



**TÜRKİYE İŞVEREN SENDİKALARI KONFEDERASYONU**

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ  
YÖNETİM SİSTEMLERİ  
VE  
RISK DEĞERLENDİRME  
METODOLOJİLERİ**

**Özlem ÖZKILIÇ**

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı  
İş Tettis Kurulu İstanbul Grup Başkanlığı  
Genel Yüksek Mühendisi  
İş Güvenliği



# İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ, YÖNETİM SİSTEMLERİ VE RİSK DEĞERLENDİRME METODOLOJİLERİ

**Özlem ÖZKILIÇ**

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı  
İş Teftiş Kurulu İstanbul Grup Başkanlığı  
Kimya Yük. Mühendisi  
Bakanlık Teknik İş Müfettişi

## SUNUŞ

İş sağlığı ve güvenliği alanında ülkemiz, geçmişten gelen 100 yılı aşkin bir mevzuat ve uygulamaya sahiptir. Çok sayıda kanun, tüzük, yönetmelik vb.'den oluşan bu karmaşık mevzuat; özellikle 4857 sayılı İş Kanunu hazırlık çalışmaları ve Avrupa Birliği'ne sunduğumuz Ulusal Program'da yer verilen mevzuat uyum taahhütleri çerçevesinde yeniden ele alınmış, hatta AB normlarına birebir uygun hale getirilerek pekçoğu yürürlüğe konulmuştur.

4857 sayılı İş Kanunumuzun Beşinci Bölümü; 1475 sayılı İş Kanunu'nun "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği" kavramını daha geniş kapsamlı ve AB Mevzuatının da benimsediği evrensel bir kavram olan "İş Sağlığı ve Güvenliği" olarak değiştirmiş ve düzenlemiştir. Bu kapsamda, çıkarılan tüm yönetmeliklerde de aynı kavrama sadık kalınmıştır.

Bu değişimin temel felsefesi; sadece tehlikelerin önlenmesi değil, risklerin değerlendirilmesi, risklerle kaynağında mücadele edilmesi suretiyle çalışanların yanı sıra işletmenin ve üretimin güvenliğini birlikte sağlamaktır. Bu l saayağı gerçekleştiği takdirde çalışanlar tam güvenliğe kavuşacaktır.

4857 sayılı İş Kanunu ve ilgili yönetmelikler çerçevesinde getirilen ülkemiz için çok yeni olan bu yükümlülüğün en önemli ayağını oluşturan "Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri" konusunu ele alıp inceleyen ve işyerlerimizin kılavuz niteliğinde kullanabileceğine inandiğımız, çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu İstanbul Grup Başkanlığı İş Mfettişlerinden Kimya Yüksek Mühendisi zlem ÖZKILIÇ'ın bu eserini, işyerlerimize ve çalışma yaşamamıza kazandırmış olmaktan mutluyuz.

Kimya Yüksek Mühendisi Sayın zlem ÖZKILIÇ'a teşekkür eder, yayının sağlıklı ve güvenlikli iş yaşamına katkıda bulunmasını dileriz.

**Saygılarımızla,  
Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu**

## YAZAR HAKKINDA



1991 yılında Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümünden mezun oldu.

1995 yılında Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümünde, TÜBİTAK'tan burslu olarak "Batı Anadolu Klinoptilolit Zeolitlerinin Deterjanlarda Fosfatlar Yerine Kullanılabilirliğinin Araştırılması" üzerine yaptığı çalışma ile Yüksek Lisans eğitimini tamamladı. 1995 yılında yüksek lisans tezi TÜBİTAK tarafından bilim destek ödülüne layık görüldü.

1993 yılında Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Ankara Grup Başkanlığında İş Müfettişi Yardımcısı olarak göreve başladı. 2000 – 2002 yılları arasında İş Teftiş Kurulu İstanbul Grup Başkan Yardımcısı olarak görev yaptı. Halen İş Teftiş Kurulu İstanbul Grup Başkanlığı'nda İş Müfettişi olarak görev yapmaktadır.

## TEŐEKKÜRLER

Büyük özveri ile beni büyüten, yetiştiren değerli annem ve babama hürmet ve şükranlarımla.

Bu kitabın ortaya çıkmasında, yoğun iş temposunda görüş ve fikirleri ile destek olan eşime sonsuz sevgi ve teőekkürlerimle.

Kitabımı hazırlamam için destek veren ve yüreklendiren İş Teftiş İstanbul Grup Başkanlığı'ndaki tüm çalışma arkadaşlarıma ve özellikle Tahsin SINAV ve Namık Kemal ÖZDEMİR'e manevi desteklerinden dolayı saygı ve teőekkürlerimle.

Kitabın yayınlanmasında verdikleri destek ve katkılarından dolayı TİSK'e ve Sayın TİSK Genel Sekreter Yardımcısı Nurseli TARCAN'a teőekkürü borç bilirim.

Son olarak kitabımı yayınlanmasından büyük onur ve mutluluk duyacağına inandığım sevgili babamın anısına adıyorum.

## ÖNSÖZ

İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının amacı iş kazaları ve meslek hastalıklarından çalışanları korumak, daha sağlıklı bir ortamda çalışmalarını sağlamaktır. Ancak iki husus daha vardır ki bunları da göz ardı etmemek gerekir, bunlardan biri üretim güvenliğini sağlayarak verimi artırmak diğeri ise işletme güvenliğini sağlamaktır.

İş kazaları ile meslek hastalıklarının neden oldukları kayıpları en aza indirmek amacıyla, bilimsel araştırmalara dayalı güvenlik önlemlerinin saptanması ve uygulanması doğrultusundaki çalışmalar ise kısaca "iş güvenliği" terimi içinde toplanmaktadır.

Genel anlamda iş güvenliği kavramı çalışanların, işletmenin ve üretimin her türlü tehlike ve zararlardan korunmasını içermektedir. İnsan hayatının öncelik taşıması nedeniyle, işletme ve üretim güvenliği konularının ikinci planda kaldığı ve uluslararası alanda iş güvenliği kavramıyla genel olarak çalışanların güvenliğinin ifade edildiği görülmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ile Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) İş Sağlığı ve Güvenliğini, "Tüm mesleklerde işçilerin bedensel, ruhsal, sosyal iyilik durumlarını en üst düzeye ulaştırmak, bu düzeyde sürdürmek, işçilerin çalışma koşulları yüzünden sağlıklarının bozulmasını önlemek, işçileri çalıştırılmaları sırasında sağlığa aykırı etmenlerden oluşan tehlikelerden korumak, işçileri fizyolojik ve psikolojik durumlarına en uygun mesleksel ortamlara yerleştirmek ve bu durumlarına en uygun mesleksel ortamlara yerleştirmek ve bu durumları sürdürmek, özet olarak işin insana ve her insanın kendi işine uyumunu sağlamak" olarak tanımlamıştır.

İş sağlığı ve güvenliği denildiğinde genel anlamda yalnızca çalışanların değil tüm işletmenin ve üretimin güvenliğinin düşünülmesi gerekir. Bu üç ayrı alandaki çalışmaların birlikte mevcut olması halinde çalışanların güvenliğini tam olarak sağlamak mümkün olacaktır.

İş sağlığı ve güvenliğinin genel amacı gerek işçiye ve gerekse ailesine, işyerine ve diğer mercilere gelen yükümlülüklerin azaltılması ve buna bağlı olarak, ülke ekonomisine verdiği zararları önlemektir.

Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) tespitlerine göre dünyada her üç dakikada bir işçi iş kazası veya meslek hastalığından ölmektedir. Yine aynı kaynağa göre her yıl dünyada ortalama 110 milyon işçi iş kazası geçirmekte veya meslek hastalığına yakalanmaktadır. Bunlardan 180 bini yaşamını yitirmektedir.

1475 sayılı İş Kanunu'ndaki "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği" kavramı yerine, 4857 sayılı yeni İş Kanunu'muzda daha geniş kapsamlı ve evrensel bir kavram olan "İş Sağlığı ve Güvenliği" (Occupational Health and Safety) kavramı kullanılmıştır. AB uyum çalışmaları çerçevesinde 4857 sayılı İş Kanunu'nun 78. maddesine göre çıkartılan yeni yönetmeliklerle birçok yenilikler öngörülmektedir.

İş Sağlığı ve Güvenliği kavramı, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği kavramından farklı olarak, tehlikelerin önlenmesinin yanında risklerin öngörülmesi, değerlendirilmesi ve bu riskleri tamamen ortadan kaldırabilmek ya da zararlarını en aza indirebilmek için yapılacak çalışmaları da içermektedir. Evrensel anlamda İş Sağlığı ve Güvenliği; henüz bir tehlike oluşmamış, işletmede bir arıza oluşmamışken bile işletmede oluşabilecek tehlikelerin ve risklerin öngörülerek bunların kabul edilebilir olup olmadığına karar verme çalışmalarını

da beraberinde getirmektedir, yani yeni kavramla eski "reaktif" yaklaşımlar yerini "proaktif" yaklaşımlara bırakmıştır.

Bu kitabın temel hedefi, 4857 sayılı İş Kanunu'muzun 78. maddesine göre çıkartılmış olan tüm yönetmeliklerde bir yükümlülük olarak getirilen ve ülkemiz için çok yeni bir kavram olan "Risk Değerlendirme" ve yöntemlerine bir açıklık getirmek ve tüm dünyada uygulanan tekniklerin işletmelerde uygulanabilmesi için rehberlik etmektir.

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri, risk yönetim prosesi, temel kavramlar ve metodolojiler anlatılmış ve işletmelerde risk yönetim prosesini kuracak ve yönetecek yöneticilere, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlarına, takımlarına ve İşyeri Hekimlerine doğru tekniklerin seçilebilmesi için kılavuz niteliğinde kullanılabilmesi amacı ile hazırlanmıştır.

**BÖLÜM 1- İŞ KAZASI VE MESLEK HASTALIKLARI  
MALİYETLERİ**



## 1.1. GİRİŞ

İş kazasının bir çok tanımı bulunmaktadır. 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 kazasını çalışanların işyerinde çalışırken, işe giderken veya eğitim esnasında çalışana zarar veren, malda hasar oluşturan, proste yavaşlamaya neden olan ve ürün kaybına sebep olan istenmeyen olaylar olarak tanımlayabiliriz.

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 sistemi hastalıkları, mesleki bulaşıcı hastalıklar ve fiziksel etkenlerle olan meslek hastalıkları olarak adlandırılmıştır.

İşyerinde bir iş kazası veya meslek hastalığı ile sonuçlanan bir durum ortaya çıktığında, iş kazası veya meslek hastalığı geçirenlerin yaralanması, saktalanması sonucu tıbbi müdahale gerekmekte yada işçi veya işçiler kaybedilmektedir. Böyle bir durum karşısında iş kazası veya meslek hastalıklarının mevcut yasalara göre incelenmesinde idari para cezası, maddi ve manevi tazminat davalarına varan sonuçlara neden olabilmektedir. İşçilerin zarar görmesinin yanında işletme içerisindeki makineler, prosesler zarar görebilmekte, malzeme veya ekipman kaybı yaşanabilmektedir.

İşyerlerinde iş kazaları ile meslek hastalıklarının getirdiği direkt maliyetlerin yanında indirekt maliyetlerde hesaplansa, iş sağlığı güvenliği politikaları büyük bir titizlikle hazırlanır ve iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kurallar çok daha önemle uygulanabilirdi.

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, yaptırımı 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.

İş kazaları ve meslek hastalıkları dolayısıyla meydana gelen zararın büyüklüğü, işyerindeki yöneticilerin tehlikeleri belirlememesi ve kontrol edilebilecek riskleri önceden tespit edememesi halinde tamamen şansa kalmıştır. İş kazaları ile meslek hastalıkları nedeniyle oluşabilecek zararı azaltabilmek için işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği için bütçelerinde bu konulara ayıracakları fon bulunmalı, yönetimin iş sağlığı ve güvenliği konularının önemi açısından bilinçli olması ve bu konularda kararlı ve etkili kuralların uygulanmasının sağlanması gerekmektedir.

İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu, (HSE - Health and Safety Executive) önlenebilir iş kazaları nedeniyle oluşan kayıpların maliyetini belirlemek ve firmaların karşılaştıkları kayıpların nedenlerini kontrol edebilmelerini amaçlayan bir "Maliyet Metodolojisi geliştirmiştir.

Bu amacı gerçekleştirmek için bu metodoloji "İş Kazası" tanımını çok geniş kapsamlı olarak ele almaktadır. 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 kalınmıştır. 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;

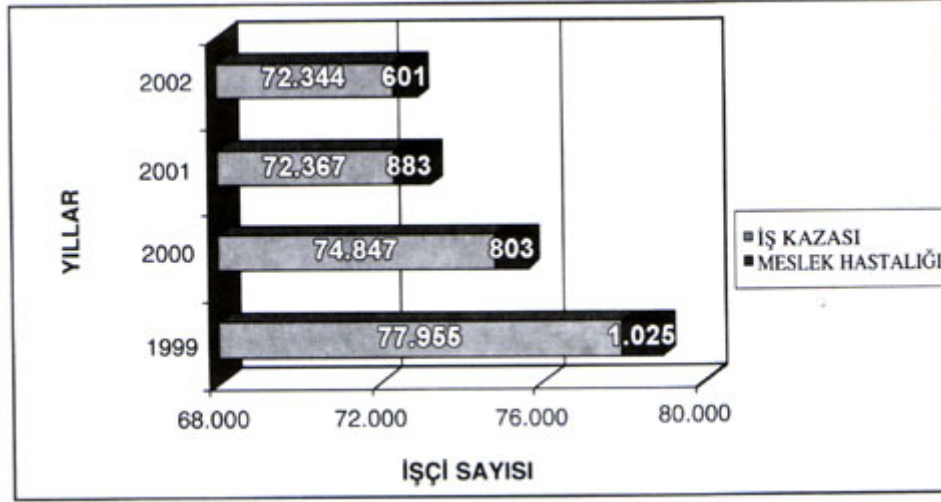
- İnşaat yapan bir firmanın proje bedelinin % 8'ini,
- Mandıra işlerini yapan bir firmanın işletme maliyetinin %1.4'ünü,
- Nakliyat işini yapan bir firmanın kârının % 37'sini,
- Petrol arama işini yapan bir firmanın potansiyel üretiminin % 14. 1'ini,
- Sağlık hizmeti veren bir hastanenin yıllık işletme maliyetinin % 5'ini oluşturmaktadır.

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

## 1.2. 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 yıllığına göre yıllar itibariyle iş kazası ve meslek hastalıklarının dağılımı Şekil-1'de verilmiştir.



Şekil-1 Yıllara Göre İş Kazası ve Meslek Hastalıkları Dağılımı

Yıllara göre iş kazası ve meslek hastalığına uğrayan işçi sayılarında azalma olduğu görülmekte ise de, kaza sayısının mutlak bir değer olmasından dolayı kıyaslama yapmak için yeterli değildir.

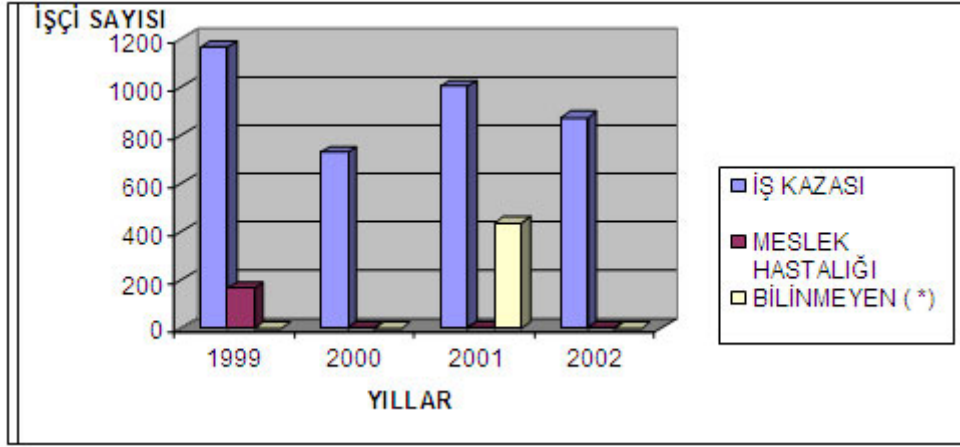
İşgören sayısının, çalışılan saatler toplamının işletmeden işletmeye hatta aynı işletmenin değişik birimleri için farklı olmasından dolayı, salt kaza sayısının bilinmesi fazla bir anlam ifade etmemektedir. Özellikle kıyaslama açısından iş kazası sıklık hızı ve iş kazası ağırlık oranlarına ihtiyaç vardır.

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 belirtilen arızalarına göre, iş kazası veya meslek hastalığı sonucu meslekte kazanma gücünün en az % 10 azalmış bulunduğu Kurumca tesbit edilen sigortalı, sürekli iş göremezlik gelirine hak kazanır. Yani işçinin, meslekte kazanma gücünün en az % 10 azalmış bulunduğu sağlık kurulu raporu ile belirlenmiş ise bu işçiye Sosyal Sigortalar Kurumu tarafından sürekli işgöremezlik geliri bağlanır.

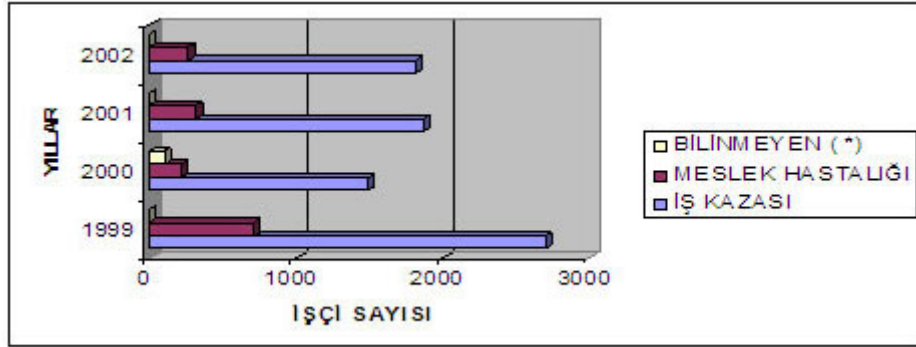
SSK istatistiklerine göre ülkemizdeki sürekli iş göremezlik ödeneği ödeme sebeplerinin yıllara göre dağılımı Şekil- 2 'de verilmiştir.

Yıllara göre sürekli iş göremezlik geliri bağlanan işçilerin sayısına bakıldığında büyük bir azalma olmadığı gözlemlenmektedir.



Şekil-2 Sürekli İş Göremezlik Nedenlerinin Yıllara Göre Dağılımı

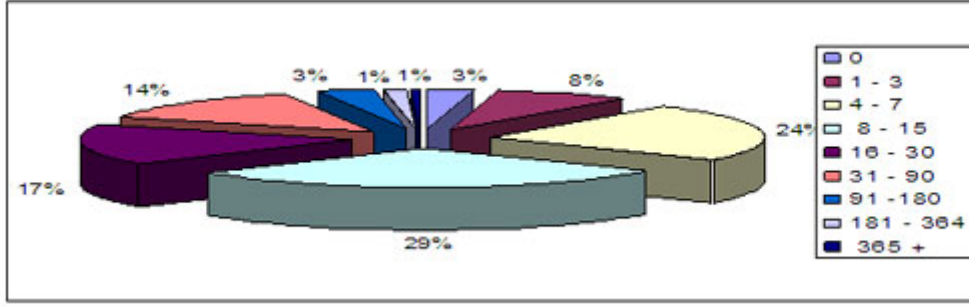
SSK istatistiklerine göre ülkemizdeki iş kazası, meslek hastalığı veya diğer nedenlerden ölen işçilerin ölüm sebeplerinin yıllara göre dağılımı Şekil-3'de verilmiştir. Ölüm nedenlerinin yıllara göre dağılım grafiği incelendiği takdirde özellikle iş kazası geçirmiş işçilerin ölüm oranlarında son üç yılda çok büyük bir değişiklik olmadığı gözlemlenmektedir.



Şekil-3 Ölüm Nedenlerinin Yıllara Göre Dağılımı

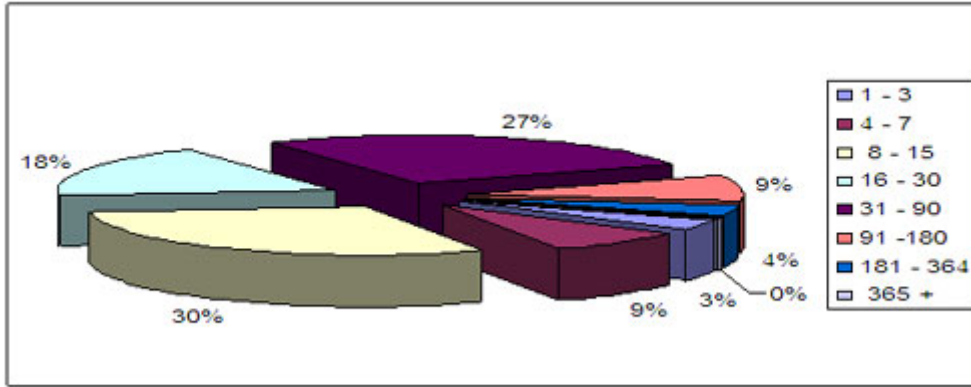
SSK istatistiklerine göre, 2002 yılında Türkiye'de 72 bin 344 iş kazası meydana gelmiş, 601 işçi de meslek hastalığına yakalanmıştır. İş kazası geçiren 72 bin 344 kişinin % 1,2'si ölmüş, % 2,5'una da Sosyal Sigortalar Kurumu tarafından sürekli iş göremezlik ödeneği bağlanmıştır. Meslek hastalığı nedeniyle ölümlerde ise diğer yıllara oranla azalma olduğu gözlemlenmektedir, 2002 yılı itibariyle meslek hastalığına yakalanan 601 kişiden %1'i ölmüş, %44'üne de sürekli iş göremezlik ödeneği bağlanmıştır. Ancak meslek hastalıklarının bir çoğunun sigortaya bildirilmediğini de unutmamak gerekir.

SSK İstatistik Yıllığı'na göre geçici iş göremezlik sürelerinin dağılımı Şekil-4'de verilmiştir. Grafik incelendiğinde geçici iş göremezlik süresinin 4-7, 8-15, 16-30 ve 31-90 aralıklarında yoğunlaştığı gözlemlenmektedir.



Şekil-4 İş Kazalarının Gecici İş Göremezlik Sürelerine Göre Dağılımı

SSK yıllık istatistiklerine göre meslek hastalıkları sonucu oluşan geçici iş göremezlik süreleri Şekil-5'de verilmiştir. Bu grafiğe baktığımız zaman da aynı iş kazası sonucu oluşan geçici iş göremezlik sürelerindeki aralıklarda yoğunlaşmanın yaşandığı görülmektedir.



Şekil-5 Meslek Hastalıklarının Gecici İş Göremezlik Sürelerine Göre Dağılımı

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. 2002 yılı için SSK verilerine göre ülkemiz iş kazası sıklık ve ağırlık hızları Tablo-1'de verilmiştir.

2002 YILI (Dönemler)	İŞ KAZASI SAYISI	TOPLAM PRİM TAHAKKUK EDEN GÜN SAYISI	İŞ KAZASI SIKLIK HIZI		2002 YIL SONU İTİB. TOPLAM GEÇİCİ İŞGÖR. SÜRESİ (GÜN)	2002 YIL SONU İTİB. TOPLAM SÜREKLİ İŞGÖR. DERECE TOPLAMI	2002 YIL SONU İTİB. ÖLÜM VAK'A SAYISI	İŞ KAZASI AĞIRLIK HIZI	
			1,000,000 iş saati	100 kişide				GÜN	SAAT
OCAK-ŞUBAT-MART-NİSAN	21.136	518.262.538	5,10	1,15	1.831.252	65.232	878	1.023	0,82
MAYIS-HAZİRAN-TEMMUZ-AĞUSTOS	26.984	548.939.510	6,14	1,38					
EYLÜL-EKİM-KASIM-ARALIK	24.244	559.082.043	5,42	1,22					
<b>TOPLAM</b>	<b>72.344</b>	<b>1.626.274.091</b>	<b>5,56</b>	<b>1,25</b>					

Tablo-1 2002 Yılı İş Kazaları Sıklık Ve Ağırlık Hızları

Yaralanma ve hastalık maliyetleri toplam maliyetin küçük bir parçasıdır. İş kazası ve meslek hastalığı sonucu meydana gelen toplam maliyeti buzdağı örneğinde inceliyecek olursak asıl önemli maliyetin buz dağının üzerinde görünen kısımda değil suyun altında kalan kayalık kısımda olduğunu görürüz. (Şekil-6) Suyun yüzünde kalan kısmı yani görünen kısmı **direkt (görünür maliyet)** maliyeti, suyun altında kalan yani görünmeyen ve buz dağının 2/3 'nü oluşturan büyük kısmı **indirekt (görünmez maliyet)** maliyetleri ifade etmektedir.

İndirekt maliyetlerin nelerden ibaret olduğunu ve nasıl belirlenebileceğini kesin olarak bilmek ise oldukça zordur. İndirekt maliyetler, genellikle iş kazası sonucunda hemen ve önceden hesaplanamayan, uzun zaman içerisinde oluşan maliyetlerdir.

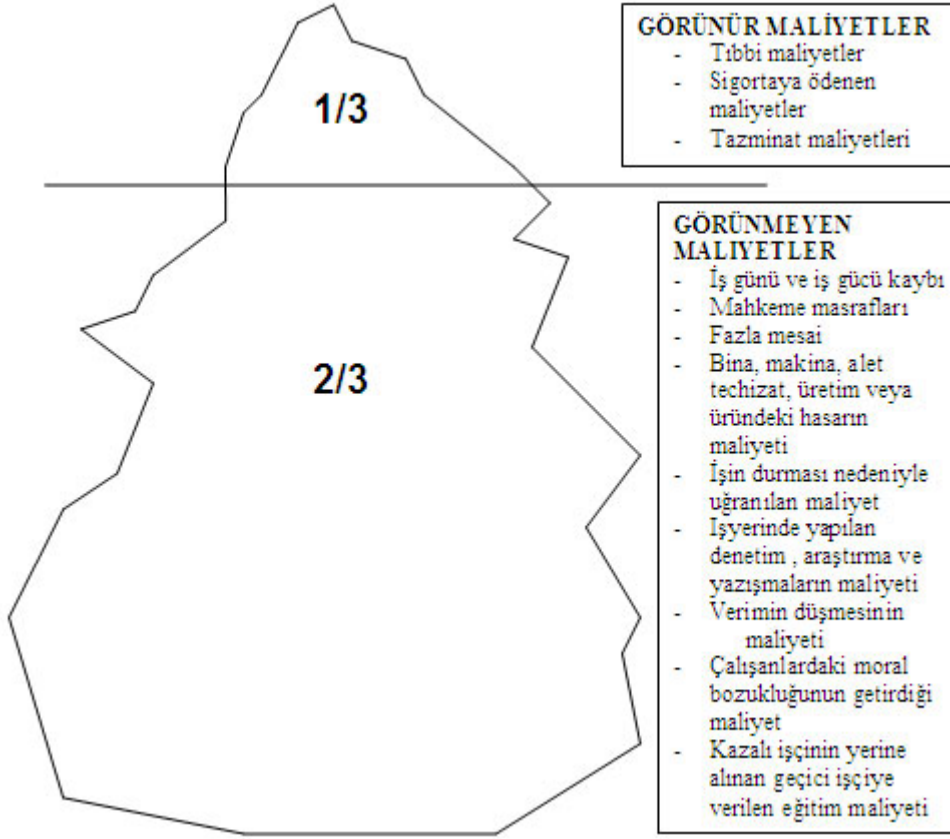
İş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu meydana gelen görünür ve görünmez maliyetleri inceliyecek olursak;

### **Direkt (Görünür) Maliyetler;**

- İlk müdahale, ambulans ve tedavi masrafları,
- Geçici veya sürekli iş göremezlik ve ölüm ödemeleri,
- İşçiye veya yakınlarına ödenen maddi ve manevi tazminatlar
- Sigortaya ödenen tazminatlar

### **İndirekt (Görünmez) Maliyetler;**

- İşletmenin, makinaların, prosesin yada fabrikanın bir bölümünün yada tamamının kaybedilmesi,
- İşçinin üretimde çalışmaması nedeniyle iş gücü ve maliyet kaybı,
- Adli masraflar (Mahkeme)
- İşe yeni bir işçinin alınması gerekiyorsa veriminin düşük olmasının getirdiği maliyet,
- Kazanın getirdiği fazla mesainin maliyeti,
- 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 işlemlerle ilgili harcanan zaman ve maddi kayıp,
- Siparişin zamanında teslim edilememesi nedeniyle uğranılacak kayıplar



**Şekil-6 İş Kazası Maliyetleri Buz Dağı Örneği**

İşvereni maddi ve manevi olarak kayba uğratan iş kazası ve meslek hastalıklarını meydana getiren nedenler nelerdir? Bu nedenlere gözeticek olursak;

### 1. Fiziksel Tehlikeler:

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

### 2. 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

### 3. 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, istaka veya tabure gibi kişisel koruyucuların bulunmaması
- Zeminin yalıtılmaması
- Yüksek gerilim ile çalışmada gerekli kurallara uyulmaması

#### **4. 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

#### **5. Tehlikeli Yöntem ve İşlemler:**

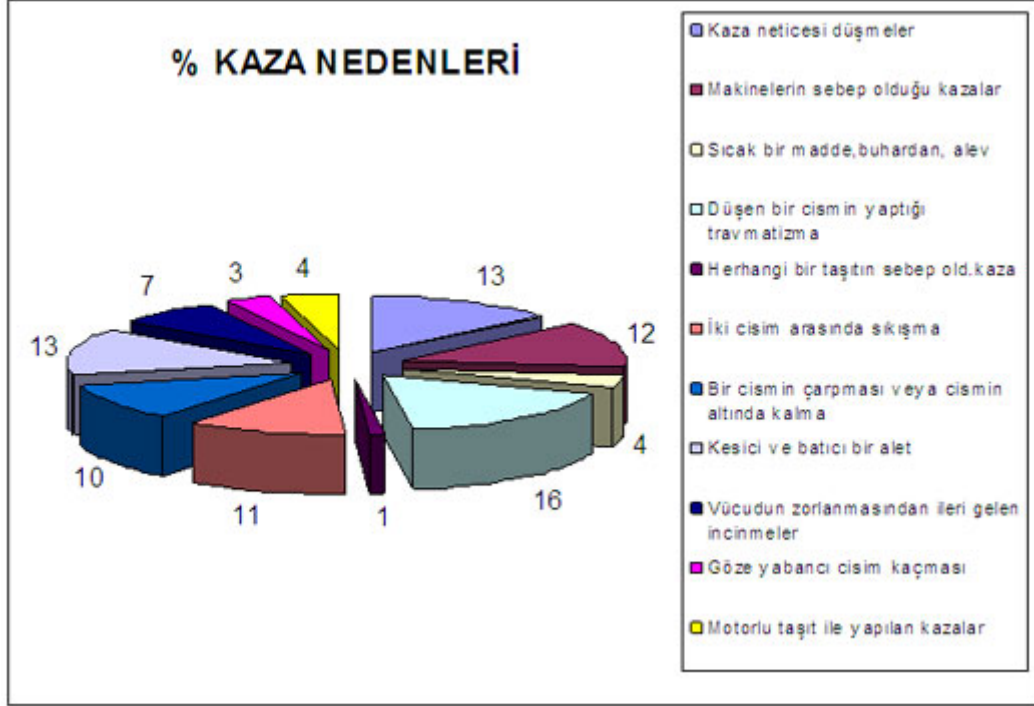
- Makina veya tezgahlarda çalışırken koruyucu teçhizatın devre dışı bırakılması
- Baret, gözlük, siper, maske vb. kişisel koruyucuların kullanılmaması
- Aşırı yük kaldırma
- 3m'den yüksek malzeme istifleme
- Etiketlenmemiş veya yetersiz etiketlenmiş malzeme
- Gereken uyarı, ikaz işaret ve yazılarının 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 teçhizat üzerinde onarım
- Onarım esnasında şalter veya beklenmedik bir harekete karşı güç düğmesinin emniyete alınmamış olması
- Çalışır haldeki teçhizatın 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 teçhizatın uygun yerleştirilmemesi

#### **6. 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 çalışanların sürekli iş kazası ve meslek hastalığına uğramaları ihtimali ile karşı karşıya bırakmaktadır. 2001 SSK İstatistik yılına göre ülkemizde meydana gelen iş kazalarında en büyük yüzdeye sahip kaza nedenlerinin dağılımı Şekil-7 'de verilmiştir. Grafik incelendiğinde kaza nedenleri arasındaki en büyük yüzdeleri, %16 ile düşen bir cismin yaptığı travmatizma, %13 ile kesici, batıcı bir alet, %13 ile düşme, %12 ile taşıt kazaları, %11 ile iki cisim arasında sıkışma ve %10 ile bir cisim çarpması veya bir cisim altında kalmaya bağlı nedenlerin oluşturduğu görülmektedir.



**Şekil-7 2001 Yılı İçin Kaza Nedenlerinin Dağılımı**

### 1.3. 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;

- **Tek Faktör Teorisi :**

Bu teori, bir kazanın tek bir nedenin sonucu olarak ortaya çıktığını ileri süren görüşten doğar. Eğer bu tek neden tanınabilir ve ortadan kaldırılabılır ise kaza tekrar etmeyecektir. Bu teori genellikle temel sağlık ve güvenlik eğitimi almış kişilerce kabul edilmemektedir.

- **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.

- **İnsan Faktörleri Kuramı :**

Bu teori kazaları, eninde sonunda insan hatasından kaynaklanan olaylar zincirine bağlar. Teori, insan hatasına yol açan üç önemli faktörü içerir: Aşırı yük, uygun olmayan tepki ve yerinde olmayan faaliyetler. Bu teorileride kaza sebepleri teorileri üç 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.

- **Kaza/Olay Kuramı :**

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

- **Sistem Kuramı :**

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

- **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.

- **Epidemiyoloji Kuramı :**

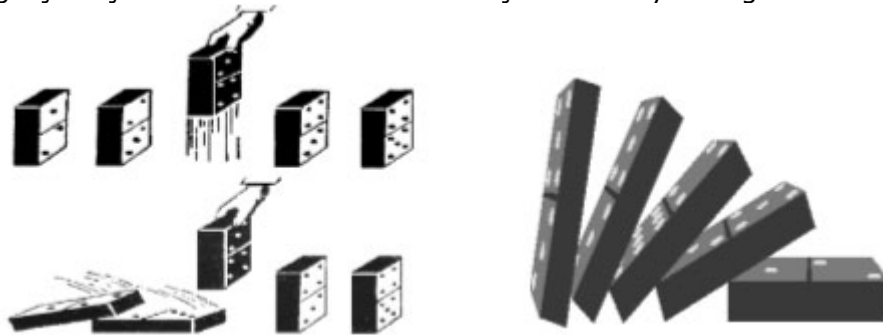
Teori , çevre faktörleri ve hastalık arasındaki ilişkiyi belirleme ve çalışma için kullanılan modellerin, çevre faktörleri ile kazalar arasındaki sebepsel ilişkinin açıklanmasında da kullanılabileceğini savunur.

- **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.

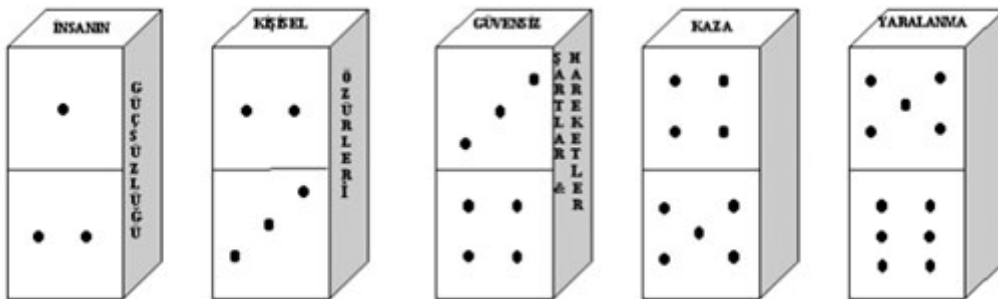
- **Domino Etkisi :**

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.(Şekil-8,9) Şartlardan biri gerçekleşmedikçe bir sonraki gerçekleşmez ve dizi tamamlanmadıkça kaza meydana gelmez.



Şekil -8 Domino Etkisi

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 -9 Kazaları Oluşturan Ögelerin (Dominoların) Açınımı

## **BÖLÜM 2 - İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMLERİ**

## 2.1. Giriş

İşçilerin iş kazalarına uğramalarını ve meslek hastalıklarına tutulmalarını önlemek, sağlıklı ve güvenli çalışma ortamını oluşturmak için alınması gereken önlemler dizisine iş sağlığı ve güvenliği diyebiliriz.

