Ortalama risk indeks numarasını hesaplamak için aşağıda verilen formül kullanılır;

$$RIN = [(F \times C)_{\text{Kaza kategorisi;1}} + (F \times C)_{\text{Kaza kategorisi;2}} + (F \times C)_{\text{Kaza kategorisi;3}} + \dots] / 10.000$$

C= Kazanın ortalama frekansı; (yıl başına olay sayısı)

F= Kazanın ortalama sonucu; (yıl başına maliyeti)

Bu değerler; geçmişte meydana gelmiş kazaların bilgileri kullanılarak tanımlanabilir veya her bir kaza şiddeti aralığının orta noktası alınarak daha basit tanımlanabilir:



Şekil 6.7.1: Birincil Risk Analizi Frekans Çizelgesi

Tablo 6.7.2: Birincil Risk Değerlendirme Formu

Tarih		BİRİNCİL RISK DEĞERLENDİRME FORMU					Değerlendirmeli		
Proses/Sistem							Düzenleyen:		
Alt Sistem							Revizyon No:		
Dizayn Rehberi							Revizyon Tarihi:		
Takım:							Sayfa:		
NO	KAZA	NEDENLER	OLASILIK			RİN	KESİNLİK DERECESESİ	KORUNMA	TAVSİYELER
			1	2	3				
1.		1. 2. 3.							
2.		1. 2. 3.							
3.		1. 2. 3.							

6.8. Risk Değerlendirme Karar Matrisi (Risk Assessment Decision Matrix)

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

6.8.1. L tipi matris

5 x 5 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= olasılık ve zarar derecesinin çarpımından elde edililerek tablodaki yerine yazılır.

Risk Skoru = İhtimal x Zarar Derecesi

Tablo 6.8.1: Bir Olayın Gerçekleşme İhtimali (ÖZKIILIÇ Özlem, 2003)

İHTİMAL	ORTAYA ÇIKMA OLASILIĞI İÇİN DERECELENDİRME BASAMAKLARI
ÇOK KÜÇÜK	Hemen hemen hiç
KÜÇÜK	Çok az (yılda bir kez), sadece anormal durumlarda
ORTA	Az (yılda bir kaç kez)
YÜKSEK	Sıklıkla (ayda bir)
ÇOK YÜKSEK	Çok sıklıkla (haftada bir, her gün), normal çalışma şartlarında

Tablo 6.8.2: Bir Olayın Gerçekleştiği Takdirde Şiddeti (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

SONUÇ	DERECELENDİRME
ÇOK HAFİF	İş saati kaybı yok, ilkyardım gerektiren
HAFİF	İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi ilk yardım gerektiren
ORTA	Hafif yaralanma, yatarak tedavi gerekir
CİDDİ	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
ÇOK CİDDİ	Ölüm, sürekli iş göremezlik

İHTİMAL	ŞİDDET				
	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 16	Yüksek 20
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25

Şekil 6.8.1: Risk skor (derecelendirme) matrisi (L tipi matris) (ANDAÇ Murat, 2002)

Yukardaki tablolardan elde edilen değerler matris metodolojisi temelli risk değerlendirme tablosuna kaydedilir ve aşağıdaki kabul edilebilirlik tablosunda

belirtilen eylemlere göre en büyük değerden başlayarak riskler için gerekli önlemler alınır.

Tablo 6.8.3: Sonucun Kabul Edilebilirlik Değerleri (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

SONUÇ	EYLEM
Katlanılamaz Riskler (25)	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.
Önemli Riskler (15,16,20)	Belirlenen risk azaltılincaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
Orta Düzeydeki Riskler (8,9,10,12)	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
Katlanılabilir Riskler (2,3,4,5,6)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
Önemsiz Riskler (1)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

6.8.2. 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.

Tablo 6.8.2.1: L Tipi Matris Risk Değerlendirme Formu (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

Tarih :	L TİPİ MATRİS						Değerlendirme No:
Proses/Sistem :	RISK DEĞERLENDİRME FORMU						Düzenleyen:
Alt Sistem :							Revizyon No:
Çizim Rehberi:							Revizyon Tarihi:
Takım:							Sayfa:
TEHLİKE	KİMLER ETKİLENEBİLİR	SORUÇ	TEHLİKENİN AÇIĞA ÇIKMA OLASILIĞI	ŞİDDET DERECESİ	RISK BİRDURU	ETKİLİ KONTROL VARMİ	ÖNLEM

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:

Tablo 6.8.2.2: Bir Olayın Gerçekleşme İhtimali (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

OLASILIK	DERECELENDİRME
ÇOK YÜKSEK	Basit ekipman hatası veya valf hatası, hortumdan sızıntı veya hergünkü normal şartlar altında gerçekleşebilecek insan hatası.
YÜKSEK	İkili ekipman hatası, ekipmandan sızıntı veya hortum yırtılması, borulamada kırılma, insan hatası
ORTA	İnsan hatası ile ekipman hatasının kombinasyonu veya proses hattındaki veya borulamalarında hata
KÜÇÜK	Çoklu ekipman, valf, insan, boru hattı hatası veya tanklardaki, proses kaplarındaki spontane gelişen hatalar
ÇOK KÜÇÜK	Sadece Olağanüstü durumlarda gerçekleşir

Tablo 6.8.2.3: Seçilen Bölümde ya da Yapılan Görev Üzerindeki Kontroller

SONUÇ	KONTROL DERECESESİ
VAR	Kontrol var, sistemin çalışması ekipmanla da takip ediliyor
ORTA	Kontrol var, ancak birim amiri gözetimi ile yapılıyor
ZAYIF	Belli aralıklarla çalışanların uyarılması sağlanıyor
YOK	Tamamen çalışanın inisiyatifinde

Tablo 6.8.2.4: Bir Olayın Gerçekleştiği Takdirde Şiddeti (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

SONUÇ	DERECELENDİRME
ÇOK HAFİF	<p>Personel : Hafif sıyrıklar, 3 günden az iş günü kayıplı kazalar.</p> <p>Toplum : Direkt etki yok.</p> <p>Çevre : Tamamen kontrol altında tutulabilecek çevresel etki</p> <p>Ekipman : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 1 – 1,000 \$ arası</p>
HAFİF	<p>Personel : İlk yardım gerektiren yaralanmalar.</p> <p>Toplum : Koku veya gürültü yayılması sonucu rahatsızlık verilmesi, direkt etki yok.</p> <p>Çevre : Kontrol altına alınabilecek lokal çevresel etki</p> <p>Ekipman : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 1,000 – 10,000 \$ arası</p>
ORTA	<p>Personel : Doktor müdahalesi gerektiren şiddetli yaralanmalar ve meslek hastalıkları</p> <p>Toplum : Doktor müdahalesi gerektiren şiddetli yaralanmalar</p> <p>Çevre : Kontrol altına alınamayan küçük düzeyli çevresel etki</p> <p>Ekipman : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 10,000 – 100,000 \$ arası</p>

CİDDİ	<p>Personel : Hayatı tehdit edici yaralanma, akut zehirlenmeli meslek hastalığı veya kaza yada meslek hastalığı sonucu bir kişinin ölümü</p> <p>Toplum : Hayatı tehdit edici yaralanma veya kaza sonucu bir kişinin ölümü</p> <p>Çevre : Kontrol altına alınamayan orta düzeyli çevresel etki</p> <p>Ekipman : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 100,000 – 1,000,000 \$ arası</p>
ÇOK CİDDİ	<p>Personel : Birçok çalışanın hayatını tehdit edici şekilde yaralanması, meslek hastalığına yakalanması veya kaza yada meslek hastalığı sonucunda ölmesi</p> <p>Toplum : Hayatı tehdit edici şekilde yaralanma, meslek hastalığına yakalanma veya kaza yada meslek hastalığı sonucu birden çok ölüm</p> <p>Çevre : Kontrol altına alınamayan büyük çaplı çevresel etki</p> <p>Ekipman : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 1,000,000 \$ ve üzeri</p>

Tablo 6.8.2.5: Önceki Kazaların Sonucu (ÖZKIILIÇ Özlem, 2003)

SONUÇ	ÖNCEKİ KAZALAR
Ö	Ölümlü kaza
UK	Uzuv kayıplı hayati tehlike yaratabilecek kaza, hayati tehlike yaratacak meslek hastalığı
İGK	İş günü kaybı, uzun süreli tedavi gerektiren iş kazası veya meslek hastalığı
HY	Hafif Yaralanma
KRK	Kazaya ramak kalma, tehlikeli durum



Şekil 6.8.2.1: X Tipi Matris Risk Değerlendirme Matrisi Değişkenleri

Risk matrisi üzerinden belirlenen değerler aşağıdaki formüle yazılarak risk derecelendirme skoru elde edilir.

$$\mathbf{RDS} = \mathbf{A} + \mathbf{B} + \mathbf{C} + \mathbf{D}$$

Elde edilen değerler matris metodolojisi temelli risk değerlendirme tablosuna kaydedilir ve çıkan sonucun büyüklüğüne göre en büyük değerden başlayarak riskler için gerekli önlemler alınır.

Tablo 6.8.2.6: X Tipi Risk Derecelendirme Matrisi (ANDAÇ Murat, 2002)

O	5	10	15	20	25	ONCEKI BENZER KAZALAR	5	10	15	20	25
	UK	4	8	12	16		20		4	8	12
IGK	3	6	9	12	15		3	6	9	12	15
HY	2	4	6	8	10		2	4	6	8	10
KRK	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
OLASILIK							PERSONEL SAYISI				
ÇOK CİDDİ	5	10	15	20	25	ŞİDDET	5	10	15	20	25
CİDDİ	4	8	12	16	20		4	8	12	16	20
ORTA	3	6	9	12	15		3	6	9	12	15
HAFİF	2	4	6	8	10		2	4	6	8	10
ÇOK HAFİF	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
ÇOK KÜÇÜK		KÜÇÜK	ORTA	YÜKSEK	ÇOK YÜKSEK		1 Kişi	1-3 Kişi	5	5-10	10'DAN FAZLA

A= OLASILIK x ŞİDDET
 B= OLASILIK x ÖNCEKİ KAZALAR
 C= ÖNCEKİ KAZA x PERSONEL SAYISI
 D= PERSONEL SAYISI x ŞİDDET

Eki Yok
 Orta Derece Eki
 Eki Yok
 Yüksek Derece Eki
 Kabul Edilemez Bölge

Tablo 6.8.2.7: X - Tipi Matris Risk Derecelendirme Tablosu (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

Tarih	X TİPİ MATRİS										Değerlendirme Tarihi		
Proses/Sistem :	RISK DEĞERLENDİRME FORMU										Düzenleyen:		
AR Sistem :											Tarih:		
Dizayn Rehberi:											Revizyon Tarihi:		
Takım:											Sıra:		
Sistem/ Proje/ Yarıdan İy	A	Tehlike	Tehlikelerin Sıklığı	B	Önceki Kazadan Etkilenen Personel Sayısı	Önceki Kaza Sıklığı	C	Risk Altındaki Personel Sayısı	D	RDS	Kontrol Var mı?	İÇERİŞİ	Kamuda Var mı?
ONAY :													
İMZA :													

6.9. 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 methoddur, çünkü bir prostedeki 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, sebebler, 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.

HAZOP Takımı:

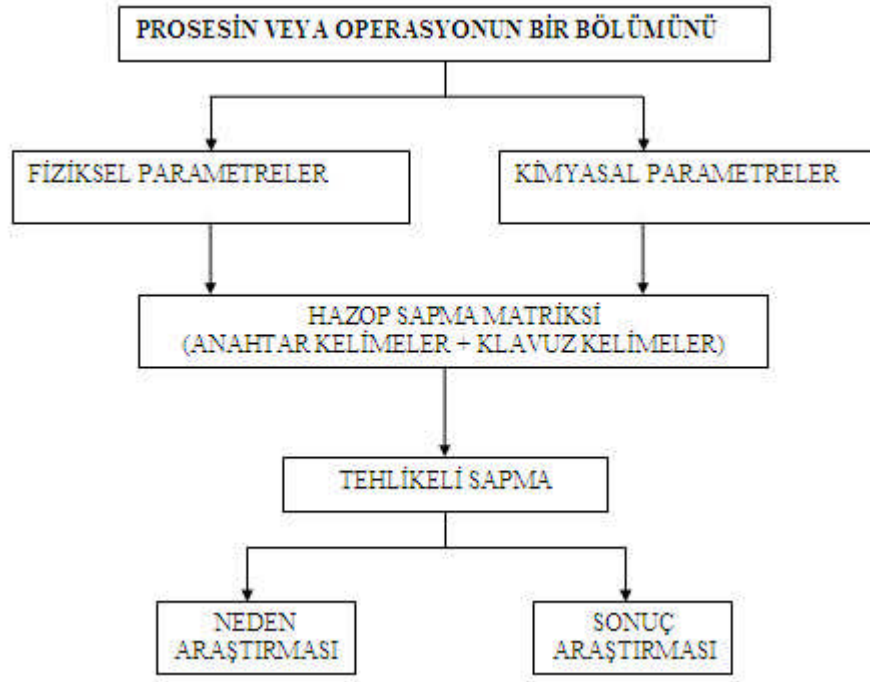
- Fabrikamın işveren vekili
- Fabrika müdürü
- İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı
- İşletme (Proses) Mühendisi
- Sistem ve Otomasyon Mühendisi

- Elektrik Mühendisi
- İnşaat Mühendisi (Gerekli ise)

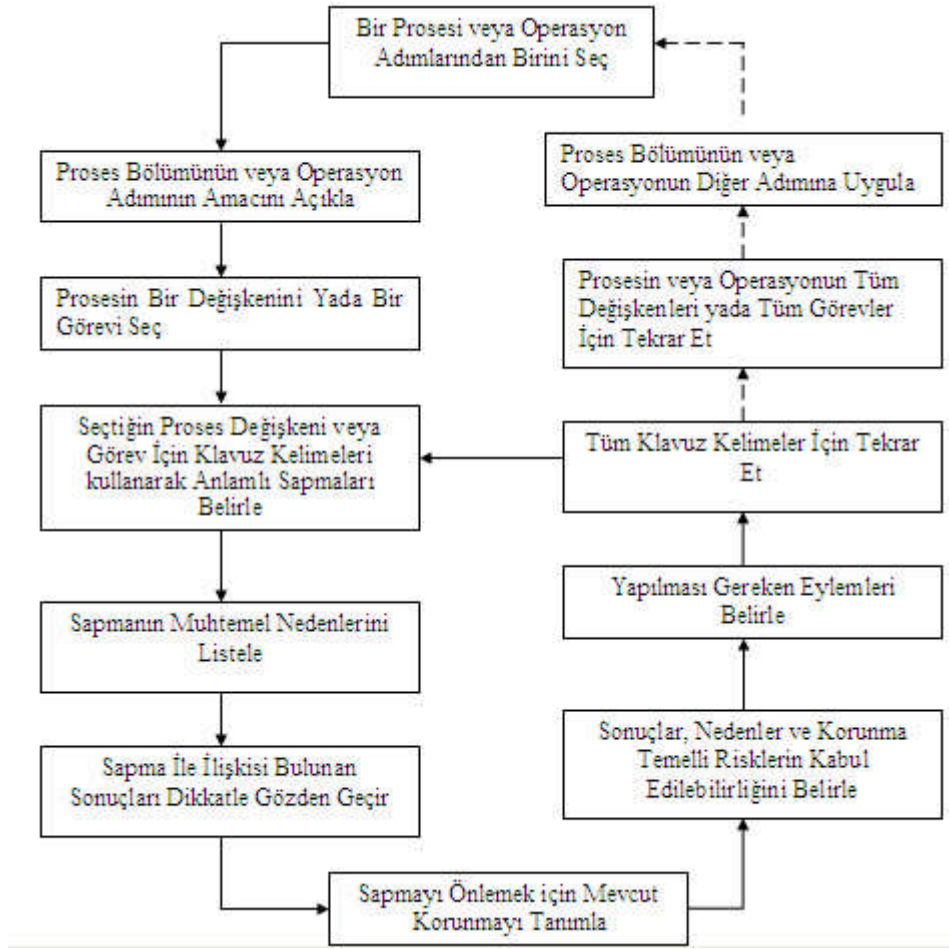
HAZOP metodolojisi uygulamasında kullanılan anahtar kelimeler şunlardır;

Tablo 6.9.1: HAZOP metodolojisi uygulamasında kullanılan anahtar kelimeler

ANAHTAR KELİMELER	ANLAMI
FAZLA (MORE)	Kantitatif Çoğalma
AZ (LESS)	Kantitatif Azalma
HİÇ (NONE)	Mevcut Değil
TERS (REVERCE)	Öngörülen Yönün Aksine
PARÇASI (PART OF)	Sistemin Bir Bölümü Olması Gerekenden Farklı
... KADAR İYİ (AS WELL AS)	Aynı Derecede
... DAN BAŞKA (OTHER THAN)	Tamamen Farklı



Şekil 6.9.1: HAZOP Tehlikeli Sapma Hipotezi (ÖZKIILİÇ Özlem, 2003)



Şekil 6.9.2: HAZOP Takımının İzleyeceği Aşamalar (ÖZKIILİÇ Özlem, 2003)





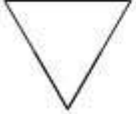
HAZOP Takımı, öncelikle prosesin veya operasyon adımının bir değişkenini seçer, anahtar kelimeleri kullanarak anlamlı tehlikeli sapmayı belirler. Tanımlanan sapma için neden araştırması ve paralel olarak sonuç araştırması yapılır.

Hazop uygulanırken öncelikle bir proses veya operasyonun bir adımı seçilir, yada proses veya operasyonda çalışanların doldurduğu “Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Formu” nda belirtilen adım için değerlendirme yapılır. Çalışmaya başlamadan önce ASME (American Society of Mechanical Engineers) standartına göre proses akım şemasının çıkartılması çalışmanın başarısını artıracaktır, ASME standartında kullanılan semboller aşağıdaki ilgili tabloda verilmiştir. Değerlendirmeye başlamadan

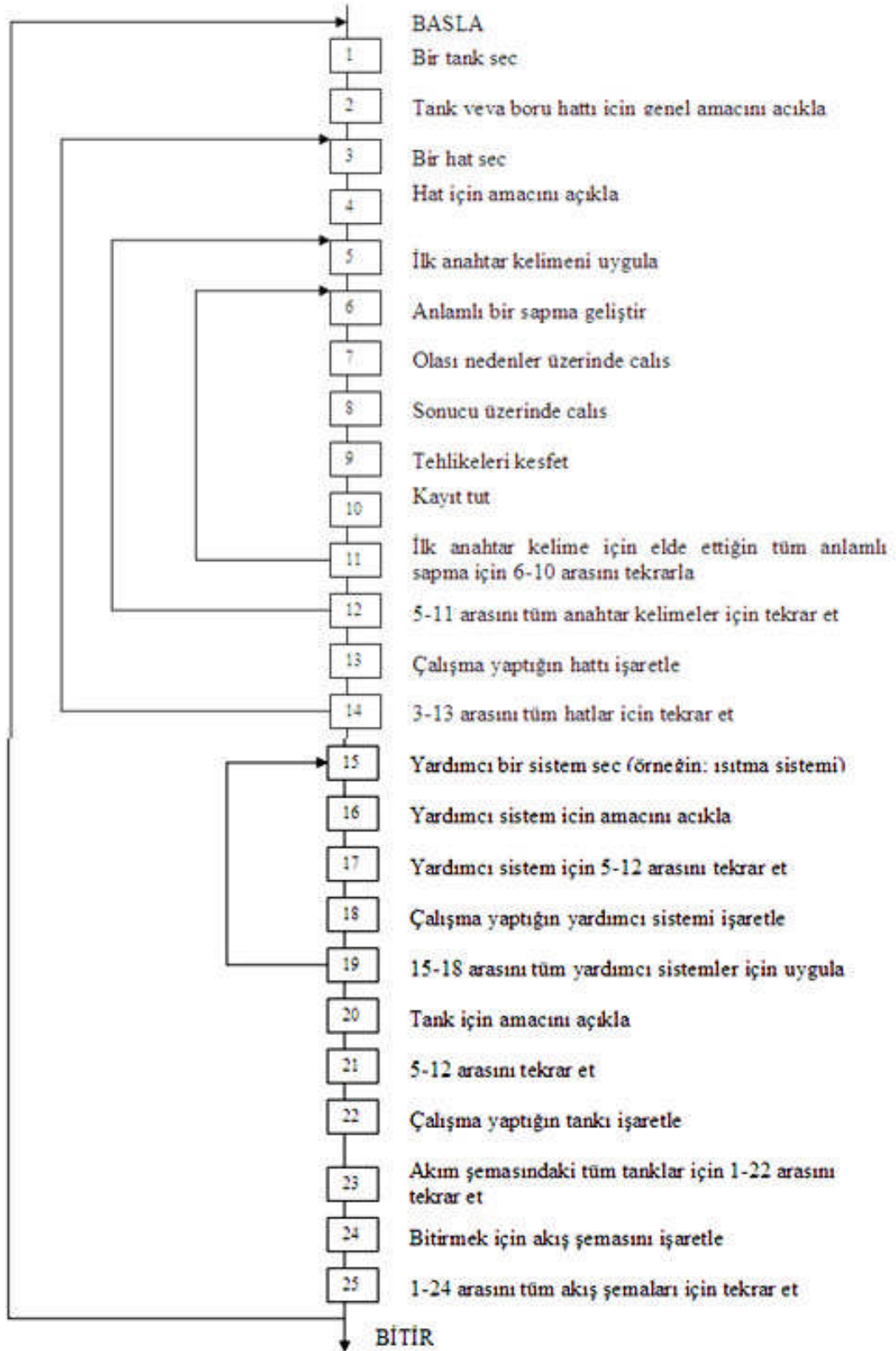
önce yapılan çalışmanın amacı açıklanır, prosesin veya operasyonun bir değişkeni seçilir ve kılavuz kelimeler kullanılarak anlamlı bir “Tehlikeli Sapma” belirlenir. Tehlikeli sapmanın belirlenmesinde “HAZOP Sapma Matrisi” yardımcı olarak kullanılır. Belirlenen tehlikeli sapma için HAZOP takımı tarafından muhtemel nedenlerin listesi hazırlanır, bu aşamada takımın tecrübesi ve liderin önderliği önem kazanır. (www.inoteconline.com)

Tehlikeli sapmanın sonuçları dikkatle gözden geçirilerek, sapmanın oluşmasını önleyici koruyucu önlemler tanımlanır ve önlemlerin alınmasından sonra kalan riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar verilir. Kalan risk kabul edilemez bir düzeyde ise yapılacak eylemler belirlenmeli ve özellikle bu aşamada HAZOP takım lideri mekanik bütünlüğün sağlanmasında bir problem görüyorsa alınacak önlemlerin çoğaltılmasını sağlamak için “Güvenlik Bütünlük Ölçümlemesi” yapmalıdır. Prosesin veya operasyonun bir adımında seçilen bir değişken için uygulanan çalışma diğer değişkenler içinde uygulanmalı, bu adım tamamlanınca prosesin veya operasyonun diğer adımlarına geçilmelidir. (YILMAZ Burcu, 2000)

Tablo 6.9.2: ASME Standartına Göre Proses Akım Şeması Sembolleri

SEMBOL	AKTİVİTE	ÇOĞUNLUKLA SONUCU
	OPERASYON	Ürün, başarılı adım, prodesteki ilerleme adımı, değişiklik adımı
	DENETLEME	Kantitatif veya kalitatif uygulanan
	TAŞIMA	Nakliye veya taşıma
	GECİKME	Müdahale, çatışma, engel veya gecikme
	DEPOLAMA	Ambarda depolama, stoklama, bir bölümde tutma

Hazop takımına, tecrübeli bir iş sağlığı ve güvenliği uzmanı liderlik yapmalıdır. Hazop uygulaması uzun zaman ve emek gerektiren bir çalışmadır. HAZOP çalışması yapılırken aşağıda gösterilen detaylı çalışma düzeni uygulanmalıdır.



Şekil 6.9.3: HAZOP Çalışması Akım Şeması (ÖZKİILİÇ Özlem, 2003)

Unutulmamalıdır ki bir fabrikada/işletmede HAZOP'un yanında diğer risk değerlendirme metodları da uygulanmalıdır. HAZOP işletmedeki proses veya operasyonlar aşamasındaki tehlikeli sapmaların ortaya çıkarılması aşamasında etkilidir, ancak bir işletme/fabrikada proseslerin yanında diğer mekanik, elektrik, depolama ve yardımcı işlerde mevcuttur, bu işlerde ortaya çıkabilecek tehlikelerin belirlenmesi için diğer risk değerlendirme yöntemlerinden bir veya birkaçı da uygulanmalıdır. HAZOP takımının kullanacağı örnek bir tehlike ve işletilebilir çalışma formu aşağıda verilmiştir. HAZOP çalışması bir proses veya operasyona uygulanıp çalışma bitirilmiş olmasına rağmen, çalışma esnasında gözden kaçırılmış bir tehlikeli sapma ile ilgili bilgi o proses veya operasyon içinde çalışanlardan yada HAZOP takım üyelerinden gelebilir. Bu tür bir bilgi gelmesi durumunda seçilen sistem, hat, donanım veya teçizatın öncelikle tehlikeli sapması tanımlanır, ölçümleme yapılır ve en son olarakda eylem belirlenir.

Tablo 6.9.3: HAZOP Sapma Matrisi (ÖZKILIÇ Özlem, 2003)

KILAVUZ KELİMELER							
	Fazla	Az	Hiç	Ters	Parçası	...Kadar iyi	..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			Kryojenik		
Seviye	Yüksek Seviye	Düşük Seviye	Seviye Yok				İçeriği Kaybetmek
Kompozisyon veya Durum	İlave Faz	Kayıp Faz		Durumun Değişmesi	Yanlış İçerik	Kirlen	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

HAZOP uygulaması,

- 1) Risk değerlendirmesinde HAZOP takımının belirlediği srelerde,
- 2) alışma koşullarında önemli bir değişiklik olduğunda,
- 3) Ortam ölçümleri ve sağlık gözetimlerinin sonuçlarına göre gerektiğinde,
- 4) Operasyonda kimyasal maddeler nedeni ile herhangi bir kaza olduğunda,
- 5) En az beş yılda bir defa,
- 6) Tamir ve bakım işlerine başlamadan önce,
- 7) Prosese veya operasyona bir eklenti veya tehlikeli kimyasal maddeler içeren yeni bir faaliyete yenilenmelidir.