Uluslararası çalışma örgütü (ILO) ile Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) işçi sağlığı ve iş güvenliği ortak komisyonunda işçi sağlığının esasları şöyle belirlenmiştir:

1. Bütün iş kollarında işçinin fiziksel, ruhsal ve sosyo-ekonomik bakımdan sağlığını en üst düzeye çıkarmak ve bunun devamını sağlamak.
  2. Çalışma şartları ve kullanılan zararlı maddeler nedeni ile işçi sağlığının bozulmasını engellemek.
  3. Her işçiyi kendi fiziksel ve ruhsal yapısına uygun işte çalıştırmak.
  4. Özet olarak işin, işçiye ve işçinin işe uyumunu sağlamaktır.
- Belirlenen amaçlara ulaşmak, dolayısıyla, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetiminin sorumluluğundadır. İş Sağlığı ve Güvenliği yönetimine 3 temel görev düşmektedir. Bunlar:
1. Tehlikeleri tanımlamak.
  2. Her tehlike için riskin boyutunu tahmin etmek ve saptamak.
  3. Riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar vermek ve riski kontrol altına almaktır.

Çalışma hayatını, üretkenliği ve bunlara bağlı olarak işletmelerin kârlılıklarını etkileyen bu tip olaylara önlem almak için, öncelikle mevcut durumun analizi yapılarak risklerin tespit edildiği, bu riskleri yok etmek için yasal yönetmelik, mevzuat ve kanunlara entegre programların oluşturulduğu ve uygulandığı, bütün çalışmaların belli bir sistematik içerisinde dokümanite edildiği ve ilgilenenlere duyurulduğu, bu yürütülmekte olan çalışmaların izlenip denetlendiği bir takım yönetim sistemleri uygulanmaktadır. Bu sistemlere "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri" denmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi ile ilgili dünyada uygulanan standartlar, kanunlar ve dökümantasyonları hazırlayan organizasyonlardan bazıları şunlardır:

- American Petroleum Institute (API)
- National Fire Protection Association (NFPA)
- American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- Standards New Zealand (SNZ)
- British Standards Institute (BSI)
- Occupational Safety and Health Administration (OHSA)
- Occupational Safety and Health Service
- NZ Chemical Industry Council
- Standards Australia
- International Organization for Standardization (ISO)

Uygulanan bazı standartlar ise QS 9000, BS 8800(Guide To Occupational Health and Safety Management Systems), ILO (International Labor Organisation) İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Rehberi:2001, ISA 2000, NPR 5001, OSHA AS/NSZ 4360, OSHA AS/NSZ 4804, OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) 18001, OHSAS 18002 Uygulama Rehberi'dir.

## 2.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri Genel Prensipleri:

İş Sağlığı ve Güvenliği Standartları; İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim sisteminin en iyi şekilde uygulanabilmesi için, kriterlerden, uygulamalardan ve prensiplerden oluşan birleştirilmiş bir çerçeve sunarlar. İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerini idare edebilmek için risk yönetimi sürecinin nasıl uygulanacağı üzerinde pratik tavsiyeler sağlarlar.

İş Sağlığı ve Güvenliği Riskleri; İş Sağlığı ve Güvenliğine az önemiyet verilmesinden oluşan riskler, şahısların hastalanması, sakatlanması veya ölüm riski, bununla beraber firmaya ve şahıslara karşı mali mesuliyet riskleri, organizasyon veya işletmedeki ekipmanın, prosesin bir kısmının yada tümünün kaybedilmesi risklerini bütünüyle kapsar. Bu noktada önemli olan, hastalık ve kazaları önlemek için, risk yönetimi süreçlerinin bir tanımının yapılmasıdır. Bununla beraber risk yönetimi süreci, organizasyonun finansal ve diğer risklerinin yönetiminde de uygulanabilir.

İş Sağlığı ve Güvenliği 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.

### **2.3. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Faydaları:**

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetimi, İş Sağlığı ve Güvenliği konuları ile ilgili karar alacak yöneticilere yapılandırılmış sistematik bir yaklaşım sağlar. Modern İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, risk yönetimi prensipleri üzerine inşa edilir. Risk yönetimi, bir çok teknik değerlendirmeyi ve danışmanlık isteyen yöntemleri sürecin içine katarak, desteklenmiş, tutarlı ve savunmaya dayalı karar verebilme gücü sağlar.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetimi aktiviteleri, bir organizasyona, operasyonları ile ilgili tehlikeleri iyi kavrama, iç ve dış durumlardaki değişikliklere çok etkin cevap verebilme kabiliyeti sağlar.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetimi; bir organizasyona direkt faydalar sağlamak için yol göstericidir;

- Hastalık ve sakatlıkları azaltarak, çalışanların ve toplumun iyileştirilmesini sağlar,
- Kaynakların etkin tahsisi ile katma değer ve para tasarrufu sağlar,
- Yönetimin hazır bilgi kalitesini iyileştirerek , karar verme kabiliyetini geliştirir,
- İş Sağlığı ve Güvenliği kanunları ile uyumu sağlar,
- Firmanın imajını ve ününü geliştirir

Etkin bir İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetimi programının muhtemel, geniş anlamlı ve uzun vadeli faydaları ise;

- Önemli risklere maruz kalma ile ilgili artan anlayış ve bilgi sonucu etkin stratejik planlama yapılması,
- Arzu edilmeyen İş Sağlığı ve Güvenliği sonuçlarının önceden görülebilmesi hüneri nedeniyle düşük işçi tazminatları,
- Pozitif İş Sağlığı ve Güvenliği sonuçları ve bunun tesisi için iyi hazırlık,
- Denetim sürecinin geliştirilmesi,
- İş Sağlığı ve İş Güvenliği programlarının uygunluğu, verimliliği ve etkinliği anlamında iyi sonuçlar elde edilmesi,
- Organizasyon içinde ve dışındaki gurublar arasında gelişmiş haberleşmedir.

## 2.4. 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.



## **2.5. Risk Yönetim Kültürü:**

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.

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.

## 2.6. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetim Yapısı:

### 2.6.1. Genel:

Bir organizasyonun her yerinde Risk Yönetiminin uygulanması, her seviyesinde riskleri yönetecek programların tesis edilmesini gerektirir.

Organizasyon içinde, İş Sağlığı ve Güvenliği Riskleri ile diğer risklerin karşılıklı etkileştiği ve yönetildiği bu yol göz önüne alınmalıdır.

Genel olarak bir İş Sağlığı ve Güvenliği yönetim sistemine uygunluk için şu unsurlar gerekir: İş Sağlığı ve Güvenliği Politikası, Planlama, Uygulama ve Operasyon, Kontroller ve Kusur Giderici Eylemler, Yönetimce Gözden Geçirme ve Sürekli Geliştirme.

Örneğin AS/NZS 4804;2001'de tanımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği yönetim elemanları şu anlamda tamınlanır;

- Politika ve taahhüt
- Planlama
- Uygulama
- Ölçme ve değerlendirme
- Gözleme ve gözden geçirme

Politikanın ve programların uygulanması ve iletişimi için yöntemler gereklidir.

### 2.6.2. Yetki ve Sorumluluklar:

Bir organizasyonun İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi nispeten gayri resmi veya resmi olabilir. Buna rağmen iş içinde İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetimini etkileyen işlerle uğraşan personelin, yetkileri, sorumlulukları ve otoriteleri ile karşılıklı ilişkileri tanımlanmalı ve dökümanlaştırılmalıdır. Bu organizasyon içinde şunlardan birini veya birkaçını yapan, serbestliğe ve otoriteye ihtiyaç duyan kişilerin özellikle yetkileri, sorumlulukları ve otoriteleri tanımlanmalı ve dökümanite edilmelidir;

- Riskin zararlı, etkilerini azaltan veya önleyen eylemleri başlatanlar,
- Risk seviyesi kabul edilir sınıra gelene kadar bir risk davranışı usulünü kontrol edenler,
- Risk yönetimi ile ilgili problemleri anlayıp kaydedenler,
- Belirlenen kanallar yoluyla çözümleri sağlayan, tavsiye eden ve başlatanlar,
- Çözümlerin uygulanmasını tasdik edenler,
- Uygun olduğunda dahili ve harici danışma ve iletişimde bulunanlar.

### 2.6.3.Yöntem:

Risk Yönetim yöntemi; risk tanımlaması, analizi, değerlendirmesi, muamelesi, izlenmesi ve iletişimi çerçevesinin tesisi görevlerine yönetim politikalarının, prosedürlerinin ve tatbikatlarının uygulanmasıdır.(AS/NZS 4360)

En temel risk yönetim yöntemi Şekil-10'da gösterilmektedir. Yöntem, bir sürekli geliştirme yöntemine liderlik ederek, ilave veya değiştirilmiş risk değerlendirme kriteri ile birçok kez tekrar edebilmektedir. Risk yönetimi yönteminin her bir adımı, izlenebilirliği garanti etmek için sonuçlar, veri kaynakları, metotlar ve kabulleri de ihtiva ederek dökümanlaştırılmalıdır.

### **(a) İletişim ve Danışma:**

Çerçeveyi oluşturan alışılmış yöntemler; riskleri tanımlama, analiz etme, değerlendirme, muamele etme, izleme ve gözden geçirme sistematik olmalı ve çalışanlar, alt işverenler (belli koşullar taşımaları) ile diğer menfaat guruplarının da danışmanlığını içermelidir.

Böylece herkes sonuçlara güven duyar. İş Sağlığı ve İş güvenliği risk yönetimi ile ilgili olarak, bu adım genel olarak kanunlarla zorunlu kılınmıştır.

Etkin ve iki taraflı iletişim, zamanında raporlama İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi için önemlidir. Bunlar, risk yönetimi süreci içinde her bir adımın en önemli parçalarıdır ve bir çok davada (yargılamada) kanunen ihtiyaç duyulabilir.

Bir organizasyon, ilgili İş Sağlığı ve Güvenliği bilgilerinin ihtiyaç duyan herkes tarafından paylaşıldığını kanıtlamak için prosedürlere sahip olmalıdır. Bu bilgi ihtiyaçlarını belirlemek ve bu ihtiyaçların karşılandığını kanıtlamak için düzenlemeler gereklidir. Bu aşamada danışma kavramı ortaya çıkar, danışma ile çalışanlar ve diğer ilgililer bu konulara direkt girmiş olurlar. Çalışanlar ve diğer ilgililerle danışmanın yararları;

- Sağlık, emniyet ile ilgili bilginin çalışanlar, müteahhitler ve ziyaretçiler ile paylaşılması,
- Çalışanlara İş sağlığı ve Güvenliği risklerinin çözümü konularında, katkılarını ve görüşlerini belirtmek için fırsat sağlanması,
- İlgililerin görüşlerinin değerlendirilerek bu görüşlerden yararlanılması

Çalışanlara danışma şu durumlarda olmalıdır.

- İşyerinde, iş metodu veya sisteminde, kullanılan maddelerde değişiklik olduğunda,
- Sağlık ve emniyet riskleri değerlendirildiğinde,
- Riskleri indirgeyen veya elimine eden tedbirler hakkında kararlar verildiğinde
- Risklerin izlenmesi için prosedürlerde değişiklik veya yenileme olduğunda,
- Çalışanların refahı için tesisler ile ilgili kararlar verildiğinde,
- Danışma prosedürleri hakkında kararlar verildiğinde,
- Yeni bilgiler gündeme geldiğinde danışma yapılmalıdır.

Danışma mekanizması;

- İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu,
- İş Sağlığı ve Güvenliği temsilcileri
- İş Sağlığı ve Güvenliği İşçi temsilcileri vasıtasıyla oluşturulur.

### **(b) Çerçevenin Tesisi:**

Bu adım, organizasyonun genel stratejik pozisyonunu göz önüne alarak riskin yönetimi yolu için şartları ayarlar. Bir organizasyonun, risk yönetimini neden kabul ettiğini stratejik bir bakış açısından tanımlar. Riskleri organizasyonun çerçevesi olan kültür, değerler, iş ihtiyaçları vs. bakımından izleyerek, çalışma yeri içinde İş Sağlığı ve Güvenliği riskinin alt yapısını ihtiva eder.

Menfaat gurupları 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.

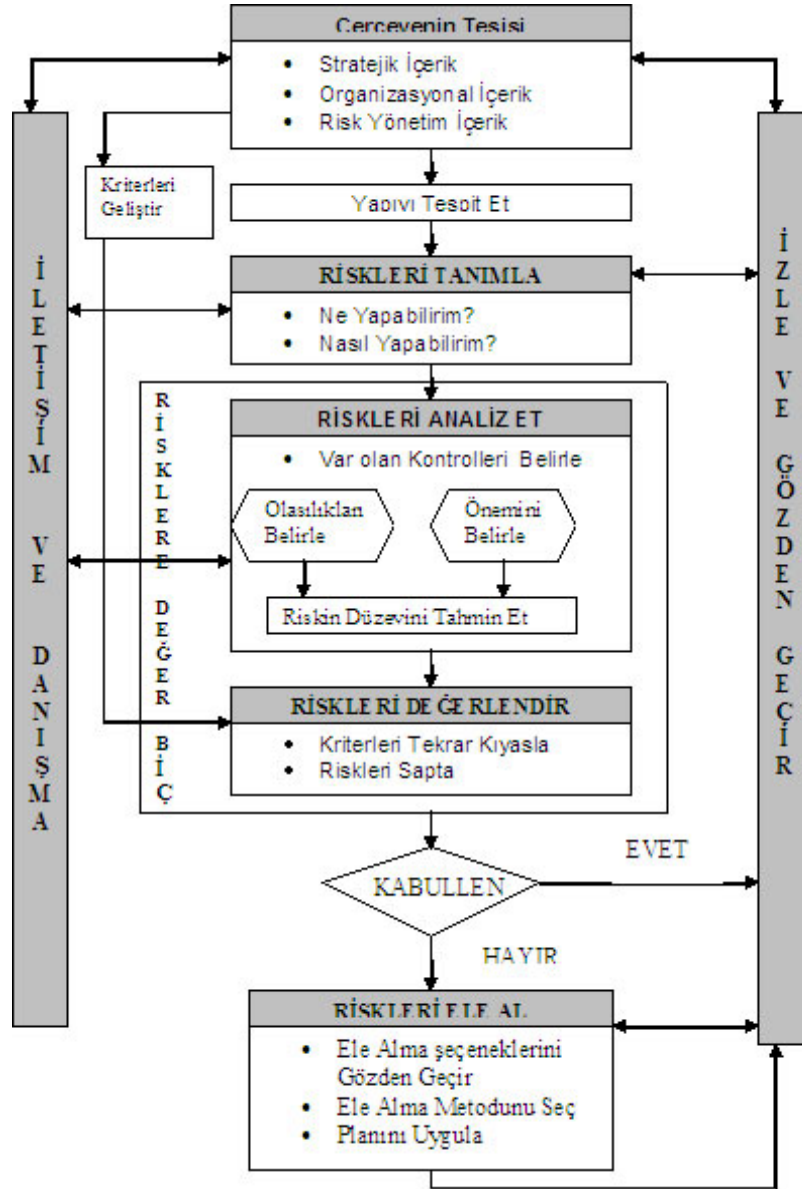
Çerçevenin tesisi; organizasyonun ve işletmenin güçlü ve zayıf yönlerinin, tehlikelerinin, fırsatlarının ve tehditlerinin tanınması ve organizasyonla çevresi arasındaki ilişkinin tanımlanması ile oluşturulur.

### **(c) 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.

### **(d) Risklerin Analizi:**

Mevcut kontroller çerçevesi içinde, olasılık ve sonuç bakımından riskler analiz edilir. "Çerçeve Tesisi" notu, riskin kontrolsüz planlanmış değerlendirilmesini 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.



ŞEKİL-10 Risk Yönetim Sistemi

### (e) Riskleri Değerlendirme:

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.

### (f) 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.

### (g) 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.

#### **2.6.4. Risk Yönetimi Uygulaması:**

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

##### **(a) 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.

##### **(b) 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.

#### **2.7. İş Sağlığı ve Güvenliği Standartlarının Gelişimi:**

İşyerleri çalışmalarını güvenli bir biçimde yaptıklarını ve iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları ile iş güvenliği yönetim sistemleri uygulamalarını en iyi şekilde tatbik ettiklerini topluma gösterebilecekleri bir araç olmak üzere bir sertifikasyon şekli talep etmişlerdir. Böylece işletmeler, iş sağlığı ve güvenliği adına yaptığı çalışmaları 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 standartları da 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. bir çok kuruluşun katılımı ile OHSAS 18001 standardı yayınlanmıştır. Kasım-1999'da ise OHSAS 18002 yayınlanmıştır. (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 yayınlanmıştır.

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

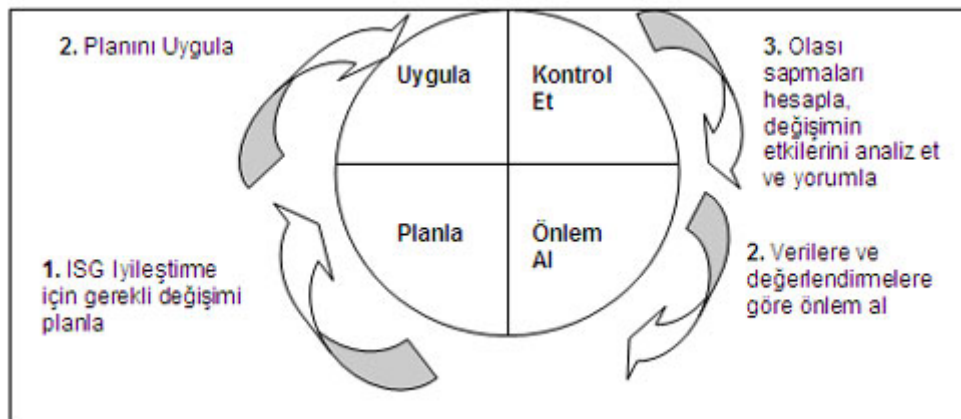
## 2.8. OHSAS 18001-1999 İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ (Occupational Health & Safety Assesment Series – OHSAS) ve OHSAS 18002- 2000 İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMA KILAVUZU (Occupational health and safety management systems - Guidelines for the implementation of OHSAS 18001)

OHSAS 18001, organizasyonların iş sağlığı ve güvenliği risklerini kontrol etmek ve performanslarını geliştirmek amacıyla İngiliz Standartları Enstitüsü - BSI (British Standards Institution) tarafından geliştirilen, tüm dünyada kabul görmüş ve risk değerlendirmesine dayalı bir yönetim sistemidir.

OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri standartının asıl amacı önleyici olmasıdır. Bununla beraber sistem her ne kadar önleyicilik üzerine kurulmuşsa da, gerekli kontrol mekanizmalarını, düzeltici faaliyetleri ve geri besleme mekanizmalarını da içermektedir.

Önleyici sistem yaklaşımında hatalar ortaya çıkmadan önlemeye çalışıldığından iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminde gelişme ve iyileşme sağlanmakta ve böylece maruz kalılabilecek risklerde azaltılabilmektedir.

OHSAS 18001 standardı, kuruluşlara ekonomik ve iş sağlığı ve güvenliğine yönelik amaçlarına ulaşabilmeleri konusunda yardımcı olmak için, diğer yönetim gerekleriyle bütünleştirilmiş olan etkin bir İSG yönetim sisteminin başlıca unsurlarını sağlama niyetiyle düzenlenmektedir. Bu yaklaşımın temeli PUKÖ döngüsüdür. "PUKÖ" döngüsü değişkenliğin sebeplerini tespit etmek ve kaliteyi iyileştirmek için kullanılan sistematik bir yöntem olarak tanımlanabilir. Bu döngü organizasyonların üretim sistemlerini iyileştirmenin bir yolu olarak Walter Shewhart (1939) tarafından geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Şekil-11' de Deming tarafından uyarlanmış PUKÖ döngüsü görülmektedir.



Şekil-11 PUKÖ Döngüsü

PUKÖ 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 18001'in oluşturulmasına katkıda bulunan organizasyonlar aşağıda sıralanmıştır.

- İngiliz Standartları Enstitüsü (British Standards Institution)
- Avustralya Standartları (Standards Australia)
- İrlanda Ulusal Standart Kurumu (National Standards Authority of Ireland)
- Güney Afrika Standart Bürosu (South African Bureau of Standards)
- Malezya- Endüstriyel Araştırma ve Standart Enstitüsü (Standards and Industry Research Institute of Malaysia-Quality)
- İspanya Standart ve Sertifikasyon Birliği (Asociacion Española de Normalizacion y Certificacion)
- Uluslararası Güvenlik Yönetimi Organizasyonu (International Safety Management Organisation Ltd)
- SFS Sertifikasyon (SFS Certification)
- SGS Yarsley Uluslararası Sertifikasyon Servisi (SGS Yarsley International Certification Services)
- Ulusal Kalite Güvence (National Quality Assurance)
- Güvence Servisleri (Assurance Services)
- Uluslararası Sertifikasyon Servisleri (International Certification Services)
- Bureau Veritas Uluslararası Kalite (Bureau Veritas Quality International)
- Det Norske Veritas (Det Norske Veritas)
- Lloyds Register Kalite Güvence (Lloyds Register Quality Assurance)

OHSAS Spesifikasyonu geliştirilirken referans alınan dokümanlar aşağıda sıralanmaktadır.

- \* BS 8800 İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemleri İçin Rehber (BS 8800: 1996 Guide To Occupational Health and Safety Management Systems)
  - \* Taslak AS/NZ 4801: AS/NZ 4801 İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemi Spesifikasyonu ve Kullanma Kılavuzu (Draft AS/NZ 4801 Occupational Health and Safety Management Systems - Specification With Guidance For Use)
  - \* NPR 5001 : 1997 İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemleri İçin Rehber (Technical Report NPR 5001 : 1997 Guide To an Occupational Health and Safety Management System)
  - \* BVQI İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Standardı (BVQI Safety Cert: Occupational Safety and Health Management Standard)
  - \* Taslak NSAI SR 320 : İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemi İçin Öneriler (Draft NSAI SR 320 : Recommendation For an Occupational Health and Safety (OH and S) Management System)
  - \* SGS & ISMOL ISO 2000 İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemleri İçin Şartlar (SGS & ISMOL ISO 2000 : 1997 Requirements For Safety and Health Management Systems)
  - \* Taslak BS I PAS 088 İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemi (Draft BSI PAS 088 Occupational Health and Safety Management Systems)
  - \* DNV İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemleri Belgelendirme Standardı (DNV Standard For Certification of Occupational Health and Safety Management Systems (OHSMS):1997)
  - \* Taslak LRQA SMS 8800 İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Denetim Kriterleri(Draft LRQA SMS 8800 Health & Safety Management Systems Assessment Criteria)
  - \* UNE 81900 Serisi İş Riskleri Önleme Ön- Standardı (UNE 81900 Series of Pre-Standards On The Prevention of Occupational Risks)
- İşçi Sağlığı ve Güvenliği Değerlendirme serisi (OHSAS) spesifikasyonu, bir kuruluşun İS&G risklerin kontrol etmesini ve performansının iyileştirmesini sağlamak için bir İşçi Sağlığı ve Güvenliği (İS&G) yönetim sistemine dair şartları verir. Belirli İS&G performans kriterleri belirtilmediği gibi, bir yönetim sisteminin tasarımına dair detaylı spesifikasyonlar da vermez.

OHSAS 18002'ye göre OHSAS spesifikasyonu, aşağıdakileri yapmak isteyen her kuruluşa uygulanabilir:

- a)** faaliyetleriyle ilişkili olarak İS&G risklerine maruz kalabilecek çalışanları 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 kuruluşa belgelendirilmesini / tescilini istemek: veya
- f)** Bu OHSAS spesifikasyonuna uygunluğu kendi kendine tespit ve beyan etmek.

OHSAS 18001, 09 NİSAN 2001'de TSE tarafından Türk standardı olarak kabul edilmiştir(TS 18001). Ancak şu husus da unutulmamalıdır ki OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği değerlendirme serisi yayını ile uyumlu olmak, tek başına yasal gerekliliklerin yerine getirildiği anlamına gelmemektedir.

### 2.8.1. OHSAS 18001- İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sisteminin Yararları:

- Bu yönetim sistemi ile zararlar sonuçlanabilecek olası tehlikelerin önceden tespiti ve gerekli önlemlerin alınması sağlanır.
- Çalışanlar işyerinin olumsuz etkilerinden korunur, rahat ve güvenli bir ortamda çalışmaları sağlanır.
- İş kazaları ve meslek hastalıkları sebebiyle oluşabilecek iş gücü ve iş günü kayıplarının en aza indirgenmesi, dolayısıyla iş veriminde artışın sağlanmasıyla üretimin (ürün ve/veya hizmet) korunması sağlanır.
- Çalışanların memnuyeti, müşteri memnuyeti ve üretim maliyetlerinde azalma sağlanır.
- İş kazası ve meslek hastalıklarının oldukça yüksek maliyetleri en aza indirilir.
- Çalışma ortamlarında alınan tedbirlerle, işletmeyi tehlikeye sokabilecek yangın, patlama, makine arızaları ve devre dışı kalmaların ortadan kaldırılması işletme güvenliği sağlanır.
- Resmi makamlar önünde, organizasyonun iş güvenliğine karşı duyarlı olduğu kanıtlanır ve yasal ceza riski azaltılır.
- OHSAS 18001, ISO 9001:2000 ve ISO 14001 ile uyumludur, mevcut kalite sistemi OHSAS 18001'i de içerecek şekilde var olan alt yapı geliştirilir ve daha kapsamlı hale getirilir.
- İsteyen işyerleri, OHSAS 18001'e göre oluşturdukları yönetim sistemini belgelendirebilirler.
- Bu yönetim sistemi, işletmede çalışanların sağlığını dolayısı ile verimliliği ve üretimi de arttıran bir faktördür.

### 2.8.2. Sistem İçinde Geçen Tanımlar:

**Kaza :** Ölüme, sağlık bozulmasına, yaralanmaya, hasara, zarara ya da diğer kayıplara yol açan istenmeyen olay

**Tehlike :** Yaralanmaya, sağlık bozulmasına, çalışma ortamının bozulmasına, malın/mülkün hasar görmesine veya bunlardan birkaçının bir arada bulunmasına neden olabilecek potansiyel zararlı kaynak veya durum.

**Olay :** Bir kazaya yol açan veya bir kazaya neden olabilecek potansiyeli olan durum.

OHSAS 18002'ye göre hiçbir sağlık bozulması sakatlanma, hasar veya başka kayıpların olmadığı bir olay ayrıca "yakın -ıskalama" olarak da adlandırılır. "Olay" terimi "yakın -ıskalama" yı da kapsar.

**Risk :** Bir tehlikeli durumun meydana gelme olasılığı ve önem derecesinin bileşkesi.

**Güvenlik :** Zarar, ziyan riskinin olmadığı durum. Kabul edilmez zarar riskinden uzak kalma ISO /IEC Klavuz

**Objektifler :** Organizasyonun başarmak üzere seçtiği, sistemin performansını belirleyen amaçlar.

**İş Sağlığı ve Güvenliği :** Çalışanların, geçici işlerin, sözleşmeli personelin, ziyaretçilerin veya iş ortamı içindeki diğer kişilerin sağlıklı ve güvende olmalarını etkileyen koşullar ve faktörler.

**Risk Değerlendirme:** Risk büyüklüğünün tahmin edilmesi ve riskin tolere edilip edilemeyeceği konusunda karar vermeye yönelik kapsamlı proses.

**Tetkik** : Faaliyetlerin ve ilgili sonuçlarının planlanmış düzenlemelere uygunluğunu, bu düzenlemelerin etkili bir biçimde uygulandığını ve politika ve hedefleri gerçekleştirmek için uygun olduğunu belirlemek amacıyla yapılan sistematik bir değerlendirme

**Sürekli İyileştirme** : Organizasyonun İSİG politikasına bağlı olarak genel işçi sağlığı ve iş güvenliği performansında gelişmeler sağlamak için; iş sağlığı ve iş güvenliği yönetim sistemini geliştirme süreci

**Tehlike Tanımlanması** : Tehlikenin farkına varma ve özelliklerini (karakteristiklerini) tanımlama süreci ilgili taraflar organizasyonun İSİG performansı ile ilgilenen ya da bundan etkilenen birey ve gruplar

OHSAS 18002'ye göre Tehlike Tanımlanması; bir tehlikenin var olduğunun tanınması ve bunu karakteristiklerinin tanımlanması

**Uygunsuzluk** : Doğrudan ya da dolaylı olarak insan yaralanması ya da hastalığı, malın hasar görmesi, iş yeri çevresinin zarar görmesi ya da bunların kombinasyonuna neden olabilecek iş standartları, pratikler, prosedürler, kurallar, yönetim sistemi performansı ve benzerlerinden, herhangi bir sapma

**Hedefler** : Organizasyonun İSİG performansı anlamında elde etmek istediği sonuç

**İş Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemi** : Organizasyonun yönetim sisteminin, faaliyet alanı ile ilgili İSİG risklerini yönetmek için kullanılan parçası. Bu sistem, organizasyonun yapısını, planlama faaliyetlerini, sorumlulukları, iş pratiklerini, prosedürleri, süreçleri ve İSİG sisteminin geliştirilmesi, uygulanması, iyileştirilmesi, gözden geçirilmesi ve sürekliliğinin sağlanması için kaynakları kapsar.

**Organizasyon** : Şirket, işletme, firma, girişim, enstitü ya da birlik

**Performans** : Organizasyonun İSİG yönetim sisteminin; İSİG politika ve amaçlarına dayanan, işçi sağlığı ve iş güvenlik risklerinin kontrolü ile ilgili ölçülebilir sonuçları

**Güvenlik** : Kabul edilemez zarar riskinden uzak olma durumu (ISO/IEC Rehber 2)

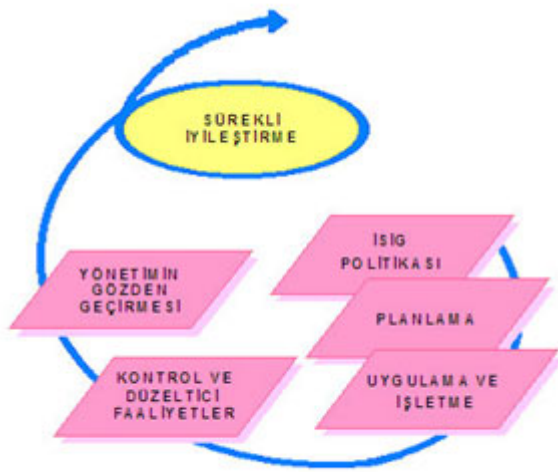
**Katlanılabilir Risk** : Organizasyonun yasal yükümlülükleri ve İSİG politikası çerçevesinde tahammül edilebilir düzeye indirilmiş risk.

OHSAS 18002 NOT: BS 8800 dahil bazı referans dokümanlar, tehlike tanımlanması, risk belirlenmesi ve uygun risk azaltma veya risk kontrol önlemlerinin seçimiyle ilgili prosesin tamamını kapsayacak şekilde "risk değerlendirmesi" ifadesini kullanmaktadır. OHSAS 18001 ve OHSAS 18002 bu prosesin her elemanına aynı olarak atıf yapmaktadır ve "risk değerlendirme" ifadesini adımların ikincisine, yani riskin belirlenmesine atıfta bulunmak için kullanmaktadır.

**İlgili Taraflar**: Bir kuruluşun İS&G performansı ile alakalı olan veya bu performanstan etkilenen kişi veya grup

**Uygunsuzluk**: Oldugundan veya dolaylı olarak sakatlanmaya, hastalığa, mülke zarara, işyeri ortamına veya bunların bazısına veya hepsine yol açabilecek şekilde çalışma standartlarından, uygulamalardan, prosedürlerden, düzenleyici kuralardan, yönetim sistemi performansından v.s. herhangi bir sapma.

**Amaçlar**: Bir kuruluşun kendisinin ulaşması için belirlediği İS&G performansına yönelik hedefler



Şekil-12 İşçi Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sistemi Elemanları

Not: Uygulanabildiği yerlerde amaçlar rakamlarla ifade edilmelidir.

**İşçi Sağlığı ve Güvenliği:** İş yerindeki çalışmaların, geçici işçilerin, müteahhit personelinin, ziyaretçilerin veya herhangi başka bir kimsemin esenliğini etkileyen şartlar ve faktörler.

**İS&G Yönetim Sistemi:** Kuruluşun faaliyet alanı ile ilgili olarak İS&G risklerinin yönetimini kolaylaştıran tüm yönetim sisteminin parçası. Bu organizasyon yapısını, planlama faaliyetlerinin sorumlulukları, uygulamaları, prosedürleri, prosesleri ve kuruluşun İS&G politikasının geliştirilmesi, uygulanması, başarılması ve muhafaza edilmesi için kaynakları içine alır.

"Organizasyon" bir devamlılık seviyesi ifade eder ve bütün elemanlar gözlenebilir şekilde uygulanmadıkça sistem kurulmuş olarak düşünülmemelidir.

"Muhafaza", bir kere tesis edildikten sonra sistemin işlemeye devam ettiğini ifade eder. Bu organizasyon açısından aktif çaba gerektirir. Birçok sistem iyi başladığı halde muhafaza edilmediği için zayıflamaktadır. OHSAS 18001'in birçok elemanı sistemin aktif şekilde muhafaza edilmesini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.

### 2.8.3. İSİG Yönetim Sistemi Elemanları :

OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği'ni yönetim sisteminin bir parçası olarak ele almakta ve bu çerçevede aşağıdaki basamaklardan oluşmaktadır;

- İş Sağlığı ve İş Güvenliği Politikası
- Planlama
- Uygulama ve İşletme
- Kontrol ve Düzeltici Faaliyetler
- Yönetimin Gözden Geçirmesi

### 2.8.4. OHSAS 18001'in Maddeleri :

#### Genel Şartlar :

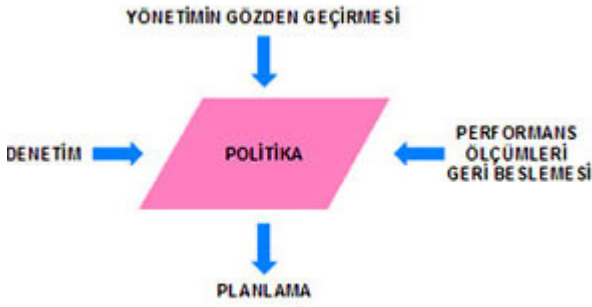
Organizasyon, bu şartnamede yer alan gerekli şartları karşılayacak biçimde bir İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Yönetim Sistemi kurmalı sürdürmelidir. Sistem kurulurken geçerli kanuni ve diğer İSG yönetmelik şartları da dikkate alınmalıdır.

İS&G yönetim sisteminin detay ve karışıklık derecesi, dokümantasyonun miktarı ve buna ayrılan kaynaklar bir kuruluşun büyüklüğüne ve faaliyetlerinin özelliğine ve bağlıdır.

Bir organizasyon, sisteminin sınıflarını tanımlama serbestliğine ve esnekliğine sahiptir ve OHSAS 18001'i tüm organizasyon çapında uygulamayı tercih edebileceği gibi organizasyonun belirli işletim birimlerine veya faaliyetlerine de uygulayabilir.

Yönetim sisteminin sınıfları ve kapsamı tanımlanırken dikkatli olunmalıdır. Organizasyonlar, tüm işletim için gerekli veya çalışanlarının ve diğer ilgili tarafların İS&G üzerinde etkisi olabilecek bir işlemi veya faaliyeti değerlendirmenin dışında tutmak amacıyla kapsamı sınırlamayı düşünmemelidirler.

OHSAS 18001 belirli bir işletme birimi veya faaliyeti için uygulandığı takdirde OHSAS 18001'in şartlarının karşılanmasına yardımcı olmak amacıyla belirli işletme birimi veya faaliyeti tarafından organizasyonun diğer kısımlarınca geliştirilen İS&G politikalarından ve prosedürlerinden yararlanılabilir. Buna, belirli işletme birimi veya faaliyeti için geçerli olmasını sağlamak için İS&G politikalarının veya prosedürlerinin küçük revizyonlarına veya düzeltmelere tabi tutulmasını gerekli kılabilir.



Şekil-13 İş Sağlığı ve Güvenliği Politikası

### İSG Politikası :

Organizasyonun en üst makamı tarafından onaylanmış bir iş sağlığı ve güvenliği politikası olmalıdır. İşletmenin, üst yönetim tarafından onaylanmış, tüm sağlık ve güvenlik hedeflerini ve bu performansını geliştirme taahhüdünü açıkça ortaya koyan bir iş sağlığı ve güvenliği politikası olmalıdır. Dokümente edilmiş İSG politikası organizasyonun tüm iş kollarıyla ve diğer yönetim disiplinleri (kalite yönetimi, çevre yönetimi) ile tutarlı olmalıdır.

Organizasyon yönetimi İSG politikasını oluştururken aşağıdaki hususları dikkate almalıdır;

- Bir bütün olarak kuruluşun iş alanıyla bağlantılı politika ve amaçları,
- Organizasyonun İS&G teknikleri,
- Kanuni ve diğer gerekler,
- Organizasyonun geçmiş ve şimdiki İS&G performansı,
- Diğer ilgili tarafların ihtiyaçları,
- Sürekli iyileştirme için fırsatlar ve ihtiyaçlar,
- İhtiyaç duyulan kaynaklar,
- Çalışanların katkıları,
- Müteahhitlerin ve diğer harici personelin katkıları,

### İş Sağlığı ve Güvenliği Politikası;

- Organizasyonun İSG risklerinin özelliğine ve ölçeğine uygun olmalıdır
- Sürekli iyileştirme için bir kararlılık içermelidir
- En azından mevcut geçerli İSG mevzuatına ve kuruluşun bağlı olduğu diğer şartlara uymak için bir kararlılık içermelidir
- İSG politikasının etkili olması için dokümente edilmeli, yeterliliğinin sürdürülmesi bakımından periyodik olarak gözden geçirilmeli ve gerektiğinde düzeltilmeli veya değişiklik yapılmalıdır
- İSG politikası çalışanların birer fert olarak İSG yükümlülükleri konusunda bilgilendilmeleri amacıyla tüm çalışanlara duyurulmalıdır
- İlgili taraflar için hazır bulundurulmalıdır
- Uygunluğunun ve etkili olmasının devam ettirilmesini sağlamak amacıyla kuruluşun İSG politikası ve yönetimin sistemini düzenli olarak gözden geçirmesi gerekmektedir.

İSİG sorumlulukları bütünüyle üst yönetimle ilgilidir. En güzel uygulama, üst yönetimden ( büyük organizasyonlarda 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.

Organizasyonun üst yönetimi aşağıda sıralanan noktaları dikkate alarak bir İS&G politikası hazırlayıp onaylamalıdır. İS&G politikasının kuruluş içinde üst yönetim tarafından duyurulması ve tanıtılması şarttır.

### **Planlama :**

#### **Kaza Tanımlaması, Risk Değerlendirmesi ve Risk Kontrolü için Planlama**

Tehlikelerin belirlenmesi, risklerin değerlendirilmesi ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için organizasyonda, ölüme, hastalığa, yaralanmaya, hasara veya diğer kayıplara sebebiyet verebilecek tüm istenmeyen olaylar tanımlanmalı, bu tür olayların ortaya çıkma olasılığı ve ortaya çıktığında maruz kalınabilecek sonuçlar belirlenmeli, riskler değerlendirilmeli, derecelendirilmeli ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için gerekli yöntemleri açıklayan prosedürler oluşturulmalı ve işlemler açıklanmalıdır.

Bu prosedürler aşağıdaki başlıkları içerecek şekilde hazırlanmalıdır,

- Rutin ve rutin olmayan faaliyetleri içermeli,
- Organizasyonun yerine getirmekle yükümlü olduğu yasal şartları nasıl karşılayacağı bir prosedürde açıklanmalı,
- Her düzey ve faaliyet için iş sağlığı ve güvenliği hedefleri belirlenmelidir. Hedefleri yakalamak için bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim programı hazırlanmalı,
- Planlama, taşeronlar ve ziyaretçilerde dahil olmak üzere işyerindeki tüm personelin faaliyetlerini ve görev tanımlarını içermeli,
- Organizasyonun tehlikeleri tanımlama ve risk değerlendirme konusundaki metodolojisi; kapsamı, yapısı ve zamanlamasına göre reaktif değil proaktif (ölçülebilir, önleyici faaliyet içeren) olarak tanımlanmalı,
- Risklerin sınıflandırılmasını ve tanımlanan ölçümlerle kontrol edilebilecek ya da ortadan kaldırılabilecek olan risklerin belirlenmesini sağlamalı,
- İşletme pratikleri ve uygulanan risk kontrol yöntemlerinin yeterliliği baz alındığında tutarlı olmalı,
- İş yerindeki gereksinimlerin belirlenmesi, eğitim ihtiyaçlarının tanımlanması ve/veya işletme kontrollerinin geliştirilmesi için girdi sağlamalı,
- Gerekli faaliyetlerin etkili ve de zamanında uygulandığının izlenmesini sağlamalıdır.

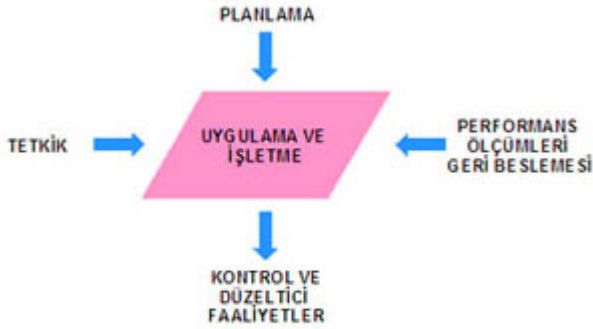
İşletme, tehlike analizlerini, risk değerlendirmesini ve kontrol ölçütlerini, dokümanete etmeli sürekli güncel tutmalıdır.

İşletmenin tehlike tanımlama ve risk değerlendirmesindeki metodolojisi;

- Kapsamı, yapısı ve zamanlamasına göre reaktif değil proaktif olarak tanımlanmalı.
- Risklerin sınıflandırılmasını ve Madde 4.3.3. ve 4.3.4. 'te tanımlanan ölçümlerle kontrol edilebilecek ya da ortadan kaldırılabilecek olan risklerin belirlenmesini sağlamalı,
- İşletme pratikleri ve uygulanan risk kontrol yöntemlerinin yeterliliği baz alındığında tutarlı olmalı,
- İş yerindeki gereksinimlerin belirlenmesi, eğitim ihtiyaçlarının tanımlanması ve/veya işletme kontrollerinin geliştirilmesi için girdi sağlamalı,
- Gerekli faaliyetlerin etkili ve de zamanında uygulandığının izlenmesini sağlamalıdır.

Risk değerlendirmedeki amaç; tehlike tanımlanması, risk değerlendirme ve risk kontrol proseslerini kullandıktan sonra organizasyon kendi alanındaki tüm önemli İS&G tehlikeleri hakkında tam bir bilgiye sahip olmasıdır.

## Yasal Şartlar ve Diğer Gereklilikler :



Şekil-14 Uygulama ve İşletim

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 :

Organizasyon, işyerindeki tüm süreçler için dokümente edilmiş iş sağlığı ve güvenliği hedeflerini belirlemeli, hayata geçirmeli ve sürekliliğini sağlamalıdır. Hedefler iş sağlığı ve güvenliği politikası ile uyumlu olmalı, mümkün olan hallerde ölçülebilir olmalıdır.

Hedefler belirlenirken; yasal şartlar, iş sağlığı ve güvenliği tehlike ve riskleri, teknolojik olanaklar, mali olanaklar ve işletme şartları dikkate alınmalıdır.

## İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi Programı Planlanması :

Belirlenen hedefler çerçevesinde, her bir hedef için yetki ve sorumlulukların tanımlandığı, kullanılan yöntemleri, gerçekleşme zamanlarını ve çizelgelerini içeren bir iş sağlığı ve güvenliği programı oluşturulur. Bu programlar düzenli ve planlı aralıklarla gözden geçirilir.

İSG yönetim programı oluşturulması;

- Belirlenen hedeflere göre gerçekleştirilecek faaliyetlerin belirlenmesi,
- Bu faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulacak insan ve finansman kaynaklarının belirlenmesi,
- Amaç,hedefler ve iSG yönetim programı için fayda maliyet analizinin yapılması,
- Programların oluşturulması,
- Gerekli insan ve finansman kaynaklarının temini,
- Birim/bölüm/kişi sorumluluklarının belirlenmesi,
- Faaliyetlerin muhtemel bitiş tarihlerinin belirlenmesi,



- Programın onaylanması ve yayınlanması

şeklinde olmalıdır.

### **Uygulama ve İşletim :**

İşçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda en büyük sorumluluk üst yönetimindedir, bu nedenle yönetim temsilcisinin belirlenmiş rolü, sorumluluğu ve harcama yapmakda dahil olmak üzere yetkisi olmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği çalışmaları dokümente edilmeli ve bu dokümantasyon içerisinde risk altında çalışan ve sistemin işleyişinden sorumlu tüm personelin yetki ve sorumluluklarının tanımlaması yapılmalı ve ilgili taraflara duyurulmalıdır. Risk altındaki her personel iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarına katılmalıdır. Organizasyon, risklerin tanımlamasını, değerlendirmesini, kontrol önlemlerini ve uygulama faaliyetlerini, acil eylem ve planlamasını yapmalıdır.

### **Yapısal Ağ ve Sorumluluklar :**

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

- Yeterli İSG 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,
- İSG 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,
- 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 tanımlanmalı ve dokümente edilmelidir. Bu tanımlamalar aşağıdaki personel için de yapılmalıdır;

- Organizasyon içerisindeki tüm kademe yöneticileri,
- Proses operatörleri ve genel iş gücü,
- Müteahhitler ve müteahhit personeli,
- İSG eğitimlerinden sorumlu olanlar,
- İSG için kritik techizattan sorumlu olanlar,
- Organizasyon içerisinde İSG niteliklerine sahip çalışanlar veya diğer İSG uzmanları,
- Danışma toplantılarında yer alan İSG temsilcileri.

Yetki ve sorumluluklar tanımlanırken;

**a) Yönetim Hiyerarşisi:** Kargaşaya neden olunmaması ve sorumlulukların tam olarak anlaşılabilmesi için yönetim hiyerarşisini gösteren akım şemasının çizilmesi,

**b) Liste Yapımı:** Tüm makinaların, aletlerin, materyallerin, koşulların, alanların ve pratiklerin listesinin ilgili personel tarafından vazife olarak düzenlenmesi ,

**c) Çalışma Alanları :** Personelin hangi çalışma alanlarında bulunması gerektiğinin belirlenmesi,

**d) Bakım Personeli:** Bakım personellerinin hangi alet, ekipman veya proste bakım yaptığının ve hangi tür durumlarda dışardan teknik servise başvurulması gerekliliğinin tanımlanmasının yapılması,

**e) Denetim Sorumlulukları:** Sağlık, emniyet ve iş yürütümü açısından yöneticilerin sorumluluklarının tanımlanması ve iş sağlığı ve güvenliği açısından yapılacak denetimlerin programının belirlenmesi,

**f) Eğitim ve Bilgilendirme:** Personeli eğiticek, bilgilendirmeyi yapıcak ve çalışanların katılımını sağlayacak personelin belirlenerek sorumluluklarının tanımlanması,

### **Eğitim, Bilgilendirme ve Yeterlilik :**

Tüm çalışanlar, iş sağlığı ve güvenliği politikası, prosedürleri ve iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin gerekliliklerine uyumun önemi hakkında bilgilendirilmelidir. Özellikle de risk altında çalışan personel işe girişte ve belli aralıklarla iş sağlığı ve güvenliği riskleri, sorumluluk ve yetkiler hususlarında eğitime tabii tutulmalıdır. Çalışanların eğitimi, bilgilendirmesi ve yeterliliklerinin sağlanması konusunda izlenecek yöntemleri anlatan bir prosedür oluşturulmalıdır.

Organizasyon, ihtiyaç duyulan konularda eğitim programları hazırlamalı ve uygulamalıdır. Bu kapsamdaki eğitim konuları;

- İSG politikası, İSG el kitabı, İSG prosedürleri, İSG talimatları, İSG formları vb.
- İSG riskleri
- Acil haller/kazalar,
- İş kazalarının nedenleri
- Güvenlik tedbirleri,
- İlk yardım,
- İş sağlığı ve güvenliği bilinci,
- Yangın,
- Kimyasallar,
- Elektrik,
- Hareketli ekipmanlar,
- Kişisel koruyucular,
- Gürültü,
- Enerji yönetimi,
- İSG mevzuatı,
- OHSAS 18001 standartı,
- Yetki ve sorumluluklar vb. olabilir.

Bu eğitimlere ilgili tüm personel ve müteahhit kuruluşun personeli gerektiğinde ziyaretçiler de katılabilir. Eğitim düzeyi belirlenirken kişilerin sahip olması gereken yetkinlik ve kişilerin görevlerindeki farklılıklar dikkate alınmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği mevzuatı da dikkate alınarak forklift, vinç kullanıcıları, kazancılar vb. gibi kişiler ilgili kuruluşlar tarafından verilecek belgelere sahip olmalıdırlar.

### **Danışma ve Bilgi Paylaşımı :**

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili bilgilerin; çalışanlara ve diğer ilgili taraflara iletildiğini ve onlardan gelen bilgilerin alındığını garanti altına alan prosedürler oluşturulmalı, bu faaliyetler dökümanite edilmeli ve ilgili taraflara bilgi verilmelidir.

Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği hususlarında görüşlerinin alınması, çalışanları temsilen bir temsilcinin seçilmesi ve bu temsilci hakkında çalışanlar bilgilendirilmelidir.

Organizasyon içi iletişim;

- İSG politikasını ve amaçlarının duyurulması,
- Tehlike belirleme, risk değerlendirme ve risk kontrol prosedürlerinin duyurulması,

- İSG görev ve sorumluluk tanımlarının anlaşılmasının sağlanması,
- Yönetimle çalışanlar arasındaki İSG istişaresinin sağlanması,
- Çalışanlarla yapılan istişarelerden elde edilen İ bilgilerinin yaygınlaştırılması,
- Eğitim programı detayının duyurulması,
- İSG ile ilgili, izleme, denetim ve gözden geçirme işlemlerinin sonuçlarının duyurulması,
- Yönetimin İSG ne karşı taahütlerinin gösterilmesi,
- Çalışanların görüş, endişe ve şikayetlerine cevap verilmesi , öneri ve memnuniyetlerinin alınması,
- İSG ile ilgili konularda sürekli iyileştirmeyi desteklemeye yönelik bilgilerin aktarılması,
- Yönetim sistemi ve performansına yönelik bilgilerin aktarılması,
- Acil haller ve kazalara hazırlıklı olma, acil haller ve kazalardaki davranış biçimlerinin duyurulması ve uygulanmasının sağlanması,
- İSG yönetim programının ihdas ve idamesi için ilgili birimler areasındaki koordinasyonun sağlanmasına yönelik bilgi ve yöntemlerin duyurulması,
- Politikaların geliştirilmesi ve gözden geçirilmesi, İSG amaçlarının geliştirilmesi ve gözden geçirilmesi ve tehlikenin belirlenmesinin yapılması dahil riskleri yönetmek üzere prosesler ve prosedürler ile ilgili kararlar üzerinde istişarede bulunma, ve kendi faaliyetleri ile bağlantılı risk değerlendirmelerinin ve risk kontrollerinin gözden geçirilmesi,
- Yeni veya değişiklik yapılmış teçhizat, malzeme, kimyasallar, teknolojiler, prosesler, prosedürler ve çalışma şekillerinin uygulamaya konması gibi işyeri İSG ni etkileyen değişiklik üzerinde istişarede bulunma vb. şeklinde olabilir.

Organizasyon dışı iletişim:

- Yönetimin İSG ne taahütlerinin gösterilmesi,
- Kuruluşun faaliyet, ürün ve hizmetlerinden kaynaklanan endişelerinin giderilmesi ve sorularının cevaplandırılması,
- Kuruluşun İSG politikaları, amaç, hedef ve programları hakkında bilgi verilmesi ve kamu bilincinin arttırılması,
- 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.

amaçlarla yapılabilmesi için organizasyonun yapısı, büyüklüğü, faaliyet alanı, çalışanların sayıları vb. konularda uygun iletişim kanalları belirlenmelidir. Bu iletişim kanalları toplantı, yüz yüze görüşmeler, ilan/duyuru tahtaları, telefon e-posta, yazışmalar vb. şeklinde olabilir.

### **Dökümantasyon :**

Organizasyon yazılı, elektronik vb. uygun ortamlarda yönetim sisteminin ana unsurları ve bilgi akışını tanımlayan bilgi oluşturmali ve sürekliliği sağlamalıdır.

### **Dokümantasyon ve Veri Kontrolü :**

Dokümanların ve verilerin kontrol edildiğini ve sürekliliğini garanti altına alan, bu amaçla; dokümanların buldukları yeri, periyodik olarak gerekli olduğunda revize edildiklerini, ilgili yerlerde son revizyonlarının yer aldıklarını, yürürlükten kalkmış döküman ve verilerin de ilgili tüm kullanım noktalarından kaldırıldığını yada istenmeyen kullanıma kapalı olduğunu tanımlayan ve arşivlenen prosedür oluşturulmalıdır.

İSG Yönetim sistemi dokümantasyonunda ;

- Belgeler anlaşılabilir olmalı,
- Periyodik olarak gözden geçirilmeli,güncelleştirilmeli, ve organizasyondaki ilgili kişiler tarafından kolayca elde edilmesi sağlanmalı,
- Geçersiz hale gelmiş dokümanlar kullanıldığı yerden uzaklaştırılmalı veya istyemeyen kullanımlar engellenmeli,
- Tanımlanabilir ve izlenebilir olmalı ve yasalara uygun muhafaza zamanları belirlenmeli,
- İşletme Kontrolü olmalıdır.

### **İşletme Kontrolü :**

Risklere karşı, kontrol önlemleri alınması gerektiği belirlenmiş risklerle ilgili uygulama ve faaliyetleri tanımlanmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği politika ve hedeflerinden sapmalara neden olabilecek durumları kapsayan prosedürler oluşturulur ve süreklilikleri sağlanır. Satın alınan ve/veya kullanımda olan mal, teçhizat ve servislerin riskleri belirlenir ve ilgili prosedür ve şartları müteahhit ve tedarikçilere iletilip duyurulur. İş sağlığı ve güvenliği risklerini kaynağında yok etmek veya azaltmak için gerekli sistem kurulur ve prosedürler oluşturularak sürekliliği sağlanır.

### **Acil Durum Hazırlığı ve Karşı Önlem :**

Potansiyel olayları ve acil durumlar ve bunlara karşı alınacak önlemler tanımlanmalı, bunlardan kaynaklanacak hastalık veya yaralanmaları önleme veya azaltmaya yönelik plan ve prosedürler oluşturulmalı, belli aralıklarla gözden geçirilmeli ve sürekliliği sağlanmalıdır.

Acil durum planları hazırlanmalıdır. Bu planlarda;

- Her bölüm için yangın ekibi belirlenmeli,
- Olası kaza ve acil durumlar,
- Acil çıkış yerleri, işaretlemeler,
- İşyerini acil boşaltma prosedürleri,
- Acil Görevlendirilecek çalışanlar ve bölümleri,
- Taşeron ve ziyaretçiler de dahil olmak üzere tüm personelin yapacakları,
- Organizasyon dışı kurumlarla iletişim yöntemleri,
- Yasal kuruluşlarla ve toplumla iletişim yöntemleri, tanımlanmalıdır.

Belli aralıklarla yangın, deprem vb. durumlar için tatbikat yapılmalı, İhtiyaç duyulacak ekipmanlar belirlenmeli ve sağlanmalıdır. Tatbikatlar dökümanite edilmeli, mevcut planlar değerlendirilmeli ve güncelleştirilmelidir.

Bu amaçla;

- Acil durum veya ani tehlikeler karşısında tüm çalışanların korunması için gerekli bilgi, dahili haberleşme ve koordinasyon sağlanmalı,
- İlgili ve yetkili otoriterlerle diğer acil durumla ilgili servislere bilgi verilmesi ve haberleşme imkanları sağlanmalı,
- İlk yardım, tıbbi yardım, yangınla mücadele ve tahliyenin nasıl yapılacağı belirlenmeli,
- Tüm çalışanlar ile ilgili ve yetkili seviyelerdeki kişilerin eğitimi sağlanmalı,



Şekil-15 Kontrol ve Düzeltici Faaliyetler

- Diğer ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği oluşturulmalıdır.
- Kuruluş acil durumla ilgili hazırlanan prosedürde belirtilen hususları belirli aralıklarla test etmeli ve eğitim maksadıyla tatbikatlar yapılmalıdır.

### **Kontrol Etme ve Düzeltici Faaliyetler : Performans Ölçümleri ve İzleme:**

İş sağlığı ve güvenliği performansı düzenli bir şekilde izlenmeli ve ölçülmelidir. Gerekliğinde 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,
- Re-aktif tedbirlerin iş kazası, meslek hastalığı ve maddi hasarlar konusunda nasıl etki yaptıkları,
- Düzeltici ve önleyici faaliyetlerin analizlerinin yapılması hususunda kriterleri içermelidir.

Performans ölçüm yöntemleri:

- Çek-list 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.

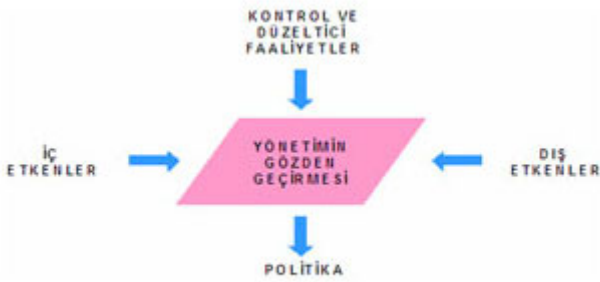
### **Kazalar, Olaylar, Uygunsuzluklar ve Düzeltici ve Önleyici Faaliyetler :**

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,



Şekil 16- Yönetimin Gözden Geçirilmesi

### Kayıtlar ve Kayıt Yönetimi :

Organizasyon, denetim sonuçları ve gözden geçirme kayıtları da dahil , iş sağlığı ve güvenliği kayıtlarının tanımlanması, saklanması ve ortadan kaldırılması için prosedürler oluşturmalı ve sürekliliklerini sağlamalıdır. Kayıtların muhafaza şekilleri ve kayıt saklama zamanları belirlenmelidir.

İSG kayıtları,

- Yasal, tanınabilir ve izlenebilir olmalıdır.
- Saklama süreleri belirlenmeli ve kayıt edilmelidir.

### Denetim (Audit) :

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.

### Yönetimin Gözden Geçirilmesi :

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

Yönetim İSG yönetim sistemini gözden geçirirken;

- Mevzuat değişikliklerinin,
- İlgili tarafların beklenti ve yükümlülüklerindeki değişikliklerin,
- Kuruluşun ürün ve faaliyetlerindeki değişikliklerin,
- Bilim ve teknolojiye ilişkin gelişmelerin,
- İSG ile ilgili olaylardan alınan derslerin,
- Pazar tercihlerinin, iletişim ve rapor verme düzeninin bilincinde olmalıdır.

## **BÖLÜM 3 - RİSK TANIMI VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ**

### 3.1. Giriş :

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

#### Tanımlar:

**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 ifadeyle, problem formülasyonu, tehlike değerlendirme, 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 proste 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 değerlendirme 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 olmadığının tanımlanmasını kapsayan süreçtir.



Australya standartı 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.

Faaliyete geçmiş yada geçmek üzere olan bir proste veya işletmede önemli olan prosesin/işletmenin, çalışan işçilerin ve ürünün güvenliğini sağlamaktır. İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi çerçevesinde yapılan risk analizleri prosesin güvenilirliğini böylelikle ürünün güvenilirliğini sağlar. Ürün güvenilirliği ise firmaya müşteri tatminini ve güvenilirliğini getirir. Bu güvenilirliği sağlamak amacıyla bir işletmedeki tüm proseslerde ortaya çıkabilecek olan hataların türlerini ve bunların ürün, işçi ya da prosese etkilerini belirleyebilecek bir risk analizinin yapılması gerekmektedir. Bir risk ile karşı karşıya kalındığında ilk önce yapılması gereken şey o riski oluşturacak kaynak olayı ve riskin etkilerini belirlemektir. Böylece riski tanımak daha kolaylaşır ve riske karşı ne gibi önlemler alınacağı daha rahat bir şekilde ortaya konulabilir. Ayrıca, kötü belirlenmiş risklerin daha başka risklerin doğmasına neden olacağını belirtmekte fayda vardır.

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

### 3.2. Ülkemizdeki Mevzuat :

1475 sayılı eski iş kanunumuz yerini, Resmi Gazetede 10.06.2003 tarih ve 25134 sayı ile yayınlanan 4857 sayılı yeni İş Kanunumuza bırakmıştır. 4857 sayılı İş Kanunu'muzda İş Sağlığı ve Güvenliğine ilişkin hükümler Beşinci Bölüm'de toplanmıştır. Yeni kanunumuz ve bu çerçevede gelen bir başka yenilik ise İş Sağlığı ve Güvenliğine ilişkin AB mevzuatı uyumlaştırma çalışmalarıdır. Bu uyum çalışmaları doğrultusunda, 89/391/EEC sayılı çerçeve Direktif ile birlikte 29 adet direktif üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

AB mevzuatına uyum çerçevesinde yürürlüğe giren ve hazırlanmakta olan yönetmeliklerin listesi Tablo-2 ve 3'de verilmiştir.

**Tablo-2 AB Uyum Çalışmaları Çerçevesinde Hazırlanmış Olan Yönetmelikler**

	<b>MEVZUAT / AVRUPA BİRLİĞİ DİREKTİFİ (Turkish Regulations) / (EU Directives)</b>	<b>R.G. (Tarih/Sayı) U.P. (Tarih)</b>
1	<b>İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</b> (1) <b>89/391/EEC</b> - Council Directive on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work	19.12.2003 / 25311 31.07.2003
2	<b>Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik</b> (4) 90/270/EEC - Council Directive on the minimum safety and health requirements for work with display screen equipment (fifth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC)	23.12.2003 / 25325 31.12.2003
3	<b>Titreşim Yönetmeliği</b> (11) 2002/44/EC - Directive of the European Parliament and of the Council on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibration) (sixteenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC)	23.12.2003 / 25325 31.12.2003
4	<b>Gürültü Yönetmeliği</b> (10) 2003/10/EC - Directive of the European Parliament and of the Council on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise) (Seventeenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC) (86/188/EEC NO LONGER IN FORCE)	23.12.2003 / 25325 31.12.2003
5	<b>Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği</b> (20) 92/57/EEC - Council Directive on the implementation of minimum safety and health requirements at temporary or mobile construction sites (eighth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC)	23.12.2003 / 25325 31.12.2003

6	<b>Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği (21)</b> 92/58/EEC - Council Directive on the minimum requirements for the provision of safety and/or health signs at work (ninth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC)	23.12.2003 / 25325 31.12.2003
7	<b>Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (9)</b> 2003/18/EC (83/477/EEC-91/382/EEC) - Directive of the European Parliament and of the Council amending Council Directive 83/477/EEC on the protection of workers from the risks related to exposure to asbestos at work	26.12.2003 / 25328 31.12.2003
8	<b>Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (6, 7, 8)</b> 99/38/EC (90/394/EEC-97/42/EC) - Council Directive amending for the second time Directive 90/394/EEC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens at work and extending it to mutagens	26.12.2003 / 25328 31.12.2003
9	<b>Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (18, 25)</b> 98/24/EC (91/322/EEC-2000/39/EC) - Council Directive on the protection of the health and safety of workers from the risks related to chemical agents at work (fourteenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC)	26.12.2003 / 25328 31.12.2003
10	<b>Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik (23)</b> 99/92/EC - Directive of the European Parliament and of the Council on minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres (15th individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC)	26.12.2003 / 25328 31.12.2003
11	<b>Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği (CE) (1.1.1 / 4)</b> 89/686/EEC - Council Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to personal protective equipment	09.02.2004 / 25368 31.12.2003
12	<b>İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik (2)</b> 89/654/EEC - Council Directive concerning the minimum safety and health requirements for the workplace (first individual directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC)	10.02.2004 / 25369 31.12.2003
13	<b>Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (5)</b> 89/656/EEC - Council Directive on the minimum health and safety requirements for the use by workers of personal protective equipment at the workplace (third individual directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC)	11.02.2004 / 25370 31.12.2003

14	<b>Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği (17)</b> 90/269/EEC - Council Directive on the minimum health and safety requirements for the manual handling of loads where there is a risk particularly of back injury to workers (fourth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC)	11.02.2004 / 25370 31.12.2003
15	<b>İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (3)</b> 2001/45/EC (89/655/EEC-95/63/EC) - Directive of the European Parliament and of the Council amending Council Directive 89/655/EEC concerning the minimum safety and health requirements for the use of work equipment by workers at work (second individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC)	11.02.2004 / 25370 31.12.2004
16	<b>Yeraltı ve Yerüstü Maden İşletmelerinde Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (15)</b> 99/92/EC - Directive of the European Parliament and of the Council on minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres (15th individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC)	21.02.2004 / 25380 31.12.2004
17	<b>Sondajla Maden Çıkarılan İşletmelerde Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (14)</b> 92/91/EEC - Council Directive concerning the minimum requirements for improving the safety and health protection of workers in the mineral-extracting industries through drilling (eleventh individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC)	22.02.2004 / 25381 31.12.2004

**Tablo-3 AB Uyum Çalışmaları Çerçevesinde Hazırlanmakta Olan Yönetmelikler**

	<b>MEVZUAT / AVRUPA BİRLİĞİ DİREKTİFİ (Turkish Regulations) / (EU Directives)</b>	<b>U.P. (Tarih)</b>
1	<b>Geçici veya Sınırlı Süreli İşlerde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (I3.1.1 / 10)</b> 91/383/EEC - Council Directive supplementing the measures to encourage improvements in the safety and health at work of workers with a fixed- duration employment relationship or a temporary employment relationship Incorporated by 294A0103(68)	31.12.2003
2	<b>Balıkçı Gemilerinde Çalışanların Asgari Güvenlik ve Sağlık İhtiyaçları Hakkında Yönetmelik (16)</b> 93/103/EC - Council Directive concerning the minimum safety and health requirements for work on board fishing vessels (thirteenth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive	31.12.2004

	89/391/EEC)	
3	<b>Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi Hakkında Yönetmelik (24)</b> 96/82/EC - Council Directive on the control of major-accident hazards involving dangerous substances	31.12.2004
4	<b>Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik (12, 13, 19, 27)</b> 2000/54/EC - (93/88/EEC - 97/59/EC - 97/65/EC) Directive of the European Parliament and of the Council on the protection of workers from risks related to exposure to biological agents at work (seventh individual directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC)	31.12.2004
5	<b>Gebe veya Emziren Kadınların Çalıştırılma Şartlarıyla Emzirme Odaları ve Çocuk Bakım Yurtlarına Dair Yönetmelik (22)</b> 92/85/EEC - Council Directive on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health at work of pregnant workers and workers who have recently given birth or are breastfeeding (tenth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC)	31.12.2003
6	<b>İyonize Radyasyondan Doğan Zararlara Karşı Çalışanların ve Toplumun Korunması İçin Temel Güvenlik Standartlarının Oluşturulması Hakkında Yönetmelik (26)</b> 96/29/Euratom - Council Directive laying down basic safety standards for the protection of the health of workers and the general public against the dangers arising from ionizing radiation	TAEK 31.12.2005
7	<b>Kontrollü Alanlarda Çalışmaları Sırasında İyonizan Radyasyona Maruz Kalan İşçilerin Dışarıda Korunması Hakkında Yönetmelik (28)</b> 90/641/Euratom - Council Directive on the operational protection of outside workers exposed to the risk of ionizing radiation during their activities in controlled areas	TAEK 31.12.2005

1475 Sayılı İş Kanunu'na göre çıkartılmış olan tüzük ve yönetmeliklerden farklı olarak 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 ortamdan 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 belirlemesini 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, iş 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 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 sertifikaya sahip en az üç yıl görev yaptığını 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 sertifikaya sahip en az üç yıl 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 belirlenmiştir;

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

İş Güvenliği Uzmanının çalışma süresi belirlenmiştir;

- I inci, II nci Risk Gruplarında yer alan ve 500 ve daha fazla işçi çalıştırılan işyerlerinde tam gün çalışacak en az bir iş güvenliği uzmanı görevlendirilecektir.
- IV üncü ve V inci Risk Gruplarında yer alan ve 300 ve daha fazla işçi çalıştırılan işyerlerinde tam gün çalışacak en az bir iş güvenliği uzmanı görevlendirilecektir.

Görevlendirilecek iş güvenliği uzmanlarının, işyerinde yapılan esas işin niteliğine uygun meslekten olmasına özen gösterilecektir.

İşyerlerinin, iş sağlığı ve güvenliği açısından hangi risk grubuna gireceği Sosyal Sigortalar Kurumu iş kazaları ve meslek hastalıkları istatistikleri de göz önünde bulundurularak; İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürü başkanlığında, Sağlık Bakanlığı, Sanayi Bakanlığı, Sosyal Sigortalar Kurumu Başkanlığı, İş Teftiş Kurulu Başkanlığı ile en çok üyeye sahip işçi sendikaları konfederasyonu, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, Türk Tabipleri Birliği ile Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliğinden birer temsilcinin oluşturduğu bir komisyonun görüşleri doğrultusunda her yıl Şubat ayında Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nca belirlenecektir. 2004 yılı için risk gurupları Ek-10 'da verilmiştir.

### **3.3. 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.

### **5.3. 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 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 analistin tecrübesi ve birikimi riski yorumlama aşamasında büyük önem kazanır.



#### **5.4. Risk Yönetim Prosesi ( Risk Management Proseses – RMP ) :**

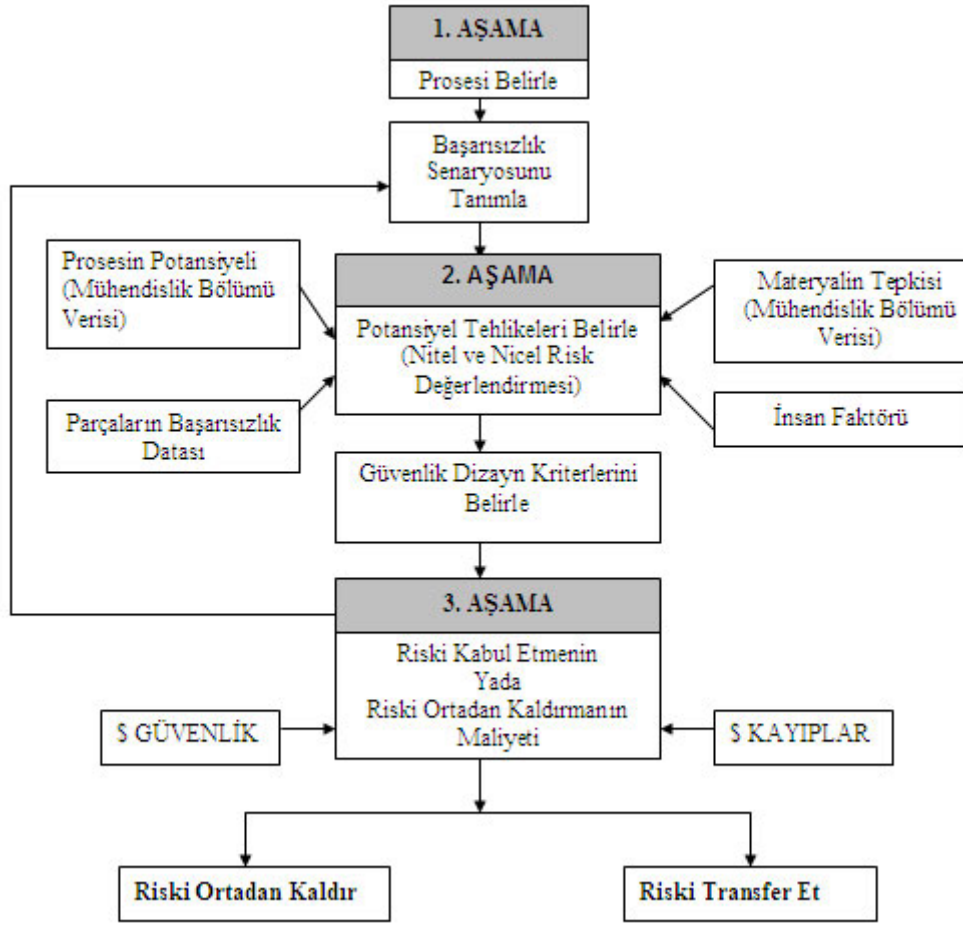
İş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel amacı işyerlerindeki çalışma koşullarından kaynaklanan her türlü tehlike ve sağlık riskini azaltarak insan sağlığını etkilemeyen seviyeye düşürmektir, bu amaç çerçevesinde "Risk Yönetim Prosesi" iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel taşıını teşkil eder.(Şekil-16)

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.

"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.