Diğer Parametreler: İnsan faktörü, korozyon, buhar basıncı, PH, ısı kapasitesi, karışım, parlama noktası, viskozite, başlatma/kapatma, statik elektrik vb. HAZOP metodolojisi genellikle teknolojik kazalar ile uğraşan veya acil durum planı geliştirmek isteyen şirketler tarafından kullanılır. Basit teknolojik proseslerde ve çevresel risk değerlendirilmesinde de kullanılır. Bu metod, teknik sekreteryanın yardımına güvenildiği ve tecrübeli bir liderin yön vermesi durumunda uzman çalışma grubunun katı çoklu-disiplinli çalışması sonucunda uygulanabilir ve işlem akışı hakkında çok detaylı bilgi edinilmesini sağlar. HAZOP yaklaşımı, disiplinli, esnek ve sistematiktir.

Tablo 6.9.4: Örnek Bir Tehlike ve İşletilebilme Çalışma Formu (HAZOP)

PROSES/SİSTEM:	REVİZYON TARİHİ:
EYLEM NO:	TOPLANTI GÜNÜ:
İSTEKTE BULUNAN:	DOKÜMAN REFERANSI:
BAŞLIK:	
İSTEK:	
NEDEN:	
SONUÇ:	
KORUNMA AÇIKLAMA:	
ETKİ:	
CEVAP VEREN :	
YANIT:	
TARİH:	
İMZA:	

Tablo 6.9.5: Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Risk Değerlendirme Formu

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

6.10. Hata Ağacı Analizi Metodolojisi (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 analizci 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 yada elde edilmesine olanak sağlar. FTA tanımlamada, tasarımda, modifikasyonda, operasyonda, destekli kullanımda yada 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 yolaçabileceğini 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 bileşimleri, 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 (kayıbı) 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.

FTA da FMEA gibi sistem analizine gerek duyar. Sistem analizi olgusunun içerdiği ön koşulları aşağıdaki şekilde özetlemek olasıdır.

- Sistem ilişkisi çerçevesinde düşünülmesi,
- Kritik sistem elemanlarının seçilmesi,
- Kritik işletme koşullarının belirlenmesi.

Ağaçlar hiyerarşik modellerdir ve bu modeller güvenlik dayanabilirlik ve risk değerleri açısından performans değerlendirmede önemli rol oynar.

Hata Ağacı Analizinin ana hedefleri şunlardır:

- Herhangi bir sistemin güvenilirliğinin tanımlanması
- Herhangi bir probleme etki eden karmaşık ve biri birleri ile karşılıklı ilişki içinde bulunan olumsuzlukların belirlenmesi ve bu olumsuzlukların oluşma olasılıklarının değerlendirilmesi

Herhangi bir sistemde kendini tehlike olarak hissettiren tüm problem veya olumsuzlukların sistematik olarak ortaya konulması



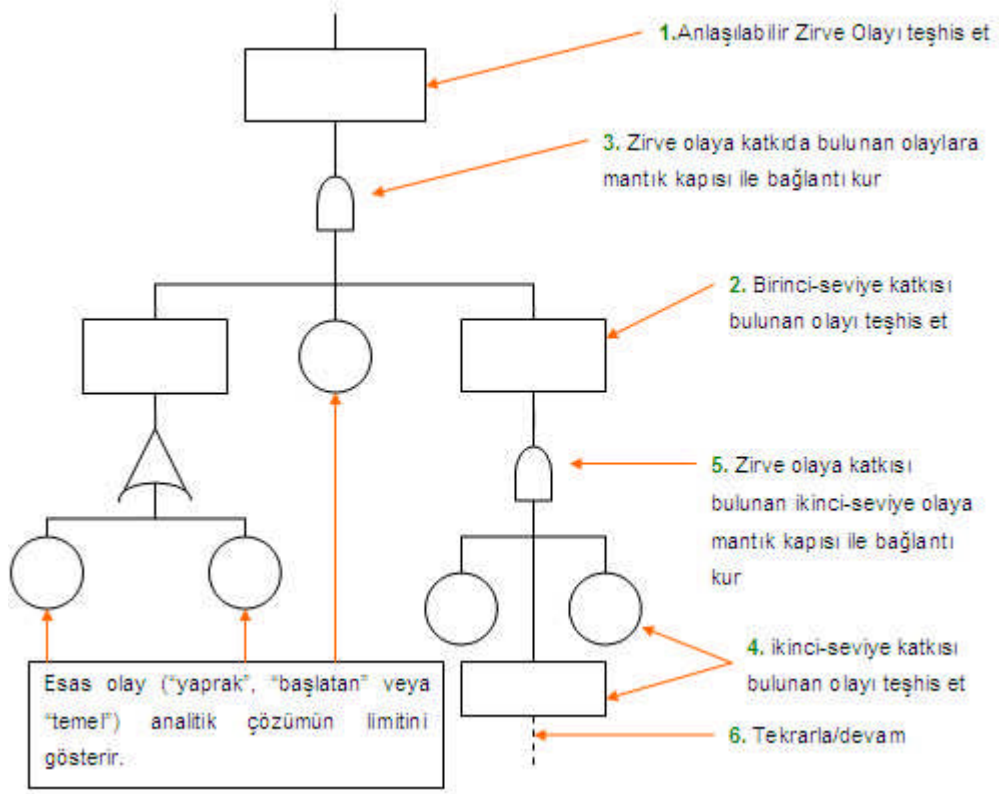
Şekil 6.10.1: Hayat Ağacı

FTA Aşamaları;

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. Her risk için sebeblere ulaşana kadar tanımlanır.
5. 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 6.10.1: Hata Ağacı Oluşturma Aşamaları (ÖZKIILİÇ Özlem, 2003)

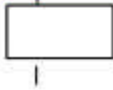


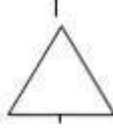




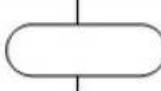
FTA DIN 25424' de standartlaştırılmış olup , oluşturulmasında bilgisayar programcılarının da sıkça başvurdukları Bool Elektronik Devre Sembolleri kullanılır. Böylelikle probleme etki eden tüm olumsuzlukların analitik olarak gün ışığına çıkarılması sağlanır.

Fta Diyagramlarında Kullanılan Semboller

Ağaç Stratejileri ve Yapıları

Sistem performans amaçları ve hedefleri tanımlamada açık bir mantığın gerekli olduğu noktalarda kurulacak sistemi görsel olarak tanımlamada önemlidir. Ağaç yapısının asıl amacı temel insan, cihaz ve çevresel olaylar arasındaki ilişkileri gösterir.

Basit ağaç yapısı sistem hatası veya başarı serilerinin kalitatif karakterizasyonudur. Bu yapıların oluşturulmasında kullanılan sembollere bazı örnekler şunlardır:

OLAYLAR	ANLAMI
 DİKDÖRTGEN	Mantık kapısı ile bağlı daha basit olayların, elementlerin veya faktörlerin kombinasyonu ile ortaya çıkan olay
 DAİRE	Esas olay (Yaprak, başlatan olay). Bu sembol birincil durumdaki problem için kullanılır. Daha ileri bir gelişimi gerektirmeyen, işleme gerek duyulmayan temel bir olaydır.
 ELİPS	Mantık kapısı ile bağlı yapılması zorunlu olay
 ÜÇGEN	Aktarma sembolü. Bağlantı ve birleştime görevinde kullanılır.
 VE KAPISI	Sadece sembol altındaki tüm girdi olayların gerçekleşmesi durumunda yukarıda yer alan olayın ortaya çıkması gerçekleşir.
 VEYA KAPISI	Sembol altındaki bir veya birden fazla girdi olaydan en az herhangi birinin gerçekleşmesi durumunda yukarıda yer alan olayın ortaya çıkması gerçekleşir.
 KOMBİNASYON	N Girdi olay içinden en az M tanesi gerçekleşirse baştaki olay gerçekleşir.
 KARO	Sebebi tanımlanmamış ve belirsiz bir son olayı tanımlamaktadır.
 DARALTILMIŞ DAİRE	Analizin bu bölümünde daha fazla ilerlemeye ihtiyaç olmadığını işaret eder.

Fta Diyagramının Yapılandırılması

Hata Ağacı Analizinde öncelikle grafik değerlendirmesi yapılır. Zirve olay (top event) analizin baş konusudur ve en önemli etki, performans, sakatlık, tahribat veya kaybı ifade etmektedir.

$$R = \frac{S}{(S+F)} \quad R + P_F = \frac{S}{(S+F)} + \frac{F}{(S+F)} = 1$$

$$P_F = \frac{F}{(S+F)}$$

FTA, Prosesle ilgili faktörleri içermektedir. Yani bu faktörlerin direkt veya indirekt etkisinde gelişen diğer olay veya hatalar sonuç olarak zirve olayı oluşturmaktadır. Düşünülen faktörler diyagrama yerleştirilmek üzere listelenir. Hata ağacı analizi diyagramı, diyagramın tüm alt faktörlere kadar oluşturulmasıyla tamamlanır.

Zirve olayın tespiti;

- Geçmiş patlama kayıtları (sistemin kendine veya başkalarına ait)
- Enerji kaynaklarına bakılır
- Potansiyel kayıp hatalar tespit edilir
- “What If” senaryoları geliştirilir
- “Çeklist”ler kullanılır

Hata Ağacı Analizi hem kalitatif hemde kantitatif bir analizdir. Aşağıda kantitatif ve kalitatif analizin her ikisinde aşağıda açıklanmıştır.

Kantitatif Analiz

Hata ağacı analizi diyagramında listelenmiş faktörlerin, olayın veya problemin oluşabilirliğinin gerçekten ortaya koyabileceğinden ve herbir faktör veya alt faktörün pratikte ortaya konabileceğinden emin olunmalıdır. Kantitatif analiz ile;

- PF değeri saptanır
- PF ile R arasında ilişki kurulur
- Üstel hata dağılımları belirlenir
- Mantık kapısından diğer mantık kapısına yayılma tespit edilir

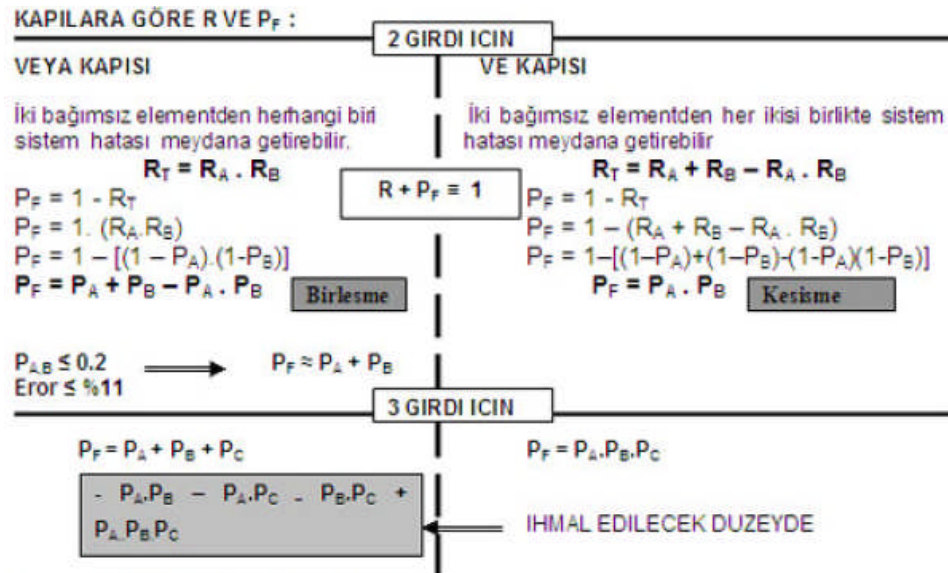
Güvenirlik Ve Hata Olasılık Bağlantıları

S = Başarılar (Successes)

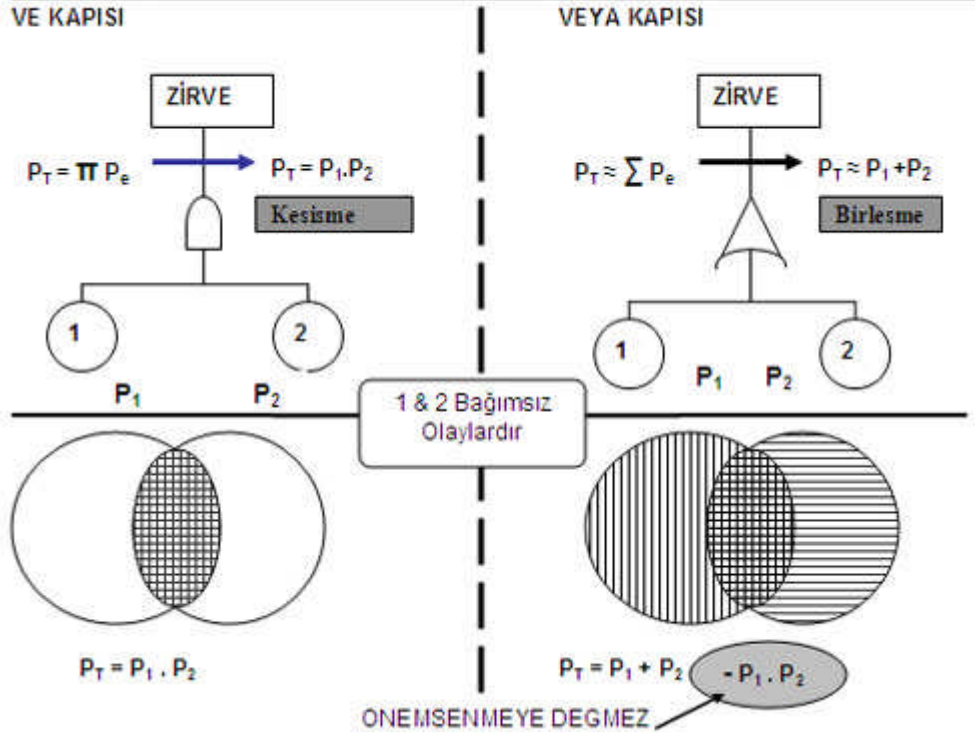
F = Hatalar (Failures)

R = Güvenirlik (Reliability)

PF = Hatanın Olasılığı (Failure Probability)



KAPILARA GÖRE P_f 'İN TÜRETİLMESİ:



Kalitatif Analiz

Bu nedenle hatanın olasılığının değerlendirilmesinin yapılması ve daha iyi sonuç alabilmek, sistemdeki asıl hataları tespit edebilmek için “minimal cut set” değerlendirmesi yapılarak “Azaltılmış Hata Ağacı - Mantık Eşit Hata Ağacı” ‘nın tespit edilmesi ve “path set” değerlendirilmelerinin yapılması gerekir.

Minimal Cut Set

Hata ağacı analizinde “minimal cut set” araştırması Neye Yardımcı olur?

1. Sistemin tanımlanması
2. Sistem zaaflarının azaltılması
3. Sistemin başarılı kılınması

Cut Set :

Bir ‘‘Cut set’’, hepsi oluştuğu takdirde, zirve olayının (top event) meydana gelmesine neden olan herhangi bir hata ağacı grubudur.

Minimal Cut Set :

Bir ‘‘minimal Cut Set’’ hepsi oluştuğu takdirde, zirve olayının (top event) meydana gelmesine neden olan asgari hata ağacı grubudur.

Minimal Cut Set uygulaması yapılırken Boolean Matematiğinin bilinmesi gerekmektedir. Teorem kullanılarak cut set, minimal cut set’e indirgenir.

Boolean Matematiği:

Boolean matematiği devre matematiği olarak da bilinir, George Boole (1815-1864) tarafından 1847’ de mantığın, matematiksel analizi üzerine yazmış olduğu tezle ortaya çıkmıştır. Ancak bu dűřünce, 1938 ’den sonra Beel laboratuvarı tarafından yapılan rűleli evrelerle, telefon işletmelerinde uygulama alanı bulabilmiştir. Boolean matematiği basit ir matematiktir. Boolean matamatiği Hata Ağacı Analizinde, bu analizi yapan analiste iyi ir analiz yapabilmesinde yardımcı olur. Boolean matematiği ile hata ağacının indirgenmesi sağlanır.

Basit Tarifler:

Ve (And) işlemi: Ve işleminde iki Boolean değişkeni vardır. A ve B ıkışı, (A.B) şeklinde yazılır.

Veya (Or) işlemi: Veya işleminde A ve B gibi iki Boolean değişkeni vardır. (A+B) şeklinde yazılır.

Boolean Kuralları

Boolean matematiğinde kullanılan teoremleri işler duruma getirebilmek için tablodaki Boolean kurallarının bilinmesi gerekir.

TEOREM
T₁: Commutative Kanunu Değişebilirlik a) $A+B = B+A$ b) $A.B = B.A$
T₂: Associative Kanunu Birleşme a) $(A+B) + C = A + (B+C)$ b) $(A.B).C = A.(B.C)$
T₃: Distributive Kanunu Dağılım a) $A.(B+C) = A.B + A.C$ b) $A+(B.C) = (A+B).(A+C)$
T₄: Identity Kanunu Özdeşlik a) $A+A = A$ b) $A.A = A$
T₅: Redundance kanunu Fazlalık Yasası a) $A.(A+B) = A$
T₆: Absorpsiyon Kanunu Soğurma a) $(A.B) + A = A$ b) $(A+B).B = B$
T₇: Morgan Teorem a) $(A+B) = (A.B)$ b) $(A.B) = (A+B)$

Mantık Matematiğinde İşlem Basitleştirilmesi

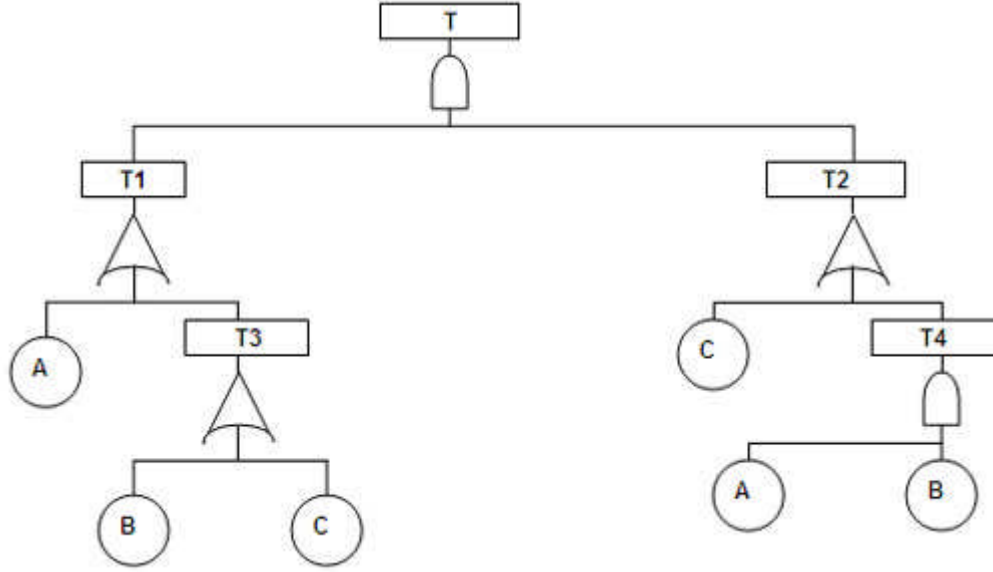
Çeşitli karmaşık işlemler teoremlerden faydalanılarak basitleştirilebilir. Dolayısıyla aynı işlem birçok mantık kapısı yerine az kapı kullanılarak gerçekleştirilebilir. Böylece hata ağacı üzerinde hatalar daha basit olarak görülebilir. (Minimal Cut Set). Cut Set'in bulunması ve Minimal Cut Set'e indirgenmesi için Boolean matematiği kullanılarak aşağıda iki yöntem verilmiştir.

Denklemin İndirgenmesi İle Minimal Cut Set Araştırması

1. Hata ağacındaki, zirve olaya "T" harfi verilir.
2. Zirve olayın altındaki, birbirine mantık kapıları ile bağlı basit olaylara "T1" 'den başlamak kaydıyla harf verilir.

3. Zirve olayın altındaki birbirine mantık kapıları ile bağlı esas olaylara “A” ‘dan başlamak üzere harf verilir
4. Zirve olayın altındaki mantık kapılarına herhangi bir harf veya sayı verilmez.

Örnek 1; Azaltılmış (Mantık Eşiti) Hata Ağacının Bulunması



Hata Ağacının Boolean Tanımlaması;

$$T4 = A \cdot B$$

$$T3 = B + C$$

$$T1 = A + T3 = A + (B + C)$$

$$T2 = C + T4 = C + (A \cdot B)$$

$$T = T1 + T2 = (A + B + C) \cdot [C + (A \cdot B)]$$

$$T = (A + B + C) \cdot C + (A + B + C)$$

$$T = A \cdot C + B \cdot C + C + A \cdot B + A \cdot B + C \cdot A \cdot B$$

Matris Kullanılarak Minimal Cut Set Araştırması :

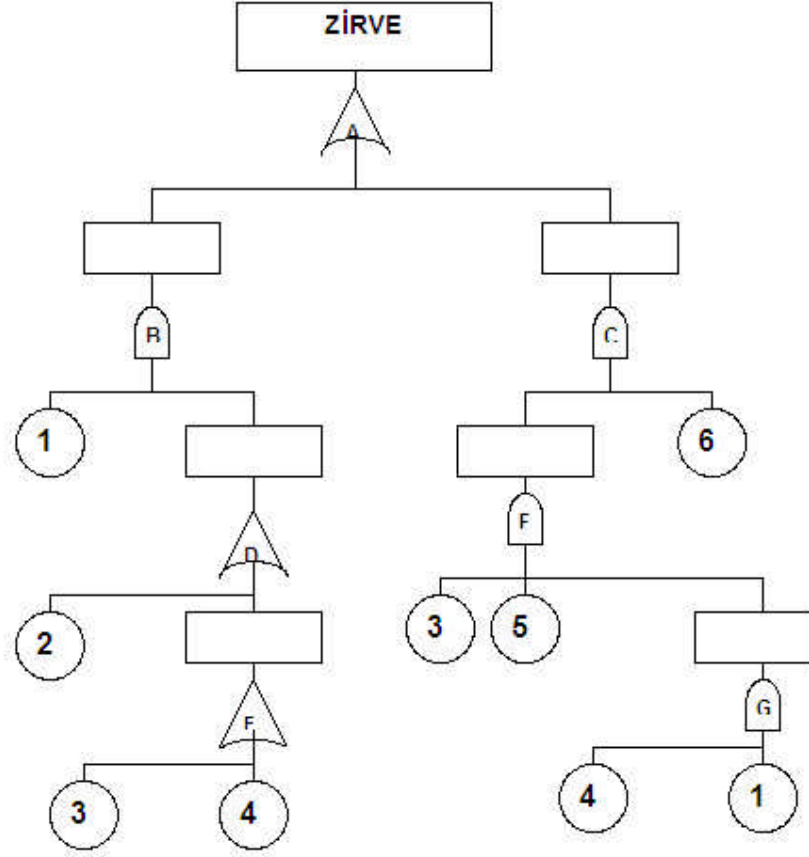
1. Esas olay (yaprak, başlatan olay)’lar hariç ağaçdaki tüm elementler yok sayılır.
2. Zirve olaya en yakın olandan başlamak kaydıyla, mantık kapılarına “harf”, yapraklara (esas olay) “sayı” verilir.

3. Birinci adım olarak zirve olaydan aşağıya doğru, harfleri ve numaraları kullanarak matris oluşturulur.
4. İlk olarak zirve olayın altındaki mantık kapısının harfi matrisin en üst sol kısmına yazılır.
5. “Ve” kapılarının harfleri matriste “Yatay” olarak yazılır, yine “Ve” mantık kapılarının girdileri de matriste “Yatay” olarak yer değiştirilir.
6. “Veya” kapılarının harfleri matriste “Düşey” olarak yazılır, yine “Veya” mantık kapılarının girdileri de matriste “Düşey” olarak yer değiştirilir. Harfin altındaki sıralar dolu ise aşağıya doğru yeni bir satıra yazılır, ancak “Veya” mantık kapılarının girdilerini matriste yer değiştirirken harfin bulunduğu satırdaki tüm sayılar aşağıdaki yeni sıraya aktarılır.
7. Final Matris başlatıcıları gösteren bir matristir. Bu matrisin her satırı boolean cut set’idir.
8. Final matris sonucunda aşağıdaki değerlendirme yapılarak matris indirgenir ve

“Minimal Cut Set” elde edilir:

- a) Bir satırın her elemanı yukarıdaki sütununda tekrarlanıyorsa satırı iptal et
- b) Bir satır içinde tekrarlanan bir sayı var ise sayının birini sil
- c) Birbirleriyle aynı olan satırları sil

Örnek 2 - Minimal Cut Set örneği;

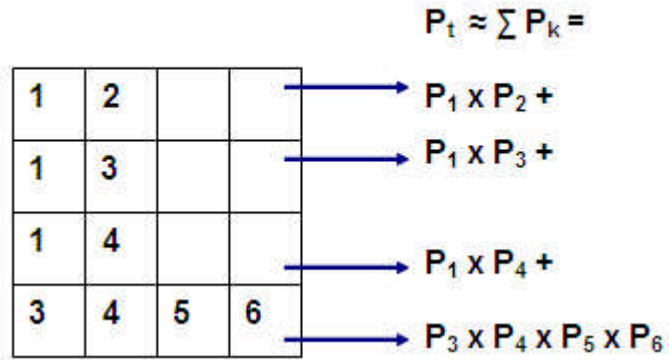


Matrisin Oluşturulması:

Cut Set'in Kullanılması ile:

- PT'nin değerlendirilmesi
- Maruz olunacak müşterek nedenlerin bulunması
- Müşterek nedenlerin olasılığı analiz edilir
- Yapısal Cut Setin ve kantatif değerlendirmenin yapılması sistemin çözümlenmesinde önemlidir
- Önemli "ETKİ" 'lerin değerlendirilmesi sağlanır.

CUT SET KULLANILARAK / P_T'NİN HESAPLANMASI;



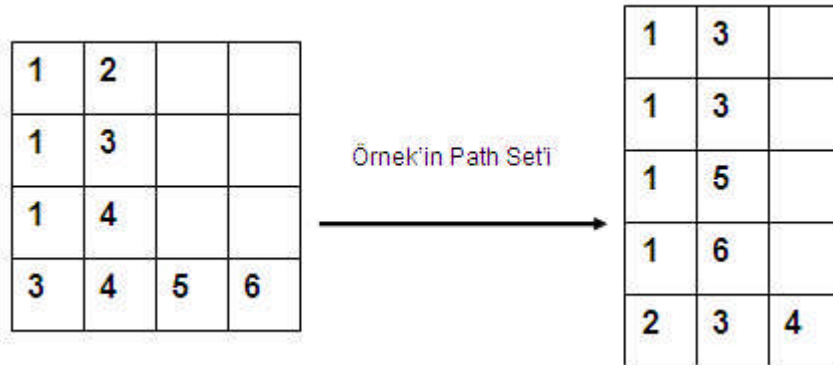
Path Set:

- Ötedeki diyagonal ölçümleme yapılır
- Bilgi alanının başarısına bağlantı kurulur.
- İş/Maliyet Çalışması yapılır.