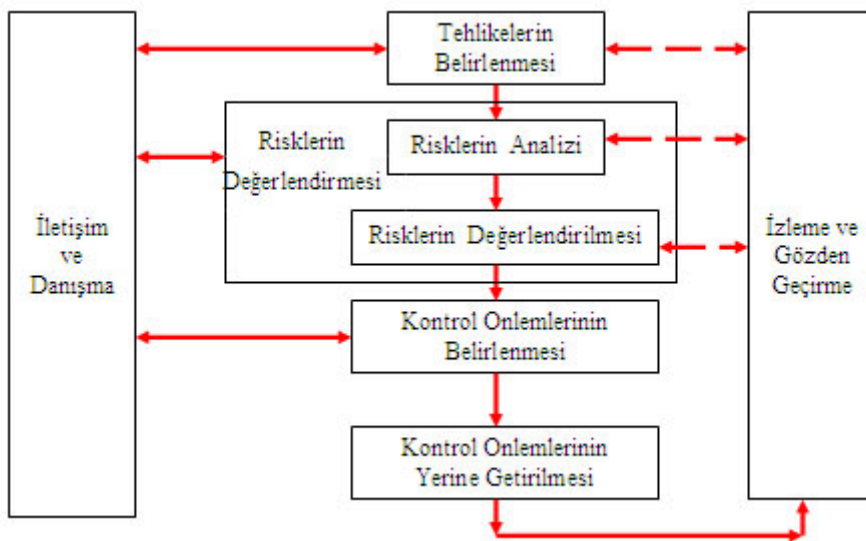
Risk yönetim prosesi kavramı, sistematik tanımlamayı vurgulamalı, analiz ve tehlikelerin kontrolü ise etkili ölçümler içermelidir. Risk kontrolünün neye ihtiyacı olduğunu anlamaksızın uygulanan bir risk yönetim prosesi, sağlık ve güvenlik problemleri ile savaşta doğru eylemleri içermez.

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.



ŞEKİL-17 Risk Yönetim Proses Akım Şeması

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



ŞEKİL 18 – Risk Yönetim Prosesine Genel Bakış

## A) 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 prosesteki 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 itibarıyla 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.

## B) 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 kalınabilecek sonuçlar belirlenir.

## C) 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 değerlendirilmesi, ihtiyaç duyulan her ilave risk kontrol önleminin belirlenmesi, risk kontrol önlemlerinin riski katlanılabilir bir seviyeye indirmeye yetip yetmeyeceğinin değerlendirilmesi yapılır. Risk değerlendirme aşamasında, riskin kabul edilebilirliğine karar vermek için, riskin önemi üzerinde kapsamlı olarak karar verilir. Riski tahmin etmenin temelinde, risk değerlendirme, riskin kabul edilebilir düzeyde olup olmadığını belirleme yada ilave risk ölçümleri ile riski kabul edilebilir düzeye indirmek amacıyla uygulanır. Risk değerlendirme, çok fazla sübjektif yargılara dayanır. Risk değerlendirme aşamasında, olayların ortaya çıkma olasılığı ve ortaya çıktığında maruz kalınabilecek sonuçlar belirlenir.

## D) 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 Tablo-4 'deki kontrol önlemlerinin hiyerarşisi izlenerek yapılır;

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

Yukarıda verilen kontrol önlemlerine göre mesleki risklerin önlenmesinde kullanılan temel yöntemlerin sıralamasını yapıp 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; boyahanedeki 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 tasarımı 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 prosesdeki 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.

## **E) 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.

## **F) 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.

Risk 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.

## **İLETİŞİM VE DANIŞMA:**

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.

## **5.5. Meslek Hastalığı Risk Yönetim Prosesi :**

Meslek hastalıklarının kontrolü için Risk Yönetim Prosesinin uygulanması özellik arz etmektedir. Meslek hastalıklarının kontrolünün sağlanabilmesi için İşyeri Hekiminin risk değerlendirme takımında aktif olarak görev alması gerekmektedir. 4857 sayılı İş Kanunu'muzun 81. maddesine göre çıkartılan ve 16.11.2003 tarih ve 25318 sayı ile Resmi Gazetede yayınlanan İşyeri Sağlık Birimleri ve İşyeri Hekimlerinin Görevleri ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik ile İşyeri Hekimlerinin görevleri ve sorumlulukları genişletmiştir. Bu yönetmeliğe göre İşyeri Hekimi aşağıdaki görevleri yapmakla yükümlüdür:

**a)** Çalışanların işe giriş ve periyodik muayenelerini Ek-5'de 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 uyuşturuucu 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 ocuk 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)** alışma 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 yürütölen 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 sürdürölmesi için gereğini yerine getirir,
- o)** 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 özürhükümlülerin 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 çalışmaları 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 micro ayrıştırmanın yapılmasında, meslek hastalıkları konusunda teknik ekibe bilgi vermelidir. Meslek Hastalığı Risk Yönetim Prosesinin aşamaları Şekil-18'de verilmiştir.

Risk yönetimi aşamasında işyeri çalışma koşulları, kullanılan kimyasallar, çevresel etkiler ve fiziksel etkiler nedeniyle oluşabilecek meslek hastalıkları belirlenmeli ve risk değerlendirmesi 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;

### **A) Zararlı Gazlar, Dumanlar ve Buharlardan Kaynaklanan**

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

### **B) Alifatik Hidrokarbonlardan Kaynaklanan**

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

### **C) Halkalı Hidrokarbonlardan Kaynaklanan**

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



## **D) 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 neydena gelen yığılmalar ( Baryum sulfat, demir oksit, kalay, kömür tozları vb.)
- Organik Tozlar
- Bissinoz (Yumuşak kendir, keten tozları, pamuk tozları)

## **E) Pnömokonyozlar Dışında Mesleki Akciğer (Solunum Sistemi) Hastalıkları**

- Obstrüktif Solunum Yolları hastalıkları
- Astmatik belirtiler
  1. "Derhal" görülen (reajinik) astmalar (Kıl, yün, tüy, buğday taneleri vb.)
  2. "Geç" görülen (reaijik 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

## **F) 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, mangan ve bileşikleri, nikel ve bileşikleri, osmiyum ve bileşikleri, platin ve bileşikleri, selenyum ve bileşikleri, tellür ve bileşikleri, talyum ve bileşikleri, vanadum ve bileşikleri, vb.)

## **G) Mesleki Kanserler**

- Deri kanserleri (Kömür katranı zift, shale yağı (bir nevi 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.)
- Hematopoyetik sistem arızaları –Lösemiler (İonizan ışınlar, benzen, vb.)

## **H) 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)

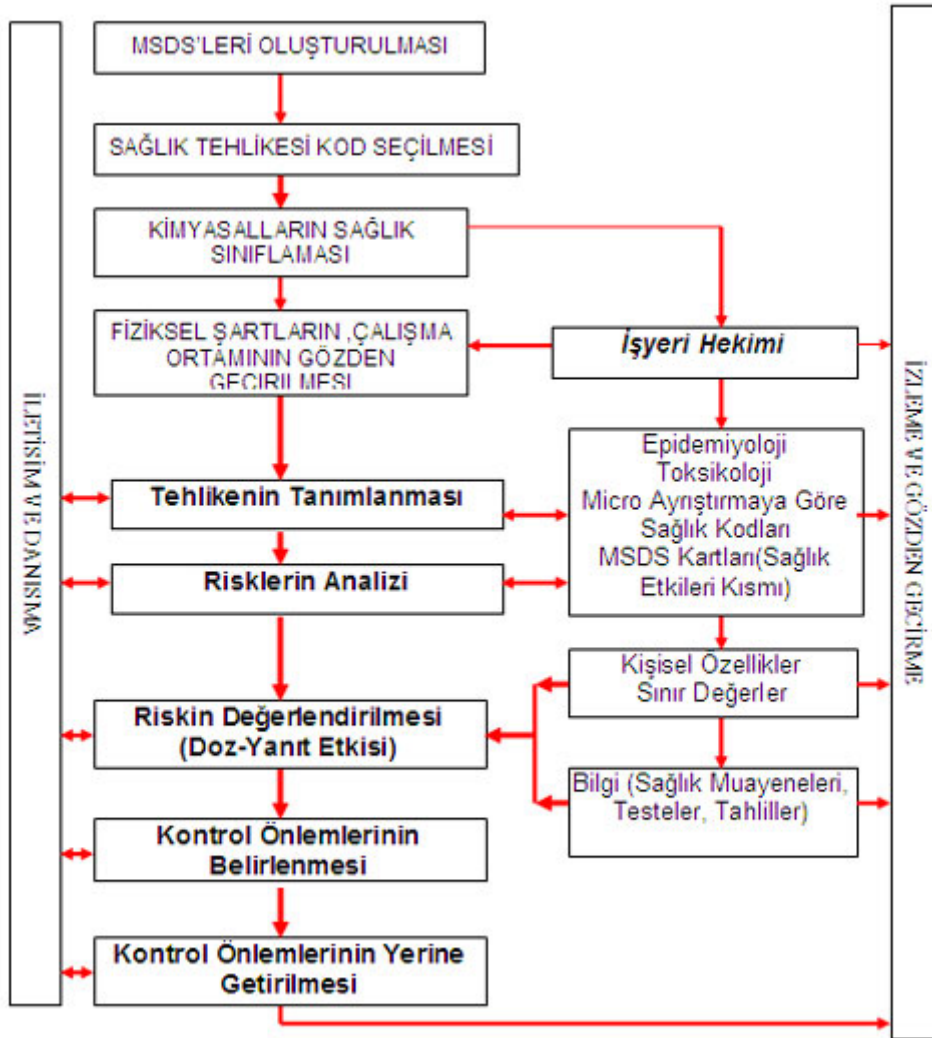
## I) Fiziksel Etkenlerle Meydana Gelen Bozukluklar

- 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)

## İ) Mesleki İnfeksiyon Hastalıkları

- İnfekte materyal ve hasta hayvanlardan kaynaklananlar  
Bruselloz , Q Humması, Tularemi, Şarbon, domuz yılançığı, psittakoz, hayvan tüberkulozu Çalışma çevresinden (Toprak, hava, su) kaynaklananlar  
Histoplasmosis, koksidiodomikoz, tetanoz, leptospirosis, bilharziyaz, ankilostomiaz, nekatoriaz, viral hepatitis j) Mesleki Dermatozlar

## J) Mesleki Dermatozlar



Şekil-19 Meslek Hastalığı Risk Yönetim Prosesi Aşamaları

## **BÖLÜM 4 - RİSK DEĞERLENDİRME METODOLOJİLERİ**

#### 4.1. Giriş :

İki temel risk analizi yöntemi mevcuttur. Bunlar, kantitatif (**quantitative**) ve kalitatif (**qualitative**) yöntemlerdir. Kantitatif risk analizi, riski hesaplarırken sayısal yöntemlere başvurur.

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 hesaplarırken ve ifade ederken numerik değerler yerine yüksek, çok yüksek gibi tanımlayıcı değerler kullanır.

Risk analizi metodolojileri, risk analizi sürecinin matematiksel işlemler ve yorumlarının yapıldığı 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
- 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)

#### RİSK DEĞERLENDİRME METODOLOJİLERİ

##### Tablo-5a Risk Değerlendirme Metodolojileri Karşılaştırma Tablosu-1

Kriterler	What if...?	PHA	JSA	Check List	HAZOP	FMEA/ FMECA
<b>Gerekli Döküman İhtiyacı</b>	Çok Az	Orta	Çok fazla	Orta	Çok fazla	Çok fazla
<b>Tim Çalışması</b>	Bir Analist ile Yapılabilir	Bir Analist ile Yapılabilir	Tim çalışması	Tim çalışması	Tim çalışması	Tim çalışması
<b>Tim Liderinin Tecrübesi</b>	Orta düzey deneyim	Orta düzey deneyim	Çok fazla deneyim	Orta Düzey Deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim
<b>Kalitatif/ Kantitatif</b>	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif
<b>Özel Bir Branşa Yönelik</b>	Basit prosedürlü işler	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Kimya endüstrisi	Elektrik/ Makina Hizmet
<b>Uygulama Başarı Oranı</b>	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.

## RİSK DEĞERLENDİRME METEDOLOJİLERİ

Tablo-5b Risk Değerlendirme Metodolojileri Karşılaştırma Tablosu-2

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

Bu metodları birbirinden ayıran en önemli farklar, risk değerini bulmak için kullandıkları kendilerine has metodlardır. Metodolojilerin karşılaştırılması Tablo- 5 a ve b'de verilmiştir. 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;

**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 kullanılabilir bir Risk Değerlendirmesi numarası

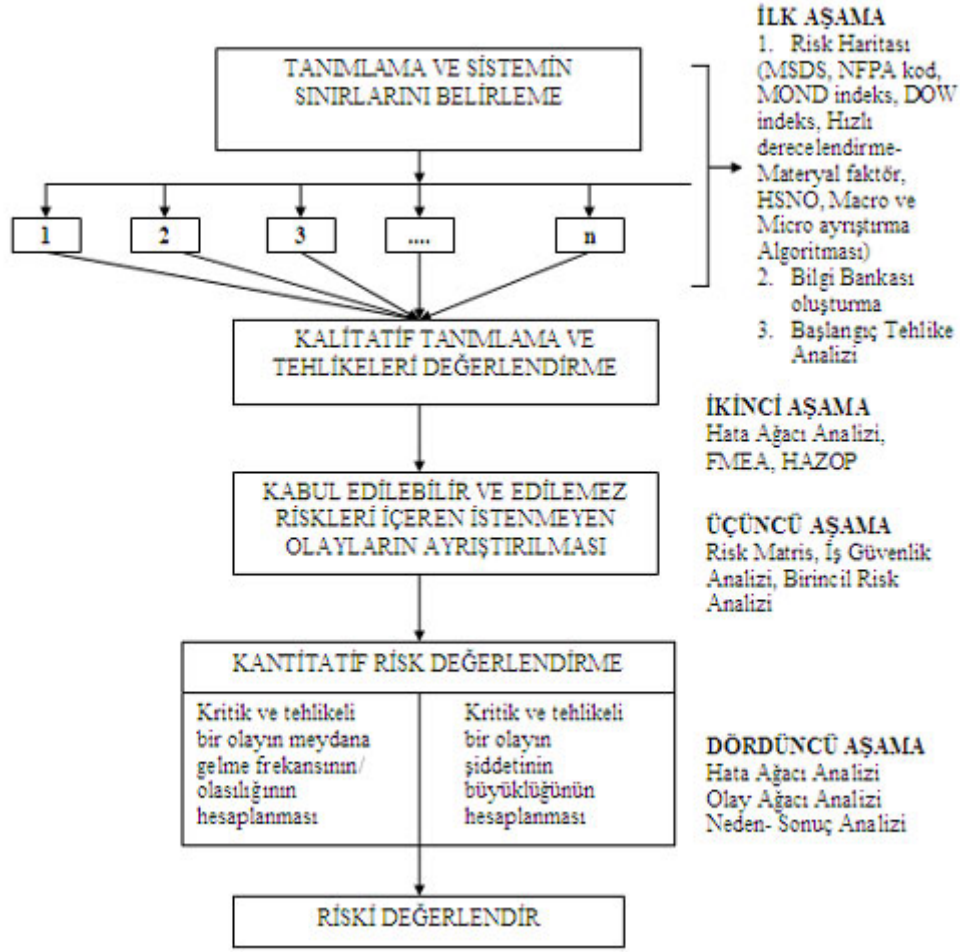
Bir işletmede risk değerlendirme yöntemlerinin seçim aşaması en önemli aşamadır, bu seçimin yanlış yapılması işletmede maddi ve manevi kayıplara neden olacaktır. Risk haritasının oluşturulması ve başlangıç tehlike analizi yapılırken hangi kalitatif ve kantitatif yöntemlerin seçileceğine, işletmenin kendi 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.

Risk değerlendirme yöntemlerinin seçimi aşamasında Şekil-19 'da 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.



**Şekil-20 Risk değerlendirme seçim akış şeması**

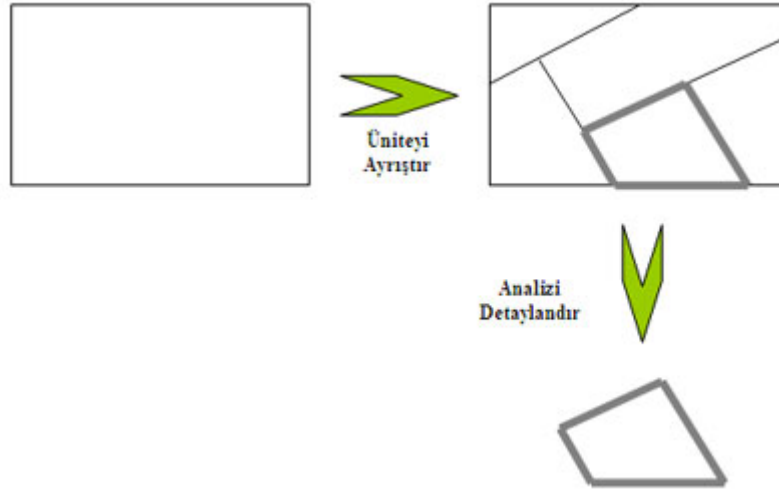
"Risk Yönetim Prosesi" yeni oluşturacak bir işletmede öncelikle "Risk Haritası" oluşturulur. İşletmede/işyerinde yaralanma, kayma, düşme, ölüm, malzeme düşmesi, meslek hastalığı, makina-ekipman zararları, kimyasal maddelerle temaslar, yangın, patlama v.b. tehlikeler tanımlanarak ve bu tanımlamalara göre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



## 4.2. Risk Haritası

### 4.2.1 Makro Ayrıştırma Algoritması :

Risk haritalarının hazırlanması aşamasında öncelikle makro ve mikro ayrıştırma algoritması uygulanmalıdır, çünkü işletmelerin/işyerlerinin her yeri aynı oranda tehlike taşımamaktadır. (Şekil-21) 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.



Şekil-21 Makro Ayrıştırma Algoritması

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.(Şekil-22)



Şekil-22 Makro Ayrıştırma Algoritması

## 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, motopompların 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.

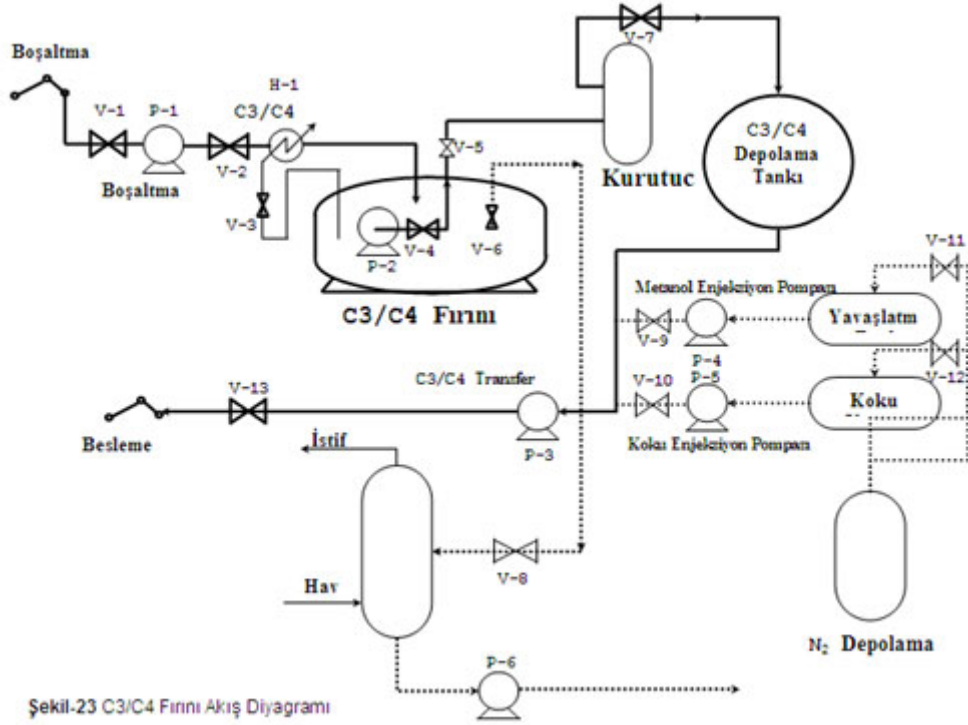
Acil eylem gerektiren haller;

- 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;

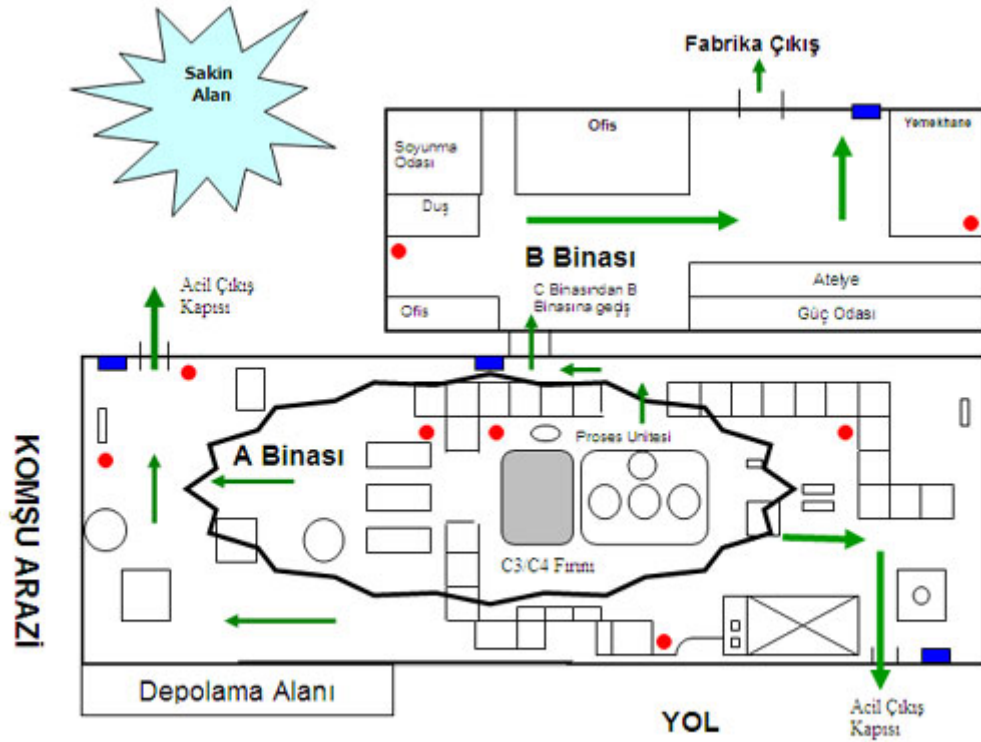
- Yangın Ekibi
- İlk Yardım Ekibi
- Güvenlik Ekibi
- Bakım Ekibi
- Sızıntı Kontrol Ekibi
- Refakat Etmekle Görevli Ekip

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 özürsüzlüler özellikle dikkate alınmalı, alt işverenler ve ziyaretçilerde plana dahil edilmelidir.

Şekil-23'de C3/C4 fırınının akış diyagramı verilmiştir. Fırın ünitesinde bir yangın çıkması durumunda etkilenecek alanlar, acil çıkış kapıları, acil çıkış yönleri, yangın söndürücülerin yerleri, yangın hortumlarının yerleri fabrika planında Şekil-24'de verilmiştir.



Şekil-23 C3/C4 Fırını Akış Diyagramı



Şekil-24 Yangın İşyeri Boşaltma Planı ● Yangın Söndürücüler ■ Yangın Hortumları

## 4.2. Risk Haritası

### 4.2.2 Mikro Ayırıştırma Algoritması :

İşletmede makro ayırıştırma yapıldıktan sonra, daha zor bir aşama olan mikro ayırıştırma yapılmalıdır. Mikro ayırıştırma yapılırken, bilgi bankalarına ihtiyaç vardır. Bu bankaların oluşturulması hem tecrübe gerektirir hemde yoğun çalışmaya ihtiyaç vardır.

**“Bu aşamada mikro ayırıştırma algoritmanın yanlış uygulanması, bir sonraki aşamaların başarısını azaltacaktır.”**

Oluşturulacak bilgi bankaları ;

- Yapı malzemesi bilgi bankası,
- Ekipman özellikli bilgi bankası,
- Materyal özellikli bilgi bankası,
- Proses ünitesi özellikli bilgi bankası,
- Kaza senaryoları bilgi bankası

Oluşturulacak algoritmalar;

- Ekipman gözetleme algoritması,
- Ekipman davranış algoritması,
- Kaza Senaryosu sonuç algoritmasıdır.



Şekil-25 Bilgi Bankası Veri Kullanımı Ve Veri Elde Etme Aşamaları

#### 4.2.2.1. Yapı Malzemesi Ve/Veya Elemanı Yanıcılık Sınıflaması

Mikro ayırıştırma algoritması uygularken, işletme içerisindeki yapı malzemeleri ve/veya elemanlarının yanıcılık 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 çeşitlidir 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:**

**TEHLİKELİ;** özel önlem alınmasını gerektirecek miktarda patlayıcı karışım oluşabilecek yerler,

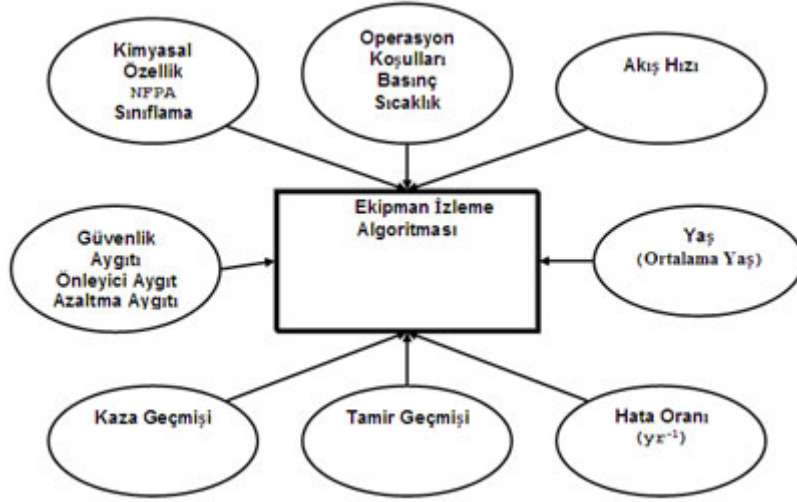
**TEHLİKESİZ;** özel önlem alınmasını gerektirecek miktarda patlayıcı karışım oluşması ihtimali bulunmayan yerler olarak sınıflandırılmıştır.

#### **4.2.2 Mikro Ayrıştırma Algoritması :**

##### **4.2.2.2. 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.

- ISIM	Besleme hattı
- UNITE ID	vanası
- Nereden Bağlandığı:	Valf
- Nereye Bağlandığı :	Boru 3
-Güvenlik Ünitesi : Basınç	Boru 4
Sıcaklık	N/A
Akış Hızı	N/A
- Madde	Valf 1 tarafından kontrol ediliyor
- Akış Hızı :	Toluen
- Sıcaklık	5 kg/ş
- Basınç	298 K
	2 kg/cm <sup>2</sup>



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.

Bileşen / Klavuz	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	B3	B4	TANIMLAMA
Madde Özelliği												
Operasyon Koşulları												
Akış Hızı												
Güvenlik Korunması												
Yaş												
Kaza Geçmiş												
Tamir Geçmiş												
Hata Oranı												

Şekil-26 Ekipman İzleme Algoritması

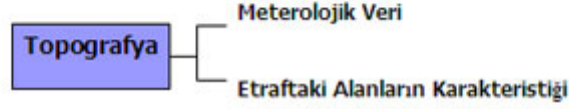
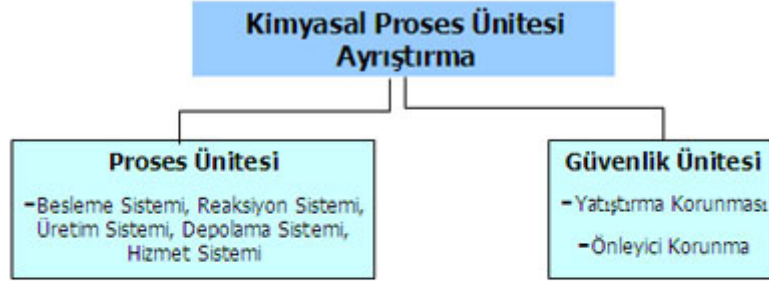
Ekipman İzleme algoritması hazırlandıktan sonra Tablo-8 'de verilmiş olan Ekipman Davranış Analiz Tablosu kullanılarak, analizi yapılan ekipmandaki hatalar ve etkiler değerlendirilir.

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

Tablo-8 Ekipman Davranış Analiz Tablosu

#### 4.2.2.3. Proses Ünitesi Bilgi Bankası:

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



Şekil-27 Kimyasal Proses Ünitesi ayrıştırılması

#### 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.

#### 1. Tesis alt-bölemleri

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.

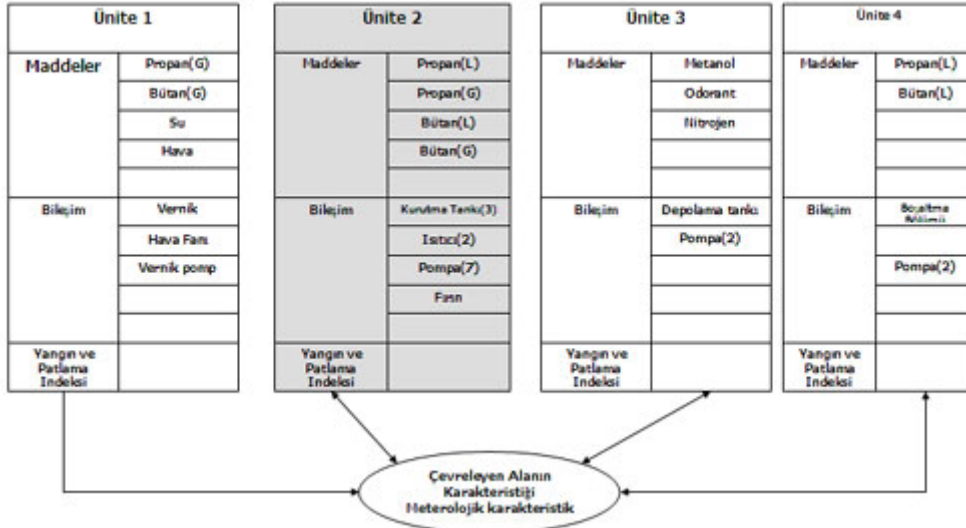
Bir fabrika elementi; bir cihaz, bir enstrüman, bir bölüm veya spesifik bir tehlikeye yol açabilen bir sistem olabilir.

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 ünitelerinde muhafaza edilmesinde, bir lokasyonda depolanan paketleme ünitelerinin tamamı bir fabrika elemanı olarak mütalaa edilir.



Şekil -28 Proses Ünitesi Bilgi Bankası

## 2. 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)

**GPH<sub>tot</sub>** = Genel proses tehlikeleri = Prosesin içinde bulunan tehlikeleri belirten bir değer (prosesin doğasından ve karakteristik özelliklerinden kaynaklanır.)

**SPH<sub>tot</sub>** = 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

**GPH<sub>tot</sub>** ve **SPH<sub>tot</sub>** : Yangın ve patlama indeksinin hesaplanmasında kullanılan değerlerle aynı

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 Tablo-9 kullanılarak "Toksitite Faktörüne" dönüştürülür.

NFPA İNDEKSİ	TOKSİTİTE FAKTÖRÜ (T <sub>n</sub> )
0	0
1	50
2	125
3	250
4	325

**Tablo-9 NFPA Tehlike ve Toksikite Faktörü Arasındaki İlişki**

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

MAC (ppm)	PENALTI (T <sub>s</sub> )
≤ 5	125
5-10	75
> 50	50

**Tablo-10 MAC Değerlerin Penaltı Değeri**

### 3. 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 enerjiyi 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 oksit malzeme katsayısı 29'dur. Benzer şekilde, yanıcılık değeri 2, reaktivitesi yine 2 olan butil akrilit için malzeme katsayısının 24 olduğu görülmektedir.

**N<sub>h</sub>** : Sağlık Tehlike Sınıflaması

**N<sub>f</sub>** : Yanıcı Tehlike Sınıflaması

**N<sub>r</sub>** : Reaktiflik Tehlike Sınıflaması

Hcv ya da parlama noktası yanıcılık N<sub>f</sub> yerine kullanılabilir. Hcv değeri, yanma ısı, kJ/mol, ile 300K (27 OC)'deki bar cinsinden buhar basıncı değerinin çarpılması ile bulunur. Kaynama noktası 300K altındaki malzemeler için, buhar basıncı için 1 alınır. N<sub>r</sub> için, adyabatik bozunma ısı T<sub>d</sub> kullanılır.

Örneğin, propilen oksit aşağıdaki temel özelliklere sahiptir:

- parlama noktası -20 OC'nin altındadır,
- yanma ısı 30.703 kJ/g,
- mol. Ağırlığı 58,
- dolayısıyla yanma ısı 30.703 x 58 = 1780.78 kJ/mol
- buhar basıncı 0.745 bar (270 C)
- bozunma ısı 675 OC

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

Hcv = 1780.78 x 0.745 = ca. 1326 kJ. bar/mol.

Hcv değeri 1326 ise, yanıcılık için tehlike değeri olarak 4 bulunur.

#### **Adyabatik bozunma ısı derecesi**

T<sub>d</sub> = 675 + 273 = 948 K.

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

Adyabatik Bozunma		< 830	830-935	935-1010	1010-1080	>1080
<b>Reaktiflik</b>						
Parlama Noktası (°C)	H <sub>cv</sub> Kj.bar/mol	<b>Yanıcılık</b>				
Hiç	< 4.10 <sup>-5</sup>					
>100	4.10 <sup>-5</sup>					
40-100	2.5 - 40					
-20- +40	40 - 600					
< - 20	> 600					
Nf	Nr	0	1	2	3	4
0	0	0	14	24	29	40
1	4	4	14	24	29	40
2	10	10	14	24	29	40
3	16	16	16	24	29	40
4	21	21	21	24	29	40
<b>Madde Katsayısı (MF)</b>						

**Tablo-11 Malzeme Katsayısı Belirleme Matrisi**

#### 4. Genel proses tehlikelerinin belirlenmesi

##### 4.1. Isıveren reaksiyonlar

##### 4.1.1. Penaltı 0.20 gerektiren durumlar

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

##### 4.1.2. 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<sub>3</sub>H kökünün H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile reaksiyonu yardımıyla bir organik molekül içine yerleştirilmesi
- Nötürleştirme = Tuz ve su oluşturmak üzere, bir baz ile asidin reaksiyonu

##### 4.1.3. 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<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O 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.

d) Yoğunlaştırma = H<sub>2</sub>O, HCL veya diğer bileşiklerin ayrılması ile iki veya daha fazla organik molekülün birleşmesi

#### **4.1.4. 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 (koroziv) bir prosestir.

#### **4.1.5. 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.

4.2. Isıalan reaksiyonlar Isıalan reaksiyonlar 0.20 penaltı alırlar.

Isıalan reaksiyonlara aşağıdaki örnekler verilebilir:

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

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

c) 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.

#### **4.3. Malzemelerin Yükleme-Boşaltma ve Transferi**

a) Tehlikeli maddelerin yükleme ve boşaltması, özellikle yol-tankerleri ve gemilerin transfer hatlarının birleştirilmesi veya ayrılmasından kaynaklanan tehlikelerle ilgilidir. Penaltı: 0.5

b) 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 için 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).

#### **4.4. 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

#### **4.5. 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

### 5.1. 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

### 5.2. Düşük Basınç

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

### 5.3. 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

### 5.4. Çalışma Basıncı

Atmosferik basınç üzerindeki çalışma basıncı penaltı gerektirir. 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

### 5.6. Düşük Sıcaklık

- 00C ila -300C arasında işleyen prosesler, penaltı:0.30
- 300C'nin altında işleyen prosesler, penaltı:0.50

### 5.7. 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; 0.50

### 5.8. 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
- Prosesteki sıvılardan, aşındırıcı kirden oluşan sürekli sızma problemleri; penaltı:0.40
- Prosesteki uzama noktaları, gözleme deliklerinden sızıntı, penaltı:1.5

## 6. Tehlike Sınıflaması

Tablo-12`de gösterilen kritere göre F ve/veya T indislerini mukayese ederek kıyaslayarak söz konusu ünite bu amaç için kurulan üç kategoriden birine konulur. Kategori I en düşük tehlike potansiyeli taşıyan fabrika elemanlarının kategorisi ve kategori III ise en yüksek tehlike potansiyeli taşıyan fabrika elemanlarının kategorisidir.

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	$F \geq 95$	$T \geq 10$

Tablo-12 Fabrika Elementleri Kategorileri.

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

#### 4.2.2.4& 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. Örnek hazırlanmış bir Malzeme Güvenlik Bilgi Formu (MSDS ) EK-2'de verilmiştir. Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarında kullanılan tehlikeli maddelerin Birleşmiş Milletler sınıflandırması, H sayısı (tehlike sınıflandırması), tehlike özellikleri, sembol ve işaretleri ise EK-3'de verilmiştir. Ek-4'de Malzeme Güvenlik Formlarında kullanılan kısaltmalar, EK-5,6,7,8 ve 9'da ise Avrupa Birliği ülkelerinde tehlikeli maddelerin etiketlemede kullanılan risk numaraları, güvenlik numaraları ve güvenlik numaralarına ekli notların listesi ve açıklaması verilmiştir.