Path Set: Bir “Path Set”, hata ağacını başlatan bir gruptur ki, meydana gelmediği takdirde zirve olay garanti olarak meydana gelmez.

Path Set’in Bulunması: “Ve” kapılarının hepsi “Veya” kapıları ile, “Veya” kapılarının hepsi de “Ve” kapıları ile değiştirilir.

Path Set’in matrisinin oluşturulması ve prosedürü aynen cut set’in ki ile aynıdır. Matrisden alınan sonuç ise Path Set’ dir. Bu Cut Set’den Path Set’e dönüştürme çift yönlü Morgan teoreminin avantajıdır. Path set, Cut Set’in tamamlayıcısıdır.



6.11. Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi Metodolojisi - (Failure Mode and Effects Analysis- FMEA):

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 herbirini çözümler ve kişisel fikirleride dikkate alarak değer biçer ve sistemin parçalarının herbirine 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.

1. Sistem FMEA:

Sistem ve alt sistemleri analiz ederek, sistemin eksiklerinden doğan sistem fonksiyonları arasındaki potansiyel hata türlerini belirlemeye odaklanır. Hedefi,

sistemin kalitesini, güvenilirliğini ve korunabilirliğini artırmaktır.

Sistem FMEA'nın faydaları şunlardır:

- Sistemi etkileyen potansiyel problemlerin bulunabileceği alanlar daralır,
- Sistem içerisinde uygulanacak prosedürler için bir temel oluşturulmasına yardımcı olur.
- Sistem içerisindeki fazlalıkların tespit edilmesine yardım eder,
- Optimum sistem tasarım alternatiflerinin seçilmesinde yol gösterir.

2. Tasarım FMEA:

Tasarım hatalarından doğan hata türlerine yönelik olarak üretime başlamadan önce ürünlerin analiz edilmesinde kullanılır. Hedefi, tasarım kalitesini, güvenilirliğini ve korunabilirliğini artırmaktır.

Tasarım FMEA'nın faydaları şunlardır:

- Tasarım geliştirme faaliyetleriyle ilgili önceliklerin belirlenmesi,
- Potansiyel hataların tasarım aşamasında iken belirlenmesinin sağlanması,
- Potansiyel güvenlik sorunlarının belirlenerek ortadan kaldırılmasına yardım etmesi ve değişiklik için açıklamaların kaydedilmesinin sağlanması,
- Önemli ve kritik özelliklerin belirlenmesine yardım etmesi,

Tasarım FMEA'nın uygulanması sonucunda:

- Potansiyel kritik veya önemli özelliklerin bir listesi ile potansiyel hata türlerinin Risk Öncelik Sayısı tarafından ağırlıklandırılmış bir listesi elde edilir.
- Test, kontrol veya teşhis yöntemleri kullanılarak potansiyel parametrelerin listesi ile kritik ve önemli özelliklere yönelik, tavsiye edilen potansiyel faaliyetlerin listesi yardımıyla hata türü ve güvenlik sorunlarını ortadan kaldıracak veya hataları azaltacak potansiyel tasarım faaliyetlerini tespit etmek mümkün olacaktır.

3. Proses FMEA:

Bu analiz üretim veya montaj prosesindeki eksiklerden doğabilecek hata türlerini ortadan kaldırmak ve üretim ve montaj prosesini analiz etmek amacıyla hizmet etmektedir.

Proses FMEA'nın kullanımının sağladığı yararları şöyle özetleyebiliriz:

Üretim veya montaj prosesinin analizine yardımcı olması ve düzeltici faaliyetlerin önceliklerini belirlemesi, kritik veya önemli olan özellikleri tespit etmede ve kontrol planı oluşturmada yardımcı olması; proses aşamasında ortaya çıkacak hataları belirlemesi ve düzeltici faaliyetlerle ilgili plan sunması.

Bu tekniğin uygulanmasıyla potansiyel kritik veya önemli özelliklerin bir listesi hazırlanarak, bunlara yönelik öngörülen potansiyel faaliyetlerin listesi yapılır.

Potansiyel hata türlerinin risk öncelik sayısı ile belirlenen listesi üzerinde, bu hata türlerinin sebeplerini ortadan kaldıracak, ortaya çıkan hataları azaltacak ve katsayısı yardımıyla proses yeterliliğinin geliştirilemediği durumlarda, hata nedenlerinin ve belirlenmesinin etkinliğini arttıracak potansiyel bir liste oluşturulur.

4. Servis FMEA:

Servis FMEA organizasyondaki aksaklıkların analiz edilmesinde yardımcı olur. Bu analizin uygulanmasıyla; organizasyon faaliyetleri arasında önceliklendirme yapılması ve değişiklik için açıklamaların kaydedilmesi sağlanır. İş akışının, sistem ve proses analizinin etkin bir şekilde yapılmasında, işteki hataların ve kritik önemli işlerin belirlenmesinde ve kontrol planlarının oluşturulmasında yol göstermesi gibi avantajlar sağlar.

Yapılacak olan bir FMEA tekniği uygulaması aşağıda özetlenmiş olan fonksiyonların gerçekleştirilmesini sağlar;

I. Proses ya da hizmette hataların oluşturacağı en küçük bir zararın bile oluşumunun

engellenmesini sağlamak için hata türlerini sistematik olarak gözden geçirir.

II. Proses ya da hizmeti ya da bunların fonksiyonelliğini etkileyebilecek her türlü hatayı ve bu hatanın etkilerini tanımlar.

III. Tanımlanan bu hatalardan hangilerinin proses ya da hizmet operasyonlarında daha kritik etkilerinin olduğunu belirler, bu yüzden meydana gelebilecek en büyük hasarı ve hangi hata türünün bu hasarı üretebileceğini tanımlar.

IV. Montaj, montaj öncesinde, proste hataların oluşum olasılığını ve bunun nereden kaynaklanabileceğini (dizayn, operasyon, vb.) belirler.

V. Diğer kaynaklardan elde edilmesi mümkün olmayan hata oranlarını ve türlerini tanımlayarak gerekli muayene programlarının kurulmasını sağlar.

VI. Güvenilirliğin deneysel olarak test edilebilmesi için gerekli muayene programlarının kurulmasını sağlar.

VII. Bir ürün için değişikliklerin olabilecek etkilerini tanımlar.

VIII. Yüksek riskli bileşenlerin nasıl güvenilir hale getirilebileceğini tanımlar.

IX. Montaj hatalarının olabilecek kötü etkisinin nasıl giderilebileceğini tanımlar.

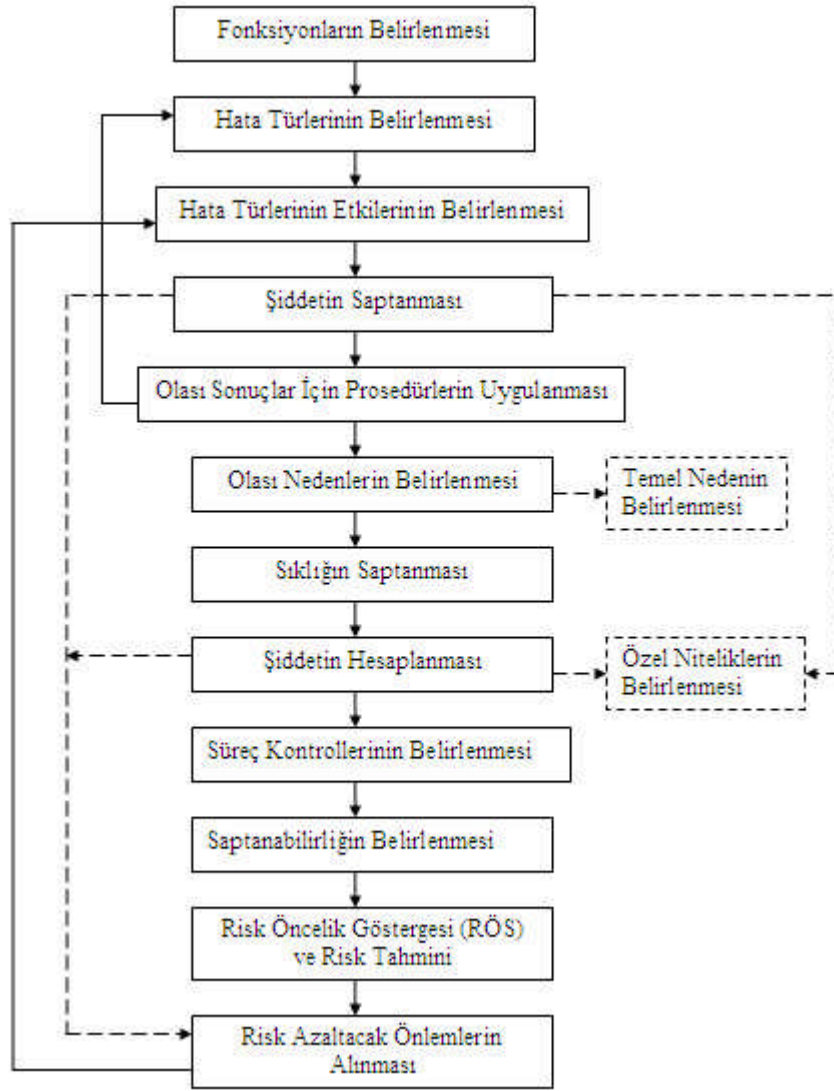
Hata Türü ve Etki Analizi sürecinde takım şu unsurları belirlemeye çalışmalıdır :

- Analize konu olan kısmın fonksiyonu,
- Sorun çıkarma potansiyeli,
- Sorunun etkileri,
- Bu sorunun olası nedenleri,
- Bu nedenlerin bulunabilirliği,
- Bu sorunların önlenmesi için alınabilecek önlemler.

Hata Türü ve Etki Analizi dokuz 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 6.11.1. FMEA Prosesi

Muhtemel Zarar Modu: Sistem içerisinde zarara neden olabilecek işlemler esnasında meydana gelebilecek raslantısal ve doğal olaylardır. İşletmenin bütünü içerisindeki parçalar ayrı ayrı ele alınır, olası zarar verici olaylar tespit edilir, bu olaylara zarar modları denilmektedir.

Zararların Etkileri- Sonuçları: Gerçekleşmesi olası durumların meydana getirdiği zararların işletme üzerindeki etkisinin belirlenmesidir.

P, S, D, RÖS, harfleriyle gösterilen sembollerin anlamları aşağıda verilmiştir:

P: Her bir zarar modunun oluşma olasılık değeri;

S: Zararın ne kadar önemli olduğunun değeri, şiddet, ciddiyet

D: Zarar meydana getirecek durumun keşfedilmesinin zorluk derecelendirilmesi,

RÖS: Risk öncelik sayısı

RÖS değeri P, S ve D değerlerinin çarpımıyla elde edilir.

$RÖS = P(\text{olasılık}) \times S(\text{şiddet}) \times D(\text{fark edilebilirlik})$

FMEA analizi yardımıyla olası zarar meydana getirecek durumlar önceden sezilerek önlemler geliştirilir ve böylece olası zararların artış olasılığı giderilir.

Tablo 6.11.1: Zararın Şiddeti (Ciddiyet)

Sistem FMEA Şiddet Etki Sınıflaması		
Etki	Şiddetin Etkisi	Derece
Uyarısız Gelen Tehlike	Felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	10
Uyarısız Gelen Tehlike	Yüksek hasara ve toplu ölümlere yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	9
Çok Yüksek	Sistemin tamamen hasar görmesini sağlayan yıkıcı etkiye sahip ağır yaralanmalara, 3. derece yanık, akut ölüm vb. etkiye sahip hata türü	8
Yüksek	Ekipmanın tamamen hasar görmesine sebep olan ve ölüme, zehirlenme, 3. derece yanık, akut ölümcül hastalık vb. etkiye sahip hata	7
Orta	Sistemin performansını etkileyen, uzun ve organ kaybı, ağır yaralanma, kanser vb. yol açan hata	6
Düşük	Kırılcı, kalıcı küçük iş göremezlik, 2. derece yanık, beyin sarsıntısı vb. etkiye sahip hata	5
Çok Düşük	İncinme, küçük kesik ve sıyrıklar, ezilmeler vb. hafif yaralanmalar ile kısa süreli rahatsızlıklara neden olan hata	4
Küçük	Sistemin çalışmasında yavaşlatan hata	3
Çok Küçük	Sistemin çalışmasında kargaşaya yol açan hata	2
Yok	Etki Yok	1

Tablo 6.11.2. Zararın Oluşma Olasılığı

Hata Olasılığı	Hatanın İhtimali	Derece
Çok Yüksek: Kaçınılmaz Hata	1 / 2'den fazla	10
	1 / 3	9
Yüksek: Tekrar Tekrar Hata	1 / 8	8
	1 / 20	7
Orta: Ara Sıra Olan Hata	1 / 80	6
	1 / 400	5
	1 / 2.000	4
Düşük: Nispeten Az Olan Hata	1 / 15.000	3
	1 / 150.000	2
Pek Az: Olası Olmayan Hata	1 / 1.500.000'den düşük	1

Tablo 6.11.3. Fark Edilebilirlik

Farkedilebilirlik	Farkedilebilirlik Olasılığı	Derece
Fark Edilemez	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirdiği mümkün değil	10
Çok Az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirdiği çok uzak	9
Az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirdiği uzak	8
Çok Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirdiği düşük	7
Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirdiği çok düşük	6
Orta	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirdiği orta	5
Yüksek Ortalama	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirdiği yüksek ortalama	4
Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirdiği yüksek	3
Çok Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirdiği çok yüksek	2
Hemen hemen Kesin	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirdiği hemen hemen kesin	1

Tablo 6.11.4. Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi Risk Değerlendirme Formu

Tarih:		Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA)						FMEA Tipi:					
Proses/Sistem:		RISK DEĞERLENDİRME FORMU						FMEA No:					
Alt Sistem:								Düzenleyen:					
Bileşen:								FMEA Tarihi:					
Dizayn Rehberi:								Revizyon Tarihi:					
FMEA Takımı:								Sayfa:					
Sistem/Parça	Potansiyel Hata Türleri	Hatanın Sonuçları	Hataların Nedenleri	Kontrol Önlemleri	D	RÖS	Tavsiye Edilen İyileştirmeler/Eylemler	Sorumlu & Tamamlama Tarihi	Hareket Tarihi	Yeni (S)	Yeni (P)	Yeni (D)	Yeni RÖS

ONAY:

Bu ölçülere göre analizler yapılır ve sonuçlar risk tablosuna kaydedilir. Sonuçta kritik sayılar ortaya çıkarılır ve kritik olayların meydana gelmeleri önlenmeye çalışılır. RÖS katsayısının en büyük değerinden başlanarak önlemlerin alınmasına başlanır, çünkü en büyük zararlar RÖS'nin en büyük değerlerine isabet etmektedir.

FMEA metodu ile gerçekleştirilen bir çalışma çok yararlıdır çünkü sistemin içindeki aksaklıkların neler olduğu ve sistemin çalışması hakkında bilgi sağlar. Analist, sistematik yaklaşımdan dolayı sistemin nasıl çalıştığını daha iyi anlama hususunda daha iyi bilgi sahibi olur.

6.12. 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.

Denetleme Prosedürünün Geliştirilmesi:

Denetmen, denetim listelerini (çeklist) işyerinin kalitatif değerlendirilmesi için basit bir araç olarak görmemeli, bunu işyerinin kantitatif açıdan değerlendirilmesi için önemli bir veri kaynağı olarak algılamalıdır. Denetleme prosedürü oluşturulurken, işyerinde/işletmedeki çalışma konusu, sıklıkla denetlenmesi gereken bölümler, makinaların kullanım sıklığı, yetersiz güvenlik ve sağlık şartları olan ekipman, kullanılması gereken kişisel koyucular, uygulanacak talimatlar göz önüne alınmalıdır. Denetimde bir yol gösterici olarak, bir iş güvenliği uzmanının genel anlamda aşağıdaki konularda güvenlik denetimi uygulaması gerekir, uygulama yapılırken;

1. Binanın durumu
2. Temizlik
3. Elektrik teçhizatı, donanım
4. Işıklandırma
5. Makinalar

6. Havalandırma ve ısıtma
7. Personel
8. El aletleri ve makinaları
9. Kimyasallar
10. Yangın tedbirleri
11. Makinaların bakımı ve korunumu
12. Kişisel korunma cihazları konularına dikkat edilmelidir.

İş Güvenliği Denetim Sistematiği ve Yürütümü:

İşçileri uyarmakla görevli iş güvenliği uzmanının tavrı ve hazırlığı ne olmalıdır?

1. Ön hazırlık
2. Denetim güzergahının belirlenmesi
3. Yöneticiler ile görüşme
4. Tüm tehlikeli durumlara karşı dikkat kesilme
5. Not alma
6. Diplomatik ve yapıcı olma
7. Tehlikeli çalışmalarla yakından ilgilenme
8. Gece vardiyasının denetimi
9. Plan ve özel talimatnamelerin gözden geçirilmesi
10. Yönetime sonucu bildirme
11. Tavsiyelerde bulunma

Güvenlik denetimi uygulanan bir işletmede, çeklistlerin yanısıra çalışma izinlerinin hazırlanması ve bu listelerin çalışma yapılan yerde bulundurulması, izinlerin uygulanıp uygulanmadığının kontrolünün de yapılması gereklidir.

Güvenlik denetim metodolojisi bir tek kişi tarafından gerçekleştirilebilir, ancak bu kişinin yangın kontrolü, depolama, tehlikeli materyaller, acil eylem planlaması vb. konularda tecrübeli olması gerekir. İşletmenin durumu hakkındaki denetim raporunun hazırlanması için benzer işlemler içeren işletmelere dayanan destek dökümanlar kullanılabilir.

Kaza/Olay/Meslek Hastalığı Araştırma ve İstatistiksel Kayıt Oluşturulması

Bir işyerindeki meydana gelen iş kazaları, meslek hastalıkları ve olayların analizleri ve oluş şekilleri, kuralları hakkında en önemli ilgiler tutulan Kaza/Olay/Meslek hastalığı formlarından toplanabilir. Denetlemelerdeki kaza raporları ve kayıtları (Çeklist- Kazaya ramak kalma formu – Tehlikeli durum bildirim formu- Tehlikeden dolayı işi red etme formu) etkili İş Sağlığı ve Güvenliği programlarının düzenlenmesi amacıyla gerekli bilgileri elde etmek için önemlidir.

Kaza raporlaması ile neler yapılabilir?

- I. Her kaza/Olay/Meslek Hastalığı raporu yeniden incelenebilir, denetlemelerde belirlenememiş tehlikelerin altı çizilebilir.
- II. Olgu hızı hesaplanabilir.
- III. İş Kazası sıklık ve ağırlık hızı hesaplanabilir.
- IV. Mal hasar frekansı ve fiyat şiddet frekansı hesaplanabilir.

Veriler toplandıktan sonra sürekli ihlal edilen kurallar analizlerle tespit edilebilir. Bu veriler önceliklerin belirlenmesi ve iyileştirici davranışların tespiti açısından önemlidir. Veri analizleri her birimin problemlerini gösterir, bu da birimlerin eğitim programlarının veya öncelikli özel durumlarının düzenlenmesi için gereklidir. Kazalar ile ilgili bilgilerin çalışanlara bireysel olarak ulaştırılması yerine görünür bir yerde bir pano üzerinde bu bilgiler ilan edilmelidir. Örnek Kaza/Olay/Meslek Hastalığı Araştırma Raporu, Kazaya Ramak Kalma Formu, Tehlikeli Durum Bildirme Formu ve Tehlikeden Dolayı İş Red Etme Formu Tablo- arasında verilmiştir.

Kaza/Olay/Meslek Hastalığı Kayıt Analizleri

Kayıtlardaki verilerin analizleri her birimin problemlerini gösterir, bu da birimlerin eğitim programlarının veya öncelikli özel durumlarının düzenlenmesi için gereklidir. Çeklist ve kaza raporlarının analizi özel önleyici tedbirlerin göstergelerini değerlendirmede kullanılmalıdır. Periyodik öztler, aylık ve yıllık olarak oluşturularak,

özetler ayrı ayrı toplanmalıdır. Aylık özetlerin temel amacı, yıl boyunca güvenlik önlemlerinin verimliliğinin gidişatının izlenebilmesidir. Aylık istatistiklerde ;

- İş göremezlikle sonuçlanan kaza toplamı,
- İş göremezlikle sonuçlanmayan kaza toplamı,
- Çalışma saati,
- Ortalama işçi sayısı,
- Kaza sıklık hızı,
- Kaza ağırlık hızı,
- Toplam kaza hızı tutulmalıdır.

Toplam Gün Kaybı = İş kazası, meslek hastalığı sonucu toplam gün kaybı =(Geçici iş göremezlik süreleri)+ (sürekli işgöremezlik dereceleri toplamı *75) + (ölüm vak'a sayısı *7500)

Mal Hasar Frekansı:

Belirlenmiş bir zaman kesiti içinde (hafta, ay, yıl gibi) oluşan ve kabul edilmiş bir değeri aşan büyük ekipman veya mal hasarına neden olan kazaların sayısını belirtmek için kullanılır. Başka bir anlatımla, bu oran “mal hasarlı kazaların ne kadar sık” olduğu sorusunu yanıtlar. Bu oranı hesaplamak için kullanılan iki yöntem mevcuttur.

I.Yöntem:

Bir takvim yılında çalışılan 1,000,000 iş saatine karşılık kaç mal hasarlı kaza olduğunu gösterir.

Hasar Olayı Adedi * 1.000.000

Mal Hasar Frekansı = -----

Üretim Toplam Saat

II.Yöntem:

Tam gün çalışan her 100 kişinin çalışması esnasında kaç mal hasarlı kaza olduğunu gösterir.

$$\text{Mal Hasar Frekansı} = \frac{\text{Hasar Olayı Adedi} * 225.000}{\text{Üretim Toplam Saat}}$$

Formüldeki değişkenler;

Üretim Toplam Saat = Ofis gurubu hariç, üretimde tüm çalışan işçilerin işe verdiği toplam saat.

Mal Hasar Fıatı Şiddet Frekansı:

Belirlenmiş bir zaman kesiti içinde (hafta,ay, yıl gibi) oluşan ve kabul edilmiş bir değeri aşan büyük ekipman veya mal hasarına neden olan kazalardaki hasar maliyetini belirlemek için kullanılır. Bu oranı hesaplamak için kullanılan iki yöntem mevcuttur.

I.Yöntem:

Bir takvim yılında çalışılan 1,000,000 iş saatine karşılık meydana gelen mal hasarlı kazaların maliyetini gösterir. Formülü aşağıdaki gibidir.;

$$\text{Mal Hasar Fiyat Frekansı} = \frac{\text{Hasar Olaylarının Toplam Fıatı} * 1.000.000}{\text{Üretim Toplam Saat}}$$

II.Yöntem:

Tam gün çalışan her 100 kişinin çalışması esnasında meydana gelen mal hasarlı kazaların maliyetini gösterir. Formülü aşağıdaki gibidir.;

Hasar Olaylarının Toplam Fiyatı * 225.000

Mal Hasar Fiyat Frekansı = -----

Üretim Toplam Saat

Yapının yangın ve duman yayılmasına dirençli olarak tasarımı ile yangın etkilerinin azaltılması amaçlanmaktadır. Bu tasarım ilke ve kurallarının bütünü ‘Pasif Yangın Önlemleri’ olarak bilinmekte ve uygulanmaları gelişmiş ülkelerde yangın yönetmelikleri ile zorunlu kılınmaktadır. Bu önlemler dizisi ‘Aktif Yangın Önlemleri’ olarak adlandırılan yangın söndürme, detektör, sprinkler sistemlerinden kullanılış amacı bakımından farklıdır. ‘Pasif Yangın Önlemleri’ yapının mimarisi içinde düşünülen ve yapı bittikten sonra uygulanması zor ya da mümkün olmayan önlemler olup, can güvenliğini sağlamayı hedef alırlar. Bu önlemler değişik kategorilere ayrılmaktadır:

- a) Yapıda yangın geçirimsiz bölümleştirmenin sağlanması,
- b) Yangın kaçış rotasının, merdivenlerinin ve toplu buluşma alanlarının planlanması,
- c) Yanıcı olmayan ya da tutuşma ısı yüksek, duman çıkarmaz yapı malzemelerinin kullanılması,
- d) Zehirleyici gaz ve dumanın yapı içinden uzaklaştırılması,
- e) Kullanıcı tarafından kolay algılanan mimari planlamanın kullanılması,
- f) Taşıyıcı sistemin yüksek sıcaklıklara göçme göstermeden dayanması.

Bu önlemlerden en etkili olanlarının öncelikli olarak uygulanması, özellikle yangın yönetmeliklerinin yetersiz olduğu ve geç uygulanmaya başlandığı durumlarda yapıların yangına dayanımlarının kısıtlı maddi imkanlar dahilinde iyileştirilmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Yapılan literatür araştırmasında hangi pasif önlemlerin diğerlerine göre can kaybını önlemede daha etkili olduğuna dair bir çalışmaya rastlanmamaktadır.

Yangın

‘Aktif Yangın Önlemleri’ çoğunlukla yapı inşa edildikten sonra yerleştirilen ve can güvenliği açısından faydalı olmalarına rağmen, esas itibari ile mal güvenliğini

hedefleyen önlemler dizisidir. Gelişmiş ülkelerde 1990 yılından itibaren yapı fonksiyonu ve kat sayısına göre reçetelenmiş yangın yönetmeliklerinin, gelişen yangın mühendisliği altsistemlerinin bulgularını değerlendirmeyen bir yapıya sahip olduğu vurgulanmaktadır. Önerilen yeni yangın yönetmelikleri performans tabanlı oluşturulmakta ve yapıda bulunan pasif ve aktif önlemler doğrultusunda yangın güvenliğinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Yapının yangın güvenliğinin belirlenmesi için yangın riskini değerlendiren bir sistematığe ihtiyaç duyulmaktadır.

Değerlendirme sistematiği 4 gruba ayrılmaktadır.

- a) Tecrübeye bağlı olarak tanımlanmış genel kuralların uygulandığını gözleme yolu ile risk analizi (Narratives),
- b) Yangın güvenlik tedbir ve tehditlerini maddeleştirerek, bina üzerinde her birinin kontrolünün yapılması sureti ile risk analizi (Checklists),
- c) Yangın güvenlik tedbir ve tehditlerini belli bir ölçek dahilinde kişisel tecrübe ve bilgi ile risk analizi (Schedules),
- d) İleri matematik modeller kullanarak risk analizi.