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 numarası ( Einecs – European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances) veya Avrupa bildirimde bulunan maddeler liste numarası ( Elinics – 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;

- Madde / müstahzar adı olarak ; madde / müstahzarın kimyasal ve / veya varsa ticari adı
- 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,
- Form numarası olarak ; üretici tarafından verilen form numarası,
- Sayfa numarası olarak ; '' sayfa numarası / formun toplam sayfa numarası '' yazılır. Güvenlik Bilgi Formu'nun ikinci kısmında ise;

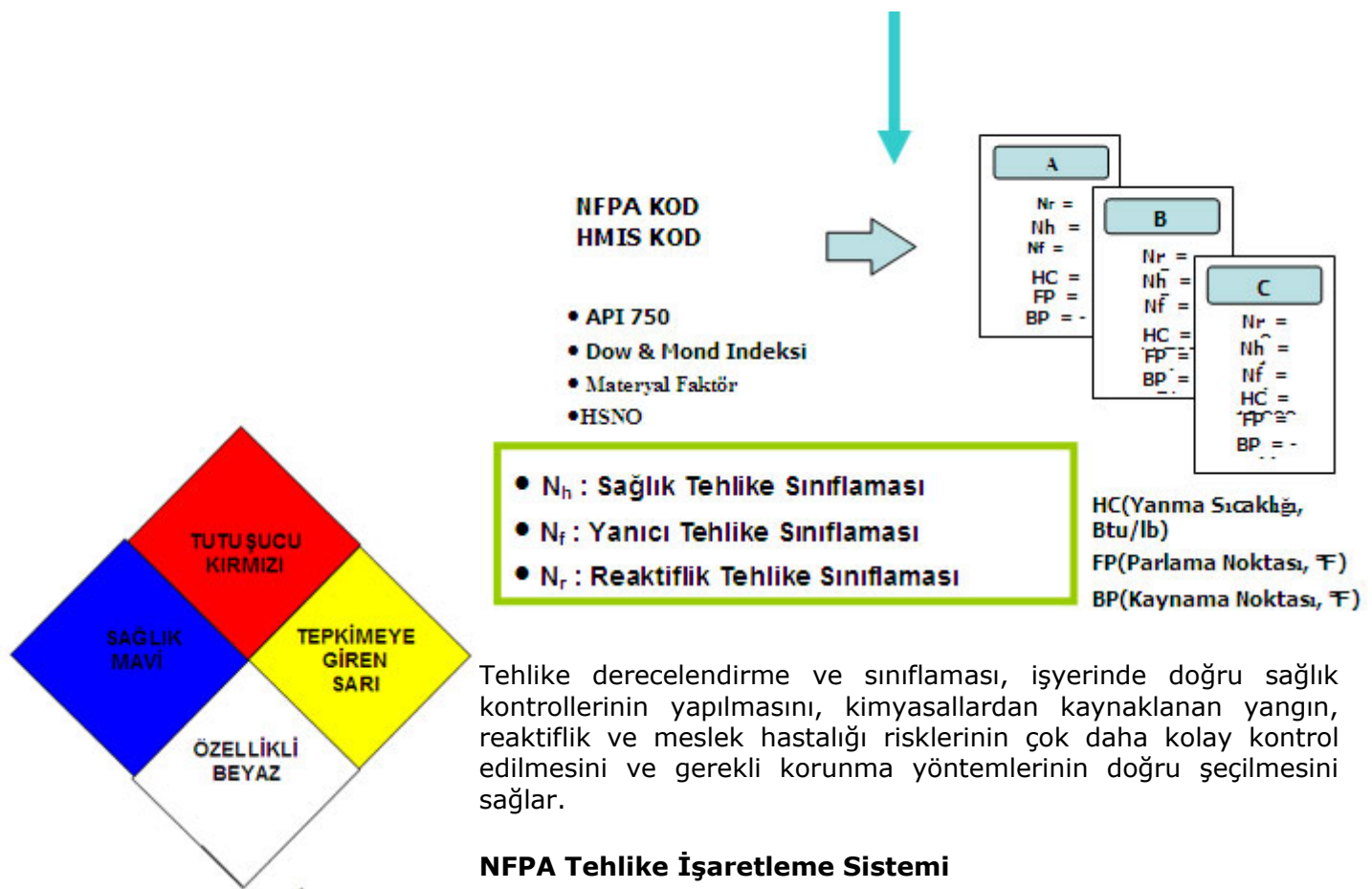
- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1 – Madde / Müstahzar ve Şirket / İş Sahibinin Tanıtımı , | 9 - Fiziksel ve Kimyasal Özellikler, |
| 2 - Bileşimi / İçindekiler Hakkında Bilgi,                | 10 - Kararlılık ve Tepkime ,         |
| 3 – Tehlikelerin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



Şekil 29 – NFPA Etiketleme İşaretleme Sistemi

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.

**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 korozyif 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.

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

• 1500°F (815.5°C) sıcaklığa 5 dakika veya daha kısa süreli maruz bırakılmada havada yanan maddeler.

- Parlama noktası 200°F (93.4°C)' nin üzerinde olan sıvılar, katılar ve yarı katılar.

Birçok sıradan yanıcı maddeleri içerir.

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

## Tehlike Derecelendirme Endeksi: 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 kütsel 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 kütsel 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

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.

OX

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		Görülmesi 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 karıştığına reaktif değildir.
Özel Not Anahtarı – S/N (Beyaz)		
W		Su reaktifi
Oxy		Yükseltgen

Tablo-13 NFPA Tehlike Sınıflama Özeti

## SIVILARIN SINIFLAMASI:

### 1. TUTUŞUCU SIVILAR:

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

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

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

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



## 2. KOLAY YANICI SIVI:

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

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

**IIIB.SINIF:** 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 =** Kişisel Koruyucu Ekipman

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

## SAĞLIK - MAVİ

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

**1. YÜZEYSEL TEHLİKE:** 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 SEVİYELİ TEHLİKE:** 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. CİDDİ TEHLİKE:** 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. ŞİDDETLİ TEHLİKE:** 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 [ ]\* KRONİK SAĞLIK ETKİSİ:** 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.

## YANICILIK

**0. ASGARİ TEHLİKE:** Bu madde normal şartlar altında dengelidir ve ısıtılmadığında yanmaz.

**1. YÜZEYSEL TEHLİKE:** 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 SEVİYELİ TEHLİKE:** 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. CİDDİ TEHLİKE:** 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. ŞİDDETLİ TEHLİKE:** 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).

## REAKTİFLİK

**0. ASGARİ TEHLİKE:** Bu madde normal şartlar altında hatta yangın durumunda bile dengelidir ve su ile reaksiyona girmez..

**1. YÜZEYSEL TEHLİKE:** 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 SEVİYELİ TEHLİKE:** 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. CİDDİ TEHLİKE:** 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. ŞİDDETLİ TEHLİKE:** Bu madde normal sıcaklık derecelerinde ve normal basınç altında patlama veya patlayıcı bozunma özelliklerine sahiptir.

**[ ]1 SPESİFİK DURUM ETKİSİ:** 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).

## KİŞİSEL 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 labaratuvar önlüğü kullanılır. Bu maddelerin sıçrama özellikleri bulunur ve SAĞLIK TEHLİKE SINIFI 2 veya DAHA YÜKSEK'tir.
- D.** Yüz maskesi, gözlük, koruyucu eldiven, labaratuvar önlüğü ve egzost korunma başlığı kullanılmalıdır. Patlama riski bulunan maddeler bu kategoridedir. REAKTİVİTE TEHLİKE KATEGORİSİ 3 veya 4 olan tüm maddeler burada değerlendirilir.
- 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, labaratuvar 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.
- DİKKAT :** Bazı Spesifik Maddelerle Reaksiyona Girme Durumuna İlişkin Önemli Bilgiler İlgili 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, ısıalan 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 çalışıyorlarsa 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 şu detayları mutlaka içermelidir;

- Hangi bölümde
- Kaza tipi (çarpma, düşme vb.)
- Yaralanma çeşidi (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.)

### **İŞ KAZASI FORMU**

Dosya No:	
İşyeri Sicil no:	
İşyeri kodu:	
İşyeri adresi:	
Çalışan ad ve soyadı:	
Çalışanın sigorta sicil no:	
Çalışanın doğum tarihi ve yeri:	

Çalışanın cinsiyeti:	
Çalışanın yaptığı iş ve çalıştığı bölüm:	
Çalışanın bu işyerinde çalışma süresi:	
İşyerinde çalışma saatleri ve vardiya sayısı:	
İş kazasının oluşma tarihi ve saati:	
İş kazasının oluşma nedeni ve şekli:	
Kazalanma sonucunda oluşan tahribat:	
İş göremezlik durumu ve süresi:	
Sağlık tesislerinde yatma süresi:	
<b>Sonuç:</b>	
<b>Tarih:</b>	
<b>İş Güvenliği Uzmanı:</b>	<b>İşyeri hekimi:</b>
<b>İMZA:</b>	<b>İMZA:</b>

### MESLEK HASTALIĞI FORMU

Dosya No:	
İşyeri Sicil no:	
İşyeri kodu:	
İşyeri adresi:	
Çalışanın ad ve soyadı:	
Çalışanın sigorta sicil no:	
Çalışanın doğum tarihi ve yeri:	
Çalışanın cinsiyeti:	
Çalışanın yaptığı iş ve çalıştığı bölüm:	
Bu işyerinde çalışma süresi:	
Meslek hastalığı tanısı:	
Tanı konulma tarihi:	
Meslek hastalığının oluşma nedeni:	
İş göremezlik durumu ve süresi:	
Sağlık tesislerinde yatma süresi:	
<b>Sonuç:</b>	
<b>Tarih:</b>	
<b>İşyeri hekimi:</b>	
<b>İMZA:</b>	



**AĞIR VE TEHLİKELİ İŞLERDE ÇALIŞACAKLARA AİT  
İŞE GİRİŞ / PERİYODİK MUAYENE FORMU**

**İŞYERİNİN**

Sicil no:  
Unvanı:  
Adresi:  
Tel ve faks:

Fotograf

**İŞÇİNİN**

Adı ve soyadı:  
Cinsiyeti:  
Eğitim durumu:  
Medeni durumu:  
Ev Adresi:  
Tel:  
Mesleği:  
Yaptığı iş:  
Çalıştığı bölüm:

Çocuk sayısı:

Daha önce çalıştığı yerler:

İşkolu

Yaptığı iş

Giriş-çıkış tarihi

1.

2.

3.

Özgeçmişi:

Kan grubu:

Konjenital/kronik hastalık:

Bulaşıklama:

- Tetanoz:

- Hepatit:

- Diğer:

Soygeçmişi:

Anne

Baba

Kardeş

Çocuk

**TIBBİ ANAMNEZ:**

1. Son bir yıl içinde aşağıdaki  
yabancılarından herhangi birini  
geçirdiniz mi?

Hayır

Evet

Tarih

- Balgamlı öksürük  
- Nefes darlığı  
- Göğüs ağrısı  
- Çarpıntı  
- Sırt ağrısı

- İshal veya kabızlık  
- Eklemelerde ağrı  
- Diğer (Belirtiniz)

2. Son bir yıl içinde aşağıdaki  
hastalıklardan herhangi birini  
geçirdiniz mi?

Hayır

Evet

Tarih

- Kalp hastalığı  
- Şeker hastalığı  
- Böbrek rahatsızlığı  
- Sarılık

- Mide veya oniki parmak ülseri  
- İştah kaybı  
- Görme bozukluğu  
- Sinir sistemi hastalığı  
- Deri hastalığı

- Besin zehirlenmesi  
- Diğer (Belirtiniz)

3. Son bir yıl içinde hastanede  
yattınız mı?

Hayır	Evet	ise tanı.....
4. Son bir yıl içinde önemli bir ameliyat geçirdiniz mi?	Evet	ise tanı.....
Hayır	Evet	ise nedir.....
5. Son bir yıl içinde iş kazası geçirdiniz mi?	Evet	ise nedir.....
Hayır	Evet	ise nedir.....
6. Son bir yıl içinde Meslek Hastalıkları Hastanesi'ne gittiniz mi?	Evet	ise nedir.....
Hayır	Evet	ise nedir ve oranı.....
7. Son bir yıl içinde Maluliyet aldınız mı?	Evet	ise nedir.....
Hayır	Evet	ise nedir.....
8. Şu anda herhangi bir tedavi görüyor musunuz?	Evet	ise nedir.....
Hayır	Evet	ise nedir.....
9. Sigara içiyor musunuz?	Brakmış	.....ay/yıl önce
Hayır	Evet	.....ay/yıl içmiş
Brakmış	Evet	.....yıldır
Evet	Evet	.....adet/gün içmiş
10. Alkol alıyor musunuz?	Brakmış	.....yıl önce
Hayır	Evet	.....yıl içmiş
Brakmış	Evet	.....sıklıkla içmiş
Evet	Evet	.....sıklıkla
<b>FİZİK MUAYENE SONUÇLARI:</b>		
a) Duyu organları		
- Göz		
- Kulak-Burun-Boğaz		
- Deri		
b) Kardiyovasküler sistem muayenesi		
c) Solunum sistemi muayenesi		
d) Sindirim sistemi muayenesi		
e) Ürogenital sistem muayenesi		
f) Kas-iskelet sistemi muayenesi		
g) Nörolojik muayene		
ğ) Psikiyatrik muayene		
h) Diğer		
-TA: / mm-Hg		
-Nb: / dk.		
-Boy: Kilo: BMI:		
<b>LABORATUVAR BULGULARI:</b>		
a) Biyolojik analizler		
- Kan		
- İdrar		
b) Radyolojik analizler		
c) Fizyolojik analizler		
- Odyometre		
- SFT		
d) Psikolojik testler		
e) Diğer		
<b>KANAAT VE SONUÇ:</b>		
1- .....işinde/işyerinde bedenen çalışmaya elverişlidir.		
2- Raporunda işaret edilen arzular tedavi edilmek koşuluyla elverişlidir.		
İMZA		
TARİH: ..... / ..... / .....		
<b>PERİYODİK MUAYENELER:</b>		

Tablo-16 Sağlık Raporu Formu

## İŞYERİ SAĞLIK BİRİMİ YILLIK ÇALIŞMA RAPORU

İşyerinin ünvanı:	
Bölge Müdürlüğü Sicil No:	
İşkolu:	
Adresi:	
Tel ve Fax:	
E posta:	
Çalışan sayısı: Erkek: Kadın: Stajyer:	
Yapılan çalışmalar:	
a) Risk analizi	
b) Ortam ölçümleri	
c) İşe giriş muayeneleri	
d) Periyodik kontroller	
e) Biyolojik analizler	
f) Fizyolojik testler	
g) Eğitim çalışmaları	
h) İlk yardım ve acil tedavi	
i) Diğer çalışmalar	
Tarih :	
İşyeri Hekimi :	
İmza :	

Tablo-17 İşyeri Sağlık Birimi Yıllık çalışma Raporu

İŞYERİ SAĞLIK BİRİMİ YILLIK ÇALIŞMA RAPORU							
Muayene	Fizik Muayene	Toksikolojik Analiz	Biyokimyasal Analiz	Fizyolojik Test	Meslek Hastalığı	İş kazası	TOPLAM
İşe giriş							
Periyodik							
Poliklinik							
Diğer							
Toplam							
<b>Tarih:</b>							
<b>İşyeri Hekimi :</b>							
<b>İmza :</b>							

Tablo-18 İşyeri Sağlık Birimi Yıllık Çalışma Raporu

- Tehlikeli durum; kazanın direkt nedeni, kaynak veya parçada yanlış olan nedir
- Güvenli olmayan davranışlar; işçi işyerinde çalışırken güvenli mi
- Bireysel etmenler; fiziksel veya psikolojik
- Tekrarlanmaması için öneriler (koruyucu takılması, uygun kişisel koruyucu verilmesi, talimat hazırlanması vb.)

Kaza veya meslek hastalığı raporları düzenlenirken olayla ilgili pek çok faktörleri içerecek şekilde düşünülmelidir. Her bir ipucunu dikkatle incelemeli, yanıtlanması gereken sorular kaza mahalinde sorulmalıdır. Özellikle meslek hastalığı ihtimaline karşı mutlak suretle tüm kayıtlar titizlikle saklanmalıdır.

## **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 makinelerin, 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 istelerinin 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 yapabiliyor mu, 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 zaafı 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 ;









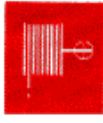




İş riski analizleri ile çalışma yerinde işlerin detaylı tasvirinin yapılması, her işte, görevde sağlık ve güvenlik faktörleri açısından analizler yapılması sağlanır.

**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.





### **İşaretlemeleler**

Risk haritasının oluşturulması esnasında hangi bölümlerde, hangi işaretlemelelerin yapılacağı belirlenmeli ve 23.11.2003 tarih ve 25325 sayı ile Resmi Gazetede yayınlanan Güvenlik ve Sağlık İşaretlemeleleri Yönetmeliği'ne uygun olarak gerekli yerlerde işaretlemeleler yapılmalı ve bu işaretlemeleler risk haritasına işaretlemelelidir.

Renk	Anlamı ve amacı	Talimat ve bilgi	Temel nitelikler	Şekil			
Kırmızı	Yasak işareti	Tehlikeli hareket veya davranış	Daire biçiminde beyaz zemin siyah piktogram, kırmızı çerçeve diyagonal çizgi (kırmızı kısımlar işaret alanının en az %35'ini kapsayacaktır.)	 Sigara İçilmez	 Sigara içmek ve açık alev kullanmak yasaktır	 Yaya giremez	
				 Suyla söndürmek yasaktır	 İçilmez	 Yetkisiz kimse giremez	
	 İş makinası giremez	 Dokunma					
	Tehlike işareti	Dur, kapat, düzelt, acil, durdur, tahliye et					
	Yangınla mücadele ekipmanları	Ekipmanların yerinin gösterilmesi ve ne olduğu	Dikdörtgen veya kare biçiminde, Kırmızı zemin üzerine beyaz piktogram (kırmızı kısımlar işaret alanının en az % 50'sini kapsayacaktır)	 Yangın Hortumu	 Yangın Merdiveni	 Yangın Söndürme Cihazı	 Acil Yangın Telefonu
				 Yönler (Yardımcı bilgi işareti)			

Renk	Anlamı ve amacı	Talimat ve bilgi	Temel nitelikler	Şekil
Sarı	Uyarı işareti	Dikkatli ol, önlem al, kontrol et	Üçgen şeklinde Sarı zemin üzerine siyah piktogram, siyah çerçeve (sarı kısımlar işaret alanının en az % 50'sini kapsayacaktır)	   

Renk	Talimat ve bilgi	Şekil
Engeller	Engellere çarpma, düşme ya da nesnelerin düşme tehlikesinin bulunduğu yerler	

Renk	Anlamı ve amacı	Talimat ve bilgi	Temel nitelikler	Şekil
Yeşil	Acil kaçış, ilk yardım işareti	Kapılar, çıkış yerleri ve yolları, ekipman tesisler	Dikdörtgen veya kare biçiminde, Yeşil zemin üzerine beyaz piktogram (yeşil kısımlar işaret alanının en az % 50'sini kapsayacaktır)	 <p>Acil çıkış ve kaçış yolu</p>
	Tehlike yok	Normale dön		 <p>Yönler (Yardımcı bilgi işareti)</p>  <p>İlk Yardım      Sedye      Güvenlik duşu      Göz duşu</p>  <p>Acil yardım ve ilk yardım telefonu</p>
(1) Mavi	Sadece dairevi bir şekil içinde kullanıldığında emniyet rengi olarak kabul edilir.			
(2) Flouresan turuncu	Emniyet işaretleri dışında sarı yerine kullanılabilir. Özellikle zayıf doğal görüş şartlarında bu renk çok dikkat çekicidir.			



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

Ön tehlike analizi, tesisin son tasarım aşamasında yada daha detaylı çalışmalara model

olarak kullanılabilen hızla hazırlanabilen kalitatif bir risk değerlendirme metodolojisidir. Bu methoda 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 Ölçümlene Sisteminin Uygulanması" gerektiğine karar verilebilir.

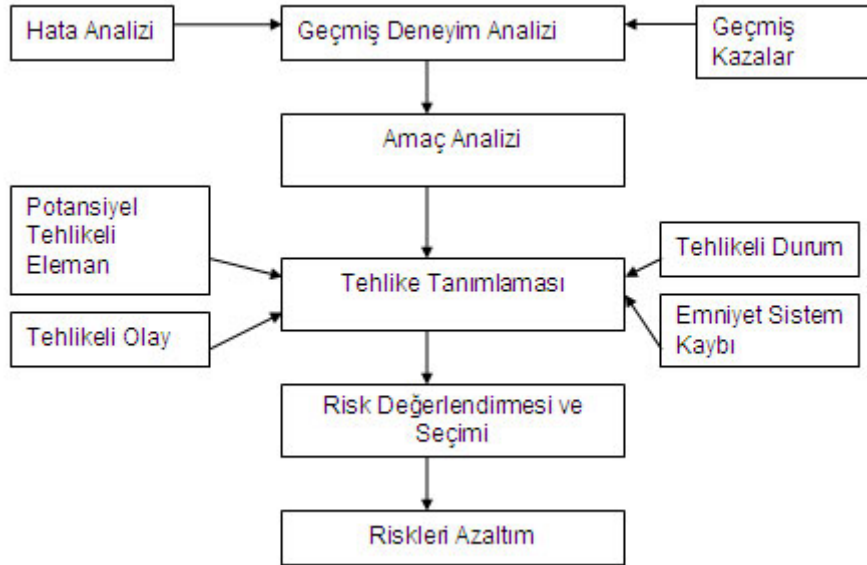
FREKANS	ŞİDDET			
	(1) Katastrofik (Felakete Yol Açan)	(2) Tehlikeli	(3) Marjinal (Pek az)	(4) Önemsiz
(A) Sık sık Tekrarlanan	1A	2A	3A	4A
(B) Muhtemel	1B	2B	3B	4B
(C) Ara Sıra Olan	1C	2C	3C	4C
(D) Pek Az	1D	2D	3D	4D
(E) İhtimal Dışı (Olanaksız)	1E	2E	3E	4E

RISK KATEGORİSİ:

YÜKSEK CİDDİ ORTA DÜŞÜK

Tablo-32

#### Ön Tehlike Analizi Risk Değerlendirme Seçim Diyagramı



Şekil -31 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

verimesidir. 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 prosesin/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.

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

Tablo-19 Ön Tehlike Analizi Risk Değerlendirme Formu

#### 4.4. 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. İş Güvenlik Analizinin aşamaları Şekil-33'de verilmiştir.

##### 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.

##### Tehlikelerin

Sonraki aşamada ise altgörevler birer birer gözden geçirilir. Böylece altgörevleri

##### Tanımlanması:

bozabilecek tehlikelerin özellikleri daha kolay anlaşılabilir. Çeşitli sayıda sorular tehlikelerin tanımlanmasına yardımcı olmak amacıyla sorulabilir.



- Hangi tip zarar gerçekleşebilir?
- Zarar/Tehlike için bir çeklist kullanım için 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:

Şekil-33 İş Güvenlik Analizi Aşamaları

Tehlikelerin veya problemlerin herbirinin tanımlanmasından sonra şiddetin sonucuna göre, maruz kalabilecek 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 bulunmaktır. Alışlagelmiş çalışma ve metodlara kullanışlı ise alternatif metodlar önerilir. Ölçümler şunlara başvurabilir;

- Ekipman ve yardımcı görevler,
- İş görev programı ve metodları ( 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 teçizatın mutlaka kullanılmasını sağlayacak tedbir alınması.

Örnek İş güvenlik analizi formu Tablo-23'de verilmiştir. Tablo-20 -21 -22'de verilen Olasılık ve risk potansiyeline göre formda Risk Sınıflandırması elde edilir ve elde edilen en büyük değerden başlanarak gerekli etkinlik ve önlemler tanımlanarak yerine getirilir.

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

Tablo-20 Bir İş(Görev) Yapılırken Tehlikenin Gerçekleşme İhtimali

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-21 Bir İş(Görev) Yapılırken Karşılacak Tehlikenin Şiddeti**

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

**Tablo-22 Risk Değerlendirme Seçim Diyagramı**

İŞ GÜVENLİK ANALİZİ RİSK DEĞERLENDİRME FORMU						
Yer:	Revizyon No:		Revizyon Tarihi:			
Tarih:	Formu Dolduran:		Birim:			
Yer:	Tehlike (Kazaların potansiyel nedeni)	Risk Potansiyeli (A)	Olasılık (B)	Risk Sınıflaması (A*B)	Etkinlik (Maruz kalınacak tehlike için yerine getirilecek etkinliği tanımla)	Önlemler
Tarih:						
Referans:						
KOD						
A01						
A02						
A03						
A04						
A05						
B01						
B02						
B03						

**Tablo-23 İş Güvenlik Analizi Risk Değerlendirme Formu**

#### 4.5. Olursa Ne Olur? (What If..?)

Bu metod, fabrika ziyaretleri ve prosedürlerin gözden geçirmesi esnasında yararlıdır, hali hazırda var olan kaçınılmaz potansiyel tehlikelerin tespit edilme oranını yükseltir. Bu metod işlemlerin herhangi bir aşamasında uygulanabilir ve daha az tecrübeli risk analistleri tarafından yürütülebilir. Genel soru olan "Olursa Ne Olur?" ile başlar ve sorulara verilen cevaplara dayanır. Aksaklıkların muhtemel sonuçları belirlenir ve sorumlu kişiler tarafından herbir durum için tavsiyeler tanımlanır. Bilgiler Tablo-24'deki gibi yazılı format ile sağlanır ve çevresel değerlendirme raporu ile birlikte derlenir. Risk değerlendirme 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 methoddur.

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

Tablo 24- What İf? Methodolojisi Temelli Teknolojik Risk Değerlendirmesi

#### 4.6. Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi -(Preliminary Risk Analysis (PRA) Using Checklists):

Bu tip bir analiz (PRA), Tablo-25 'de ve 26'da 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. 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.

PRA Çeklist			
Proses/Sistem	Tarih :		
Alt Sistem	Revizyon No :		
Formu Dolduran	Sayfa No : 1/4		
Birimi			
Görevi			
Doküman No			
TEHLİKELER	EVET	HAYIR	AÇIKLAMA
A01.			
A02.			
A03.			
A04.			
A05.			
A06.			
A07.			
B01.			
B02.			
B03.			
B04.			
B05.			
B06.			
B07.			
B08.			
B09.			
B10.			
B11.			
C01.			
C02.			
C03.			
C04.			
C05.			
C06.			
C07.			

Tablo- 25 Birincil Risk Değerlendirme Çeklist

1.Firma:	
2.Sunulacak Üst Birim:	5.Tarih:
3.Risk Değerlendirmesini Yapan İsim/Görev:	
4.Birim:	6.Revizyon No:
7.Değerlendirmenin Yapıldığı Proses veya Sistem :	
5.4.İtsistemler veya Fonksiyonlar:	
6.Tehlike Kodu (Çek listede Tespit Edilen):	
7.Potansiyel Kaza :	
8.Potansiyel Kazayı Gösteren Olay :	
a)Tehlikeli Parça :	
b)Tehlikeli Durumu Gösteren Olay :	
c)Tehlikeli Durum :	
9.Ciddiyet :	
10.Sonuç :	
11.Önleyici Ölçümler :	
12.Önlemlerin Yerine Getirilme Ölçümü :	
İMZA:	

**Tablo 26- Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi Temelli Risk Değerlendirmesi Formu**

#### **4.7. 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.

Şekil-34 ve Tablo-27 '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;

$$RIN = [ (FxC)Kaza kategorisi;1 + (FxC)Kaza kategorisi;2 + (FxC)Kaza kategorisi;3 + \dots ] / 10.000$$

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

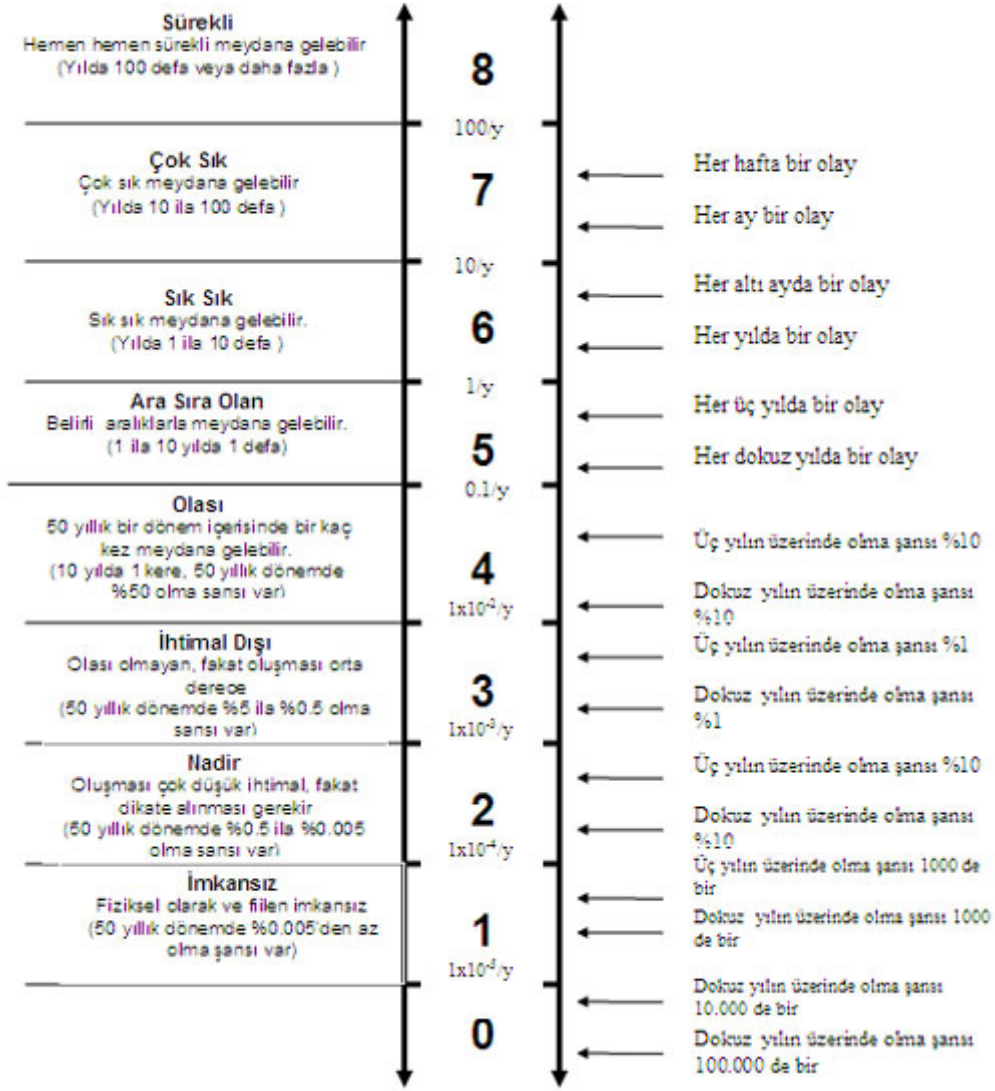
F= Kazanın ortalama sonucu; (yıl başına maliyeti)

Bu değerler; geçmişte meydana gelmiş kazaların bilgileri kullanılarak tanımlanabilir veya herbir kaza şiddeti aralığının orta noktası alınarak daha basit tanımlanabilir.

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-27 Riskin Şiddeti İle Etkisi Arasındaki İlişki





Şekil-34 Birincil Risk Analizi Frekans Çizelgesi

BİRİNCİL RISK DEĞERLENDİRME FORMU									
Tarih:							Değerlendirme No:		
Proses/Sistem:							Düzenleyen:		
Aft Sistem:							Revizyon No:		
Disayn Rehberi:							Revizyon Tarihi:		
Takım:							Sayfa:		
NO	KAZA	NEDENLER	OLASILIK			RİN	KESİNLİK DEREJESİ	KORUNMA	TAVSİYELER
			1	2	3				
1.		1. 2. 3.							
2.		1. 2. 3.							
3.		1. 2. 3.							

Tablo-28 Birincil Risk Değerlendirme Formu

#### 4.8. Risk Değerlendirme Karar Matrisi ( Risk Assessment Decision Matrix):

En sık kullanılan yaklaşımlardan biri olan risk değerlendirme matrisi ABD. Askeri standardı MIL\_STD\_882-D olarak da bilinen sistem güvenlik program gereksimini karşılamak amacıyla geliştirilmiştir. Matris diyagramları iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekte kullanılan bir değerlendirme aracıdır.

##### 4.8.1. 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 skoru ihtimal ve zarar derecesinin çarpımından elde edililerek tablodaki yerine yazılır.

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

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 -29 Bir Olayın Gerçekleşme İhtimali

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

Tablo -30 Bir Olayın Gerçekleştiği Takdirde Şiddeti

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 -35 Risk Skor (Derecelendirme) Matrisi (L Tipi Matris)

Yukardaki tablolardan elde edilen değerler matris metodolojisi temelli risk değerlendirme tablosuna kaydedilir ve Tablo-31'de belirtilen eylemlere göre en büyük değerden başlayarak riskler için gerekli önlemler alınır.

SONUÇ	EYLEM
<b>Katlanılamaz Riskler (25)</b>	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.
<b>Önemli Riskler (15,16,20)</b>	Belirlenen risk azaltılincaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk için devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
<b>Orta Düzeydeki Riskler (8,9,10,12)</b>	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
<b>Katlanılabilir Riskler (2,3,4,5,6)</b>	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
<b>Önemsiz</b>	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol

<b>Riskler (1)</b>	prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.
--------------------	--

**Tablo -31 Sonucun Kabul Edilebilirlik Değerleri**

Önlemlerin yerine getirilmesinden sonra belirlenen risk için yeni bir risk skoru belirlenmeli ve form yeniden doldurulmalıdır.

#### 4.8.2. 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.

Tarih:		L TİPİ MATRİS					Değerlendirme No:	
Proses/Sistem:		RISK DEĞERLENDİRME FORMU					Düzenleyen:	
Alt Sistem:							Revizyon No:	
Dizayn Rehberi:							Revizyon Tarihi:	
Takım:							Sayfa:	
TEHLİKE	KİMLER ETKİLENEBİLİR	SONUÇ	TEHLİKENİN AÇIĞA ÇIKMA OLASILIĞI	ŞİDDET DEREJESİ	RISK SKORU	ETKİLİ KONTROL VARI MI	ÖNLEM	

**Tablo-32 L Tipi Matris Risk Değerlendirme Formu**

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.

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 –33 Bir Olayın Gerçekleşme İhtimali

SONUÇ	KONTROL DERECEŚİ
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 –34 Seçilen Bölümde ya da Yapılan Görev Üzerindeki Kontroller

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

	<p><b>Toplum</b> : Doktor müdahalesi gerektiren şiddetli yaralanmalar</p> <p><b>Çevre</b> : Kontrol altına alınamayan küçük düzeyli çevresel etki</p> <p><b>Ekipman</b> : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 10,000 – 100,000 \$ arası</p>
<b>CİDDİ</b>	<p><b>Personel</b> : Hayatı tehdit edici yaralanma, akut zehirlenmeli meslek hastalığı veya kaza yada meslek hastalığı sonucu bir kişinin ölümü</p> <p><b>Toplum</b> : Hayatı tehdit edici yaralanma veya kaza sonucu bir kişinin ölümü</p> <p><b>Çevre</b> : Kontrol altına alınamayan orta düzeyli çevresel etki</p> <p><b>Ekipman</b> : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 100,000 – 1,000,000 \$ arası</p>
<b>ÇOK CİDDİ</b>	<p><b>Personel</b> : Birçok çalışanın hayatını tehdit edici şekilde yaralanması, meslek hastalığına yakalanması veya kaza yada meslek hastalığı sonucunda ölmesi</p> <p><b>Toplum</b> : Hayatı tehdit edici şekilde yaralanma, meslek hastalığına yakalanma veya kaza yada meslek hastalığı sonucu birden çok ölüm</p> <p><b>Çevre</b> : Kontrol altına alınamayan büyük çaplı çevresel etki</p> <p><b>Ekipman</b> : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 1,000,000 \$ ve üzeri</p>

**Tablo –35 Bir Olayın Gerçekleştiği Takdirde Şiddeti**

<b>SONUÇ</b>	<b>ÖNCEKİ KAZALAR</b>
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

**Tablo –36 Önceki Kazaların Sonucu**



Şekil -36 X Tipi Matris Risk Değerlendirme Matrisi Değişkenleri

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

$$RDS = A + B + C + D$$

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

Ö	5	10	15	20	25	ONCEKI BENZER KAZALAR	5	10	15	20	25
	UK	4	8	12	16		20		4	8	12
İGK	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

Etki Yok (Sarı)  
 Orta Derece Etki (Yeşil)  
 Etki Yok (Mavi)  
 Yüksek Derece Etki (Kırmızı)  
 Kabul Edilemez Bölge (Kahverengi)

Tablo -37 X Tipi Risk Derecelendirme Matrisi

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

Tablo-38 X - Tipi Matris Risk Derecelendirme Tablosu

#### 4.9. 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 metoddur, 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, sebepler, sonuçlar, belirleme metodları ve düzeltici hareketler (yatıştırma ölçüsü) ile tanımlama yapar. Analiz çok disiplinli bir takım tarafından gerçekleştirilmelidir ve bir takım lideri tarafından yönetilmelidir. HAZOP takımı aşağıda belirtilen çalışma gurubundan oluşur.