Kişisel tecrübe ve bilgiye dayalı risk analizi yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalarda en büyük olumsuzluk ölçeklemenin sübjektif ve bilimsel olmayan bir mantığa dayandırılmasıdır.

'İleri matematik modeller' sayısal ya da istatistiksel yöntemler kullanılarak geliştirilmektedir. İstatistiksel yöntemler, yangın verileri yetersiz kalsa da, kesinlik kazanmamış olan nümerik tabanlı modellerin doğrulanmasında kullanılabilir. Genelde risk analizlerinde iki karar verme mekanizması bulunmaktadır: beklenen can kaybı (ERL) ve yangın zararı (FCE). Bu karar verme mekanizmalarına bağlı olarak, belli bir yangın güvenlik skoru hesaplanmakta ve önceden belirlenmiş bir standarda göre kıyaslanmaktadır.

6.13. Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis - ETA)

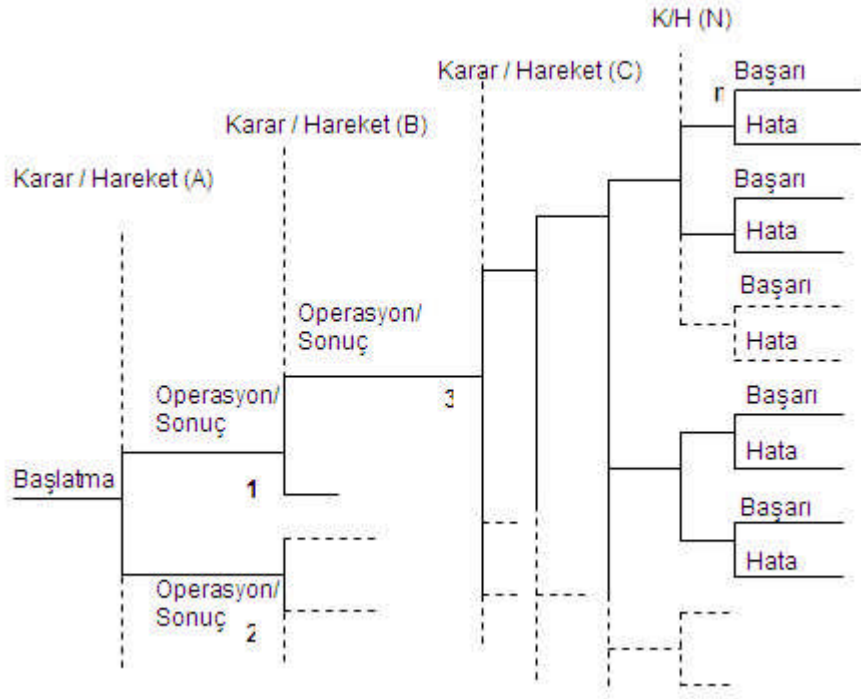
Olay ağacı analizi başlangıçta nükleer endüstride daha çok uygulama görmüş ve nükleer enerji santrallerinde işletilebilme analizi olarak kullanılmıştır, daha sonra diğer sektörlerde de sıklıkla uygulanmaya başlanmıştır. Olay Ağacı analizi, başlangıçta seçilmiş olan olayın meydana gelmesinden sonra ortaya 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. Sisteme meydan okumaya karşı sistemin cevabının keşfi ve sistemin başarı/hata olasılık değerlendirmesinin yapılmasıdır.

Örnek “Meydan Okuma”;

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

Olay Ağacı Analizi (Genel Durum);

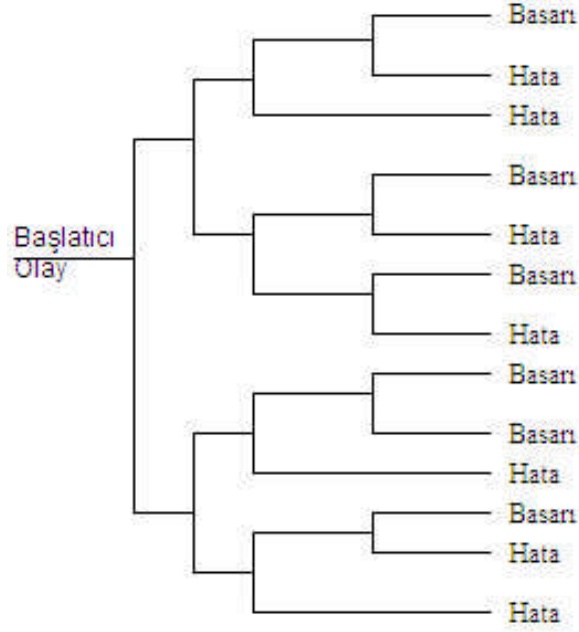
Sistem içindeki tüm güvenilir operasyonel değişimler tanımlanır. Her bir yol takip edildiğinde nihai başarı veya hataya götürür.



Şekil 6.13.1. Olay Ağacı Genel Durum

Olay Ağacı Analizi (Bernoulli Modeli);

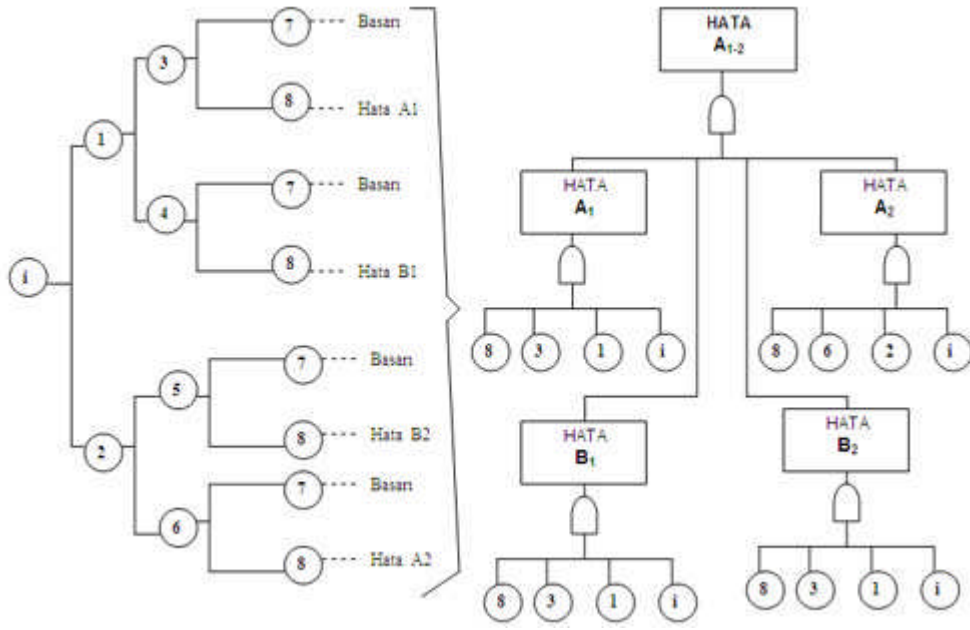
Sistemin davranışını temsil eden basit ağaca indirgenir. İkili dal kullanılır. Final çıktıları geri döndürülemez hatalar ve hiç yenilgisiz başarılarla direk olarak götürür. Bir hata ağacı veya diğer analizler ; başlangıç olayın veya koşulun olasılığı belirlenir.



Şekil 6.13.2. Bernoulli Modeli

Olay Ağacından Hata Ağacına Transformasyon:

Sisteme meydan okuyan bir olaya karşı sistemin cevabının ve başarı/hata değerlendirmesinin yapıldığı Olay Ağacı diyagramından hata ağacı diyagramına kolaylıkla transformasyon yapılabilir. Böylelikle final çıktılarından elde edilmiş olan geri dönülemez hataların esas olaylarının değerlendirilmesi ve eşit hata ağacının belirlenmesi sağlanır.



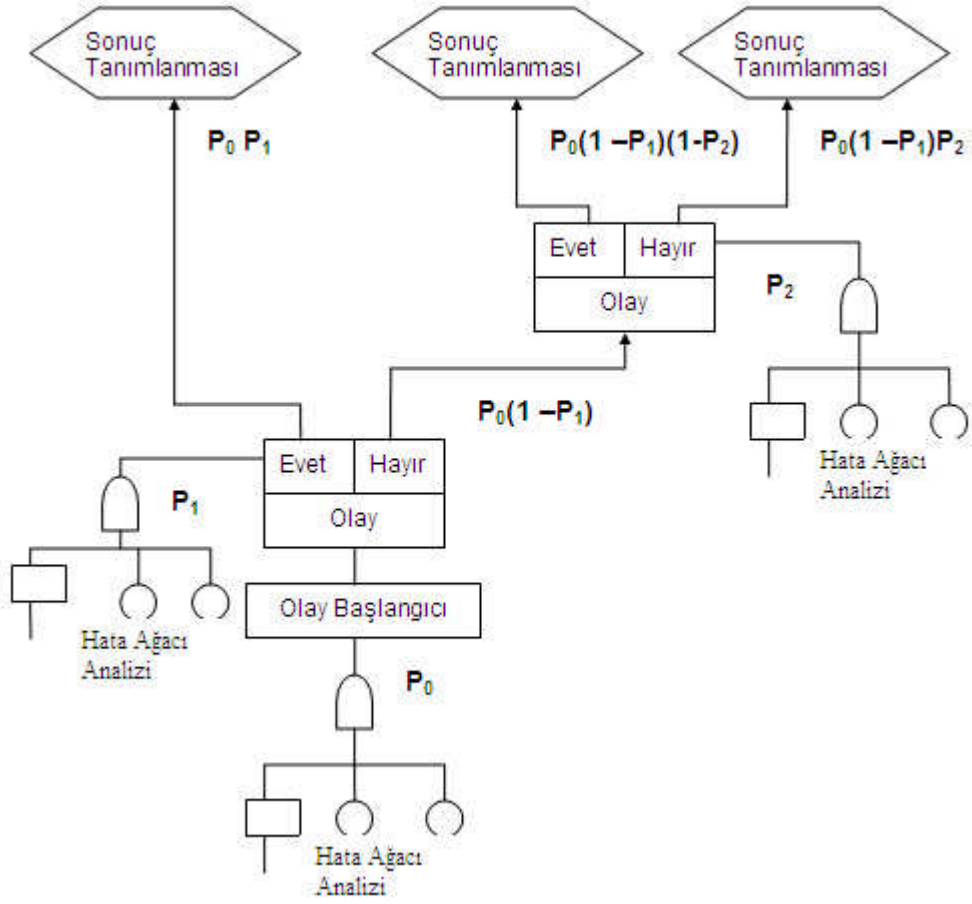
Şekil 6.13.3. Olay Ağacından Hata Ağacına Transmisyon

6.14. 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 hemde 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. Tipik bir Neden - Sonuç analizi diyagramı aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 6.14.1. Tipik Bir Neden – Sonuç Temelli Risk Metodolojisi Akış Diyagramı

Başlatıcı Olayın Olasılığı;

$$P_0 = (P_0.P_1) + P_0(1-P_1)(1-P_2) + P_0(1-P_1)P_2$$

Neden – Sonuç Analizinin avantajları;

- 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 derecelendirilmesi yapılabilir. O nedenle, kısmi başarıların veya hataların dereceleri belirlenebilir.
- Sistemin maruz kaldığı, potansiyel tek-nokta hatalar veya başarılar değerlendirilebilir.

Limitleri;

- Analistin sistemdeki değişiklikleri önceden sezmesi gerekir.
- Operasyonun aşamalarının analist tarafından önceden sezilmesi gerekir.
- Sonucun şiddetinin belirlenmesi subjektif olabilir ve analist için savunması zordur.
- Olasılıkları saptamak genellikle zordur ve tartışmalıdır.
- Başlatıcı meydan okuma analiz tarafından ortaya çıkarılmaz, fakat analist tarafından görülebilmelidir.

6.15. Tehlike Sınıflandırma ve Derecelendirme

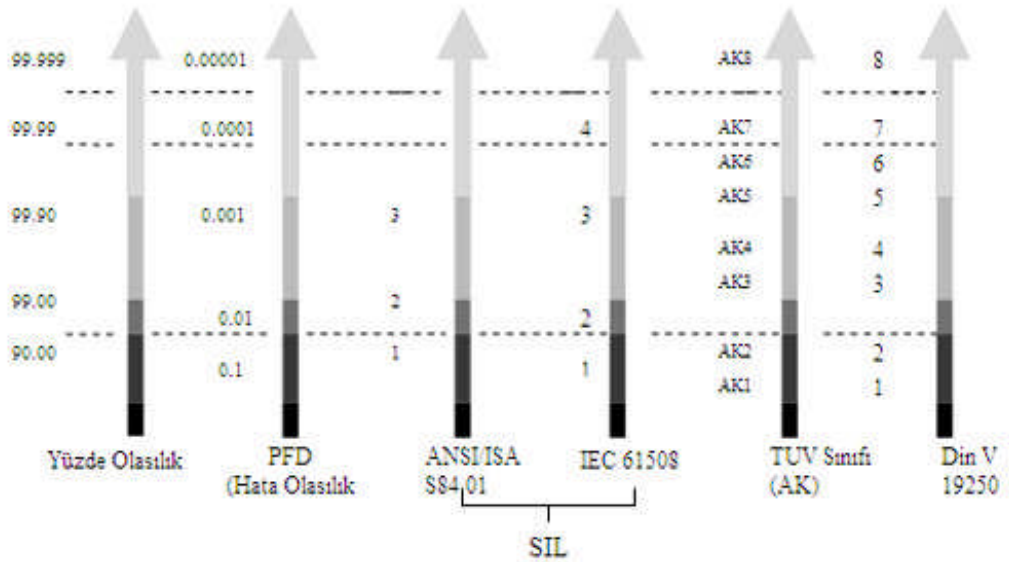
Eğer firma, fabrika veya işletme bir büyüme ve genişleme planlıyorsa veya daha basit olarak bir prosesi değiştirmeyi planlıyorsa ve birincil tehlike değerlendirmesi (PHA) bir koruma seviyesi olarak güvenlik ölçümleme sistemini kullanmayı gösteriyorsa, ANSI/ISA S8.4.01, IEC 61508, TUV sınıfı vb. standartlardan birine göre “Güvenlik Ölçümlemesi” gerekir.

Neden? Çünkü bir işletme yada fabrika içerisindeki tüm bölgelerin tehlike dereceleri aynı olmayabilir, tüm fabrika veya işletmede çok özellikli tedbirleri alınması gerekmezken, fabrika veya işletmenin yalnızca bir bölümü için çok özellikli ekipmanların ve korunma tedbirlerinin alınması gerekebilir. Ayrıca güvenlik sınıflandırması yada kullanılan kimyasallara göre sınıflandırma yapılması işyerinde alınacak tedbirlerin çok daha rahat alınmasını sağlar ve bu bölümdeki risk değerlendirmesinin daha sık aralıklarla ölçülmesini ve değerlendirilmesini sağlar. Birçok ülkede “Proses Endüstrileri İçin Güvenlik Ölçümleme Sisteminin

Uygulanması” kabul edilmiştir ve OSHA 29 CFR Bölüm 1910 tarafından da kullanılması zorunlu olmuştur.

Hem OSHA hem de EPA milli standartlarında (örneğin ANSI- Amerikan Milli Standartlar Enstitüsü) güvenlik ölçümleme sistemine atıfta bulunulur.Şekil-47'de güvenlik ölçümleme sistemlerinin karşılaştırılması verilmiştir.

Aşağıda üç değişik sınıflandırma standartı ANSI/ISA S84.01, IEC 61508 ve NFPA Tehlike Derecelendirme Endeksi incelenmiştir.



Şekil 6.15.1: Güvenlik Ölçümleme Standartları karşılaştırması

Tablo 6.15.1: SIL ile Prosesin Mevcudiyet Gerekliliği, PFD ve 1/PFD Arasındaki Bağlantı

Sistem Güvenlik Derecesi		Mevcudiyet Gerekliliği	PFD	1/PFD	
IEC 61508	ISA S84	4	>99.99%	E-005 - E-004	100,000 - 10,000
		3	99.90-99.99%	E-004 - E-003	10,000 - 1,000
		2	99.00 - 99.90%	E-003 - E-002	1,000 - 100
		1	90.00 - 99.00%	E-002 - E-001	100 - 10

Güvenlik Ölçümleme Sistemi (SIS) – Güvenlik Bütünlük Derecesi (SIL) :

ISA ANSI tarafından akredite edilmiş bir organizasyondur.

Herhangi bir proste, Proses Tehlike Analizi (PHA), prosesin mekanik bütünlüğü ve proses kontrol tehlike potansiyelini azaltmak için yeterli olmadığını gösteriyorsa Güvenlik Ölçümleme Sistemine (SIS) Güvenlik Bütünlük Derecesi (SİL) atanması gerekmektedir.

Prosesin tehlikeli olduğu anlaşıldığında, SIS tehlikeyi azaltmak veya prosesi güvenli duruma getirmek için gerekli olan ekipmanı ve kontrol mekanizmalarını içerir.

Güvenlik Bütünlük Derecesi (SIL) ne demektir? Güvenlik Bütünlük Derecesi (SIL) ve olasılık, Güvenlik Ölçümleme Sisteminin (SIS) bütünlüğünün istatistiksel olarak ifade edilmesinde kullanılan iki parametredir.

Örneğin SİL değeri 1 olan SIS’de ekonomik risk oldukça düşüktür ve %10 hata riski (ya da %90 ayakta kalma) içeren SİS kabul edilebilir bir değerdir. Ancak; örneğin bir sıvı tankının yüksek seviyeli taşınmasında söz konusu olan SIL 1 SIS’i ele alalım. %90 ayakta kalma demek, yüksek seviyeye ulaşılan her 10 defada bir adet tahmin edilen bir hata bulunmasıdır. Sıvı tankının yüksek seviyeli taşınmasında , bu kabul edilebilir bir risk midir?

Geçtiğimiz bir kaç yıl içerisinde SIL’e niteliksel bakış açısı yavaş yavaş gelişmiş ve SIL konsepti bir çok kimsyal ve petrokimyasal fabrikada uygulanmıştır. Niteliksel bakış, SIS hatasının fabrika personeli, halk ve toplum üzerindeki etkisine bağlıdır.

Bu niteliksel bakış bir tartışma yaratabilir. Minor nedir? Major nedir? Hangi noktada, teorik olarak zarar veya kaza sonucu ölüm meydana gelir. Belirli bir işletme, fabrika ünitesi veya kimyasal prosese tehlikeler için spesifik SIL tavsiye etmek maksadıyla kullanılan kesin kurallar içeren bir standart yoktur. SIL’in tayin edilmesi kolektiftir veya şirketin risk yönetim temelli kararıdır ve risk tolerans felsefesidir. SIL’in tayin edilmesi için mühendislik pratiği ve risk değerlendirme takımının tecrübesi gerekir.

Seçilen proses veya ünite için SIL seçiminin doğrulanması ve sabitliğin garanti edilmesi PHA'da dökümantasyonu azaltarak zaman kazandırır.

Risk Matris ile SIL; (ANSI/ISA S84.01 ve IEC 1508/IEC/1511(Draft))

- a) İki boyutlu SIL Matrisi;
- b) Üç boyutlu risk matrisi;

Üç boyutlu matris de işçilerin bağımsız korunma derecesine (Independent Protection Layers –IPL) göre olayın şiddeti ve olasılığına bağlı SIL değeri belirlenir. İşçilerin korunma derecesine göre SIL değerinde indirim yapılır.

Risk Grafiği ile SIL; (IEC 61508) Ancak IEC 61508 metodolojisi daha çok HAZOP uygulanan proseslerin Güvenlik Bütünlük Derecesinin (SIL) tespiti için kullanılır. SIL, maruz kalma zamanı, olayın oluşumundan kaçış ve olasılığı açısından analistin görüşü açısından değerlendirilmesidir. Sonuç, içeriğin kaybı, yangın, kimyasal, zarar veya ölüm açısından ve PHA'da prosesin değerlendirilmesinde kullanılır. Sonuç için aşağıdaki sorular olay için değerlendirilir;

- Burada potansiyel zarar veya ölüm olabilir mi?
- Maruz kalan kişi kurtarılabilir mi / iyileşebilir mi?
- Maruz kalan kişi normal faaliyetlerine geri dönebilir mi?
- Etkiler akut veya kronik midir?

Maruz kalma frekansı için proses ünitesinde personel bulunması ve bu personelin faaliyetleri göz önüne alınarak değerlendirilir. Maruziyet sıklığı ve süresi için aşağıdaki sorular olay için değerlendirilir;

- Proses ünitesi uzakta mı veya esas personelin yoğunluğunun bulunduğu alanda mı?
- Operasyon veya bakım istasyonu nasıl kapatılabilir/durdurulabilir?
- Yakınında ne sıklıkta personel çalışıyor?

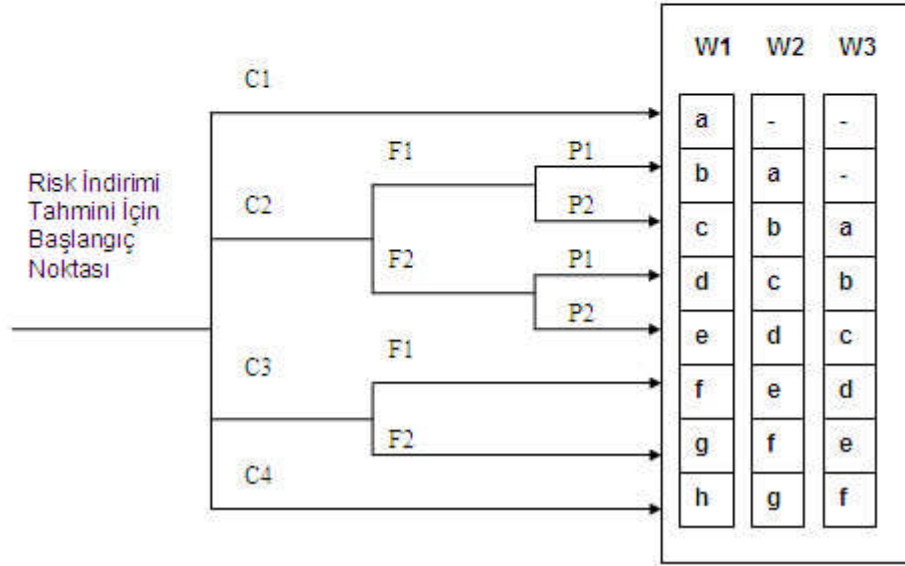
- Mühendis personel veya bakım onarım işçilerinden ne kadar destek alabiliyor?
- Diğer proses ünitelerine erişim için esas ulaşım alanı mıdır?

Tehlike değerlendirme takımı için kaçışın olasılığı üzerinde anlaşma sağlanması zor olabilir, çünkü mühendislik ve risk değerlendirmesini yapan kişiler, orada eğer alarm mevcutsa kişilerin her zaman kaçabileceğine inanmak isterler. Ancak zaman kaçışta önemli bir faktördür. Şu soruların mutlaka sorulması gerekir;

- Tehlikeli alandan nasıl kolay kaçılır?
- Kaçış için işaretlemeler iyi yönlendiriyor mu?
- Olayın oluşu, alarm ve kaçış arasındaki mevcut zamanlama nedir?
- Maruziyet alanı içindeki personel tehlike çıkış yerini kolaylıkla fark edebilir mi?
- Alarm sireni var mı?
- Personele kaza senaryo eğitimi verildi mi?

Olasılık ve meydana gelme; birçok HAZOP ve bir çok “Proses Tehlike Analizi” için kullanılan ve değerlendirilmesi kolay olan parametrelerdir. Mevcut tüm Güvenlik Bütünlük Sistemleri içinde olayın olasılığı hesaba katılarak değerlendirilir. Bu faktörlere karar verildiğinde IEC 61508-Risk Grafiği, minimum risk indirgeme düzeyi ve kurumsallaşmış SIL'e karar vermek için kullanılır. Küçük kimyasal fabrikalar tarafından benimsenen risk matris metodolojisi veya IEC 61508 en az zaman tüketen metoddur. PHA prosesi içinde, SIL seçimin doğrulanması ve proses ünitesinin bir ucundan diğer ucuna sabitliğin garanti edilmesi analizde zaman kazandırır.

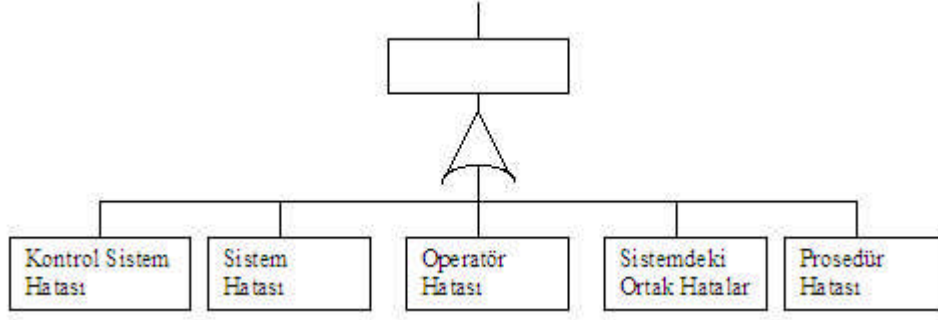
C_1 = Küçük Zarar
C_2 = Bir veya Daha Fazla Kişi İçin Ciddi Kalıcı Zarar
C_3 = Birkaç Kişinin Ölümü
C_4 = Birçok Kişinin Ölümü
W_1 = Küçük Olasılık
W_2 = Orta Olasılık
W_3 = Yüksek Olasılık



Şekil 6.15.2: Örnek Bir Risk Grafiği

Kantitatif Analiz:

SIL'i kantitatif yaklaşımla tayin etmek için çok dikkatli bir tekniktir. SIL, prosesin işlem talepleri veya olay olasılığının kantitatif olarak belirlenmesi ile tayin edilir. Olayın otansiyel sebepleri, bir kantitatif risk değerlendirme metodolojisi kullanılarak aşağıda gösterildiği gibi belirlenir. Kantitatif teknik, olasılığın kalitatif olarak belirlenmesinin çok üç olduğu, prosesin geçmişi hakkında çok sınırlı bilginin bulunmadığı durumda sık sık ullanılır. metod, esas olayın potansiyel sebeplerinin ve herbir potansiyel ebebin olasılığının belirlenmesini gerektirir.