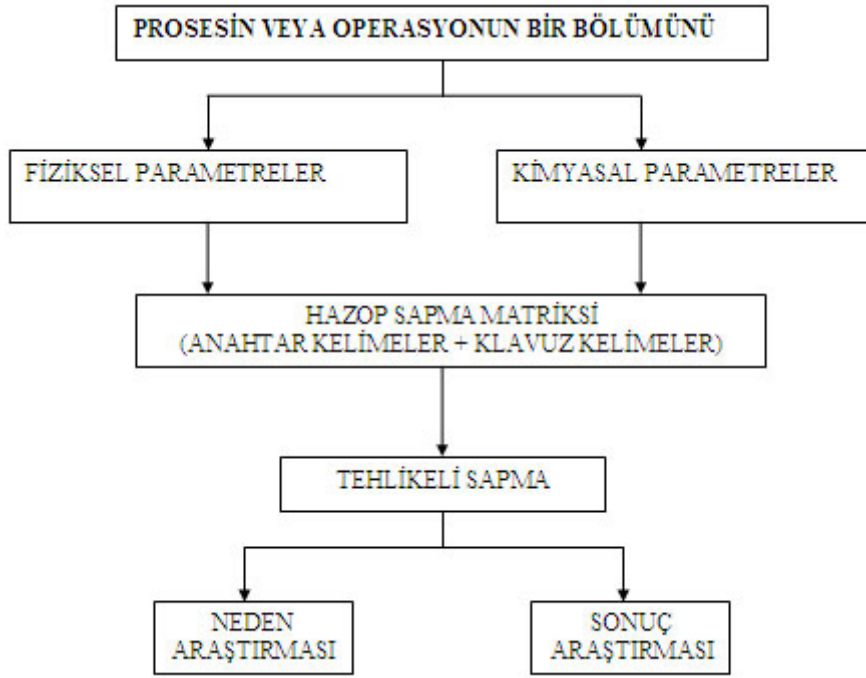
#### HAZOP Takımı:

- Fabrikanın 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;

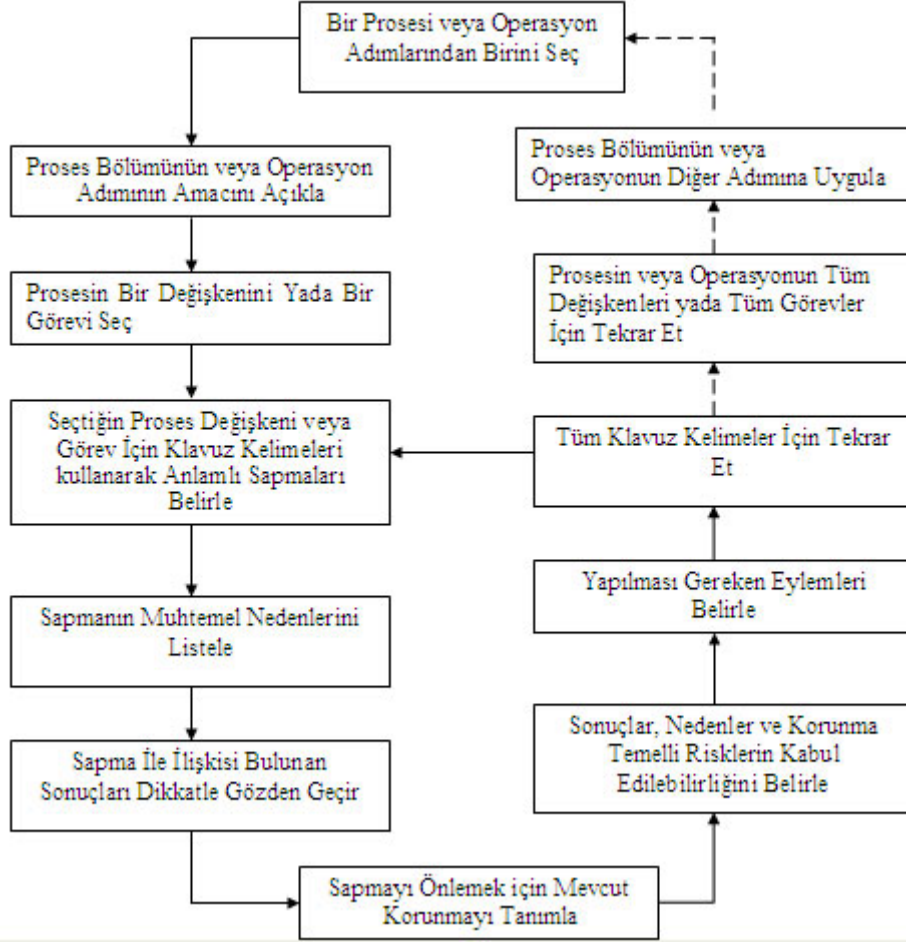


ANAHTAR KELİMELER	ANLAMI
FAZLA (MORE)	Kantitatif Çoğalma
AZ (LESS)	Kantitatif Azalma
HİÇ (NONE)	Mevcut Değil
TERS (REVERCE)	Öngörülen Yönün Aksine
PARÇASI (PART OF)	Sistemin Bir Bölümü Olması Gerekinden Farklı
... KADAR İYİ (AS WELL AS)	Aynı Derecede
... DAN BAŞKA (OTHER THAN)	Tamamen Farklı



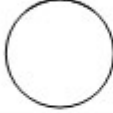



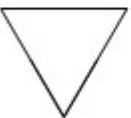
**ŞEKİL-37 HAZOP Tehlikeli Sapma Hipotezi**

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.



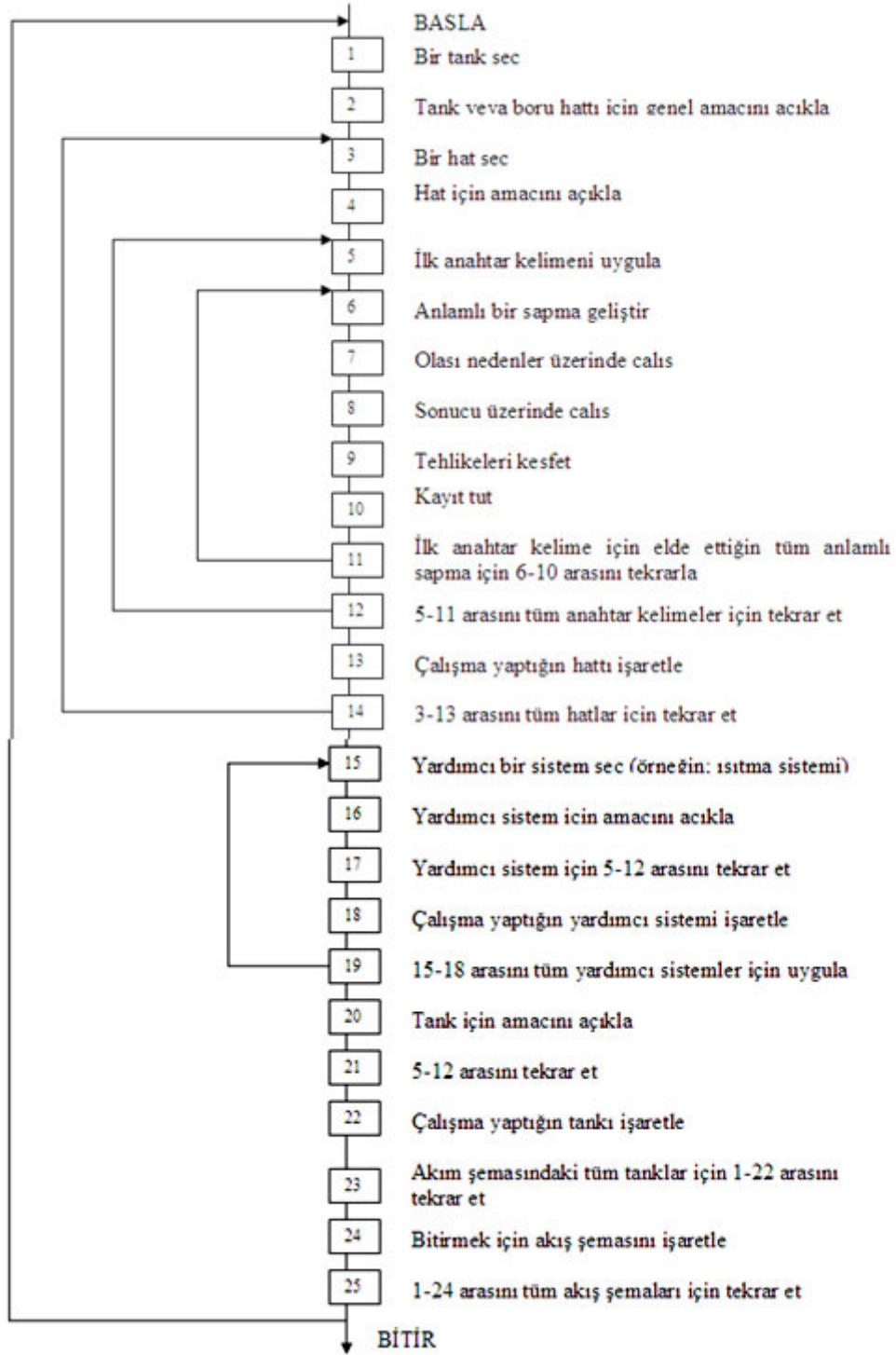
**Şekil -38 HAZOP Takımının İzleyeceği Aşamalar**

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 Tablo-39'da 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 Tablo-40'da verilen "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. 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 Ölçümlenmesi" 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.

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

**TABLO –39 ASME Standartına Göre Proses Akım Şeması Sembolleri**

Hazop takımına, tecrübeli bir iş sağlığı ve güvenliği uzmanı liderlik yapmalıdır. Hazop uygulaması uzun zaman ve emek gerektiren bir çalışmadır. HAZOP çalışması yapılırken Şekil-39'da gösterilen detaylı çalışma düzeni uygulanmalıdır.



**Şekil-39 HAZOP Çalışması Akım Şeması**

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 işletilebilme çalışma formu Tablo – 42'de 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 teçhizatın öncelikle tehlikeli saptması tanımlanır, ölçümlenir ve en son olarak eylem belirlenir.

HAZOP uygulaması,

- 1) Risk değerlendirmesinde HAZOP takımının belirlediği sürelerde,
- 2) Çalışma koşullarında önemli bir değişiklik olduğunda,
- 3) Ortam ölçümleri ve sağlık gözetimlerinin sonuçlarına göre gerektiğinde,
- 4) Proseste veya operasyonda kimyasal maddeler nedeni ile herhangi bir kaza olduğunda,
- 5) En az beş yılda bir defa,
- d) Tamir ve bakım işlerine başlamadan önce,
- f) Proseste veya operasyona bir eklenti veya tehlikeli kimyasal maddeler içeren yeni bir faaliyete yenilenmelidir.

KILAVUZ KELİMELER							
	Fazla	Az	Hiç	Ters	Parçası	...Kadar iyi	..Den Başka
<b>Akış</b>	Yüksek Akış	Düşük Akış	Akış Yok	Akış Yönü Ters			İçeriği Kaybetmek
<b>Basınç</b>	Yüksek basınç	Düşük Basınç	Vakum		Kısmi Basınç		
<b>Sıcaklık</b>	Yüksek Sıcaklık	Düşük Sıcaklık			Kryogenik		
<b>Seviye</b>	Yüksek Seviye	Düşük Seviye	Seviye Yok				İçeriği Kaybetmek
<b>Kompozisyon veya Durum</b>	İlave Faz	Kayıp Faz		Durumun Değişmesi	Yanlış İçerik	Kirlenen	Yanlış Materyal
<b>Reaksiyon</b>	Yüksek Reaksiyon Oranı	Düşük Reaksiyon Oranı	Reaksiyon Yok	Ters Reaksiyon	Eksik Reaksiyon	Yan Etki	Yanlış Reaksiyon
<b>Zaman</b>	Çok Uzun	Çok Kısa					Yanlış Zaman
<b>Sıra</b>	Adım Çok Geç	Adım Çok Erken	Geriye Kalan Adım		Geriye Kalan Adımın Parçası	Ekstra eylem dahil olması	Yanlış Eylem Almak

**TABLO-40 HAZOP Sapma Matrisi**

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 katkı çoklu-disiplinli çalışması sonucunda uygulanabilir ve işlem akışı hakkında çok detaylı bilgi edinilmesini sağlar. HAZOP yaklaşımı, disiplinli, esnek ve sistematiktir.

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

**Tablo-41 Örnek Bir Tehlike ve İşletilebilme Çalışma Formu (HAZOP)**

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

**Tablo- 42 Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Risk Değerlendirme Formu**

#### **4.10. 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, tümdengelimli 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 bileşikleri, 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:

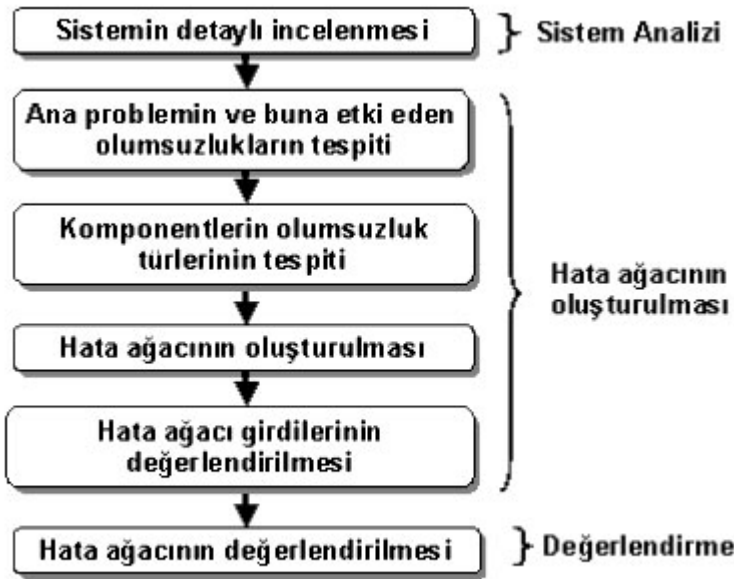
- Herhangi bir sistemin güvenilirliğinin tanımlanması
- Herhangi bir probleme etki eden karmaşık ve biri birleri ile karşılıklı ilişki içinde bulunan olumsuzlukların belirlenmesi ve bu olumsuzlukların oluşma olasılıklarının değerlendirilmesi

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

### **FTA aşamaları;**

Hata Ağacı Analizi 3 temel adımda uygulanır:

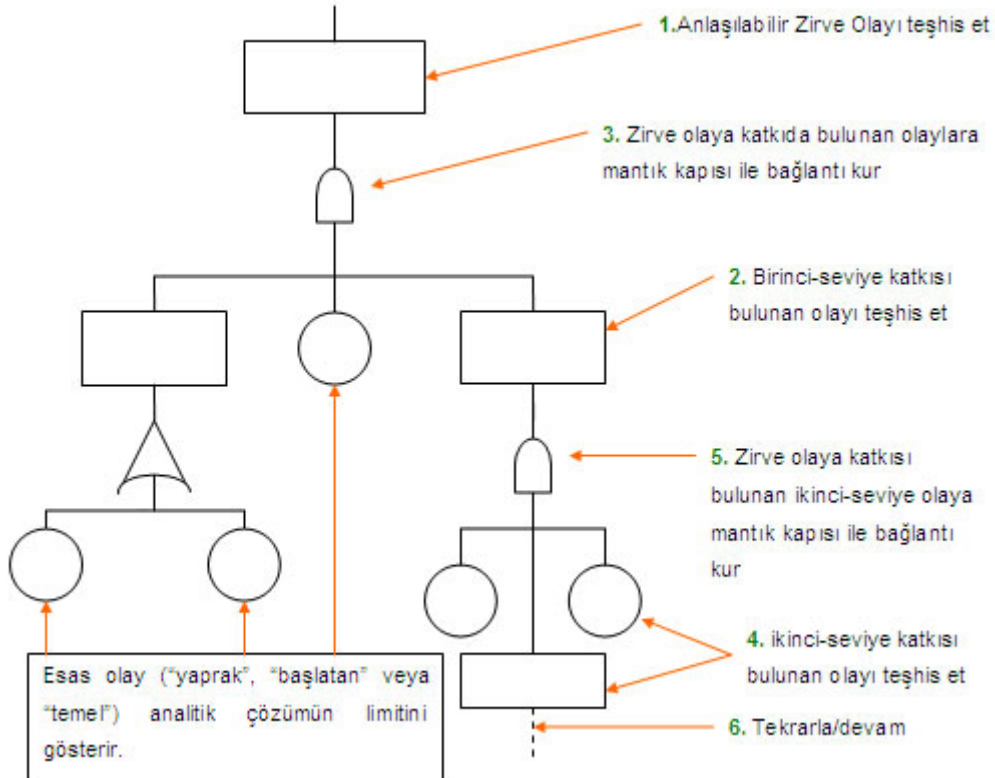
- Sistem analizi



- 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

Şekil -40 Hata Ağacı Analizi Aşamaları

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 -41 Hata Ağacı Oluşturma Aşamaları



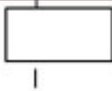


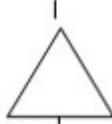


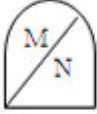

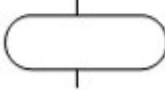
FTA DIN 25424'de standartlaştırılmış olup, oluşturulmasında bilgisayar programcılarının da sıkça başvurdukları Bool Elektronik Devre Sembolleri kullanılır. Böylelikle probleme etki eden tüm olumsuzlukların analitik olarak gün ışığına çıkarılması sağlanır.

## **FTA DİYAGRAMLARINDA KULLANILAN 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 semboller şunlardır:

### **SEMBOLLER**

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.
 DARALTI MIŞ DAİRE	Analizin bu bölümünde daha fazla ilerlemeye ihtiyaç olmadığını işaret eder.

## FTA DİYAGRAMININ YAPILANDIRILMASI

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

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

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

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.

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.

### KANTİTATİF ANALİZ

Hata ağacı analizi diyagramında listelenmiş faktörlerin, olayın veya problemin oluşabilirliğinin gerçekten ortaya koyabileceğinden ve her bir 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

### GÜVENİRLİK VE HATA OLASILIK BAĞLANTILARI

**S** = Başarılar (Successes)

**F** = Hatalar (Failures)

**R** = Güvenirlilik (Reliability)

**PF** = Hatanın Olasılığı ( Failure Probability)

**KAPILARA GÖRE R VE P<sub>F</sub> :**

**VEYA KAPISI**

İki bağımsız elementden herhangi biri sistem hatası meydana getirebilir.

$$R_T = R_A \cdot R_B$$

$$P_F = 1 - R_T$$

$$P_F = 1 - (R_A \cdot R_B)$$

$$P_F = 1 - [(1 - P_A) \cdot (1 - P_B)]$$

$$P_F = P_A + P_B - P_A \cdot P_B$$

**Birlesme**

**VE KAPISI**

İki bağımsız elementden her ikisi birlikte sistem hatası meydana getirebilir

$$R + P_F = 1$$

$$R_T = R_A + R_B - R_A \cdot R_B$$

$$P_F = 1 - R_T$$

$$P_F = 1 - (R_A + R_B - R_A \cdot R_B)$$

$$P_F = 1 - [(1 - P_A) + (1 - P_B) - (1 - P_A)(1 - P_B)]$$

$$P_F = P_A \cdot P_B$$

**Kesisme**

$$P_{A,B} \leq 0.2 \implies P_F \approx P_A + P_B$$

Erör ≤ %11

**3 GİRDI ICIN**

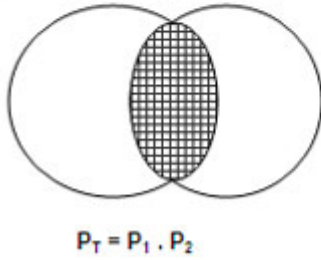
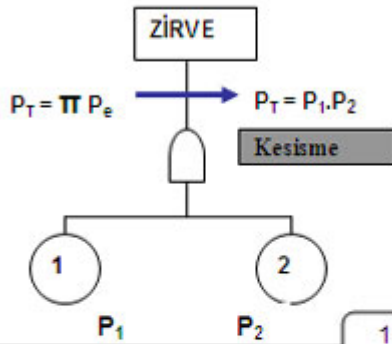
$$P_F = P_A + P_B + P_C - P_A \cdot P_B - P_A \cdot P_C - P_B \cdot P_C + P_A \cdot P_B \cdot P_C$$

$$P_F = P_A \cdot P_B \cdot P_C$$

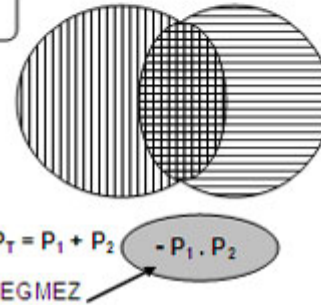
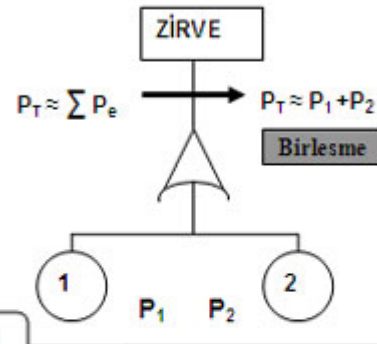
IHMAL EDILECEK DUZEYDE

**KAPILARA GÖRE P<sub>F</sub>'İN TÜRETİLMESİ:**

**VE KAPISI**



**VEYA KAPISI**



ONEMSENMEYE DEGMEZ

A	B	A . B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

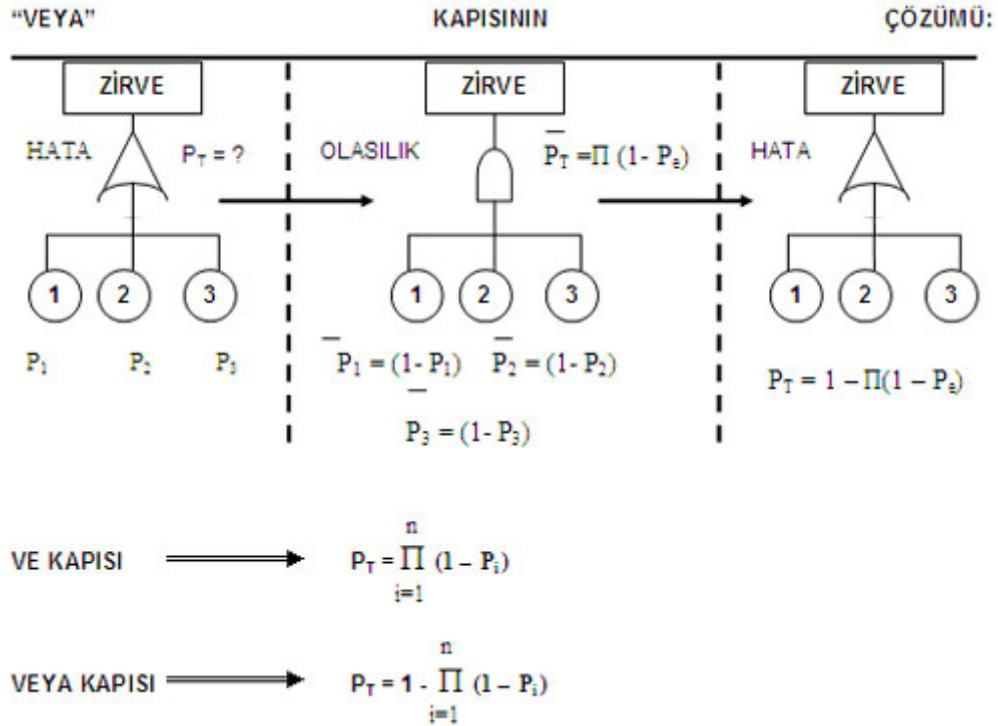
**Tablo- :** Lojik VE (AND) işleminin tablosu

A	B	A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

**Tablo- :** Lojik VEYA (OR) işleminin tablosu

**Kural**

1. A = 0 veya  $\bar{A} = 1$
2. 0.0 = 0
3. 1 + 1 = 1
4. 0 + 0 = 0
5. 1.1 = 1
6. 1.0 = 0.1 = 0
7. 1 + 0 = 0 + 1 = 1



### KALİTATİF ANALİZ:

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.

### MİNİMAL 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 olduğu takdirde, zirve olayının (top event) meydana gelmesine neden olan herhangi bir hata ağacı grubudur.

**MİNİMAL CUT SET :** Bir "minimal Cut Set" hepsi olduğu 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

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 düşünce, 1938 'den sonra Beel laboratuvarı tarafından yapılan röleli devrelerle, telefon işletmelerinde uygulama alanı bulabilmiştir. Boolean matematiği basit bir matematiktir. Boolean matematiği Hata Ağacı Analizinde, bu analizi yapan analiste iyi bir analiz yapabilmesinde yardımcı olur. Boolean matematiği ile hata ağacının indirgenmesi sağlanır.

### Matematiği:

**Basit Tarifler:**

**VE (AND) işlemi:** Ve işleminde iki Boolean değişkeni vardır. A ve B çıkışı, (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
<b>T<sub>1</sub>: Commutative Kanunu Değişebilirlik</b> a) $A+B = B+A$ b) $A.B = B.A$
<b>T<sub>2</sub>: Associative Kanunu Birleşme</b> a) $(A+B) + C = A + (B+C)$ b) $(A.B).C = A.(B.C)$
<b>T<sub>3</sub>: Distributive Kanunu Dağılım</b> a) $A.(B+C) = A.B + A.C$ b) $A+(B.C) = (A+B).(A+C)$
<b>T<sub>4</sub>: Identity Kanunu Özdeşlik</b> a) $A+A = A$ b) $A.A = A$
<b>T<sub>6</sub>: Redundance kanunu Fazlalık Yasası</b> a) $A.(A+B) = A$
<b>T<sub>7</sub>: Absorpsiyon Kanunu Soğurma</b> a) $(A.B) + A = A$ b) $(A+B).B = B$
<b>T<sub>8</sub>: Morgan Teorem</b> a) $(A+B) = (A.B)$ b) $(A.B) = (A+B)$

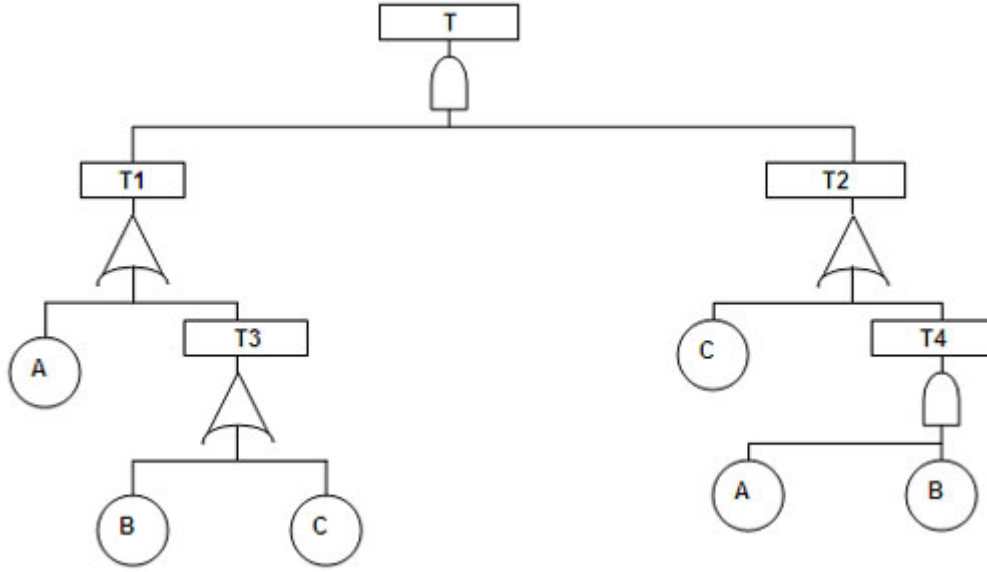
**MANTIK MATEMATİĞİNDE İŞLEM BASİTLEŞTİRİLMESİ**

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.

**DENKLEMİN İNDİRGENMESİ İLE MİNİMAL CUT SET ARAŞTIRMASI:**

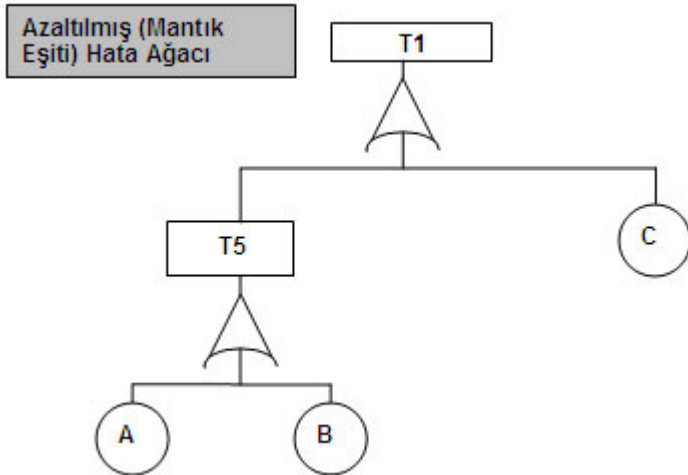
1. Hata ağacındaki, zirve olaya "T" harfi verilir.
2. Zirve olayın altındaki, birbirine mantık kapıları ile bağlı basit olaylara "T1" 'den başlamak kaydıyla harf verilir.
3. Zirve olayın altındaki birbirine mantık kapıları ile bağlı esas olaylara "A" 'dan başlamak üzere harf verilir
4. Zirve olayın altındaki mantık kapılarına herhangi bir harf veya sayı verilmez.

**Örnek 1;** Azaltılmış (Mantık Eşiti) Hata Ağacının Bulunması



Hata Ağacının Boolean Tanımlaması;

$$\begin{aligned}
 T4 &= A \cdot B \\
 T3 &= B + C \\
 T1 &= A + T3 = A + (B + C) \\
 T2 &= C + T4 = C + (A \cdot B) \\
 T &= T1 + T2 = (A + B + C) \cdot [C + (A \cdot B)] \\
 T &= (A + B + C) \cdot C + (A + B + C) \cdot A \cdot B \\
 T &= A \cdot C + B \cdot C + C + A \cdot B + A \cdot B + C \cdot A \cdot B
 \end{aligned}$$

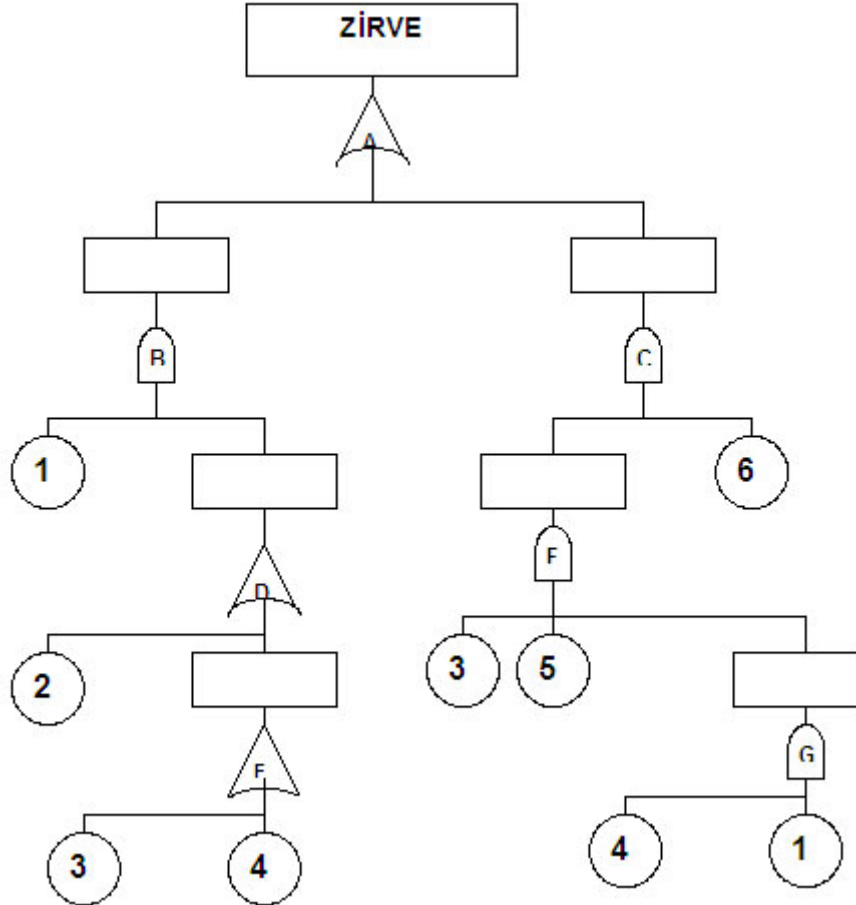


### MATRİS KULLANILARAK MİNİMAL CUT SET ARAŞTIRMASI :

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.

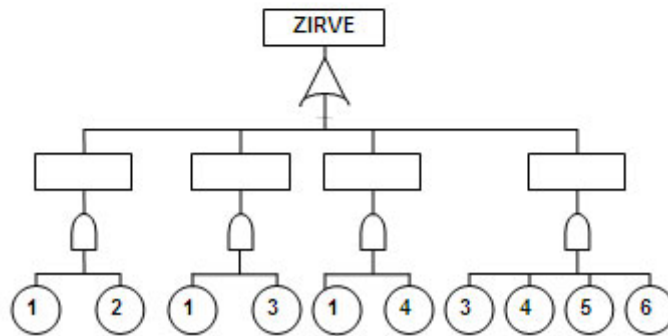
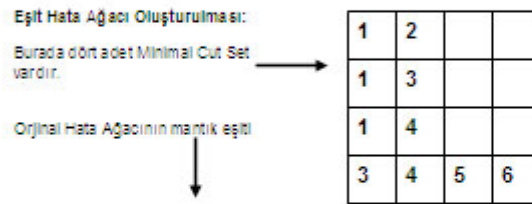
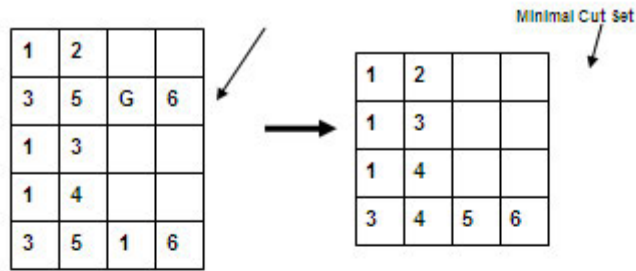
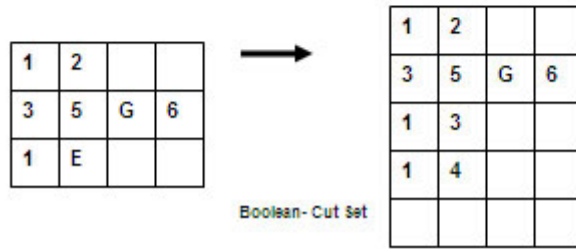
3. Birinci adım olarak zirve olaydan aşağıya doğru, harfleri ve numaraları kullanarak matris oluşturulur.
4. İlk olarak zirve olayın altındaki mantık kapısının harfi matrisin en üst sol kısmına yazılır.
5. "VE" kapılarının harfleri matriste YATAY olarak yazılır, yine "VE" mantık kapılarının girdileri 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'i dir.
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;**





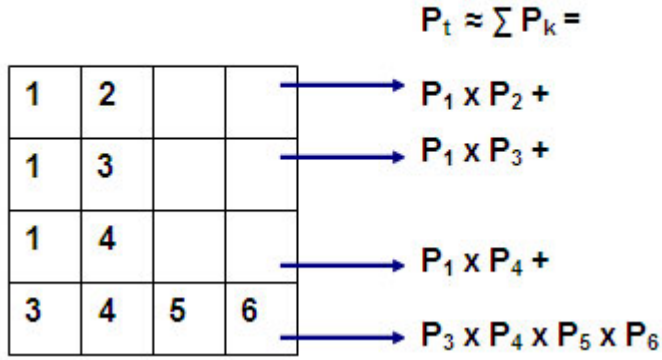
## MATRİSİN OLUŞTURULMASI:



### 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<sub>T</sub>'NİN HESAPLANMASI;



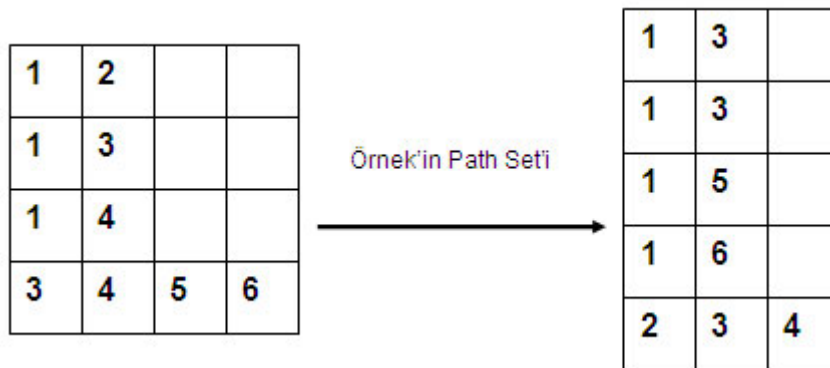
### PATH SET:

- Ötedeki diyagonal ölçüleme yapılıır
- 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'İN BULUNMASI:** "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.