Şekil 6.15.3. Proses Taleplerinin Kantitatif Analizi

SIL'in belirlenmesinde, kabul edilebilir risk frekansının, proses talebine bölünmesi ile "İstenen Hata Olasılığı (Probability to Fail on Demand – PFD) " hesaplanır.

$$PFD = \frac{\text{Kabul Edilebilir Frekans}}{\text{Proses İsteği}}$$

Denklemin tersinden ise "Risk İndirme Faktörü- (Risk Reduction Factor-RRF)" hesaplanır.

$$RRF = \frac{\text{Proses İsteği}}{\text{Kabul Edilebilir Frekans}}$$

Son teknik, en az zaman gerektiren metoddur ve SIL metodolojisi için çok fazla insan gücü gerektirmediğinden bir çok küçük kimyasal fabrika tarafından benimsenmiştir.

Kollektif Zorunlu Seçim;

Son teknik, SIL atama yöntemlerine yüksek miktarlarda insangücü ayırmak istemeyen bir çok küçük, özellikli kimyasal fabrikalar tarafından adapte edilmiş bulunan "en az zaman alan" yöntemdir. Bu metod ile, SIL'in SIL 1'den büyük seçilmesi kararı

verildiğinde maliyetlerde büyük artış olduğunun farkına varılır. SIL 2 veya SIL 3'ün seçilmesi, SIS tasarımını prostedeki cihazların yedeklemesi ve çeşitliliği yönünde zorlar. Bu kabulden yola çıkıldığında, bir çok küçük firma “ güvenli bir sistem, güvenli sistemdir” ve dolayısıyla SIL 3 olmalıdır görüşüne eğilim gösterirler. SIL'in 3 seçilmesi ile; kaçış mümkün olmayabilir, birileri yaralanabilir veya ölebilir veya etki ön kısımda yada arka kısımda olabilir gibi sorular dikkate alınmamış olur. Bu yaklaşımlar, PHA prosesinde zaman kazanılmasını sağlar, SIL seçiminin gerekçelerinin belirtildiği dokümantasyonu azaltır ve proses üniteleri arasındaki tutarlılığı sağlar.

BÖLÜM 7. RİSK DEĞERLENDİRMENİN LASTİK SEKTÖRÜNE UYGULANIŞI

Bütün bu risk değerlendirme metodları incelenerek, içerisinde lastik sektöründe uygulamak için check list yöntemi seçilmiştir. Bu yöntemin nasıl uygulanacağı ile ilgili prosedürü yazmak için sektörün tehlikeleri ile ilgili 5 fabrikanın geçtiğimiz 10 yıl içerisinde yaşadığı kazalar incelenmiş ve makine ekipmanların çalışma şeklinin ne gibi tehlikeler içereceği sıralanmak suretiyle bir liste oluşturulmuştur.

Bu tehlike listesi, makine yada iş için yasal ve teknik açıdan mevcut durum incelendikten sonra kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Risk değerlendirme prosedürünün içeriği ve risk analizi akış şeması aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır:

ABC Şirketi

İşlerle ve Üretim Araçlarıyla ilgili Yaralanma ve Sağlık Risklerini Belirleme ve Değerlendirme Prosedürü

7.1 Hedef

Bu prosedürde normal ve anormal koşullarda ve acil durum koşullarında işle ilgili tehlikeleri ve tehlikeli durumları belirleme ve kaza geçirme ile fiziksel ve kimyasal araçlara maruz kalma riskini değerlendirme kriterleri tanımlanmaktadır.

7.2 Sorumluluklar

Sektör Sağlık & Çevre bölümü bu prosedürün güncelleştirilmesinden sorumludur.

Her İşletme Biriminden sorumlu kişi bu prosedürün uygulanmasından sorumludur.

7.3 Referanslar

SMP04-01: Güvenlik Yönetimi Hedeflerini ve Programlarını Tanımlama.

SMP09-01: İşletme Kontrolü

SMP12-01: Uygunsuzluklar, önleyici ve düzeltici tedbirler

7.4 Tanımlar

Tehlike: Yaralanmaya yol açma ya da sağlık tehlikesi oluşturma potansiyeli olan belli bir faktörün (örneğin üretim malzemeleri ya da araçları, çalışma metotları ve uygulamaları, vb.) yapısında bulunan özellik.

Not: “tehlike” terimi genellikle bunun kaynağını ya da yaralanma olasılığının türünü tanımlayan diğer kelimelerle birlikte kullanılır (elektrik şoku tehlikesi, ezilme tehlikesi. vb)

Tehlikeli durum: kişiyi tehlikeye maruz bırakan her tür durum.

Risk: belli bir tehlikeli durumda yaralanma ya da sağlık sorununun meydana gelme olasılığı ile bu durumun ciddiyet derecesinin bileşimi.

Risk değerlendirme: riskin öneminin belirlenmesi.

İş: belli bir üretimin ya da üretim hizmetinin gerektirdiği ve bir ya da fazla sayıda işçiye verilen görevler.

Üretim araçları: tayin edilen iş faaliyetleri ya da proses için kullanılan makine, ekipman ve enstrümanlar.

Güvenlik tedbirleri: yaralanmayı önleme amacı taşıyan, üretim araçlarının üzerine takılan ve kişileri tasarım aşamasında ortadan kaldırılamayan tehlikelere veya tehlikeli

durumlara karşı koruyan sabit ya da hareketli siperler, tertibatlar veya diğerk maddi tedbirler.

Not: bu tedbirler genellikle üretim araçlarının tasarım ya da değiştirilme aşamasında ve mevcut yasa ve standartlara uygun olarak tanımlanır ve kullanım öncesinde işler hale getirilir. Ancak bazı güvenlik tedbirleri düzeltici önlemlerle bağlantılı olarak ya da güvenlik koşullarını iyileştirmek için kullanıcı tarafından daha sonra da benimsenebilir.

Kaza: işle ilgili faaliyetin yürütülmesi sırasında zorlu bir nedenden kaynaklanan ve işin yapılamamasıyla sonuçlanan travmatik olay.

Normal işletme koşulları: iş proseslerinde tarif edilen normal çalışma koşullarına karşılık gelen koşullar.

Anormal işletme koşulları: proste meydana gelen arızalardan ya da kaza türü olaylardan kaynaklanan ve acil durum sınıfına girmeyen koşullar.

Acil durum koşulları: Doğal felaketler dahil, yangın, patlama veya diğerk kaza türü olaylar gibi felaketlerin sonucunda kendini gösteren koşullar.

7.5 İşletme Prosedürü

Yaralanmaya ya da sağlık sorunlarına yol açan işle ilgili tehlikelerin ve tehlikeli durumların belirlenmesi

Her departmanda ya da işletme alanında bakım dahil yapılan işler ve bunlarla ilgili prosesler ve kullanılan üretim araçları (makineler, ekipman ve enstrümanlar) belirlenmelidir.

Yapılan işlerin her biri için, işçilerde yaralanmaya veya sağlık sorunlarına yol açabilecek, önceden görülebilen tehlikeli durumlar belirlenmelidir. Bu amaçla proses temel aşamalar bölünmeli ve her biri incelenmelidir.

Analizi yapan kişi:

- hem iş sürecinin yol açtığı eylemleri hem de, m¼mk¼nse, işçilerin ihmali ya da kazalara, arızalara, vb. içg¼d¼sel tepki vermesi sonucu ¼ng¼r¼lebilecek eylemleri dikkate almalı
- hem normal işletim koşullarını hem de ¼ng¼r¼lebilecek anormal koşulları ve acil durum koşullarını dikkate almalıdır.

Tehlikeleri ve ¼ng¼r¼lebilen tehlikeli durumları daha kolay belirleyebilmek için analizi yapanlar bu amaçla hazırlanmış enstr¼manlara (örneğin Ek 1’de gösterilen) başvurabilir.

Analizde öncelikle geçmişteki yaralanmaların sayısı ve tür¼ nedeniyle veya sağlık için ciddi anlamda tehlikeli olmaları nedeniyle tehlikeli kabul edilen işler, makineler ve alanlar üzerinde durulmalıdır.

G¼venlik ¼nlemlerinin belirlenmesi ve sınıflandırılması

Risk analizi ve değerlendirmesi sırasında her üretim aracında bulunan bütün g¼venlik ¼nlemleri belirlenmeli ve bunların kanun h¼k¼mleri ve ¼zel Sekt¼r/şirket standartları tarafından istenen g¼venlik ¼nlemlerine uygun olup olmadığı tespit edilmelidir.

Her üretim aracı için Ek 2’de gösterilene benzer ¼zel bir veri formu hazırlanmalıdır. Veri formundaki bilgiler kanuni şartlara uygunluğun doğrulanmasında ve, SMP09-01’e g¼re, kullanılan g¼venlik ¼nlemlerinin etkinliğine y¼nelik sonraki kontrollerde kullanılacaktır.

Yasal şartlardan birine uymama durumunda meydana gelen uygunsuzluk SMP12-01’e g¼re ele alınmalıdır.

Yaralanma ve sağlık risklerinin ¼nemini değerlendirme belirlenen her tehlikeli durumda, işçiyi yaralayabilecek ya da sağlık sorunu oluşturabilecek olayların olasılığı

ve şiddeti tahmin edilmelidir. Daha sonra bu tahminler kullanılarak yaralanma ve sağlık sorunu riskleri değerlendirilir.

Ek 3'te bu tahminlerin yapılması ve riskin öneminin değerlendirilmesi için önerilen metodoloji verilmektedir.

Her durumda analizci önerilen metoda bağlı kriterleri tamamen aritmetik yöntemlerle uygulamaktan kaçınılmalıdır. Sonuçları kendi deneyimlerine ve uzmanlığına dayanarak doğrulamalıdır.

Bu anlamda, bazı riskler önerilen metodun uygulanması halinde yapılacak sınıflandırmadan daha farklı sınıflandırılabilir.

Değerlendirme normal koşulların yanı sıra anormal koşullar ve acil durum koşulları dahil bütün işletim koşulları dikkate alınmalıdır.

Önerilen metodolojinin uygulanması halinde 2. ya da 3. derece olarak sınıflandırılan riskler önemli kabul edilmeli ve SMP04-01'de belirtildiği gibi üzerinde iyileştirme yapılmalı ya da özel işletme kontrolüne tabi tutulmalıdır. Eşit derecede önemli olan iki düzeyin varlığı (2. ve 3.) önceliklerin tanımlanması, risk azaltma hedeflerinin belirlenmesi ve/veya işletme kontrolü prosedürlerinin hazırlanmasında yararlı olabilir.

Risk değerlendirmede hangi metot kullanılırsa kullanılsın elde edilen sonuçlar özel bir dokümana kaydedilmelidir. Bu dokümanın örneği Ek 4'te verilmiştir.

Risk Analizinin Revizyonu

İşlerde önemli bir değişiklik olması ve buna bağlı olarak da proseslerin ve/veya kullanılan üretim araçlarının değişmesi halinde risk analizi güncelleştirilmelidir (örneğin, yeni bir makine takıldıktan sonra veya mevcut makinelerden birinde değişiklik yapıldıktan sonra).

İşteki bir değişiklik işle ilgili tehlikeli koşulları değiştirilmesi halinde önem kazanır. Bu tür değişiklikleri yapmak için, örneğin, üretim araçlarının imalatçı tarafından başlangıçta belirtilen kullanılma biçimi de değiştirilebilir.

Üretim araçlarının tasarlanması, değiştirilmesi veya satın alınması

Üretim araçlarını tasarlar, değiştirir ve satın alırken, daima:

- Bunlarda her ülkedeki kural, yasa ve standartlarda istenen güvenlik önlemlerinin bulunmasını sağlayın;
- Bu prosedürde açıklandığı şekilde risk değerlendirmesi yapın.

Her durumda, İşletme Birimi, üretim araçları monte edilmeden ya da üretime geçmeden önce güvenlik önlemlerinin alınmış ve risk değerlendirmesinin yapılmış olmasını sağlamalıdır.

Yukarıdaki faaliyetlerin daha verimli yapılabilmesi için fabrika güvenlik denetçisi üretim araçlarının tasarlanması ve/veya satın alınmasıyla ilk aşamalardan itibaren ilgilenmelidir.

7.6 Dokümantasyon

Ek 1 – Proses sırasında oluşabilecek tehlikelerin listesi

Ek 2 – üretim araçlarına takılmış olan güvenlik önlemlerini kaydetmede kullanılan veri formu örneği

Ek 3 - risklerin önemini değerlendirmek için önerilen metot

Ek 4 – Risk analizinin sonuçlarını kaydetme metodu

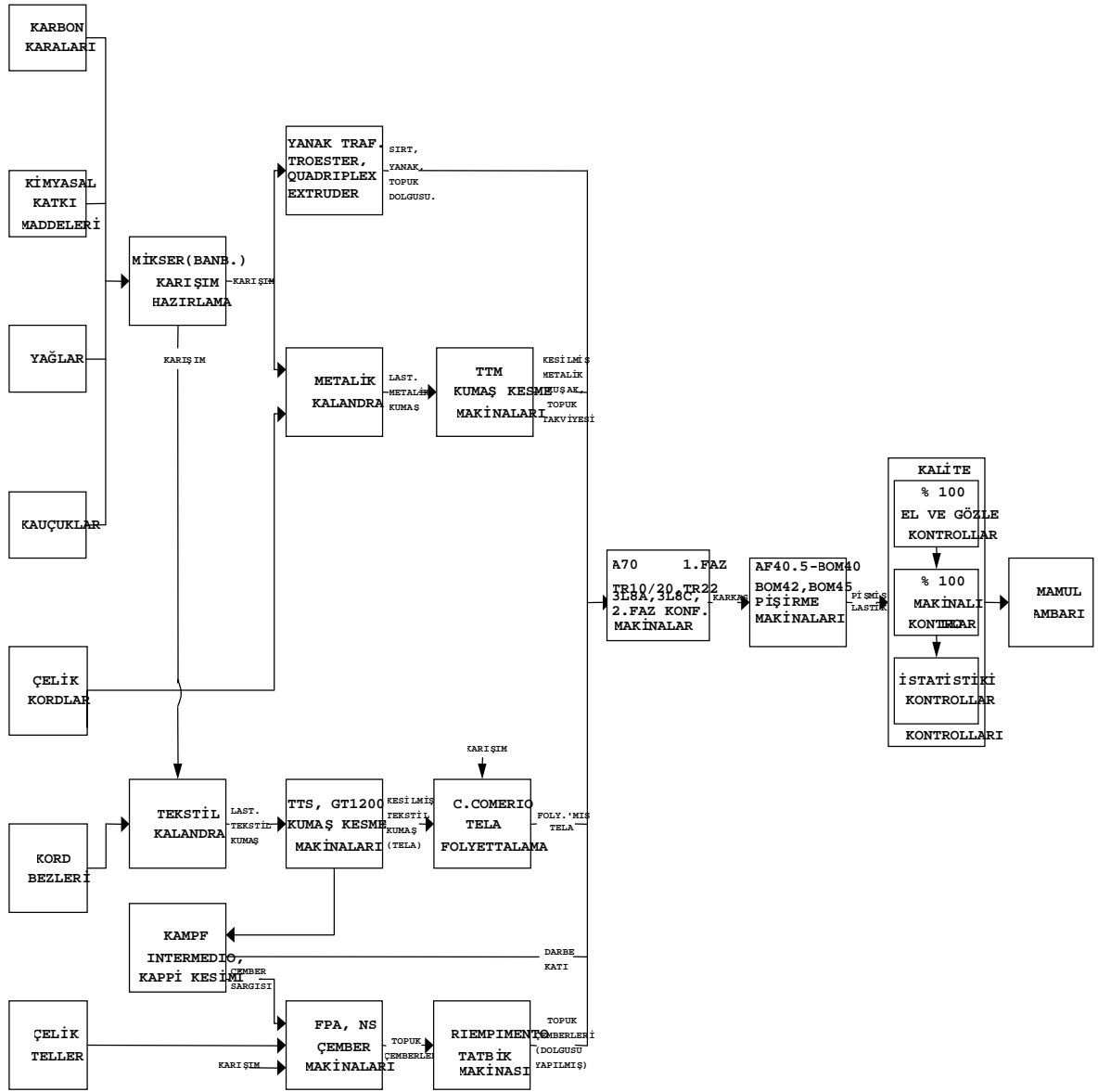
Revizyon Kaydı

0	24/11/00	İlk baskı
Rev.	Tarih	Değişiklerin tanımlanması

Risk Analizi Hazırlık Aşaması:

Risk analizine başlamadan önce ciddi bir hazırlık evresi geçirilmiştir. Bu aşamada Fabrikanın Lay-Out ' u kullanılarak ,analiz yapılacak bölgeler ve işlemler listelenmiştir.

Fabrikanın otomobil lastikleri yapan kısmına ait akış şeması aşağıdaki gibidir:



Şekil 7.6.1: Risk Analizi Hazırlık Organizasyonu

Fabrika yerleşim planı üzerinde Risk Analizi yapılacak yerler olarak işaretlenen listenin bir bölümü aşağıdadır.

Bir sonraki aşamada, örneğin A1 bölgesine kimin, ne zaman risk analizi yapacağı programlanmıştır.

Risk Değerlendirme Alanları İndeksi

- A1 Kapı
- A2 İdari Bina Ve Ofis Çalışanları
- A3 Garajlar & Şoförler
- A4 Termik Santral
- A5 Oto Pişirme
 - Bom 40
 - Bom 42
 - Bom 45
 - Af 46
 - Af 40,5
 - Taşıma & Yollar
- A6 A/S Pişirme
 - Bom 48
 - Bom 55
 - Bom 63,5
 - Af 60
 - Taşıma & Yollar
- A7 Revir/Yemekhane
- A8 Radyal Konfeksiyon
 - A70
 - Tr20
 - 318a
 - Tr22
 - Ns
 - Pl2
 - 318c

- Tr10
- Fpa
- Otoklav
- Taşıma & Yollar

A9 Radyal Yarı Mamül Mak.

- Ttm
- Tts
- C.Comerio
- Gt 1200
- Y.Riempimento
- D.Riempimento
- Kampf
- Tg 700
- Taşıma & Yollar

A10 Banbury

- Golpetto Katı
- Nero Katı
- By Katı
- Sheeter Katı
- Banbury Makinesi
- Textil Kalandra

A11 Extruderler

- Treoster Trafila
- Berstroff Trafila
- Quadroplex Trafila
- 3 Trafila
- 4,5 Trafila
- Yanak Trafila

A12 Hammadde & Fiktif Ambarları & İs Karası Amb. Ve Taşıma

- A13 P.Liner & Yeni Folyetta Mak. Ve Taşıma
- A14 Yarı Mamül All Steel
- Ttm 90
 - Metalik Kalandra
 - Ttm/Vmg
 - Fischer
 - Zero Gradi
 - Mod 2.20
 - Tg650
 - Listini Seperator Hattı
- A15 A/S Konfeksiyon
- Trgs
 - Trga
 - Rm30
- A16 Isı Dantrali-Kamera Konfeksiyonu
- A17 A/S Son Kontrol Ve Bantlar& Depolama & Rgx
- A18 Lastik Kontrol Makineleri
- Matteuzi
 - Hoffman
 - Collman
 - Taşlama
 - Balans(Micropois)
 - Schenk
 - Da
 - 70
 - D90
 - Astec
 - Geometrik Kontrol
- A19 Mamül Ambar
- Taşıma
 - Depolama

- Cantlama
- Yükleme
- Ambalajlama

- A20 Forklift Atölyesi & 315 Ambarı & Tüp Depolama Alanı & Yağcılar
- A21 Tanklar
- A22 Mekanik Atölye Ve Kalıp Atölyeleri
- A25 Solvent Odası, Solvent Tankları
- A26 Test Makineleri; G8/2; Av 240; Pehaka; Cr; İz Alma Mak; Lw5
- A27 Arıtma Tesisleri- Yangın Havuzu- Jeneratör Odası
- A28 Müheahhit Barakaları- Atık Sahası
- A29 Teleferik Hattı- Bantlarla Taşıma
- A30 Dış Saha Taşıma- Nakliye İşleri Ve Yayalar

Planlama içerisinde dahil edilmesi gerekli önemli hususlardan biriside risk analizi eğitim zamanlarıdır. Risk analizi yapacak ekipler belirlendikten sonra ekiplere ;planlanan eğitimlerle; analiz için takip edilecek sıra , analiz yöntemi ve hangi bilgilere ulaşmaları gerektiği ile beraber bu bilgilere nereden ulaşabilecekleride bildirilir.

Bu bilinç analiz yapacak ekiplere;

Kullanılmakta olan tüm üretim teçhizatlarının; yasaların veya spesifik sektör standartlarının öngördüğü güvenlik önlemleri ile donatılmış olması güvence altına alınmalıdır.

Çalışma teçhizatlarını projelendiren, modifiye eden ve satınalan tüm birimler mevcut yasalar, normlar ve standartların öngördüğü güvenlik önlemlerini bu teçhizatlar üzerinde olmasını sağlamalıdır.

Her durumda, üretim birimi çalışma teçhizatlarının montajı veya modifikasından önce bu güvenlik önlemlerini almış veya gerçekleştirmiş olmalıdır.

Herbir analiz ekibi yapılan işler ve aktivitelerle ilgili tüm tehlikelerin belirlemeli ve normal, anormal ve acil durumlardaki iş kazası risklerini analiz öncesinde de değerlendirmelidir.

Bu analizler, bakım faaliyetleri de dahil olmak üzere tüm işleri kapsamalıdır. Analizler esnasında çalışma talimatlarına ne kadar uyulduğu, mümkün olan hallerde de talimatlarda öngörülmediği halde çalışanlar tarafından ileri sürülen makul durumlar göz önüne alınmalıdır. (dikkatsizlikten veya içgüdüsel davranışlardan kaynaklanan kazalar ve arızalar vb.)

Tehlikelerin belirlenmesi ve kaza risklerinin değerlendirilmesi , her önemli iş değişikliklerinde ve/veya teçizat değişikliğinde yeniden yapılarak güncellenmelidir.

Herbir üretim birimi aktiviteleri ve hizmetleri ile ilgili yasal gerekler ve düzenlemeleri tespit etmek ve tüm fonksiyonların bu yasal gerek ve düzenlemeleri bilerek gereklerini yerine getirmelerini güvence altına alacak verimli bir ekip çalışmasını ,analiz ekiplerinin liderleri garanti etmelidir.

Tüm bu sıralanan temel yaklaşımlar, planlı eğitimlerle analiz yapacak ekip üyelerine detayları ile beraber anlatılmıştır. Risk analizi yapan ve bu programlı eğitimden geçen ekibin bir özelliğide çok disiplinli olmasıdır.

Risk Analizi Ekibi;

İş Güvenliği Uzmanı

İşyeri Hekimi

İşçi

Üretim Supervisor

Bakım Supervisor 'ının minimum katılımı ile sağlanacaktır.

Tüm bu anlatılardan sonra risk analizi için yapmak üzere sahaya inmeden önce, masa başı çalışması yapmak üzere ekip üyeleri bir araya gelir ve analiz yapacakları iş yada ekipman ile ilgili, diğer risk analizi yöntemlerinde olan veri toplama ve inceleme işine koyulurlar.

Bu işlem sırasında ekiplerden, makine üzerindeki ya da işle ilgili mevcut güvenlik önlemleri, daha önce yaşanmış iş kazaları, özel yasal zorunluluklar ve çevre koşulları bu iş , ekipman yada ait olduğu bölgeye yapılan denetlemeler gibi dataların konuşulması ,not alınması ve hatta makine lay-outlarına işaretlenmesi istenmiştir.

Aşağıda böyle bir kick-off toplantısında ,üyelere anlatılarak tutanağa geçen kritik kontrol noktalarından bazıları örnek olarak aşağıda sıralanmıştır.

Makinede çalışan operatörler için temel ergonomi kuralları

Baş yüksekliği:

- En uzun boylu işçinin çalışabilmesi için gerekli alan hazırlanmalıdır
- Görüntü ekranların ve kontrolleri göz seviyesinin altına yerleştirilmelidir. Çünkü işçiler aşağıya doğru daha rahat bakabilirler.

Omuz yüksekliği:

- Kontrol panelleri insanın beli ile omuz arasına yerleştirilmelidir.
- Sık kullanılan cisimlerin ve malzemelerin omuz seviyesinin üstünde olmamasına dikkat edilmelidir.

Kol uzanma mesafesi:

- Malzemeler en kısa kolun yetişebileceği uzaklıkta olmalı ve malzemelere uzanırken eğilme veya bükülme yapılmamalıdır.
- Uzun boylular malzemelere ulaşırken aşağıya doğru eğilmemelidir.
- Malzemeler vücudun ön kısmına yakın olmalıdır.

Dirsek yüksekliği:

- Çalışma yüzeyi yüksekliği yapılan işin niteliğine göre ayarlanarak masanın altında veya üstünde olmalıdır.

El yüksekliği:

- Kaldırılan malzemelerin el ve omuz yüksekliği arasında olduğuna dikkat edilmelidir.

Ayak uzunluğu:

- Sandalye yüksekliği ve çalışma yüzeyi yüksekliği (masa veya tezgah) bacak uzunluğuna göre ayarlanmalıdır.
- Özellikle uzun ayaklılar için rahat hareket edebileceği ve uzanacağı yeterli alan bırakılmalıdır.
- Ayarlanabilir ayak koyma (istirahat) sayesinde ayaklar sarkmaktan kurtulacak ve vücudun pozisyonu kolay değişebilecektir.

El büyüklüğu:

- Kullanılan araç gereçler ele tam olarak oturmalıdır. Büyük eller için büyük, küçük eller için küçük malzemeler seçilmelidir.
- Büyük eller için yeterli hareket alanı sağlanmalıdır.