### 4.11. 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;

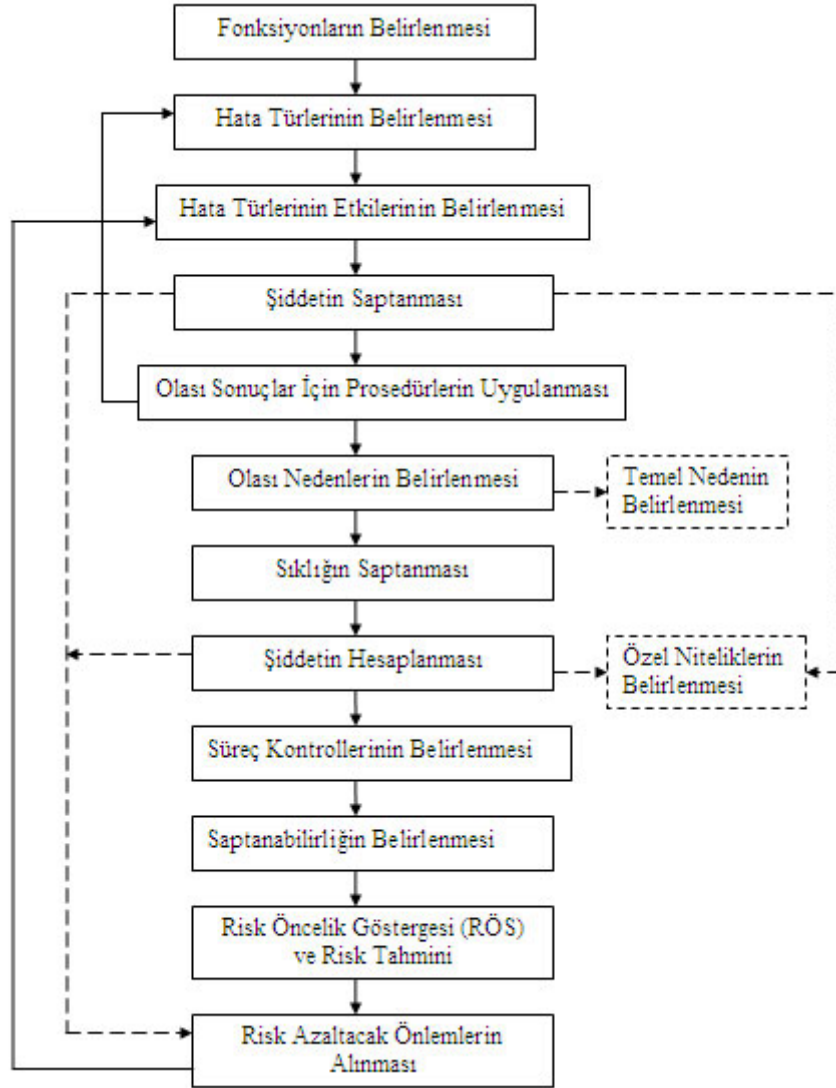
- I. Proses ya da hizmette hataların oluşturacağı en küçük bir zararın bile oluşumunun engellenmesini sağlamak için hata türlerini sistematik olarak gözden geçirir.
  - II. Proses ya da hizmeti ya da bunların fonksiyonelliğini etkileyebilecek her türlü hatayı ve bu hatanın etkilerini tanımlar.
  - III. 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, proseste 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-42 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(olasılık) x S(şiddet) x D(fark edilebilirlik)

FMEA analizi yardımıyla olası zarar meydana getirecek durumlar önceden sezilerek önlemler geliştirilir ve böylece olası zararların artış olasılığı giderilir.

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, uzuv ve organ kaybı, ağır yaralanma, kanser vb. yol açan hata	6
Düşük	Kırık, 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 -43 Zararın Şiddeti (Ciddiyet)**

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 -44 Zararın Oluşma Olasılığı**

Farkedilebilirlik	Farkedilebilirlik Olasılığı	Derece
Fark Edilemez	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği mümkün değil	10
Çok Az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği çok uzak	9
Az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği uzak	8
Çok Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği düşük	7
Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği çok düşük	6
Orta	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği orta	5
Yüksek Ortalama	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği yüksek ortalama	4
Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği yüksek	3
Çok Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği çok yüksek	2
Hemen hemen Kesin	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği hemen hemen kesin	1

Tablo – 45 Fark Edilebilirlik

Tarih:		Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA)							FMEA Tipi:				
Proses/Sistem:		RISK DEĞERLENDİRME FORMU							FMEA No:				
Alt Sistem:									Düzenleyen:				
Bileşen:		FMEA Tarihi:							Revizyon Tarihi:				
Dizayn Rehberi:									Sayfa:				
FMEA Takımı:													
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

Tablo-46 Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi Risk Değerlendirme Formu

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.

#### 4.12. 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 herbir 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, makinelerin kullanım sıklığı, yetersiz güvenlik ve sağlık şartları olan ekipman, kullanılması gereken kişisel koruyucular, 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 makineleri
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 bilgiler 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 özetler, 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.

İstatistikler toplanmalı ve korunarak eğrilerin değerlendirilmesi ve geçmişle karşılaştırılması yapılmalıdır.

#### **a.Olgu Hızı:**

İşyerinde meydana gelen tüm kazaya ramak kalmalar, tehlikeli durum bildirimleri ve sağlıkla ilgili bildirimler göz önüne alınarak, belirlenmiş bir zaman kesiti içinde (hafta, ay, yıl gibi) işletmede oluşabilecek olası kaza veya meslek hastalığı hızı yani olgu hızı

hesaplanır. Başka bir deyişle işletme içerisinde ne sıklıkta bir olay meydana geldiği sorusunun yanıtıdır. Bu oranı hesaplamak için kullanılan iki yöntem mevcuttur.

**I.YÖNTEM:** Bir takvim yılında çalışılan 1,000,000 iş saatine karşılık kaç olgu olduğunu gösterir.

$$\text{Olgu Hızı} = \frac{\text{Olgu Sayısı} * 1.000.000}{\text{Toplam Çalışma Saati}}$$

**II.YÖNTEM:** Tam gün çalışan her 100 kişi arasında kaç olgu olduğunu gösterir.

$$\text{Olgu Hızı} = \frac{\text{Olgu Sayısı} * 225.000}{\text{Toplam Çalışma Saati}}$$

Olgu sayısı; tüm kazaya ramak kalmalar, tehlikeli durum bildirimleri ve bir gün iş göremezlik alınan iş kazaları ve meslek nedeniyle hastalanmaların sayısının toplamıdır.

Formüldeki değişkenler;

**Olgu Sayısı** = tehlikeli durum, kazaya ramak kalma, 1 gün raporlu iş kazaları, hasarlı kazaların tüm toplam sayısı

**Toplam çalışma saati** = her gün için 8 saatlik tam çalışma ile çarpılarak tüm sigortalıların bir yıl içinde toplam çalışma saati bulunur.

**1,000,000** = Çalışılan bir milyon iş saatinde iş kazası sayısını bulmak için kullanılır.

**225,000** = II. yöntemde, tam gün çalışan 100 sigortalının haftada 45 saat, yılda 50 hafta çalıştığı kabul edilerek yapılan hesap sonucu bulunan bir değerdir.

### b. İş Kazası Sıklık Hızı:

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.

$$\text{İş Kazası Sıklık Hızı} = \frac{\text{Kaza Sayısı} * 1.000.000}{\text{Toplam Çalışma Saati}}$$

**II.YÖNTEM:** Tam gün çalışan her 100 kişi arasında kaç kaza olduğunu gösterir.

$$\text{İş Kazası Sıklık Hızı} = \frac{\text{Kaza Sayısı} * 225.000}{\text{Toplam Çalışma Saati}}$$

### c. İş Kazası Ağırlık Hızı:

Bu oran, iş kazaları yüzünden ne kadar iş günü kaybedildiğini gösterir. İş kazası aynı KSH'nda kullanılan tanımdır. KAH'nının açık formülü şöyledir:

**I.YÖNTEM:** Bir takvim yılında çalışılan 1,000,000 saatte kaç iş gününün iş kazası nedeniyle kaybedildiğini gösterir.

$$\text{İş Kazası Ağırlık Hızı} = \frac{\text{Toplam Gün Kaybı} * 1.000.000}{\text{Toplam Çalışma Saati}}$$

**II.YÖNTEM:** Çalışılan her 100 satte kaç saatin kaybedildiğini gösterir.  
(Toplam Gün Kaybı \*8)\* 100

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

Formüldeki değişkenler;

**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)

**1,000,000**= Çalışılan 1,000,000 iş saatinde iş kazası nedeniyle kaybolan iş saatini bulmak için kullanılır.

**100**= II yöntemde,çalışılan 100 iş saatinde iş kazası nedeniyle kaybolan iş saatini bulmak için kullanılır.

#### **d) 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.

$$\text{Mal Hasar Frekansı} = \frac{\text{Hasar Olayı Adedi} * 1.000.000}{\text{Üretim Toplam Saat}}$$

**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.

#### **e) Mal Hasar Fiyatı 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.;

$$\text{Mal Hasar Fiyat Frekansı} = \frac{\text{Hasar Olaylarının Toplam Fiyatı} * 1.000.000}{\text{Üretim Toplam Saat}}$$

**II.YÖNTEM:** Tam gün çalışan her 100 kişinin çalışması esnasında meydana gelen mal hasarlı kazaların maliyetini gösterir. Formülü aşağıdaki gibidir.;

$$\text{Mal Hasar Fiyat Frekansı} = \frac{\text{Hasar Olaylarının Toplam Fiyatı} * 225.000}{\text{Üretim Toplam Saat}}$$

KAZA/OLAY/MESLEK HASTALIĞI ARAŞTIRMA RAPORU			
Kazanın/Olayın Meslek Hastalığı'nın Meydana Geldiği Bölüm:		Departmanı:	
Olayın Meydana Geldiği Yer:			
Kaza/Olay Tipi:		Yaralanma/ Meslek Hastalığı: <input type="checkbox"/> İddi Hasar <input type="checkbox"/> Çevre Hasarı <input type="checkbox"/> İskate Yol Açabilecek Olay <input type="checkbox"/>	
Kazaya Ramak Kalma <input type="checkbox"/> Tehlikeli Durum <input type="checkbox"/> Tehlikeden Dolay İş İred Etme <input type="checkbox"/>			
Raporu hazırlayan Analist:			
Rapor Hazırlanma Tarihi: / /		Rapor Saati:	
Kaza/Olay/Meslek Hastalığı Bilgisi:			
Olay Tarihi (gg/aa/yy):		Olay Saati:	Birim Amiri:
			Görgü Şahidi:
Kaza/Meslek Hastalığı Personel Bilgi:			
Adı:	Soyadı:	Ev Adresi:	Ev Tel No:
Görev:	İşe Giriş Tarihi:	Kaza/olayın Meydana Geldiği Bölümde Çalışılan Süre:	Meslek Hastalığı Tanısı Konan İşçinin Çalıştığı Süre:
Doğum Yeri ve Tarihi:	SSK Sıralı No:		
İşe Dönüş Tarihi (gg/aa/yy):	Yaralanma / Hastalık:	Etkilenen vücut bölgesi:	Tedavi Yeri:
İlk Müdahaleyi yapan:	Tedavi Süresi:	Tedavi tarihi (gg/aa/yy):	
Yapılan Tedavi:	Kaybedilen iş günü/saati:		
Meslek Hastalığı Tanısı:			
Yaralanma Ciddiyet: <input type="checkbox"/> Çok Hafif <input type="checkbox"/> Hafif <input type="checkbox"/> Orta <input type="checkbox"/> Ciddi <input type="checkbox"/> Çok Ciddi			
Hasar:			
Ekipman Hasar Türü:		Etkilenen Malzeme:	
Etkilenen İbrazat / bölge:		Tahmini Zarar:	
Kaza/Olay Tanımı:			
Meslek Hastalığı Tanımı:			
Risk Tekrarlama Olasılığı:			
<input type="checkbox"/> Önemsiz <input type="checkbox"/> Düşük <input type="checkbox"/> Orta <input checked="" type="checkbox"/> Büyük			
Neden Analizi:			
Kod:	Tanım:		
Önerilen Eylemler:			
Kod:	Tanım:		
Kaza/Olay/Hastalık Kayıt İnceleme Takımı:			
Takım Üyeleri:		Öneriler:	
İnceleme Tamamlanma Tarihi:			
Onaylar:			

Tablo-47 Kaza/Olay/Meslek Hastalığı Araştırma Raporu

KAZAYA RAMAK KALMA FORMU	
FORMU DOLDURAN ADI SOYADI :	
BÖLÜMÜ :	
GÖREVİ :	
TARİH : SAAT :	
Kazanın Son Anda Atlatıldığı Tehlikeyi Tanımlayınız:	
Tehlikenin Tam Yerini Açıklayınız:	
Tekrar Böyle Bir Durumla Karşılaşmamak İçin Ne Yapılabilir, Fikriniz:	
Bildiriyi Alan Amirin görüşü:	
Tarih : İmza:	
Teknik Emniyet Müdürlüğü Olay Etüdü ve Görüşleri:	
Tarih: İmza:	

Tablo-48 Kazaya Ramak Kalma Formu

TEHLİKEDEN DOLAYI İŞİ RED ETME FORMU
FORMU DOLDURAN ADI SOYADI : BÖLÜMÜ : GÖREVİ : TARİH : SAAT :
Tehlikeli Durum Nedir, Açıklayınız?
Tehlikenin Tam Yerini Açıklayınız:
İşi Red Nedeni:
İşin Yapılması İçin Alınması Gereken Önlemler, Fikriniz? 1. 2. 3.
Bildiriyi Alan Birim Amiri Görüşü:
Tarih: İMZA: İş Güvenliği Uzmanı:
Tarih: İMZA: İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu Görüşü:
Tarih: İMZA:

Tablo- 49 Tehlikeden Dolayı İş Red Etme Formu

TEHLİKELİ DURUM BİLDİRİM FORMU	
FORMU DOLDURAN ADI SOYADI :	
BOLUMU :	
GÖREVİ :	
TARİH :	SAAT :
Tehlikeli Durum ile Nerede ve Nasıl Meydana Geldi Açıklayınız:	
Tehlikenin Durumun Meydana Geldiği Tam Yeri Açıklayınız:	
Tekrar Böyle Bir Durumla Karşılaşmamak İçin Ne Yapılabilir, Fikriniz:	
Bildiri Alan Amirin görüşü:	
Tarih :	İmza:
Teknik Emniyet Müdürlüğü Olay Etüdü ve Görüşleri:	
Tarih:	İmza:

Tablo-50 Tehlikeli Durum Bildirme Formu

#### 4.13. 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.

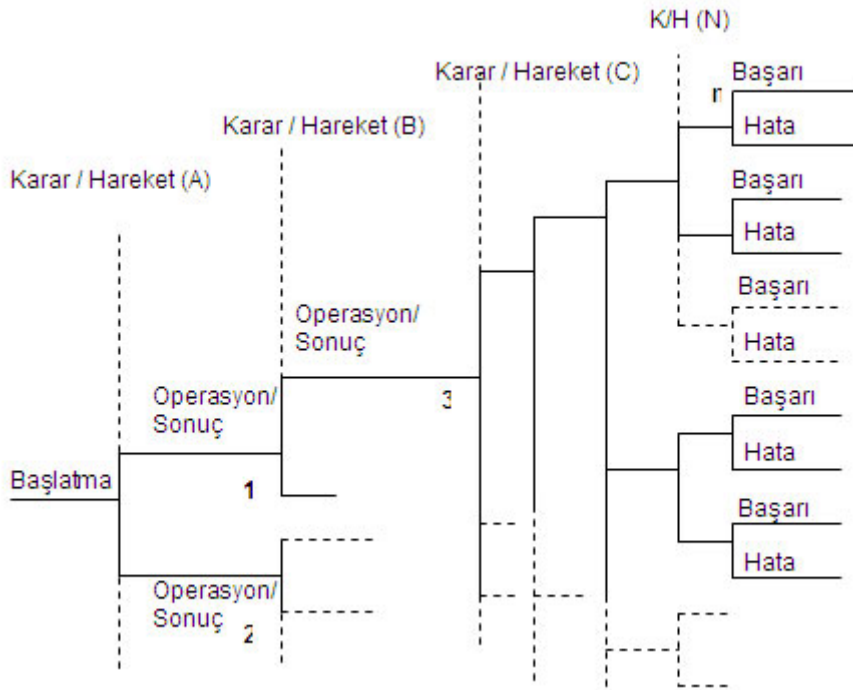
Sisteme meydan okumaya karşı sistemin cevabının keşfi ve sistemin başarı/hata olasılık değerlendirmesinin yapılmasıdır.

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.

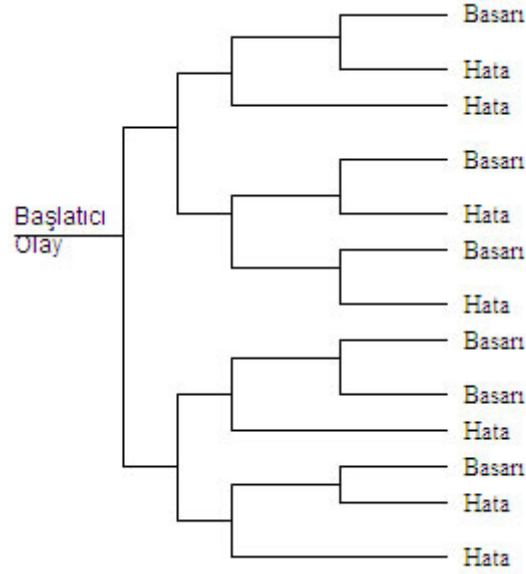


Şekil -43 Olay Ağacı Genel Durum

### 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.

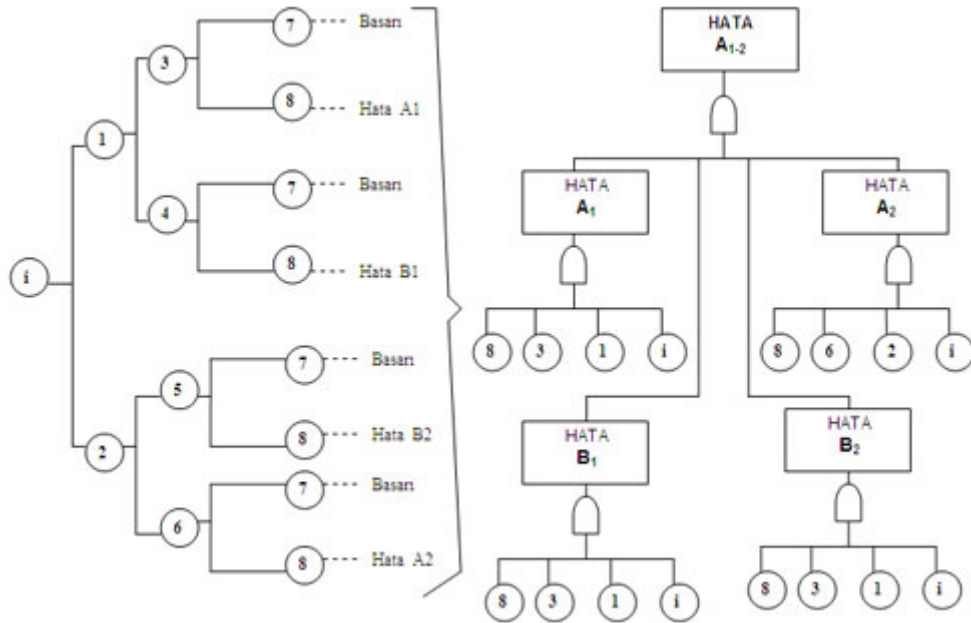




Şekil -44 Bernoulli Modeli

### 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 çıktılardan elde edilmiş olan geridönülemez hataların esas olaylarının değerlendirilmesi ve eşit hata ağacının belirlenmesi sağlanır. (Şekil 45)



Şekil-45 Olay Ağacından Hata Ağacına Transmisyon





### 4.14. Neden – Sonuç Analizi (Cause-Consequence Analysis)

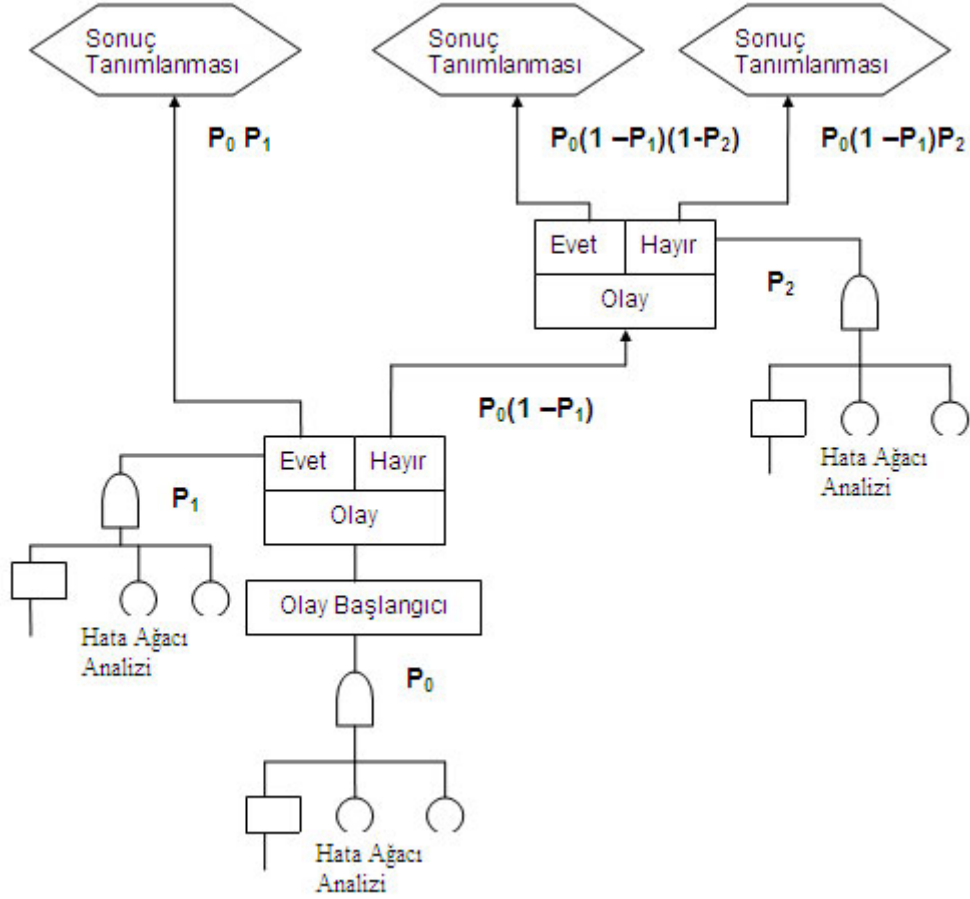
Bu teknik nükleer enerji santrallerinin risk analizinde kullanılmak üzere Danimarka RISO laboratuvarlarında yaratılmıştır, diğer endüstrilerin sistemlerinin güvenlik düzeyinin belirlenmesi için de adapte edilmiştir.

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 tümdengelimli 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 Şekil-46 'da gösterilmiştir.

### SEMBOLLER

OLAYLAR	ANLAMI				
 DAİRE	Esas olay (Yaprak, başlatan olay). Bu sembol birincil durumdaki problem için kullanılır. Daha ileri bir gelişimi gerektirmeyen, işleme gerek duyulmayan temel bir olaydır.				
 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.				
 SONUÇ TANIMLAYICI	Hata seviyesini belirten son olay veya koşul				
<table border="1" data-bbox="327 1265 502 1355"> <tr> <td>H</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td colspan="2">OLAY</td> </tr> </table> DALLANDIRMA OPERATÖRÜ	H	E	OLAY		<p>Eğer koşullar uygusa ıktı "EVET" 'dir, eğer koşullar uygun değilse ıktı "HAYIR" 'dir. Dallandırma operatörüne kusur ve başarı ifadelerinden her ikisi de yazılabilir.</p> $P_Y + P_N = 1$
H	E				
OLAY					



Şekil -46 Tipik Bir Neden – Sonuç Temelli Risk Metodolojisi Akış Diyagramı

### Başlatıcı Olayın Olasılığı;

$$P_0 = (P_0 \cdot P_1) + P_0(1-P_1)(1-P_2) + P_0(1-P_1)P_2$$

### 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 derecelendirmesi yapılabilir. O nedenle, kısmi başarıların veya hataların dereceleri belirlenebilir.
- Sistemin maruz kaldığı, potansiyel tek-nokta hatalar veya başarılar değerlendirilebilir.

### Limitleri;

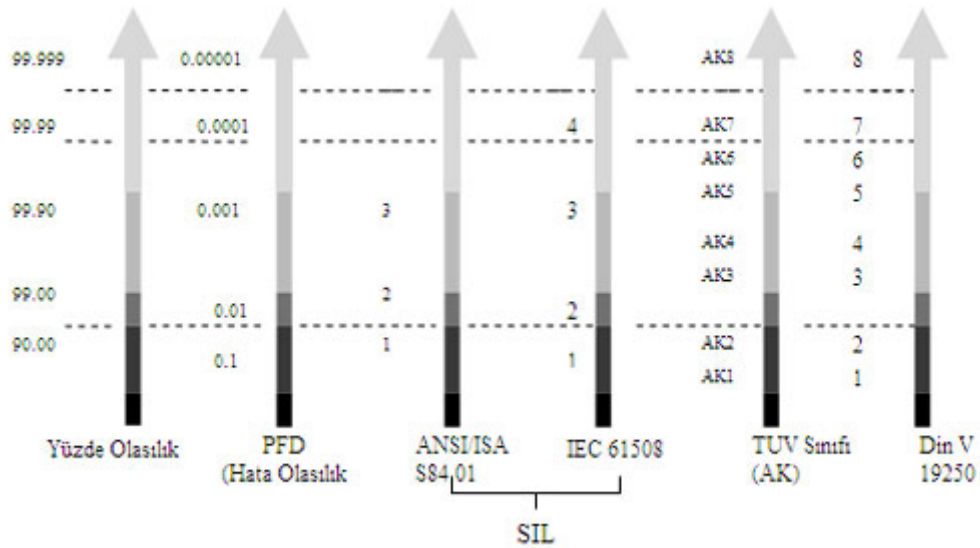
- Analistin sistemdeki değişiklikleri önceden sezmesi gerekir.
- Operasyonun aşamalarının analist tarafından önceden sezilmesi gerekir.
- Sonucun şiddetinin belirlenmesi subjektif olabilir ve analist için savunması zordur.
- Olasılıkları saptamak genellikle zordur ve tartışmalıdır.

- Başlatıcı meydan okuma analiz tarafından ortaya çıkarılmaz, fakat analist tarafından görülebilmelidir.

#### 4.15. 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 ölçümlene sistemini kullanmayı gösteriyorsa, ANSI/ISA S8.4.01, IEC 61508, TUV sınıfı vb. standartlardan birine göre "Güvenlik Ölçümlene" 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 ölçülenmesini ve değerlendirilmesini sağlar. Birçok ülkede "Proses Endüstrileri İçin Güvenlik Ölçümlene Sisteminin Uygulanması" kabul edilmiştir ve OSHA 29 CFR Bölüm 1910 tarafından da kullanılması zorunlu olmuştur.



Şekil -47 Güvenlik Ölçümlene Standartları karşılaştırması

Hem OSHA hem de EPA milli standartlarında (örneğin ANSI- Amerikan Milli Standartlar Enstitüsü ) güvenlik ölçümlene sistemine atıfta bulunulur.Şekil-47'de güvenlik ölçümlene sistemlerinin karşılaştırılması verilmiştir.

Aşağıda üç değişik sınıflandırma standardı ANSI/ISA S84.01, IEC 61508 ve NFPA Tehlike Derecelendirme Endeksi incelenmiştir.

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

**Tablo -51 SIL ile Prosesin Mevcudiyet Gerekliliği, PFD ve 1/PFD Arasındaki Bağlantı**

### **Güvenlik Ölçümleme Sistemi (SIS) – Güvenlik Bütünlük Derecesi (SIL) :**

ISA ANSI tarafından akredite edilmiş bir organizasyondur.

Herhangi bir proseste, 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 SİL 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 kimsayal 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.

Sonuç Metodolojisine göre SIL;

DERECE	SIL
4	Toplum üzerinde felakete yol açan etki
3	İşçiler ve toplumun korunması gerekir
2	Major özellik ve üretimin korunması gerekir. İşçiler için muhtemel zarar
1	Minor özellik ve üretimin korunması gerekir.

**Risk Matris ile SIL; ( ANSI/ISA S84.01 ve IEC 1508/IEC/1511(Draft))**

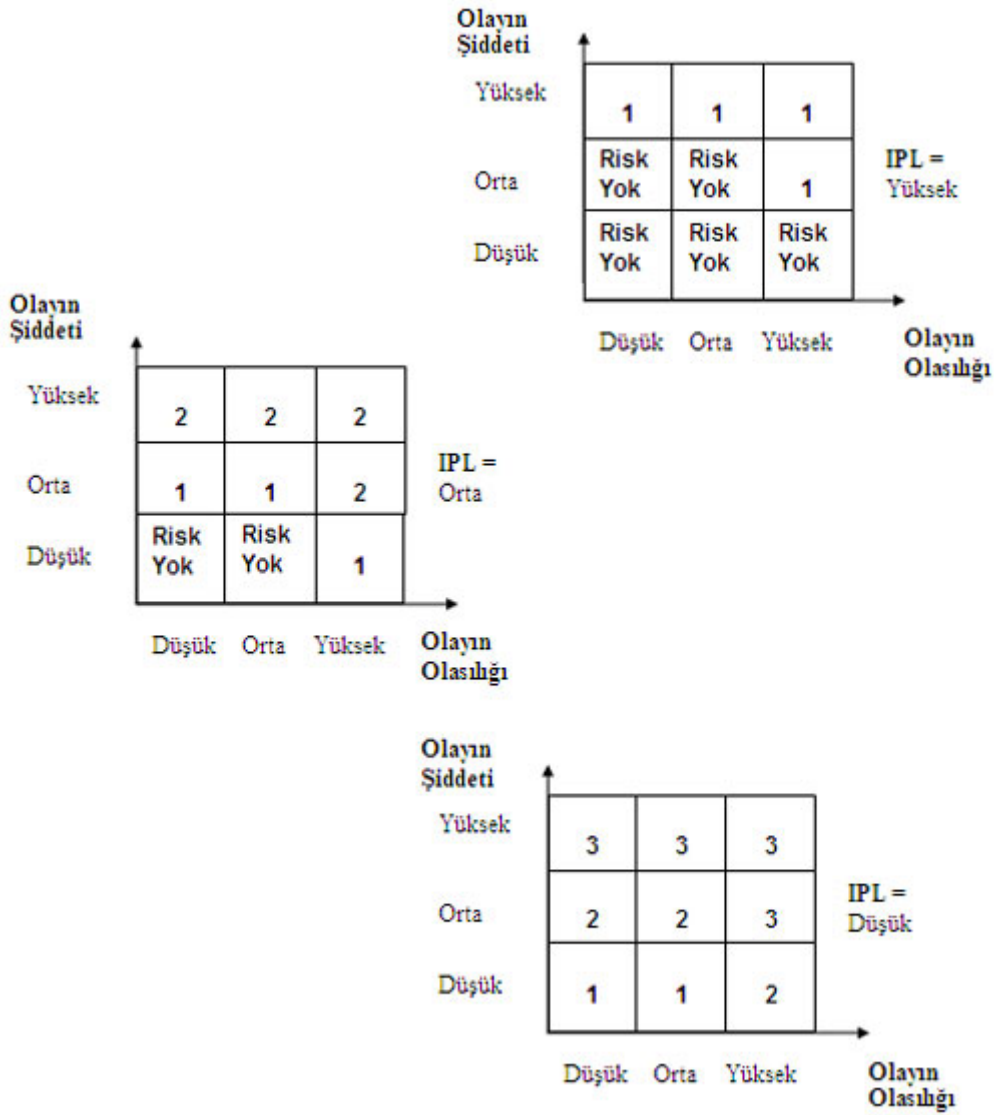
**a) İki boyutlu SIL Matrisi;**

Olayın Şiddeti			
Felakete Yol Açan	3	3	Kabul Edilemez Risk
Büyük	2	3	3
Ciddi	1	2	3
Düşük	Risk Yok	2	3
	Düşük	Orta	Yüksek

Olayın Olasılığı

**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 kaçıılır?
- 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. İşaretleme Tablo - 52'de verilmiştir.

İŞARET	ANLAMI
C	Sonuç
F	Sıklık ve maruziyet süresi
P	Tehlikeli olayın gerçekleşme imkanı
W	İstenmeyen olayın olasılığı

Tablo -52 Risk Grafiği İşaretleme

Gerekli Minimum Risk İndirme Derecesi	Güvenlik Bütünlük Derecesi
-	Güvenlik ihtiyacı yok
A	Özel güvenlik ihtiyacı yok
b,c	1
D	2
e,f	3
G	4
H	Güvenlik yetersiz

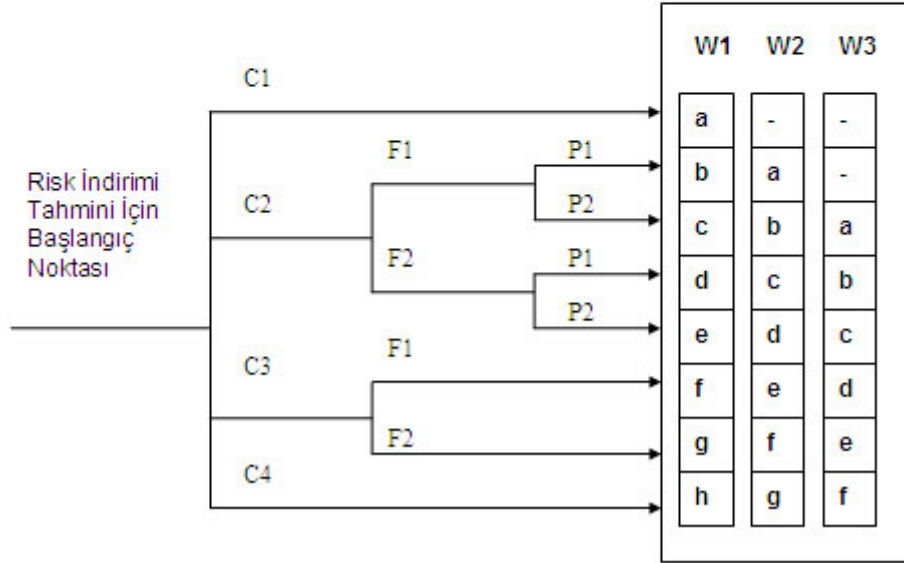
Tablo-53 Minimum Risk İndirme Derecesine Göre Güvenlik Bütünlük Derecesi

Küçük kimyasal fabrikalar tarafından benimsenen risk matris metodolojisi veya IEC 61508 en az zaman tüketen methoddur. PHA prosesi içinde, SIL seçimin doğrulanması ve proses ünitesinin bir ucundan diğer ucuna sabitliğin garanti edilmesi analizde zaman kazandırır.

Örnek bir risk grafiği şekil- 48'de verilmiştir.