Acil Durumlar (Yangın)

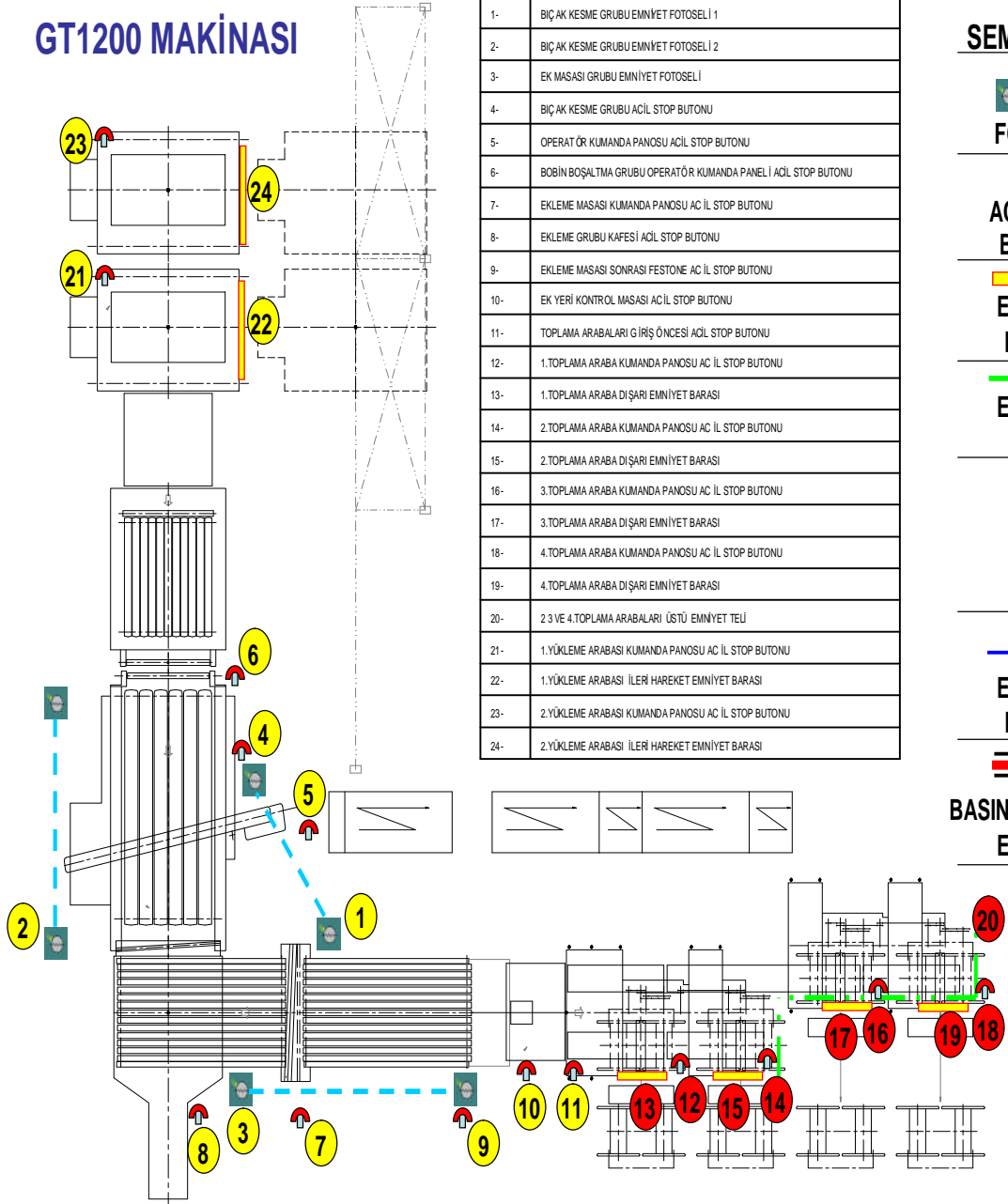
Sprinkler Sistemi Alarmlarının Doğru Konumlandırılması :

Sprinkler Sistemleri Alarmlarının doğru yolla (konumlama-correct routing) mevcut Kontrol Paneli ve Güvenlik Kapısına ulaştığından emin olunmalı. Analiz sırasında deneme yapılacak.

Tablo 7.6.1: 2006 yılı gürültü ölçümleri

NOISE LEVEL 2006					
DEPARTMENT		MACHINE	LEVEL	# of PERSONNEL	
BANBURY		SHEETER	91.2	28	
		TEXTILE CALENDER	86.3	7	
RADIAL	1. PHASE CONFECTION MACHINES	PL2	92.1	12	
		A70	82.2	108	
	2. PHASE CONFECTION MACHINES	TR20A	86.7	8	
		TR22	84.6	8	
		AMT80	94.3	8	
		3 L8 A	83.2	56	
			GT1200	86.7	4
			5 TRAFILA	84.3	8
	ALL STEEL	SEMI PRODUCT MACHINES	TROESTER TRAFILA	85.5	12
			TTM	94.0	26
TTS			83.0	4	
C.COMERİO			80.6	12	
CONFECTION MACHINES		TRG / S	78.7	40	
		RM 30	88.7	12	
SEMI PRODUCT MACHINES		METALLIC CALENDER	85.8	20	
		TG 600	82.3	4	
		P.LINER	80.9	12	
		TTM90	84.2	4	
BEAD CONFECTION		DELTA KUHLMANN- UHB REGION	80,3	12	
CURING		ALL STEEL	BOM 63.5	78.4	150
	RADIAL	BOM 42	79.1		
	PAINTING	ILMBERGER	86.2	15	

GT1200 MAKİNASI



Şekil 7.6.2: GT1200 Makinesi Emniyet Sistemleri

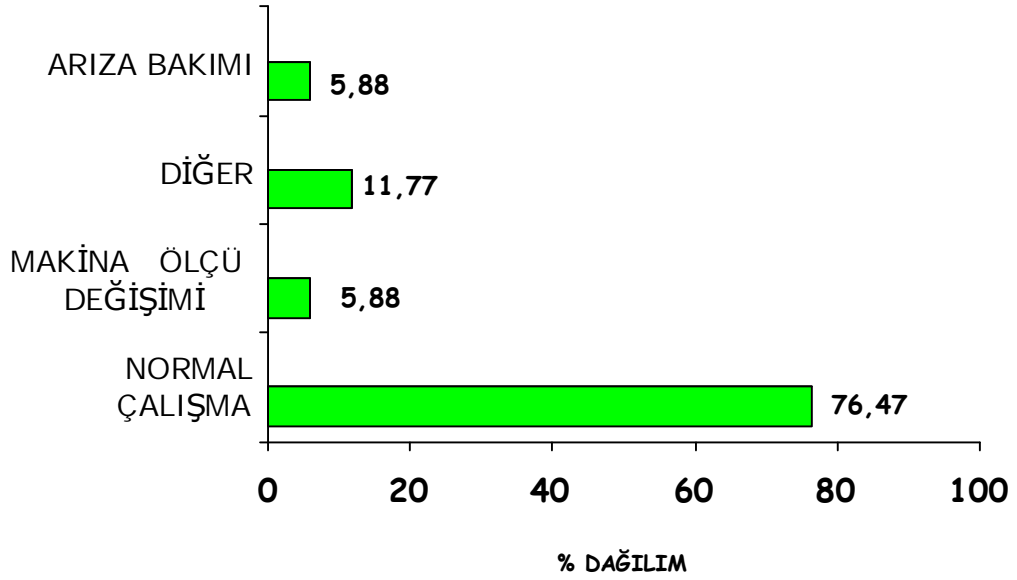
Kaza İstatistikleri

Geçmiş Kaza Hikayeleri

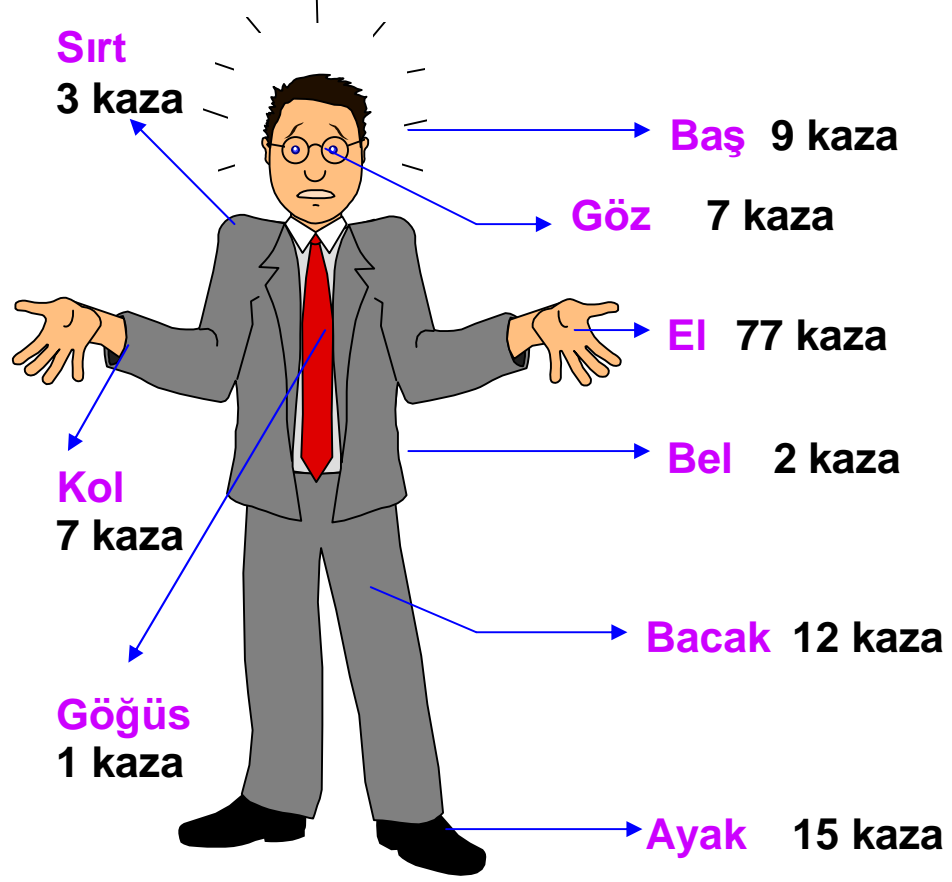
Geçtiğimiz 10 yıl içindeki kazalara bakılır ve kazazedeler ile mülakat yapıp kaza kayıtları incelenir.

Tablo 7.6.2: GT1200 Makinesinde meydana gelen kazalar

GÖR	YAŞ	KAZA TARİHİ	T	V	KAZA SAATİ	KAZA BÖL	MAKİNA ADI	YAPILAN İŞ	YAPILAN İŞLEM	DAV	KOR EKİP	HATA	VÜCUT BÖLGE	ZEDE TÜRÜ
GT 1200 OPR.	41	13.01.2001	1	C	04:30	531	GT 1200	N.Ç.	S.M.Ç.	SD	H	İ	EL	KESİLME
GT 1200 OPR.	23	25.08.2001	1	B	00:20	531	GT 1200	N.Ç.	T.V.K.I.Y.	SD	H	İ	AYAK	EZİLME



Şekil 7.6.3: Kazanın Meydana Geldiği Sırada Yapılan Aksiyon



şekil 7.6.4: Yaralanan Organa Göre İş Kazaları

Anormal durumlar için kronik arıza listesi ve müdahale şekilleri, bakım programı bilgileri ve bunların eksik olduğu yerde daha çok mülakat yapılmak suretiyle masa başında da hazırlık safhasına 1 tam gün harcanmıştır.

Bu ve benzeri bilgiler ekip ile paylaşıldıktan sonra masa başı çalışması tamamlanmış olarak sahaya inilir.

Sahada risk değerlendirmesi uygulanması esnasında mutlak göz önünde bulundurulması gereken bir husus bu değerlendirmenin ; Normal ,Anormal ve Acil Durumlar için yapıyor olmasıdır.çirilen

Sahada, masa başında gözden geçirilen gözlem ölçümlerin bir çıktısı mutlaka ekip liderinin dosyasında bulunmalıdır.

Aydınlık, Gürültü, iç ortam havası, toz ölçümleri, topraklama ve vibrasyon belgeleri gerekiyorsa ısı stresi ölçümleri göz önünde bulundurulacağı için bu belgelerin güncel kopyaları ulaşılabilir olmalıdır.

Risk değerlendirme formuna işlenen bilgiler daha sonra bilgisayar ortamına aktarılarak bulunan düzeltici önleyici faaliyetler takip edilir. (Ek 11 de aktarılmış bilgi örneği mevcuttur)

Tekrarlanan Hareketlerle İlgili İSG Risklerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi

Sağlık ve güvenlik ile ilgili tehlikelerin belirlenmesi

Öncelikle, daha önce gerçekleşen iş kazası ve meslek hastalığı sayıları ve İSG tehlikeleri göz önüne alınarak tehlikeli işler değerlendirilir.

Her hangi bir iş için, aşağıda belirtilen durumların herhangi birisi mevcut ise; o iş için tekrarlanan hareket ve efor harcanan işlerle ilgili bir risk değerlendirmesi yapılmalıdır:

- Bir vardiyada en az 4 saat süreyle herbiri 15 sn veya daha kısa süreli olmak üzere tekrarlanan bir elle çalışma varsa.
- Sürekli olarak tekrarlanan bir güç kullanımı (en az 5 dakikada bir olmak üzere).
Örnekler: 2.5 kg'dan daha ağır bir yük kaldırmak, başparmak veya işaret parmağı ile 900 gramdan ağır yük kaldırmak, güç gerektiren bir alet kullanmak.
- Sürekli tekrarlanan pozisyonlarda çalışma veya aşırı üst organ hareketleri, örneğin; kollarn kaldırılması, ani bilek hareketi veya bileği ters döndürmek veya elle vurmak(eli bir alet gibi kullanmak).

- Titreşimli bir aleti sürekli olarak kullanmak; bileği taşı, el değirmeni, havalı matkap gibi.

Belirlenmiş olan her bir tehlikeli durum için, Ek 1'de açıklanmış olan değerlendirme metodu uygulanmalıdır. Eğer risk değerlendirmesi için farklı bir metodoloji kullanılmış ise sektör HSE bölümü tarafından kontrol edilmeli ve onaylanmalıdır.

Dört farklı risk düzeyi tanımlanmıştır:

- Seviye 0: risk yok. Herhangi bir iyileştirme aksiyonu gerekmez.
- Seviye 1: katlanılabilir (tolere edilebilir) risk. Mümkün olan iyileştirmeler değerlendirilmelidir.
- Seviye 2: Orta veya uzun vadede yapılacak iyileştirmelerin belirlenmesi gerekmektedir.
- Seviye 3: Kısa süre içinde yapılacak iyileştirmelerin belirlenmesi gerekmektedir.

Risk seviyesi 2 ve 3 olarak değerlendirilen riskler önemli kabul edilir.

Burada açıklanan metodolojinin gereği olarak (ek 1), risk değerlendirmesi için referans alınacak limitler tanımlanmıştır. Eğer, yerel veya ulusal mevzuatta burada belirtilen limitlerden daha sıkı kriterler varsa, bu durumda bu limitlere göre değerlendirme yapılmalıdır. Eğer burada belirtilenlerden daha geniş limitler söz konusu olduğunda mutlaka sektör HSE ile mutabakata varılmalıdır.

Burada bahsedilen metodolojiyi, her durum için, aritmetiksel olarak aynen uygulamaktan kaçınılmalıdır. Analizi yapan kimse, uzmanlık ve deneyimini kullanarak sonuçları değerlendirmelidir. Bu nedenle, bazı durumlarda değerlendirme sonucu burada bahsedilen metodolojinin uygulanması ile elde edilenden farklı çıkabilir.

Bu metot uygulandığında 2. ve 3. derece olarak sınıflanan riskler önemli olarak kabul edilmeli ve bu riskler için iyileştirme aksiyonları yapılmalı ve /veya spesifik işletme kontrolleri ile kontrol altında tutulmalıdır. İki ayrı seviyede (2.ve 3. derece) önemli

riskin olması, risk azaltma hedeflerinin belirlenmesi ve/veya işletme kontrol prosedürlerinin hazırlanmasında önceliklerin belirlenmesi için faydalıdır.

Risklerin yönetimi için alınacak önlemler, mümkünse riskin yerinde yok edilmesi, mümkün değilse riskin katlanılabilecek seviyeye düşürülmesi prensibine göre yapılmalıdır.

İç Ortam Havası Risk Değerlendirmesi

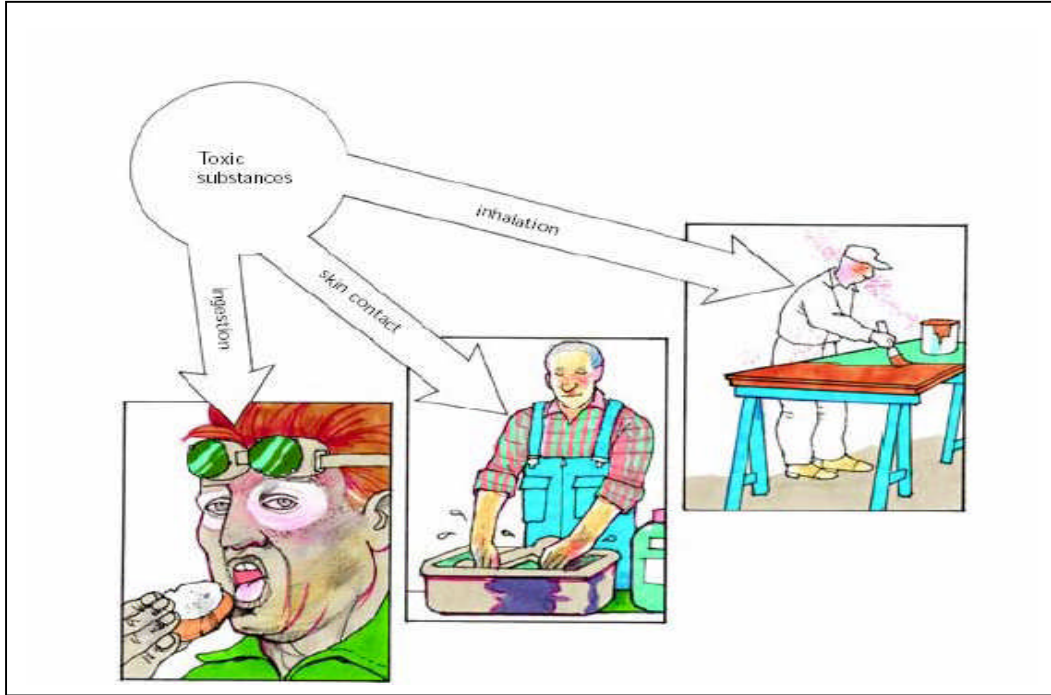
Lastik ana karışım, extruderler, bazı yarı mamul işlemleri ve pişirme esnasında çıkan lastik gazları ile risk değerlendirme ölçüm esasına dayalıdır.

Bu çalışma esnasında risk değerlendirme için yapılan proses ayırma işlemine sadık kalarak, üretim içerisinde iç hava ortamı açısından homojen gruplar oluşturulmuştur.

Bu homojen gruplara dahil personellerden bazıları kişisel dozimetre ile aşağıda belirlenen ölçüm metodları ile analiz edilmek üzere alınacak numuneler için seçilmiş ve yine aynı homojen grubun temsil edildiği bölgelerde sabit numune alma noktaları seçilmiştir.

Ölçümler NIOSH analitik metodlarına göre yapılacaktır. Bu analizler ışığında limit üzerinde çıkan nokta var ise , gazı kaynağında emmek veya içi ortam havalandırmasında iyileştirme yapılacak düzeltici faaliyetler geliştirilecektir.

Ölçümler sonucunda alınması muhtemel teknik tedbirlerin yanısıra , çalışanların kimyasal maddeler ve onlardan kaynaklı imisyonları hangi yolla alma riski ile karşı karşıya kaldıkları ,bunlardan korunma yöntemleri ve malzeme güvenlik bilgi formu temel alınarak kimyasal risk haberleşmesi (uyarı ve işaretler vb.) konusunda bir bilinçlendirme eğitimine tabi tutulmaları gerekmektedir.



Tablo 7.1.3. Kimyasal madde ölçüm metotları

ÖLÇÜM METODLARI		
KİMYASAL	ANALİTİK METOD	TLV-TWA [mg/m ³]
Toplam Toz	NIOSH 0600	10
Solunabilir toz	NIOSH 0600	3
Lastik Tozu	NIOSH 14/3	6
Sıcak Lastik Buharı	NIOSH 47/2	0,6
Talk	NIOSH 0600	2 (1)
Karbon Kararı	NIOSH 5000	3,5
PAHlar	NIOSH 5506	0,002 (2)
Resorcinol	NIOSH 5701	45
Nitrozaminler	NIOSH 2522	0,0025(3)
Karbonmonoksit	NIOSH 6604	28,5
Fenol	NIOSH 2546	19
Formaldehit	NIOSH 2016	1(TWA) 2,5(STEL),37(C)
Heptan	NIOSH 1500	1640
VOC	NIOSH 1500-1501-155C	4

(1): The threshold limit value is for particulate matter containing no asbestos and < 1% free crystalline silica (source: ACGIH, 2005)

(2): Reference value for benzo(a)pyren (CAS 50-32-8). (source: Statute Book of Swedish National Board of Occupational Safety and Health, Sweden, 2000)

(3): Total value of the sum of the following substances:
 N-nitrosodimethylamine (CAS 62-75-9)
 N-nitrosodiethylamine (CAS 55-18-5)
 N-nitrosodipropylamine (CAS 621-64-7)
 N-nitrosodibutylamine (CAS 924-16-3)
 N-nitrosomorpholine (CAS 59-89-2)
 N-nitrosopiperidine (CAS 100-75-4)
 N-nitrosopyrrolidine (CAS 930-55-2)

(source: Technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS 552, Germany, 1998)

(4): Analytical methods for benzene, toluene, xylene isomers, ethylbenzene, cyclohexane and hydrocarbons

Tablo 7.1.4. Ölçülecek kimyasal maddeler

ÖLÇÜLECEK KİMYASALLAR			
GRUP NO	ÖLÇÜLECEK KİMYASALLAR	ÖLÇÜM ADEDİ	
1	PAH,HRF,CB *	10	*HRF:Sıcak Lastik Buharı, CB:Karbon Karası
2	PAH,HRF,CB	7	**RD: Lastik Tozu,MDI
3	PAH,HRF	11	
4	PAH,HRF	3	
		6	
5	PAH,HRF		
6	PAH,HRF	4	
7	PAH,HRF,CB	6	
		6	
	PAH,HRF,RD,MDI**		
8			
9	PAH,HRF	9	
10	PAH,HRF,RD	8	
11	PAH,HRF	4	
12	PAH,HRF	4	
13	PAH	3	
14	PAH	4	
15	PAH	5	
16	PAH,HRF	9	
17	PAH,HRF,RD	7	
	PAH,HRF,N-		
18	Nitrosamines	8	
19	PAH,HRF	4	
20	PAH,HRF,RD	11	
21	HEPTAN	6	

Tablo 7.1..5. Fabrikadaki alanlar ve ölçülecek kimyasallar

ABC LASTIKLERİ A.Ş.						
GROUP NUMBER	PART	AREA		JOB DESCRIPTION	NUMBER OF WORKERS	OBSERVED CHEMICALS
1	BY 1-2-3-4-5	BANBURY	1	BANBURIST	28	PAH,HRF,CB
2	BY 6 -7		2	BANBURIST	11	PAH,HRF,CB
3		BANBURY	3	MESKOLATORIST	35	PAH,HRF
4		BANBURY	4	Collector	3	PAH,HRF
5		BANBURY	5	Transporter	6	PAH,HRF
6		BANBURY	6	Transporter	4	PAH,HRF
7		BANBURY	7	Fork-Truck Driver	7	PAH,HRF,CB
8	TEXTILE CALANDRA	BANBURY	8	OPERATOR OF TEXTILE CALANDRA	7	PAH,HRF,RD,MDI
			9	MACHINIST OF TEXTILE CALANDRA		
			10	TEXTILE CALANDRA MESKOLATÖRÜ		
			11	MESKOLATORIST		
9		CAR CURING	12	MACHINIST	16	PAH,HRF
10		CAR CURING	13	Transporter	14	PAH,HRF,RD
11		CAR CURING	14	Bleder Operator	4	PAH,HRF
12		CAR CURING	15	MAINTENANCE OPERATOR	4	PAH,HRF
13	ILMBERGER1	CAR CURING	16	OPERATOR	3	PAH
14	ILMBERGER2	CAR CURING		OPERATOR	4	PAH
15	ILMBERGER3	CAR CURING	18	OPERATOR	5	PAH
16		TRUCK CURING	19	Finishing Control Area Worker	15	PAH,HRF
17		TRUCK CURING	20	TRANSPORTER	10	PAH,HRF,RD
18		TRUCK CURING	21	MACHINIST	13	PAH,HRF,N-Nitrosamines
19		TRUCK CURING	22	BLEDER OPERATOR	4	PAH,HRF
20	JOB OF CONTRACTOR'S	CAR CURING	23	BAND OBSERVER	35	PAH,HRF,RD

Belirlenen Risklerin Yönetilmesi

Risklerin yönetimi için alınacak önlemler, mümkünse riskin yerinde yok edilmesi, mümkün değilse riskin katlanılabilecek seviyeye (Kabul Edilebilir Risk) düşürülmesi prensibine göre yapılmalıdır.

Bu riskler yönetilirken mutlak suretle önleme hiyerarşisi takip edilmelidir. Bu hiyerarşi daha öncede belirtildiği gibi ;

Riskin Ortadan Kaldırılması (Elimine Etmek) → Yerine Koyma (Substitusyon) → Kontrol ve İzolasyon → Mühendislik Kontrolü → Yönetsel/İdari Kontroller → Kişisel Korunma

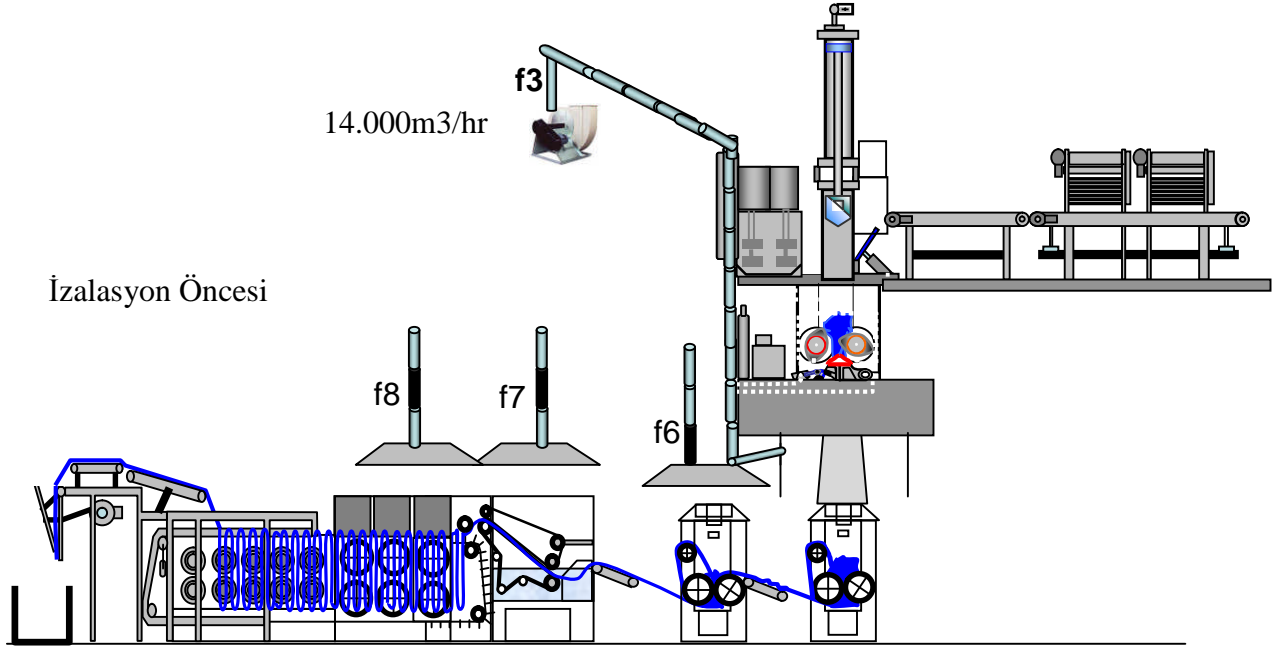
Sıralaması ile gitmektedir bu sıralamada öngörüldüğü üzere kişisel koruyucu en son aşamada başvurulması gereken bir yöntem olarak belirlenmiştir.

Aşağıda bu önleme hiyerarşine uygun olarak mevcut risklerin azaltılması ve yönetilmesine dair alınan bazı tedbirlerden örnekler bulunmaktadır.

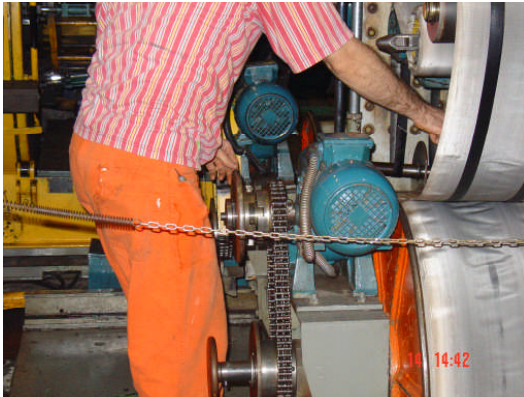
Bu tedirler uygulanırken değişim yönetilmeli ve mutlak suret ile mühendislik yöntemleri ile gerçekleştirilen çözümlerin, insana dayalı çözümlerin önünde gelmesi gerektiği; risk kontrolunun aciliyeti ve harcanacak çabanın, riskin boyutu ile orantılı olması gerektiği unutulmamalıdır.

Tasarlanan kontrol ve önlemler uygulama öncesinde yeniden gözden geçirilmeli, bazı riskler ortadan kaldırılırken, yeni risklerin yaratılmadığından, birileri için güvenlik sağlanırken, diğerlerinin riske sokulmadığından, karanlıkta kalan, değerlendirmeye alınmayan operasyon veya aktivitenin kalmadığından, kontrollerin çalışanların iş yükünü artırmadığından emin olunmalıdır.

Makina	Mevcut durum						Planlanan aksiyon						
	Bölgeler	Fan Çapı	Fan tipi	Motor pozisyonu	Q(M3)	P(kWh)	Fan Çapı	Fan tipi	Motor pozisyonu	Maliyet (YTL)	Q(M3)	P(kWh)	
Sheeter-3	f5	1. sheeter		radyal									
	f6	2. sheeter	500	eksenel	içten	3.500	0,75	800	eksenel	dıştan	4.100	25.000	5,6
	f7	Batch off	500	eksenel	dıştan	3.500	0,75	800	eksenel	dıştan	4.100	25.000	5,6
	f8	Batch off	500	eksenel	dıştan	3.500	0,75	800	eksenel	dıştan	4.100	25.000	5,6

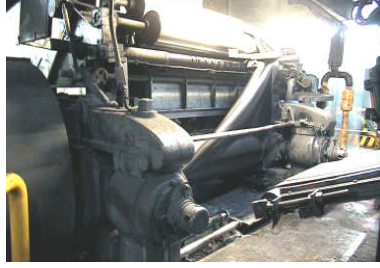


Fabrikanın işyeri hekimi, fabrikanın sağlık izleme planının hazırlanmasında risk değerlendirme sonuçlarından yararlanmalı ve mutlaka kullanılmalıdır.



Şekil Risk Analizi Sırasında Çekilen Fotograflardan Bir Örnek

ÖNCE



OPEN MILL TYPE

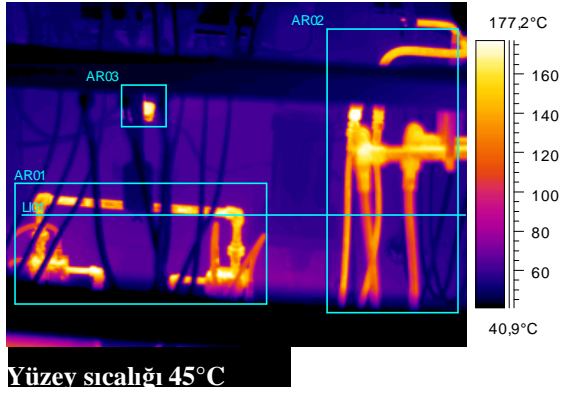
SONRA



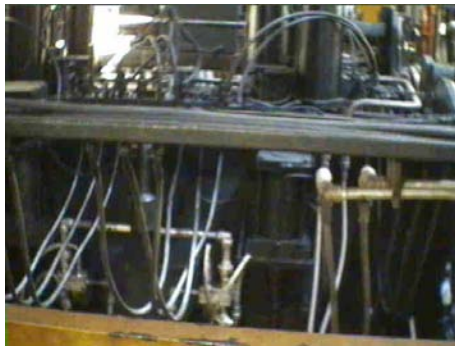
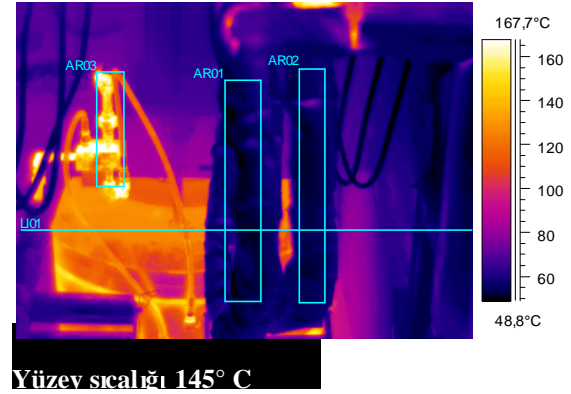
ROLLER DIE TYPE

Risk Analizi sonrasında yapılan iyileştirme sunumlarından bir örnek.

İzalsasyon Öncesi



İzalsasyon Sonrası

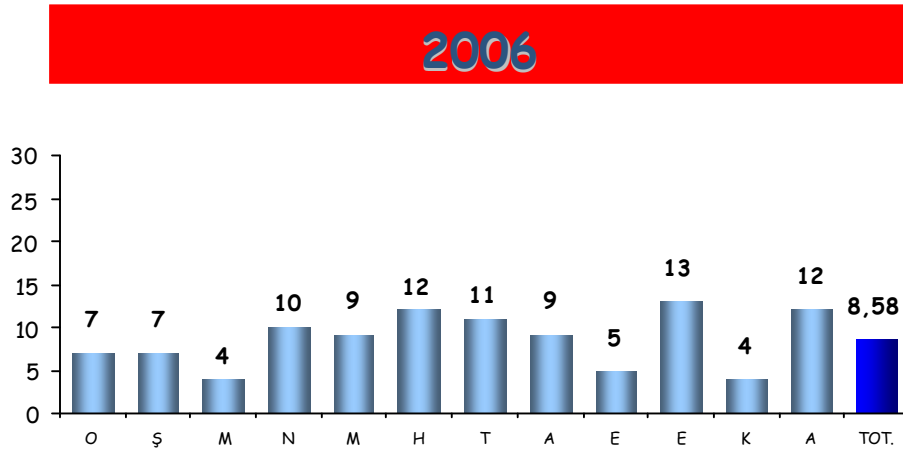
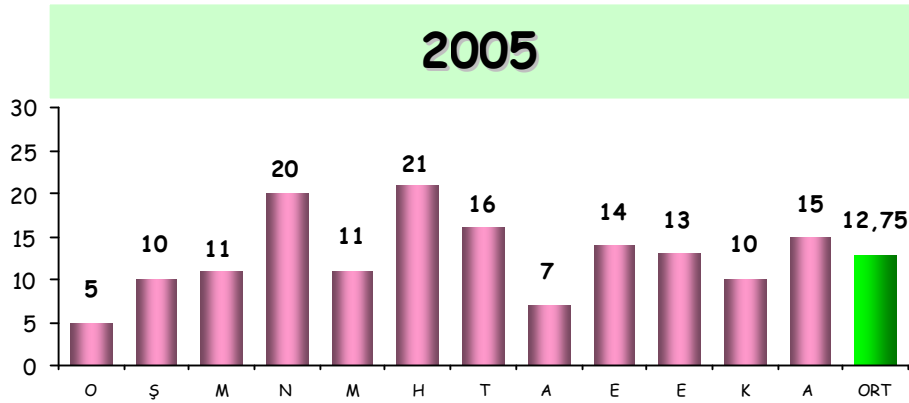


Kazanç:143 K€/Yıl

Şekil Pişirme Makina Arkası Buhar Hortumları

Risk değerlendirmesi bütün fabrikaya uygulanması 2006 yılının sonunda tamamlandığında, risk analizinin yapıldığı ABC firmasının risk analizi yapılmayan 2005 yılına oranla hangi nispetle iyileşme gösterdiği aşağıdaki kaza grafiklerinden açıkça görülmektedir.

2005 ve 2006 yıllarında ilk yardım dahil, meydana gelen iş kazalarının aylık dağılımı aşağıda görülmektedir.



Şekil

2005 yılında toplam kayıp saat $1207 \cdot 12 = 14484$ Toplam Kayıp Saat

2006 yılında toplam kayıp saat $564 \cdot 12 = 6768$ Toplam Kayıp Saat

2005 yılında işverene kaza maliyeti: $14484(\text{Kayıp Saat}) * 2 (\text{Yerine Mesai}) * 8 \text{ USD} (\text{İşci Saat Maliyeti}) * 3 (\text{Endirekt Etki Katsayısı})$

695232 USD

2006 yılında: $6768 * 2 * 8 * 3 = 324864 \text{ USD}$

Finansal Kazanç : 370368 USD olarak gerçekleşmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER :

Günümüzde İSİG sadece çalışanlara kişisel koruyucu malzemelerin sağlanması yada ortamda bazı iyileştirici önlemlerin alınması gibi vertikal, genel yönetim ve üretim sistemlerinden kopuk bazı aktivitelerden ibaret olarak düşünülmemelidir.

OHSAS 18001 Yönetim Standardı öncelikle yönetimin tam taahhüdünü istemektedir. Her kademede yönetim elemanları İSİG'ni üretimin bir parçası olarak kabul etmeli ve bunu kararları, davranışları ile de desteklemelidirler.

İSİG işletmeye yeni bir malzeme, makina, insan alımından, tüm üretim aktivitelerinin, satın alma prosedürlerinin, işletme prosedürlerinin (bakım, revizyon dahil), işletme bütçesinin, acil durum planlarının bir parçası olmalıdır.

Her işletme ulaşılabilir, tarihlendirilmiş, hangi yolla gerçekleştirileceği tanımlanmış İSİG hedeflerini belirlemelidir.

İSİG işletmede sadece bir kişinin sorumluluğunda olmamalı, her seviyede yönetici ve çalışanın iş tanımı ve performan değerlendirme kriterleri içinde yer almalıdır.

İSİG Yönetim Sistemi; belli dönemlerde değerlendirilmeli ve hedeflere ulaşma durumu, başarısız noktalar, nedenleri tanımlanmış bir sistematik kapsamında irdelenmelidir.

Lastik sektöründe yapılan bu risk analizi çalışması ile hem kaza sıklığı hem kaza ağırlığı azaltılmıştır. Çalışanların daha güvenli ortamda çalışmalarının verimliliğe etkisinin yanı sıra, maddi ,manevi ,yasal birçok sıkıntıda azalma meydana gelmiştir. İş güvenliği ve Risk Yönetim Sistemi tüm diğer sistemler gibi sürekli gelişim esasına dayandığından dolayı bu hususlar dahada iyiye gidecektir.

Bunun yanısıra bu tez çalışması içerisinde anlatılan ve literatüre girmiş risk değerlendirme metodları tek başına bir üretim prosesinin risklerini analiz etme kabiliyetine haiz değildir.

Fiziksel Koşul (Tekrar eden hareketler, Elle taşıma kaldırma) , Ergonomi (Ofis Ergonomisi vb.), Kimyasal/Endüstriyel Hijyen (İç Ortam Havası, Isı Stresi, Gürültü vb.), Trafik (Endüstriyel Araç Kullanımı) Kültür/Davranış kaynaklı risklerin tamamının analiz edilmesi ancak , prosesle ilgili tüm risk kaynaklarının belirlenmesi ve bunların ortak kontrol listesine konması ve bu entegre risk kontrol listesinde uygun temel risk nedeni analiz edileceği zaman , eğer uygun/tanımlı method mevcut ise bu method ile detay analizin yapılması halinde bir prosesin tüm riskleri analiz edilebilir.

KAYNAKLAR

- 1 ÖZKILIÇ Özlem, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojisi, 2003
- 2 CLEMENS, P.L., Fault Tree Analysis, JE Jacobs Severdurup, February 2002,4th Edition
- 3 OHSAS 18001:1999, Occupational Health and Safety Management Systems-Specification
- 4 OHSAS18002 : 2000, Occupational Health and Safety Management Systems-Specification
- 5 YILMAZ, Burcu Selin, Hata Türleri ve Etkileri Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt2, Sayı4, 2000
- 6 ITÜ-TTGV Kalite Ar&Ge Merkezi, <http://www.kageme.itu.edu.tr>,12.10.2000
- 7 www.kmo.org.tr, Kısaltmalar
- 8 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Tetkikçi/ Baş Tekikçi Eğitimi Notları, Türk Standartları Enstitüsü
- 9 Zararlı Kimyasal Maddeler ve Korunma Yöntemleri, Petrol-iş Yayın 52
- 10 www.dr.logo.com,sd1234567890_-_Resin_Solution_X_50_(TR).pdf
- 11 www.ytukvk.org.tr/arşiv/kariyerplanlama4.htm
- 12 ANSI,ANSI/ISA S84.01 and DRAFT ıec 61508, Safety Integrity Level – How This Standart Will Affect Your Business, 1988
- 13 DENİZ Veli, Lastik Sanayinde İş Sağlığı ve Güvenliği:Riskler ve Mevcut Durum, 2006
- 14 www.unison.org.uk
- 15 Worcestershire, Risk Assesment Policy, November 2004
- 16- InoTec Teknoloji Yönetim Danışmanlığı, Hata Ağacı Analizi, www.inoteconline.com
- 17 ANDAÇ Murat, Risk Analizi ve Yönetimi, İSG, Mayıs – Haziran 2002,s. 14

- 18 Colin S. Howat Ph.D., Fault Tree Analysis, Plant & Environment Safety, 2002
- 19 Tomas, A. Litte, Consulting, FMEA Risk Assessment, TLC, 2003
- 20 BAYBURT, Gülistan, İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları Maliyeti, ÇGSB, YODÇEM, Ankara, 1995
- 21 www.insankaynaklari.com/bireyler/trends/makale/iskaza.asp
- 22 <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg163.pdf>
- 23 University Of Bristol, Risk Assessment: How To Do It, August, 2005, <http://www.chm.bris.ac.uk/safety/nfrass.htm>
- 24 United States General Accounting Office, Information Security Risk Assessment, 1999

EKLER

Ek 1 – Proses sırasında oluşabilecek tehlikelerin listesi

Prosesle ilgili tehlikeleri ve öngörülebilir riskleri belirlemek için aşağıdaki kategori listesine bakın.

1. Mekanik Tehlikeler

Makine parçalarının, aletlerin, iş parçalarının ya da planlanan katı veya sıvı maddelerin mekanik hareketlerine bağlı olarak yaralanmaya yol açabilecek bütün fiziksel faktörlerin genel tanımıdır.

Değerlendirilmesi gereken başlıca fiziksel tehlike türleri şunlardır

- Ezilme tehlikesi
- Kopma tehlikesi
- Kesme ya da parçalama tehlikesi
- Dolaşma tehlikesi
- Sürüklenme ya da tuzağa düşme tehlikesi
- Sabit ya da hareketli cisimlere çarpma tehlikesi
- Delinme tehlikesi
- Aşınma ya da sürtünme tehlikesi
- Basınçlı sıvıların fışkırma tehlikesi
- Kaygan yüzeylerde kayma tehlikesi
- Takılma sonucu ya da yüksek yerlerden düşme tehlikesi
- Düşen cisimlerin yol açtığı tehlikeler
- Depolanmış enerjinin salıverilmesine bağlı tehlikeler

2. Elektrik Tehlikesi

Bu tehlike türü aşağıdakilerin yol açtığı elektrik şoku ya da yanıklardan kaynaklanan yaralanmalara ya da ölüme neden olabilir:

- elinde
 - gerilim taşıyan şeyler olan
 - başta izolasyon arızası olmak üzere (dolaylı temas), arızalanma halinde gerilim taşıyabilecek şeyler olan insanlarla temas etme
- yüksek gerilimliler başta olmak üzere, gerilim taşıyan şeylerle yakın durma
- kullanım koşullarına uygun olmayan izolasyon
- elektrik yüklü parçalara temas etme gibi elektrostatik olaylar
- termal radyasyon veya diğer olaylar, örneğin erimiş taneciklerin radyasyonu ve kısa devrelerin, aşırı yüklerin, vb. kimyasal etkileri.

3. Termal tehlikeler

Termal tehlikeler aşağıdakilere yol açabilir:

- aşağıdakilere bağlı yanma ya da kavrulma
 1. sıcak yüzeyler
 2. güçlü ısı radyasyonu
 3. aşırı soğuk yüzeyler
 4. ısınmış maddelerin fırlaması
 5. alevler
- çalışma ortamının sıcak ya da soğuk olmasına bağlı sağlık sorunları

4. Maddelerden kaynaklanan tehlikeler

Ekipmanda bulunan ya da ekipman tarafından kullanılan veya işlenen maddeler çeşitli türde tehlikelere yol açabilir:

- zehirli, aşındırıcı ya da tahriş edici etkisi olan sıvılara, gazlara, sislere, dumanlara ve tozlara temas etmeye ya da bunları solumaya bağlı tehlikeler
- yangın ya da patlama tehlikeleri
- biyolojik tehlikeler (küf yada bakteri oluşumuna bağlı olan)

5. Fiziksel maddelere bağlı tehlikeler

Aşağıdaki nedenlerle iş ortamında oluşan tehlikelerin tanımıdır:

- Gürültü
- Titreşim
- Düşük frekanslı radyasyon
- Radyo frekansları ya da mikro dalgalar
- Kızılötesi radyasyon
- Görünür radyasyon
- Morötesi radyasyon
- İyonlaştırıcı radyasyon

6. Ergonomi ilkelerine uyulmamasından kaynaklanan tehlikeler

Çalışma merkezlerinin ya da proseslerin uygun ergonomik tasarımda olmaması sonucu;

- Hataylı duruş, aşırı ve tekrarlı zorlama
- Aşırı zihinsel faaliyete veya zihinsel faaliyet sızlığına bağlı psiko-fizyolojik etkiler, gerilim
- İnsan hataları

Ek 2 – Üretim araçlarına takılmış olan güvenlik önlemlerini kaydetmede kullanılan veri formu örneği

Veri formu no	
Departman	
İş ekipmanı	
Hazırlama tarihi	
Hazırlayan	
Kontrol tarihi	
Kontrol eden	

Güvenlik Önlemi	Yapısal özellikler ve fonksiyon	Önlemin verimini kontrol etme sorumluluğu ve prosedürü	Kontrolün sonucu (1)

(1) Güvenlik önlemlerinin etkili ve verimli olduğunu anlamının tek yolu bu işe, kontrol daima operatörün ya da asistanın huzurunda ve makine işler halinde yapılmalıdır.

Hazırlayan (imza)	Onaylayan (imza)
Kontrol eden (imza)	Asistan/Departman Sor. (imza)

Ek 3 – Risklerin önemini değerlendirmek için önerilen metot

Belirlenen her riskin meydana gelme olasılığı aşağıdaki plana göre tahmin edilmelidir:

İşlem normal proses döngüsüne dahil değil ve sadece rasgele, anormal veya kaza eseri çalışma koşulları altında yapılabilir.	Hayır. Geçmişte de meydana geldiği vakalar var.	Olası değil
	Geçmişte çok nadiren meydana geldi.	Pek olası değil
	Geçmişte ara sıra meydana geldi.	Olası
İşlem normal proses döngüsüne dahil ama sık yapılmıyor.	Geçen sene içinde en az bir benzeri vaka meydana geldi.	Olası
	Geçen sene içinde birden fazla benzeri vaka meydana geldi.	Yüksek olasılıklı
İşlem normal proses döngüsüne dahil ve sık sık, sistematik olarak yapılıyor.	Geçen sene içinde en az bir benzeri vaka meydana geldi.	Olası
	Geçen sene içinde birden fazla benzeri vaka meydana geldi.	Yüksek olasılıklı

Belirlenen her tehlike için, hasarın şiddeti aşağıdaki plana göre tahmin edilmelidir:

1. HAFİF:	20 günden kısa süreli geçici özürlülük gerektiren yaralanmalar (örneğin yüzeysel yaralar, küçük yanıklar, ezilme, hafif burkulma, kas çekilmesi, gözde görüşe zarar vermeyen yabancı cisimler, vb.)
2. ORTA:	20 günden uzun süreli geçici özürlülük gerektiren yaralanmalar (örneğin derin yaralar, çıkıklar, kırıklar, çoklu travma, kısıtlı alanda 2. derece yanıklar, vb.)
3. CİDDİ:	Kalıcı kısmi özürlülük gerektiren yaralanmalar (örneğin uzvun kesilmesi, duyu organlarında hasar, iç organlarda hasar, ağır yanıklar, bir organda ya da vücut parçasında fonksiyon kaybı, vb.)
4.ÇOK CİDDİ:	Ölümcül etkisi olan yaralanma (ölüm) ya da kalıcı tam özürlülükle sonuçlanan yaralanmalar.

Son olarak, ele alınan her tehlikenin meydana gelme olasılığı ve hasarın şiddeti aşağıdaki plana göre birlikte değerlendirilmelidir:

MEYDANA GELME OLASILIĞI				
	4 Yüksek olasılıklı	2. DERECE	3. DERECE	
	3 Olası		2. DERECE	
	2 Pek olası değil	1. DERECE	2. DERECE	
	1 Olası değil	1 Hafif	2 Orta	3 Ciddi

Hasarın Şiddeti

2. ya da 3. derece riskler önemli kabul edilmelidir.

ÖNEMLİ: Her özel durum dikkatle değerlendirilmeli ve önerilen metoda bağlı kriterleri tamamen aritmetik yöntemlerle uygulamaktan kaçınmalıdır. Bu nedenle değerlendirmeyi yapan kişinin deneyimine bağlı olarak bazı riskler yukarıdaki planın uygulanması halinde yapılacak sınıflandırmadan daha farklı sınıflandırılabilir.

Ek 4 – Risk analizinin sonuçlarını kaydetme metodu

DEPARTMAN/İŞLETME ALANI	
İŞ	PROSES
TARİH	

PROSES AŞAMASI	KULLANILAN MAKİNE/ÇALIŞMA ALANI	BELİRLENEN TEHLİKELİ DURUM	Problem (1,2,3,4)	Şiddet (1,2,3,4)	Risk Derecesi (1,2,3,4)	Riskin Önemi (1,2,3,4)

Hazırlayan (imza)	Onaylayan (imza)
-------------------	------------------

Ek 5 – Örnek MSDS Formatı

MALZEME GÜVENLİK BİLGİ FORMLARI **MOBIL DTE**

MATERIAL SAFETY DATA SHEET.

Revizyon : 0

TARİH/Date: 11/09/2000

Sayfa/Page :1

1.Malzeme ve şirket tanımlamaları/Identification:

İmalatçı/Manufacturer :Exxonmobil Oil Co. **Acil Telefon/Emergency Phone**
:6097374411

Adres : Exxonmobil Oil Co. 3225 Gallows Rd. Fairfax , VA 22037

Ticari isim / Trade name : **MOBIL DTE OIL BB**

Eş değer isim / Synonym : **Hidrokarbonlar ve Katkı Maddeleri**

Kimyasal sınıf / Chemical class : **Yağ**

2.Bileşkenler ve bileşimleri hakkında bilgiler / Ingredients and composition:

Hidrokarbonlar ve Katkı Maddeleri

3. Tehlike tanımlamaları / Hazards Identification :

US OSHA EU tehlike standartlarına göre hiçbir tehlikesi yoktur.

Tehlikesiz /Non – Hazardous :

Yangın /Fire :

Maruz Kalman Ortam /Exposure :

Toz /Dust :

4. İlk Yardım Yaklaşımları/First Aid Measures:

Gözler / Eyes : Bol su ile yıkayın. Kızarıklık veya acı devam ederse doktora başvurun.

Deri / Skin : Bulaşan giysiniz varsa değiştirin, bol su ve sabunla yıkayın, kızarıklık veya ağrı olursa doktora müracaat edin.

Solunum / Inhalation : Belirlenmiş bir problem yoktur.

Yutma / Ingestion : Belirlenmiş bir problem yoktur.

5. Yangın Savunması Yaklaşımları /Fire Fighting Measures

Söndürücü Araçlar /Extinguishing Media : Özel bir yangın riski yoktur. Köpük CO₂ veya kuru kimyasal kullanılır.

Yöntemler/Procedures: Kimyasallar için tavsiye edilen koruyucu malzemenizi kullanınız.

6. Kaçak, taşınıtı, sızıntı olduğunda yapılacaklar/Release, leak, spill procedures: Absorban (kum, talaş) ile temizleyin. Tehlikeli atıktır.

7. Malzeme kullanımı, nakli ve depolanması/Handling and Storage Precautions:

Vücut ile temasından kaçınarak taşıyıp, serin ve kuru bir ortamda genel hijyen kurallarına uygun, orjinal ambalajında ,açmadan depolayın.

8. Maruz kalındığında Kişisel Koruyucular / Exposure Control and PPE :

Mesleki Riziko Standardı (OES) :

Göz Koruyucular : Sıçramalara karşı kimyasal gözlükleri kullanılmalı

El koruyucuları : Uygun eldiven kullanılmalı

Solunum Koruyucular : **Normal şartlarda gerek yok**

9. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler /Physical and Chemical Properties

Şekil / Form : **Gaz** : Sıvı (L) : **Atomize (Mist)** : **Jel** : **√** **Pasta**:

Renk / Color : **Koyu Kehribar**

Koku / Odor : **Hafif**

Fiziksel nitelik değişkenliği / Physical state change : **Yok**

Yoğunluk / Density : **NE**

Buhar basıncı / Vapor pressure : **20 mmHg**

Viskozite / Viscosity : **209 cSt / 40⁰C**

Suda çözülürlük / Water solubility : **Önemsiz**

pH : **7~**

Parlama noktası / Flash Point : **NE**

Kendiliğinden tutuşma sıcaklığı / Autoignition Temp : **NE**

Patlama sınırları / Ignition Limits :

Erime : **>316⁰C**

10. Stabilité ve reaktivite / Stability and Reactivity :

Isıdan Dolaylı Bozuşma/Thermal Degradation : **Stabil**

Tehlikeli Bozuşma Ürünleri/Hazardous Decomposition Products : CO

Tehlikeli Reaksiyonlar/Hazardous Reactions : Güçlü Oksitleyicilerle

11.Toksikolojik Bilgiler/Toxic information : Tehlike yoktur LD50>>2000mg/kg

Yutma/Oral :

Deri/Skin :

Solunum/Respiration :

Göz/Eyes :

12.Ekolojik bilgiler/Ecologic Considerations:

13.Atık İmhası Yöntemleri/Disposal Considerations : Toprak ve yüzey suyu ile temas ettirmeyin.

14.Taşımacılık Uyarıları/Transport Information : Tehlike sınıfı yoktur.

15.Yasal Bilgiler/Regulatory information : EC ' e Uygun etiketlenme gerekmiyor.

16. Diğer bilgiler/Other information :PCB içermez

Ek 6 – Tehlikeli Kimyasal Etiketlemesi

Avrupa Birliği ÷lkelerinde tehlikeli maddelerin etiketlemesinde kullanılan risk numaraları, güvenlik numaraları ve güvenlik numaralarına ekli notların listesi ve açıklaması;

Risk No	Açıklaması
R1	Kuru halde patlayıcıdır.
R2	Şok sürtünme alev ve diğer yanıcılarla temasta patlama riski.
R3	Şok sürtünme alev ve diğer yanıcılarla temasta ciddi patlama riski.
R4	Çok duyarlı patlayıcı metalik bileşikler oluşturur.
R5	Isıtma ile patlamaya yol açabilir.
R6	Hava ve havasız ortamda patlayıcıdır.
R7	Yangına neden olabilir.
R8	Yanıcı maddelerle temasta yangına neden olabilir.
R9	Yanıcı maddelerle karıştırıldığında patlayıcıdır.
R10	Alevlenebilir.
R11	Kolay alevlenebilir.
R12	Şiddetli alevlenebilir.
R13	Şiddetli alevlenebilir sıvılaştırılmış gaz.
R14	Su ile şiddetli reaksiyon.
R15	Su ile temas halinde kolay alevlenebilir gazlar çıkarır.
R16	Oksitleyicilerle karıştığında patlayabilir.
R17	Havada kendiliğinden ani olarak alevlenebilir.
R18	Kullanımda yanıcı/patlayıcı buhar-hava karışımı oluşturabilir.
R19	Patlayıcı peroksitler oluşturulabilir.
R20	Solunması halinde sağlığa zararlıdır.
R21	Deri ile temasta sağlığı zararlıdır.
R22	Yutulduğunda sağlığa zararlıdır.
R23	Solunması halinde zehirlidir.
R24	Deri ile temasta zehirlidir.
R25	Yutulduğunda zehirlidir.
R26	Solunduğunda çok zehirlidir.
R27	Deri ile temasta çok zehirlidir.
R28	Yutulduğunda çok zehirlidir.
R29	Su ile temasta zehirli gaz çıkarır.
R30	Kullanımda kolay alevlenebilir.
R31	Asitlerle temasta zehirli gaz çıkarır.
R32	Asitlerle temasta zehirli gaz çıkarır.
R33	Toplam etkilerin tehlikesi.

R34	Yanıklara neden olur.
R35	Ciddi yanıklara neden olur.
R36	Gözleri tahriş edicidir.
R37	Solunum sistemini tahriş eder.
R38	Deriyi tahriş eder.
R39	Çok ciddi tedavisi mümkün olmayan etki tehlikesi.
R40	Tedavisi mümkün olmayan etki oluşturma ihtimali.
R41	Ciddi göz hasarları tehlikesi.
R42	Solunmayla alerji yapabilir.
R43	Deriye temasta alerji yapabilir.
R44	Kapalı şartlarda ısıtma ile patlama tehlikesi.
R45	Kanser yapıcıdır.
R46	Kalıtımsal zararlara neden olabilir.
R47	Doğuştan sakatlıklara neden olabilir.
R48	Uzun süreli temasta sağlığa ciddi zarar tehlikesi.
R49	Soluma ile kansere neden olabilir.
R50	Sudaki organizmalar için çok zehirlidir.
R51	Sudaki organizmalar için zehirlidir.
R52	Sudaki organizmalar için zararlıdır.
R53	Su ortamında uzun süreli ters etkilere neden olabilir.
R54	Flora için zehirlidir.
R55	Fauna için zehirlidir.
R56	Topraktaki organizmalar için zehirlidir.
R57	Anılar için zehirlidir.
R58	Çevrede uzun süreli ters etkilere neden olabilir.
R59	Ozon tabakası için tehlikelidir.
R60	Üremeye zarar verebilir.
R61	Fetüslere (doğum öncesi ana rahmindeki yavru) zarar verebilir.
R62	Üremeye zarar verme riski mümkündür.
R63	Fetüse (doğum öncesi ana rahmindeki yavru) zarar verme riski mümkündür.

Avrupa Birliği Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Preparatlara İlişkin Güvenlik Önlemleri

Güvenlik No	Açıklama
S1	Kilit altında muhafaza ediniz.
S2	Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutunuz.
S3	Serin yerde muhafaza ediniz.
S4	İkamet edilen yerlerden uzak tutunuz.
S5	(Üretici tarafından belirlenen uygun sıvı).....içinde saklayınız.
S6	(Üretici tarafından belirlenen inert gaz).....içinde saklayınız.
S7	Sıkı kapatılmış kapta muhafaza ediniz.
S8	Ambalajı kuru halde muhafaza
S9	Ambalajı kuru halde muhafaza ediniz.
S10	Nemli ortamda muhafaza ediniz.
S11	Hava ile temastan sakınınız.
S12	Gaz çıkışı sağlayana özel kapaklı ambalajlarda muhafaza ediniz.
S13	Yiyeceklerden içeceklerden ve hayvan yemlerinden uzak tutunuz.
S14	(Üretici tarafından belirlenen zararlı etki yapabilecek maddelerden).....uzak tutunuz.
S15	Sıcaktan koruyunuz.
S16	Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutunuz. – Sigara içilmez.
S17	Yanıcı maddelerden uzak tutunuz.
S18	Ambalaj dikkatlice açılmalı ve taşınmalıdır.
S20	Kullanım sırasında herhangi bir şey yemeyiniz ve içmeyiniz.
S21	Kullanım sırasında sigara içmeyiniz.
S22	Tozları solumayınız.
S23	Gaz/Duman/Buhar/Aerosollerini solumayınız. (Uygun ifadeler üreticitarafından beyan edilir.)
S24	Deri ile temasından sakınınız.
S25	Göz ile temasından sakınınız.
S26	Göz ile temasında suyla iyice yıkayın ve doktora başvurun
S27	Madde bulaşmış tüm giysileri derhal değiştirin.
S28	Deri ile temasında derhal bol.....ile iyice yıkayınız.(Uygun sıvı üretici tarafından beyan edilir.)
S29	Kanalizasyona atmayınız.
S30	Hiçbir zaman üzerine su dökmeyiniz.
S31	Patlayan maddelerden koruyunuz.

S33	Elektrostatik yüklenmelere karşı tedbir alınız.
S34	Darbe ve sürtünmelerden kaçınınız.
S35	Atıklarını ve kaplarını emniyetli biçimde imha ediniz.
S36	Uygun koruyucu elbise ile birlikte çalışınız.
S37	Uygun koruyucu eldiven takınız.
S38	Yetersiz havalandırma şartlarında solunum cihazı kullanınız.
S39	Koruyucu gözlük/ maske kullanın
S40	Zemini ve madde bulmuş tüm eşyaları.....ile temizleyiniz.(Uygun madde üretici tarafından beyan edilir.
S41	Patlama ve yangından yayılan gazları solumayınız.
S42	Tütsüleme / Püskürtme yaparken uygun solunum cihazı takınız. (Uygun ifade üretici tarafından beyan edilir.)
S43	Söndürmek için..... kullanınız.(Uygun olan üretici tarafından beyan edilir.)
S44	Kendinizi iyi hissetmediğinizde doktora başvurun (Mümkün ise bu etiketi doktora gösterin)
S45	Kaza halinde veya kendinizi iyi hissetmediğinizde hemen doktor çağırınız.(Mümkün ise bu etiketi doktora gösterin)
S46	Yutma halinde hemen doktora başvurun ambalaj ve etiketi gösterin.
S47°C yi aşmayan sıcaklıklarda muhafaza ediniz. (Üreticinin beyanı)
S48ile nemlendirin. (Uygun madde üretici tarafından beyan edilir.)
S49	Sadece orjinal kabında muhafaza ediniz.
S50ile karıştırmayınız. (Üreticinin beyanı).
S51	Sadece iyi havalandırılan yerlerde kullanınız.
S52	Kapalı yerlerde geniş yüzeylere uygulamayınız.
S53	Maruz kalmaktan sakının kullanımdan önce özel kullanma talimatını okuyunuz.
S54	Atık su arıtım tesisine deşarjdan önce kabul görmüş en iyi teknolojilerikullanarak ön işleme tabi tutunuz.
S55	Su ortamına/kanalizasyona deşarjından önce kabul görmüş en iyiteknolojileri kullanarak ön işleme tabi tutunuz.
S56	Çevreye/kanalizasyona atmayınız. Yetkili otoritelerce belirlenmiş atık toplama noktalarında bertaraf ediniz.
S57	Çevreyi bulaşma ve birikme yolu ile kirlenme yaratmamak için uygunkap kullanınız.
S58	Tehlikeli atık olarak bertaraf ediniz.
S59	Geri kazanım/ tekrar kullanım hakkındaki bigiler için üreticiningöstereceği yönteme uyunuz.
S60	Bu madde/maddenin bulaştığı kapları tehlikeli atık olarak bertaraf ediniz.
S61	Çevreye atılmasını engelleyiniz. Özel talimatlara/ güvenlik veri formlarına bakınız.

Ek 7 – Revir Kaza Raporu Örneği

1. Bölüm:		REVİR KAZA RAPORU			
Adı Soyadı:		<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> K		Bölümü	
Sicil No:				İş Unvanı	
Gün (Daire İçine Alın) Pzt S Ç Pe C Ct Pz	Tur ve Vardiya (Daire İçine Alın) 1 2 3 A B C D	Olayın Tarihi ____/____/____	Olayın Saati ____ <input type="checkbox"/> Belirlenemiyorsa işaretleyin	Fazla Mesai <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	Olayın Yeri Birini İşaretleyin Fabrika Binası <input type="checkbox"/> İÇİ <input type="checkbox"/> DIŞI
				Hafta Tatili <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
İlgili Ekipman / Prosesin Adı (Açık Olarak)			Ekipman Numarası		Kimyasal, malzeme veya
2. Bölüm:					
Centro:		İşe Giriş Tarihi ____/____/____		Bu İşte Çalıştığı Süre Yıl ____ Ay ____ Gün ____	
Sosyal Sigorta Numarası		Doğum Tarihi ____/____/____		Yaşı	
Kategorisi ____ Saat Ücretli ____ Gecici ____ Maaslı ____ Mütahhit ____ Stajyer ____ Zivaretçi					
Kaza Türü					
1. <input type="checkbox"/> Ölüm	2. <input type="checkbox"/> İş Günü Kayıplı	3. <input type="checkbox"/> Tıbbi Müdahale	4. <input type="checkbox"/> İlk Yardım	5. <input type="checkbox"/> Diğer	
1. Olayın Nedeni <input type="checkbox"/> Çarpma <input type="checkbox"/> Kesilme <input type="checkbox"/> Kayma-Düşme <input type="checkbox"/> Sıkışma <input type="checkbox"/> Yanma <input type="checkbox"/> Elektrik Çarpması <input type="checkbox"/> Göze Yabancı Cisim Batması <input type="checkbox"/> Diğer (Açıklayın)					
2. Vücudun Bölümü <input type="checkbox"/> Baş <input type="checkbox"/> Yüz <input type="checkbox"/> Göz <input type="checkbox"/> Kulak <input type="checkbox"/> Boyun <input type="checkbox"/> Omuz <input type="checkbox"/> Sırt <input type="checkbox"/> Göğüs <input type="checkbox"/> Karın <input type="checkbox"/> Kol <input type="checkbox"/> Dirsek <input type="checkbox"/> Bilek <input type="checkbox"/> El <input type="checkbox"/> Parmak <input type="checkbox"/> Bel <input type="checkbox"/> Kasık <input type="checkbox"/> Kalça <input type="checkbox"/> Bacak <input type="checkbox"/> Diz <input type="checkbox"/> Ayak <input type="checkbox"/> Diğer (Açıklayın) (<input type="checkbox"/> Sol <input type="checkbox"/> Sağ)					
3. Olayın Türü <input type="checkbox"/> Yırtılma <input type="checkbox"/> Ezilme – Burkulma <input type="checkbox"/> Tahriş <input type="checkbox"/> Yanık <input type="checkbox"/> Yabancı Cisim <input type="checkbox"/> Yara / Kesik <input type="checkbox"/> Kırık – Çatlak <input type="checkbox"/> Çıkkık <input type="checkbox"/> Fitik <input type="checkbox"/> Organ Kesilmesi <input type="checkbox"/> Elektrik Şoku <input type="checkbox"/> Diğer (Açıklayın)					
4. Tedavinin Türü					

Tedavi	ile	ilgili
yorumlar:		

Yaralının Durumu: <input type="checkbox"/> İşine Döndü <input type="checkbox"/> Eve Gönderildi <input type="checkbox"/> Hastaneye / Sağlık Merkezi'ne Sevk Edildi		
<input type="checkbox"/> Fabrika doktorunu görmesi için plan yapıldı <input type="checkbox"/> Diğer (Açıklayın)		

Kayıp gün sayısı _____		
3. Bölüm:	Yaralanan kişi tarafından doldurulacaktır	
Ne oldu (Olayın Sonucu)?		
Yaralanma ne zaman oldu?		
Yaralanma nerede oldu? (Açık Olarak)		
Yaralanma nasıl oldu?		

İmzası _____		

Ek 8 – Kaza Etüd Komitesi

	Kaza Raporu	Analiz Tarihi:

I. Bölüm		
1. Tanık	2. Tanık	3. Tanık

II. Bölüm			
Olayın tanımı (Olayın olmasına neden olan aşamaları anlatın. Ergonomi, ekipman - aletler ve KKE ile			
Uygun Kişisel Koruyucu Ekipman Kullanılıyor muydu ?			
Kazaya neden olan konuların yüzdesini belirtin:			
%..... Emniyet Sistemlerinin Olmaması / Çalışmaması	%..... Eğitim / Yönlendirme Eksikliği		
%..... Kırık / Eksik / Problemlı (Emniyetsiz) Ekipman	%..... Dikkatsizlik		
%..... Çalışma Ortamı	%..... Diğer (Açıklayın):		
%..... Uyarıcı Levhanın Olmaması			
%..... Emniyet Kurallarına Uymama			
%..... Yanlış Yöntemle İş Yapma	% 100 Toplam		
<i>Kazayla İlgili Tahmini Risk Seviyesini İşaretleyin. (Daha önce belirlenenden farklıysa ilgili Risk Değerlendirmesi tekrar yapılmalıdır.)</i>			
	Düşük Olasılık	Gerçekleşebilir	Yüksek Olasılık
Ölüm / Kalıcı Rahatsızlık			
Ciddi			
Diğer			
III. Bölüm			
Neden Analizi / Düzeltici Faaliyet (Temel nedeni belirleyin, (5 Neden Analizi) her nedeni ortadan			

Temel Neden	Düzeltilici Faaliyet	Sorumluluk	Tamamlanma Tarihi	Kontrol Eden / Tarih
Yardımcı Neden				

Arastırma Timi Üveleri (Adı Soyadı / İmza):

_____ Saha Sorumlusu

_____ TEKNİK İŞLER


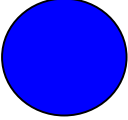
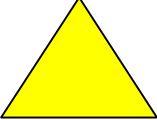

_____ ÇSİG Koordinatörü

Yaralanan Kişi

Ek 9 – Kayba Ramak Kala Formu

KAYBA RAMAK KALA KAYDI		
Potansiyel güvensiz koşulu/davranışı tanımlayın	ÇSİG-P 45-02/H Y:0 Rev:0	
Düzeltilici Önleyici Faaliyet	Sorumlu	Termin Tarihi
Kayba Ramak Kalmaları Raporlamak tüm çalışanların sorumluluğu ve fabrika genelinde iş güvenliğinin artırılmasındaki hassasiyetlerinin bir göstergesidir. Lütfen bu formu doldurduktan sonra İSİG Mühendisine iletiniz.		

Ek 10 – İşaretlemeler

Geometrik Şekli	Anlamı	İSİĞ Rengi	Kontrast Renk	Sembol Rengi
	YASAK	KIRMIZI	BEYAZ	SİYAH
	ZORUNLU	MAVİ	BEYAZ	BEYAZ
	Tehlike Tanımlama: Tehlike Uyarı Dikkat	SARI	SİYAH	SİYAH
	Güvenli Durum: Kaçış Yolu, Güvenlik Ekipmanı / Merkezi	YEŞİL	BEYAZ	BEYAZ
	YANGIN EKİPMANI	KIRMIZI	BEYAZ	BEYAZ





Buhar Akış
Yönü



Gaz Akış
Yönü



Su Akış Yönü



Yangın Suyu
Akış Yönü



Hava Suyu Akış
Yönü



Mineral Akış
Yönü

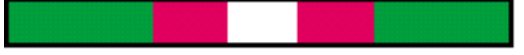


Kimyasal Akış
Yönü

**Boru Etrafına Tanımlama
Bantları EU Standartı**



İçme Suyu



Kazan Suyu



Soğutma Suyu



Kondens Suyu



Yumuşak Su

Sıcak Su

Ek 11 – Bilgisayar Ortamında Oluşturulan Risk Değerlendirme Formu

Microsoft Excel - Risk Değerlendirme-Gt1 200										
Dosya Düzen Görünüm Ekle Biçim Araçlar Veri Pencere Yardım										
Yardım için soru yazın										
Arial 12										
E3										
RISK DEĞERLENDİRME FORMU										
NE / NEREDE / NE ZAMAN / KİM / NEDEN / NASIL										
SMP 02-01-04										
Bu değerlendirme Vardiyada										
Ref. No :	Yaklaşık				Kıyıda		Yenileme tarihi :			
Fabrika :	Uygulanır						Son Değerlendirme tarihi :			
Bölüm :							Değerlendirme tarihi : 11/10/2002			
Aktivite : GT1200 MAKİNASINDA TELA KUMAŞI KESİMİ YAPMAK										
Sayfa :										
Çalışma Eleman No	Yapılan İş Tanımı	Tehlike	Sonuç	Değerlendirme (H-M-L)			Önleme Denetimleri	Sonuç	Düzeltilen Aksiyon Rapor No	
				Şiddet	Olasılık	Risk				
1	CARASKAL VASITASIYLA YÜKLEME GRUBUNDA BİTİMİŞ BOBIN GÖBEĞİNİ BEZ SARDIRMA MİLİNE GEÇİRMEK			L	L	L		L		
2	CARSAKAL YARDIMIYLA MAKİNAYA ANA BOBIN YÜKLEMEK			L	L	L		L		
3	ANA BOBIN SERVİS BEZİ UCUNU BOŞ GÖBEĞE SARDIRMAK			L	L	L		L		
4	ANA BOBIN KUMAŞ UCUNU ÖNCEKİ KUMAŞA EK YAPMAK			L	L	L		L		
5	MAKİNANIN KESİM DEĞERLERİNİ SET ETMEK			L	L	L		L		
6	MAKİNANIN KESİMİNE KUMANDA ETMEK	KESİLME SIKIŞMA	KESİK EZİK-KIRIK	H	M	H	FOTÖSEL KORUMASI KORYUYUCU KAPAK	H	VAR MF3-GT-0001	
7	GENİŞLİK DEĞİŞİMİ ÇIKAN PARÇALARI LIBRİYE GÖTÜRÜP YERLEŞTİRMEK			L	L	L		L		
8	MAKİNANIN ÇALIŞMASINI KONTROL ETMEK	DÜŞME	YARALANMA	M	L	M	KORKULUK UYARICI	M	MF3-GT-0002 MF3-GT-0004	
9	KART HAZIRLIĞI YAPMAK, 9500 A OKUTMAK ALINAN MALZEMELERİN ÜZERİNE TAKMAK			L	L	L		L		
Dikkat edilmesi Gereken Noktalar :										
Uygulanabilecek Acil Gereksinimler :										
Onaylayan :										
2. Değerlendirici :										
Sağlık Gözetimi Gerekli mi : Evet / Hayır										
Occup / health nurse										
Tarih :										

	A	B	C	D	E	F	G	H	
4									
5	Referans No	MF3-GT-0001			Rapor Yayın Tarihi	11.10.2004			
6									
7	Bölüm	Radyal Yarımamul			Makina	GT1200 Makinası			
8									
9	Uygunsuzluk Tanımı								
10	Bıçak ileri geri zincir dişlisinin koruyucu kapağı sökülüş.								
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19	Gerekli Aksiyonu Yapacak Sorumlu Personel								
20									
21	Düzeltilici Aksiyonun Tahmini Maliyeti								
22									
23	Uygulanması Gereken Aksiyon				Evet	Hayır			
24	Bıçak zincir dişlisinin koruyucu kapağının takılması.								
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									

Ek 12 - Sahada kullanılan form örneği

ABC LASTİK İZMİT	İŞ GÜVENLİĞİ /ENDÜSTRİYEL SAĞLIK RİSK DEĞERLENDİRME FORMU
------------------------	--

TARİH : / /

İŞİN ADI :	İŞE YÖNELİK İYS PROSEDÜRLERİ NO :
İŞİN SÜRESİ : (saat/vardiya)	
İŞTEN ETKİLENENLER :	GÜRÜLTÜ SEVİYESİ :

KULLANILAN EKİPMAN/EL				KULLANILAN SERVİS		
ALETLERİ				ELEKTRİK	BASINÇLI	ISI
					HAVA	
				FORKLİFT	ÇEKİCİ	DİĞER

KULLANILAN EKİPMAN/EL				DÖNEREK ÇALIŞAN			
ALETLERİ				EKİPMANLAR			

TEHLİKELER / RİSKLER						
Alevle Yanma	Makin aya Kapılm a	Ezilme / Sıkışma	Çarpma / Düşme	Kesilme	Göze Yabancı Cisim / Sıvı Kaçması	Diğer
Basınçlı Hava	Elektri k	Isı (Yanma)	Solunum Rahatsızlığı	Deri Hastalığı	Alerjik Rahatsızlıklar	X

ÖNLEMLER						
MAKİNA / KISIM	MEVCUT	ÇALIŞIR	KONTROL YETERLİ	METOD	MEVCUT	GÖRÜNÜR YETERLİ
Emniyet Teli				Makina Başı İşgüvenliği Kuralları		
Emniyet Barı				Yanıcı/parlayıcı Sıvılar Tanımlı		
Emniyet Plakası				Uyarı Amaçlı Resim / Şekil / Yazı		
Emniyet Paspası				Ergonomik Çalışma (Metod, El Aletleri)		
Acil Durdurma Düğmesi						
Çift El Kumanda Sistemi						
Fotosel						
Makina Koruyucusu/Muhafazası				ENDÜSTRİYEL SAĞLIK	MEVCUT	KONTROL YETERLİ
Kilitleme / Kartasma İmkanı				Havalandırma Sistemi		
Caraskal Emniyet Askı Teli ve Mandalı				Sağlık Kontrolleri		
Göz Duşu				MSDS'ler Ulaşılabilir mi?		
Acil Çıkış Kapısı				Gaz Maskesi		
Yangın Söndürücü				Diğer		
Springler Sistemi						
Kaza / Yangın Alarm Butonu				KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMAN	MEVCUT	KULLANIM YETERLİ
Aydınlatma				İş Elbisesi		
Topraklama				Emniyet Ayakkabısı		
Basınçlı Kap/Emniyet Ventilleri Testleri				Eldiven		
Caraskal Kontrolleri				Emniyet Gözlüğü		
Isı Kaynağına Karşı İzolasyon				Kulaklık / Kulak Tıkacı		
Ayna / Bariyer				Koruyucu Maske		
Temizlik / Düzen				Bıçak Kılıfı		
Diğer				Diğer		

RİSKİN GERÇEKLEŞME OLASILIĞI								
MARUZ KALINAN OLASI TEHLİKELER	MARUZ KALAN KİŞİ SAYISI	SÜRESİ	SİSTEM / ÖNLEMLER DE ÇABUK BOZULMA (E/H)	EĞİTİM EKSİKLİĞİ (E/H)	DAHA ÖNCEKİ KAZA SAYISI	DİĞER SEBEP LER	RİSK OLASILIĞI (1,2,3)	

- **RİSK OLASILIĞI (1) : TEHLİKENİN GERÇEKLEŞME OLASILIĞI DÜŞÜK. (2) : GERÇEKLEŞEBİLİR, (3) YÜKSEKTİR**

DEĞERLENDİRMEYİ YAPANLAR		
SBT LİDERİ / KISIM SORUMLUSU	SBT İŞ GÜVENLİĞİ TEMSİLCİSİ	İŞ GÜVENLİĞİ KOORDİNATÖRÜ

ÖZGEÇMİŞ

7 Şubat 1974 doğumlu olan Can Alataş ilk,orta,lise ve üniversite eğitimlerini Kocaeli’de tamamladı.

Gölcük Teknik Lisesi Elektrik bölümünden mezun olduktan sonra 1993 yılında Kocaeli Üniversitesi Çevre Mühendisliği bölümünün ilk öğrencileri arasında yer aldı. 1997 yılından itibaren profesyonel iş yaşantısına adımını atarak Burmak Control , OlmukSA Inter National Paper, Pireli fabrikalarında Çevre Sağlık ve İş Güvenliği konularında çalıştı. Halen Pirelli Türkiye Çevre Sağlık ve İş Güvenliği koordinatörü olarak çalışmakta.