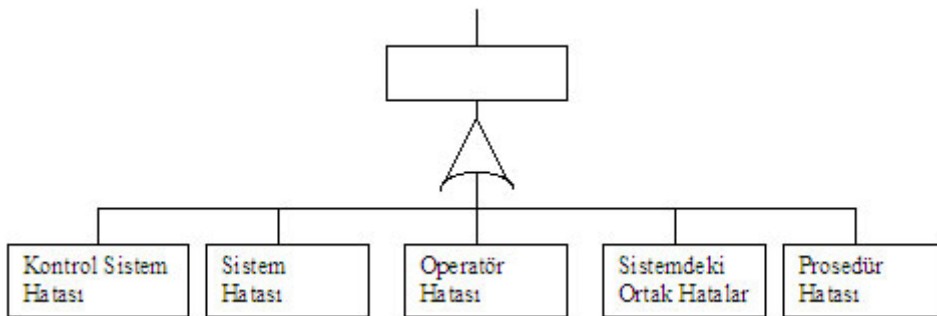
$C_1$ = Küçük Zarar
$C_2$ = Bir veya Daha Fazla Kişi İçin Ciddi Kalıcı Zarar
$C_3$ = Birkaç Kişinin Ölümü
$C_4$ = Birçok Kişinin Ölümü
$W_1$ = Küçük Olasılık
$W_2$ = Orta Olasılık
$W_3$ = Yüksek Olasılık



Şekil-48 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 potansiyel sebepleri, bir kantitatif risk değerlendirme metodolojisi kullanılarak şekil-49'da gösterildiği gibi belirlenir. Kantitatif teknik, olasılığın kalitatif olarak belirlenmesinin çok güç olduğu, prosesin geçmişi hakkında çok sınırlı bilginin bulunmadığı durumda sık sık kullanılır. metod, esas olayın potansiyel sebeplerinin ve herbir potansiyel sebebin olasılığının belirlenmesini gerektirir.



Şekil-49 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 prosesteki 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.

## **KAYNAKÇA**

1. International Labor Office, Major Hazard Control – A Practice Manuel, Geneva, 1991
2. Braasch, Wolfram, Workshop on Risk Assessment, The Third International Conference on Quality Management, 2000
3. CLEMENS, P.L., Fault Tree Analysis, JE Jacobs Severdurup, February 2002, 4th Edition
4. CLEMENS, P.L., Event Tree Analysis, JE Jacobs Sverdrup, 2nd Edition, February 2002
5. Mohr, R.R., Failure Modes and Effects Analysis, JE Jacobs Sverdrup, 8th Edition, February 2002
6. Summers, Angela E. Ph.D., Techniques for Assigning A Target Safety Integrity Level, ISA Transactions 37 (1998) 95-104.
7. ANSI, ANSI/ISA S84.01 and Draft IEC 61508, Safety Integrity Level - How This Standard Will Affect Your Business, 1998
8. Sean Carron, P.Eng and Paul Raynor B.Sc., The Enhanced Approach to Process Hazard Analysis and Safety Instrument System Design, ISA Technical Paper 6015, 2002
9. Approved Code of Practice for Managing Hazard to Prevent Major Industrial Accidents, Health and Safety in Employment Act, 1992
10. OHSAS 18001:1999, Occupational Health and Safety Management Systems-Specification
11. OHSAS 18002 :2000, Occupational Health and Safety Management Systems - Guidelines for the Implementation of OHSAS 18001
12. National Fire Protection Association, Identification of fire Hazard of Material, NFPA Nos. 704M, 325, 49, 1992
13. DOW Chemical Company: Fire and Explosion Index Hazard Classification Guide, Midland, Michigan, fourth edition, 1991
14. Australian Standart-OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY RISK MANAGEMENT HANDBOOK DRAFT FOR REVIEW, JULY 2002)
15. Risk Management Proses, Proses Hazard Analisis, Safety Management Services, Inc., Safety Management, 2002
16. Safety Management Services, inc. (SMS), Proses Hazard Analisis, Risk Management, 2002
17. MIL-STD-882-D Standard Practice For System Safety, 2000
18. Draft Proposed Safety And Health Program Rule 29 CFR 1900.1, OSHA, 2002
19. James, E.Kelly, Fault Tree Analysis Methods and Applications, Reliability in Product Design and Testing University of Washington August 18, 2003, Page 1 of 13
20. Gossman, David, Gossman Consulting, Inc., GCI Tech Notes, Hazop Reviews, August, 1998, Volume 4, Number 08
21. Colin S. Howat Ph.D., FAULT TREE ANALYSIS, Plant & Environmental Safety, 2002
22. Tan Hiap Keong, Risk Analysis Methodologies, thk@pacific.net.sg
23. Tomas, A. Litte, Consulting, FMEA Risk Assesment , TLC, 2003
24. YILMAZ, Burcu Selin, Hata Türü ve Etki Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt2, Sayı4, 2000
25. ITÜ-TTGV Kalite Ar&Ge Merkezi, <http://www.kageme.itu.edu.tr>, 12.10.2000.
26. İnoTec Teknoloji Yönetim Danışmanlığı, Hata Ağacı Analizi, [www.inoteconline.com](http://www.inoteconline.com)
27. Ergör, Dr. Alp, Çevresel Ve Mesleksi Risk Değerlendirme, DEÜTF Halk Sağlığı AD Ulusal Toksikoloji ve Klinik Toksikoloji Sempozyumu, Mayıs 2003 – İzmir
28. İş Sağlığı Ve Güvenliği Konferansı Bildiriler Kitabı, 27-28 Kasım 1999, MMO, yayın no 239
29. [www.kmo.org.tr](http://www.kmo.org.tr), Kısaltmalar
30. Z. Seçil Taştan, İş Kazaları, Human resources, Yönetim&Organizasyon ve İnsan Kaynakları Yönetimi, [www.insankaynaklari.com/bireyler/trends/makale/iskaza.asp](http://www.insankaynaklari.com/bireyler/trends/makale/iskaza.asp)
31. Sosyal Sigortalar Kurumu SSK İstatistik Yıllıkları, 1999, 2000, 2001, 2002, 2004.
32. BAYKURT, Gülistan, İş Kazalarının Meslek Hastalıklarının Maliyeti, ÇGSB, YODÇEM, Ankara, 1995
33. ANDAÇ Murat, Risk Analiz ve Yönetimi, İSG, Mayıs-Haziran 2002, s. 14
34. Ercümet N. DİZDAR, TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, Kaza Sebeplendirme Yaklaşımları, Temmuz 2001
35. Yusuf G. TOPALOĞLU, İnsan Kaynakları, Kalite Sistemleri ve İş Güvenliği, MMO

Arşivi, Temmuz, 2000

36. ŞARDAN Serdar, "OHSAS 18001", Çimento İşveren Dergisi Özel Eki, Cilt 17, Sayı 3, Mayıs 2003

37. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Tetkikçi/Baş Tetkikçi Eğitimi Notları, Türk Standartları Enstitüsü, 2004

38. MUMCU Zeynep SAKA, ŞAHİN Melda GARİPAĞAOĞLU, SGS Supervise Gözetme Etüd Kontrol Servisleri AŞ İş Sağlığı ve Güvenliği Teknik Serisi OHSAS 18001 1999 Çevirisi, Nisan 2000

39. BIÇAKLI Rüknettin, OHSAS 18001, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Kasım-Aralık 2002, s9

40. TOPÇUOĞLU Handan, ÖZDEMİR Şenay, OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi, 2000

41. www.dr.logo.com, sd1234567890\_-\_Resin\_solution\_X\_50\_(TR).pdf

42. Zararlı Kimyasal Maddeler ve Korunma Yöntemleri, Petrol-İş Yayın 52

43. DİZDAR, Yrd. Doç. Dr. N. Ercüment, KAZA SEBEPLENDİRME YAKLAŞIMLARI Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi Üretim Planlama ve Kontrol Böl, TTO Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, Temmuz 2001, S.

44. <http://www.ytukvk.org.tr/arsiv/kariyerplanlama4.htm>

45. VELİCANGİL, Prof. Dr. Sıtkı, VELİCANGİL, Dr. Ömer, Endüstri Sağlığı ve Meslek Hastalıkları, YÖDÇEM, Ankara, 1987

**EK-1 GÜVENLİK BİLGİ  
FORMLARININ DÜZENLENMESİNE  
İLİŞKİN USUL VE ESASLAR TEBLİĞİ**

Resmi Gazete : 11 Mart 2002 tarih ve 24692 sayı

## BİRİNCİ BÖLÜM

### Amaç, Kapsam, Hukuki Dayanak ve Tanımlar

#### Amaç

**Madde 1** - Bu Tebliğ'in amacı, Güvenlik Bilgi Formlarının düzenlenmesinde uyulacak usul ve esaslar ile formda yer alacak bilgileri ve formun şeklini belirlemektir.

#### Kapsam

**Madde 2** - Bu Tebliğ, tehlikeli kimyasalları kapsar.

#### Hukuki dayanak

**Madde 3** - Bu Tebliğ, 11/7/1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği" nin, 6/11/2001 tarih ve 24575 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren değişik 22 nci maddesi gereğince hazırlanmıştır.

#### Tanımlar

**Madde 4** - Bu Tebliğde geçen teknik terim ve kavramlardan;

**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 önlemek veya en aza indirmek için alınması gereken bir dizi 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, "Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği"nce verilen adını,

**EC Numarası:** Avrupa mevcut ticari kimyasal maddeler envanter numarası (Einecs-European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances) veya Avrupa bildirimde bulunan maddeler liste numarası ( Elinics – European List of Notified Substance) nı, ifade eder.

## İKİNCİ BÖLÜM Genel Hükümler

### Güvenlik bilgi formunun düzenlenmesi

**Madde 5** - Güvenlik Bilgi Formunun düzenlenmesinde aşağıda verilen genel kurallara uyulur.

**a)** Güvenlik Bilgi Formları, tehlikeli kimyasalların yönetimi konusuna hakim, 11/7/1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği” ve bağlı tebliğler ile özellikle bu tebliğin uygulanmasına yönelik, güncelleme eğitimi de dahil olmak üzere, uygun eğitim almış kişiler tarafından düzenlenir. Tehlikeli kimyasallar Yönetmeliği’nin 22 inci maddesi gereğince, Güvenlik Bilgi Formlarını hazırlamakla yükümlü kılınan gerçek ve tüzel kişiler, Güvenlik Bilgi Formlarını bu özelliklere sahip kişilere düzenlettirmek zorundadır.

**b)** Güvenlik Bilgi Formları; bu Tebliğin EK- 1’inde verilen örnek formata uygun olarak, 6 ıncı maddesinde öngörülen bilgileri açık, anlaşılır ve kısaca kapsayacak şekilde düzenlenir.

**c)** Güvenlik Bilgi Formuna; Tebliğin 6 ıncı maddesinde belirtilen standard başlıklar ile EK – II’ sinde her bir standard başlık altında yer alması öngörülen alt başlıkların adları ve numaraları değiştirilmeden sırası ile yazılır.

**d)** Formun hazırlanmasında birden fazla sayfa kullanılması gerekiyorsa; formun her sayfası için aynı format kullanılır ve formun birinci kısmında bulunması gereken bilgiler tüm sayfalara işlenir, formun her sayfasında toplam sayfa numarasından hangi sayfayı gösterdiği belirtilir.

**e)** Formda yer alacak bilgilerin temin edilememesi durumunda; başlık ve alt başlıklar hakkındaki bilgiler boş bırakılmaz, bilgilerin temin edilememesine ilişkin gerekçeler "ilişkisi yok", "uygulaması yok" ve "özel hüküm yok" gibi ifadelerle belirtilir.

### Güvenlik bilgi formunda bulunması gereken bilgiler

**Madde 6** - Güvenlik Bilgi Formunda bulunması gereken bilgiler iki kısım halinde düzenlenir.

Güvenlik Bilgi Formu’nun birinci kısmında; madde / müstahzar adı, formun düzenlenmesinde kullanılan mevzuat, formun hazırlama tarihi, formda yeniden düzenleme yapılmış ise en son düzenlemenin yapıldığı tarih ve kaçınıcı düzenleme olduğu, sayfa numarası ve form numarası ayrı ayrı belirtilir.

Formun birinci kısmında yer alacak bilgilerden;

**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 ;

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 Reaktivite,
- 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.

Standard başlıklar altında yer alacak bilgilerin tespitinde ve forma işlenmesinde, bu Tebliğin "Güvenlik Bilgi Formu Düzenleyicileri İçin Rehber" başlıklı EK – II 'sinde öngörülen usul ve esaslara uyulur.

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

### **Diğer Hükümler**

#### **Avrupa birliğine uyum**

**Madde 7** - Bu Tebliğ ; Avrupa Birliği'nin, tehlikeli müstahzarlara ilişkin 1999/ 45/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi'nin 14 üncü maddesinin ve tehlikeli maddelere ilişkin 67/548/EEC sayılı Konsey Direktifi'nin 27 inci maddesinin uygulanmasına yönelik olarak, tehlikeli maddeler ve müstahzarlar için öngörülen detaylı bir özel bilgi sisteminin tanımlanması ve düzenlenmesine ilişkin 91/155/EEC sayılı Komisyon Direktifi'nin 3 üncü maddesi ile Ek'ine uyum için, bu Direktifin 93/122/EC ve 2001/58/ EC sayılı değişiklikleri dikkate alınarak hazırlanmıştır.

#### **Yürürlük**

**Madde 8** - Bu Tebliğ yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

#### **Yürütme**

**Madde 9** - Bu Tebliğ hükümlerini Çevre Bakanı yürütür.

**EK-1**  
**GÜVENLİK BİLGİ FORMU ÖRNEK FORMATI**

<b>GUVENLIK BILGI FORMU</b>	
Formun düzenlenmesinde kullanılan mevzuat	
Madde / müstahzar Adı :	Hazırlama Tarihi:
	Yeni Düzenleme Tarihi :
	( 1.Kısım)
Kaçıncı Düzenleme Olduğu :	
Form No :	Sayfa No : ..... / X

**EK-2**  
**GÜVENLİK BİLGİ FORMU DÜZENLEYİCİLERİ İÇİN REHBER**

Bu rehber, Güvenlik Bilgi Formlarında bulunması gereken her bir standard başlık detayında yer alması gereken bilgilerin içeriğinin, doğruluğunun ve uyumunun sağlanmasını teminen, Güvenlik Bilgi Formu düzenleyenlere detaylı bilgi vermek üzere hazırlanmıştır.

Aşağıda, formda bulunması gereken 16 standard başlık ile birlikte bu başlıklar / alt başlıklar detayında yer alması gereken bilgiler ve bu bilgilerin tespitine yönelik diğer bilgiler verilmiştir.

Madde / müstahzarların çok geniş ve farklı özelliklere sahip olduğu göz önüne alındığında, bazı durumlarda standard başlıklar altında ilave bilgilerin verilmesi gerekebilir. Güvenlik Bilgi Formlarında, formlarda bulunması gereken bilgilerin yanı sıra profesyonel kullanıcılar tarafından, işyerinde kullanılan kimyasallardan kaynaklanabilecek risklerin ve olası risklere karşı insan sağlığının ve çevrenin korunması için alınacak güvenlik önlemlerinin uygulamaya yönelik olarak sağlıklı bir şekilde tespitini teminen, hedef kullanıcıların özel gereksinimleri / durumları da dikkate alınarak belirlenen bazı özel ve detay bilgilere de yer verilmesine özen gösterilir.

Standard başlıklar altında yer alması gereken bazı özelliklere ilişkin bilgilerin verilmesinin teknik olarak mümkün olamaması durumunda, bunun nedenleri her bir başlık altında açıkça belirtilmelidir. Her bir tehlikeli özellik için mutlaka bilgi verilmelidir. Madde / müstahzarın sınıflandırmasına ilişkin herhangi bir bilginin bulunamaması nedeniyle madde / müstahzar tehlikesiz olarak değerlendirilmişse, madde/müstahzara ilişkin tespit edilmiş veya mevcut olumsuz test sonuçları ayrıca açıkça belirtilmelidir.

**1. MADDE / MÜSTAHZAR VE ŞİRKET / İŞ SAHİBİNİN TANITIMI**

1 numaralı bu standard başlık altında, aşağıda verilen alt başlıklar detayında bilgiler verilmelidir.

### **1.1. Madde / müstahzarın tanıtılması**

Madde / müstahzarın etiketinde yer alan bilgileri verin.

Tanıtıcı bilgiler ; madde / müstahzarın, 11/7/1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği”nde belirtilen usül ve esaslara göre belirlenmiş olan etiketinde yer alan bilgiler ile aynı olmalıdır.

Etiket bilgilerinin belirlenmesine ilişkin ulusal mevzuatın yetersiz görülmesi halinde, madde / müstahzarın tanıtımına ilişkin gerekli diğer bilgileri belirtin.

### **1.2. Madde / Müstahzarın kullanımı**

Madde / müstahzarın amaçlanan veya önerilen kullanım biçimlerini / alanlarını, bilindiği kadarıyla belirtin. Çok sayıda olası kullanım biçimi / alanı bulunması halinde, yalnızca en önemli veya en yaygın kullanım biçimleri/ alanlarını, madde / müstahzarın fiilen ne işe yaradığını (Örneğin : yangın yavaşlatıcı, oksitlenmeyi engelleyici gibi) da belirterek, özet bir tanımla açıklayın.

### **1.3. Firmanın tanıtımı**

Madde / müstahzarı piyasaya arz eden üretici, ithalatçı ve mümkünse dağıtıcının; adı, firma adı, açık adresi, telefon ve faks numaralarını belirtin.

### **1.4. Acil durum telefonu**

1.3’de söz edilen bilgiye ilave olarak, firmanın ve / veya ilgili resmi kurumun acil durum telefon numaralarını verin.

## **2 . BİLEŞİMİ / İÇİNDEKİLER HAKKINDA BİLGİ**

2 numaralı bu standard başlık altında verilen bilgiler; alıcıların, müstahzarın bileşenlerine ilişkin tehlikelerini kolayca tanımalarına yöneliktir. Müstahzarın kendisine ilişkin tehlikeler, form’un 3 numaralı standard başlığı altında verilmelidir.

**2.1.** Müstahzarın tam bileşim yapısının (bileşenlerin yapısı ve konsantrasyonları) verilmesi zorunlu değildir. Bileşimdeki maddelerin genel tanımı ve konsantrasyonları yeterlidir.

**2.2.** 11/7/1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği”nde belirtilen usül ve esaslara göre, tehlikeli olarak sınıflandırılan müstahzarda bulunan aşağıdaki maddeleri konsantrasyonları veya konsantrasyon aralıkları ile birlikte belirtin.

(i) Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği’ne göre, çevreye veya insan sağlığına herhangi bir zararı olan maddeler,

(ii) ve haklarında işyeri maruz kalma limitleri belirlenmiş olup, (i) paragrafı kapsamında olmayan maddeler.

**2.3.** 11/7/1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği”nde belirtilen usül ve esaslara göre, tehlikeli olarak sınıflandırılmayan müstahzarlardan ; gaz halinde olmayan müstahzar tek başına konsantrasyonu ağırlıkça ? % 1 miktarda aşağıda belirtilen özellikleri taşıyan madde ihtiva ediyorsa, gaz halinde olan müstahzar tek başına konsantrasyonu hacimce ? % 0,2 miktarda aşağıda belirtilen özellikleri taşıyan madde ihtiva ediyorsa, bu müstahzarda bulunan bu tip maddeleri konsantrasyonları veya konsantrasyon aralıkları ile birlikte belirtin.

(i) Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği'ne göre, çevreye veya insan sağlığına herhangi bir zararı olan maddeler (1) ,  
(ii) ve haklarında işyeri maruz kalma limitleri belirlenmiş olup, (i) paragrafı kapsamında olmayan maddeler.

**2.4.** Yukarıda belirtilen maddelerin sınıflandırmasını; maddenin fiziko-kimyasal, sağlık ve çevresel zararlarına göre belirlenmiş tehlike işareti ve Risk Durumları ile birlikte belirtin. Risk Durumlarını ; Risk numaraları şeklinde yazın, Risk ibaresinin açık ifadesi için form'un 16 numaralı standard başlığına atıfta bulunun.

**2.5.** Yukarıda belirtilen maddelerin isimlerini ve EEC numaralarını; 11/7/1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği"nde belirtildiği şekilde yazın. CAS numarasını ve mümkünse IUPAC adını yazın.  
Yönetmeliğe uygun olarak veya bu Rehberin (1) sayılı dipnotuna uygun olarak, genel bir isimle adlandırılan maddeler için tam bir kimyasal tanıtım gerekli değildir.

**2.6** 11/7/1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği"ne veya bu Rehberin (1) sayılı dipnotu hükümlerine göre, kimliği gizli tutulan maddelerin güvenli kullanımını sağlamak üzere bu tür maddelerin kimyasal yapıları tanımlanmalıdır. Kullanılan isim yukarıda belirtilen usulle tespit edilen isimle aynı olmalıdır.

### **3 . TEHLİKELERİN TANITIMI**

3 numaralı bu standard başlık altında, madde / müstahzarın 11/7/1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği"nde belirtilen usül ve esaslara göre sınıflandırmasını belirtin.  
Madde/ müstahzarın insan ve çevreye yönelik olarak taşıdığı tehlikeleri (zararları) açıkça ve kısaca belirtin.

Madde/müstahzarın sınıflandırmasına ilişkin mevcut mevzuatın bulunmaması veya yetersiz kalması halinde, sınıflandırma Avrupa Birliğince öngörülen sınıflandırmaya göre yapılır.

Yönetmeliğe göre, tehlikeli olarak sınıflandırılan müstahzarlar ile tehlikeli olarak sınıflandırılmayan müstahzarların ayrımını net bir şekilde yapın.

Madde/müstahzarın kullanımından veya muhtemel yanlış kullanımından kaynaklanan, en önemli olumsuz fiziko-kimyasal etkiler ile insan sağlığı ve çevre üzerindeki en önemli olumsuz etkileri tanımlayın.

Madde/müstahzarın; sınıflandırmasına neden olmayan ancak, genel tehlikelerine katkısı olabilecek, tozlaşma, boğma, donma veya toprakta yaşayan organizmalara yönelik zararlar türünde çevresel etkiler gibi diğer zararlarını da belirtin.

Etikette yer alan bilgiler; formun 15 numaralı standard başlığı altında verilmelidir.

### **4 . İLK YARDIM TEDBİRLERİ**

4 numaralı bu standard başlık altında, ilk yardım tedbirlerini tanımlayın ve acil tıbbi müdahale veya uyarı gerekiyor ise ilk olarak bu durumu mutlaka belirtin.

İlk yardım konusundaki bilgiler, kısa, kazazede ve kazazedenin yanındakilerle ilk yardım görevlileri tarafından kolayca anlaşılır olmalıdır. Belirtiler (semptomlar) ve etkiler

açıkça özetlenmelidir. Talimatlarda; herhangi bir kaza anında kaza yerinde yapılması gerekenler ve maruz kalınmasından sonra takip eden dönemde ortaya çıkması muhtemel gecikmiş etkiler belirtilmelidir.

İlk yardım konusundaki bilgileri; solunursa, cilt ve göz ile temas ederse ve yutulursa gibi değişik maruz kalma biçimlerine göre ayrı alt başlıklar halinde belirtin. Bir doktorun profesyonel yardımının gerekli olup olmadığı veya önerildiği durumlar ile doktora iletilmesi gereken özel bilgileri, var ise antidotunu belirtin. Bazı maddeler / müstahzarların özelliğine bağlı olarak işyerinde yapılması gereken özel ve acil işlemler için gerekebilecek özel tavsiye ve tedbirleri belirtin.

## **5 . YANGINLA MÜCADELE TEDBİRLERİ**

5 numaralı bu standard başlık altında, madde/müstahzarın kendinden kaynaklanabilecek bir yangın veya madde / müstahzarın etrafında çıkabilecek yangın ile mücadele şartlarını;

- uygun yangın söndürücüler ve yangınla mücadelede kullanılacak özel söndürme yöntemi,
- güvenlik nedenleriyle kullanılmaması gereken yangın söndürücüler ve yangın söndürme yöntemleri ,
- madde/müstahzarın; kendisine, yanma ürünlerinden ve gazlaşmasından ortaya çıkan gazlara maruz kalınması halindeki özel zararları,
- yangınla mücadele edenler için gerekli özel koruyucu ekipmanı, da belirtmek suretiyle açıklayın.

## **6 . KAZA SONUCU YAYILMAYA KARŞI TEDBİRLER**

6 numaralı bu standard başlık altında, madde/müstahzarın kaza sonucu yayılmasına karşı aşağıda belirtilen önlemler ve temizleme metodlarını belirtin.

- Kişisel önlemler olarak; uzak tutulması gereken tutuşturucu kaynaklar, yeterli havalandırmayı sağlayan ve solunumu koruyucu şartlar, tozumu kontrol altına alacak önlemler, deri ve göz ile temasını önleyici tedbirler.
- Çevresel önlemler olarak; kanallara, yüzey ve yer altı sularına, toprağa karışmasını engelleyici uyarılar ve önlemler, civardaki insanlar ve tesislere bildirilmesi gereken uyarılar.
- Temizlenme metodları olarak; Emici materyal kullanımı (örneğin; kum, diatomaceous toprak, asit tutucu, genel tutucu, talaş gibi), gazların/dumanın suyla azaltılması, seyreltme.

Ayrıca, ".....yı asla kullanma " , " ..... ile nötralize et" gibi uyarıları da değerlendirerek gerekiyorsa belirtin.

Not :Gerektiği takdirde, 8 ve 13 numaralı standard başlığa atıfta bulunun.

## **7. KULLANMA VE DEPOLAMA**

7 numaralı bu standard başlık altında yer alacak bilgiler; sağlık, güvenlik ve çevrenin korunmasını teminen, İşverenin, tehlikeli kimyasallarla çalışılan işlerde ve işyerlerinde alınacak tedbirlere ilişkin mevzuata uygun olarak, işyerindeki çalışma usullerini planlanmasına ve örgütsel tedbirlerini almasına yardımcı olacak bilgilerdir.

### **7 . 1 . Kullanma**

Madde / müstahzarın güvenli kullanımı konusunda koruyucu önlemleri ; kontrol altına alma, lokal ve genel havalandırma, gaz haline gelmesi ve tozlanarak yayılması ile yangın

ve patlamayı önleyici tedbirler, çevreyi korumak için gerekli tedbirler (örneğin ; egzoz çıkış bacasında filtre yada arıtıcı kullanımı, yayılmayı önleyici seddeli alanda kullanımı, dökülenlerin toplanması ve imhası gibi ) ve madde / müstahzara ilişkin özel şartlar veya kurallar (örneğin; yasaklanan yada tavsiye edilen usuller yada ekipman) gibi teknik önlemleri içeren tavsiyeleri belirtin. Mümkünse, bu teknik önlemlerin açık bir tanımını yapın.

### **7 . 2 . Depolama**

Madde / müstahzarın güvenli depolanması için gerekli olan; depolama odalarının veya kaplarının özel dizaynını (tutucu duvarlar, havalandırmayı içerecek şekilde), birbiriyle uyumsuz materyalleri, depolama şartlarını (ısı ve rutubet limiti / aralığı, ışık, inert gaz gibi), özel elektrik ekipmanı ile ekipman tiplerini (ex ve etanş gibi) ve statik elektriklenmeyi önleyici tedbirler gibi, şartları belirtin.

Depolama şartlarına bağlı olarak miktar sınırlamaları gerekiyorsa, sınırlamalara ilişkin gerekli tavsiyeleri belirtin. Madde / müstahzarın ambalajlanmasında / kab'ında kullanılan malzeme tipi gibi özel şartları belirtin.

### **7 . 3 . Özel kullanım(lar)**

Özel kullanım(lar) için dizayn edilmiş nihai ürünler için, amaçlanan kullanım(lar) hedeflenerek detaylı ve uygulanabilir tavsiyeler belirtilmelidir. Mümkünse özel rehberlik için bu konuda onaylanmış endüstriye / sektöre atıfta bulunun.

## **8. MARUZ KALMA KONTROLLERİ / KİŞİSEL KORUNMA**

8 numaralı bu standard başlık altında, aşağıdaki alt başlıklar detayındaki bilgiler verilir.

### **8.1 . Maruz kalma limit değerleri**

Mesleki maruz kalma limit değerleri ve/veya biyolojik limit değerleri dahil olmak üzere, halen uygulamada olan özel kontrol parametrelerini belirtin. Değerler, madde / müstahzarın piyasaya arz edilmesi hedeflenen ülkenin değerleri olmalıdır. Ayrıca, tavsiye edilen izleme usulleri konusunda bilgi verin.

Müstahzarlar için değerlerin, müstahzarın Güvenlik Bilgi Formu'nun 2 numaralı standard başlığı altında belirtilmesi gereken her bir bileşeni için verilmelidir.

### **8. 2. Maruz kalma kontrolleri**

#### **8.2.1 . Mesleki maruz kalma kontrolleri.**

Bu alt başlık detayında yer alacak bilgiler, tehlikeli kimyasallarla çalışılan işlerde ve iş yerlerinde alınacak tedbirlere ilişkin mevzuatta belirtilen ve bulunduğu iş yerinde uygun çalışma şartlarının dizaynını ve mühendislik kontrollerini, yeterli ekipman ve materyal kullanımını, kollektif korunma tedbirlerinin kaynakta uygulanmasını ve kişisel korunma ekipmanı gibi bireysel korunma tedbirlerinin alınmasını gerektiren madde / müstahzarın işçi sağlığı ve güvenliği için oluşturduğu risklerin değerlendirmesini yapmada işveren tarafından dikkate alınacak bilgilerdir. Bu nedenle, bu alt başlık detayında, ilgili mevzuata göre doğru risk değerlendirmesinin yapılabilmesini teminen gerekli tedbirler hakkında uygun ve yeterli bilgi verin. Bu bilgiler Güvenlik Bilgi Formu'nun 7.1 numaralı alt başlığı detayında verilmiş bilgileri tamamlayıcı nitelikte olmalıdır.

Kişisel korunmanın gerekli olduğu yerlerde, hangi ekipmanın yeterli ve uygun koruma sağlayacağını detaylı olarak belirtin. Kullanılacak ekipman hakkında mevcut mevzuatı dikkate alın. Kişisel korunma ekipmanları üzerine mevcut mevzuatın bulunmaması veya yetersiz kalması durumunda, Avrupa Birliği'nce kabul edilmiş mevzuatı dikkate alın ve uygun CEN standartlarına atıfta bulunun.

#### **8.2.1.1. Solunum sisteminin korunması.**

Tehlikeli gazlar, buharlar veya tozlar için kullanılması gereken ; tüplü solunum cihazları, uygun / yeterli maske ve filtreler gibi, koruyucu ekipman tipini belirtin.

#### **8.2.1.2. Ellerin korunması.**

Madde / müstahzarın ellenmesi sırasında giyilmesi gereken eldiven tipini; eldivenin malzeme türü, el derisinin malzemeye maruz kalma miktarı ve süresi göz önünde bulundurarak eldivenin kullanılması gereken süreler de dahil olmak üzere, açıkça belirtin. Gerekirse, ellerin korunmasına yönelik ilave tedbirleri belirtin.

#### **8.2.1.3. Gözlerin korunması.**

Güvenlik gözlükleri, güvenlik göz maskeleri ve yüz siperliği gibi gerekli göz koruma ekipmanının tipini belirleyin.

#### **8.2.1.4. Cildin korunması.**

Vücudun ellerden başka bir kısmının korunması gerekiyorsa ; önlük, çizme iş ayakkabısı, baret ve tam koruyucu elbise (asit ve gaz/buhar tulumu) gibi gerekli koruma ekipmanının tipini ve cinsini belirtin. Gerekirse, cildin korunmasına yönelik ilave tedbirleri ve özel hijyen tedbirlerini belirtin.

#### **8.2.2. Çevresel maruz kalma kontrolleri**

İşverenin, çevrenin korunmasına yönelik mevcut mevzuat çerçevesinde yükümlülüklerini tam olarak yerine getirebilmesini teminen gerekli bilgileri belirtin.

### **9 . FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLER**

9 numaralı bu standard başlık altında, işyerlerinde düzenli kontrol tedbirlerinin alınabilmesini teminen, özellikle 9.2 numaralı alt başlık detayında belirtilenler olmak üzere, madde / müstahzar hakkında aşağıda alt başlıklar detayında verilen tüm bilgileri formda belirtin.

#### **9 . 1 Genel Bilgiler**

##### **9 . 1 .1. Görünüş**

Madde / müstahzarın piyasaya arz edildiği ( tedarik edildiği ) fiziksel halini ( katı, sıvı, gaz ) ve rengini belirtin.

##### **9 . 1 . 2 . Koku**

Madde / müstahzarın kokusu var ise ve algılanabiliyor ise, kısaca bu kokunun tanımını yapın.

#### **9. 2 . Önemli Sağlık, Güvenlik ve Çevre bilgileri**

- pH ; Madde /müstahzarın piyasaya arz edildiği ( tedarik edildiği ) haldeki pH 'ını veya bunların sulu çözeltilerinin pH 'ını belirtin . Madde / müstahzarın sulu çözelti olması durumunda konsantrasyonunu belirtin.

- Kaynama noktası/kaynama aralığı ;
- Parlama noktası ;
- Alev alma sıcaklığı ( katı,sıvı,gaz) ;
- Patlayıcılık özellikleri ;
- Oksitleme özellikleri:
- Buhar basıncı ;
- Nispi yoğunluk ;
- Çözünürlüğü ;
- su içinde ;
- yağ içinde ( çözücü yağ belirtilerek ) ;

- Dağılım katsayısı ; n-oktanol / su ;
  - Akışkanlık ( viskozite ) ;
  - Buhar yoğunluğu;
  - Buharlaştırma hızı ,oranı ;
- değerlerini, test metodunu ve birimlerini belirtin.

### **9 . 3 . Diğer bilgiler**

Karışabilirlik, iletkenlik, erime noktası / erime aralığı, gaz grubu, kendiliğinden alev alma sıcaklığı gibi diğer güvenlik parametrelerini belirtin.

Not 1 :

Yukarıdaki özellikler, 11/7/1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “ Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği ”nde öngörülen metodlara veya karşılaştırılabilir başka bir metoda göre belirlenmelidir.

Not 2 :

Müstahzarlar için yukarıdaki bilgiler, normalde müstahzarın kendi özelliklerine göre verilir. Ancak, müstahzarın belli bir zarar oluşturmayacağı belirtiliyorsa, sınıflandırmasına ilişkin her hangi bir bilginin elde edilemediği haller ile müstahzar hakkındaki olumsuz test sonuçlarının mevcut olduğu haller açıkça belirtilmelidir. Müstahzarın her bir bileşeni hakkında bilgi verilmesi gerekli görülüyorsa, bu bilgilerin kaynağını açıkça belirtin.

## **10 . KARARLILIK VE REAKTİVİTE**

10 numaralı bu standard başlık altında, madde / müstahzarın kararlılığını , belli kullanım şartları altında ve çevreye yayılması halinde ortaya çıkabilecek tehlikeli reaksiyonları belirtin.

### **10 . 1 . Kaçınılması gereken durumlar.**

Tehlikeli reaksiyona neden olabilecek kıvılcım, alev, ısı, basınç, ışık, şok ( çarpma) ultraviole, radyasyon ve X ışınları gibi kaçınılması gereken şartları belirtin ve eğer mümkünse kaçınılması gereken şartları kısaca tanımlayın.

### **10 . 2 . Kaçınılması gereken materyaller.**

Teması halinde, tehlikeli reaksiyona neden olabilecek su, hava, asitler, bazlar, oksitleyiciler veya herhangi bir diğer özel madde gibi kaçınılması gereken materyalleri belirtin ve eğer mümkünse kaçınılması gereken materyalleri kısaca tanımlayın..

### **10 . 3 . Tehlikeli bozunma ürünleri.**

Bozunması / ayrışmasına bağlı olarak, ortaya çıkabilecek tehlikeli miktarlardaki materyalleri belirtin ve eğer mümkünse kısa bir tarifini verin.

Aşağıda verilen bilgileri özellikle belirtin:

- Stabilizatörlere ihtiyaç olup olmadığı ve mevcut stabilizatörler,
- Tehlikeli ekzotermik reaksiyon olasılığının bulunup bulunmadığı,
- Madde / müstahzarın güvenlik belirleyicisi olarak, eğer varsa, fiziksel görünümünde olabilecek değişiklik,
- Su ile temas halinde, eğer varsa, oluşacak herhangi bir tehlikeli bozunma ürünü,
- Bozunma ile kararsız ürünler oluşturma olasılığı.

## **11 . TOKSİKOLOJİK BİLGİ**

11 numaralı bu standard başlık altında, kullanıcının madde / müstahzarla temas etmesi halinde, ortaya çıkabilecek çeşitli toksikolojik (sağlık üzerine ) etkileri özetle fakat tam ve anlaşılabilir bir şekilde tanımlayın.



Tanımınızda, madde / müstahzara maruz kalınması halinde, sağlık üzerindeki deneyimlere ve bilimsel araştırmalar sonucu tespit edilmiş bulgulara dayalı tehlikeli etkilerini belirtin (Örneğın L50 > 2000 mg/kg). Değışik maruz kalma biçimleri (solunması halinde, deri ve göz ile teması halinde, yutulması halinde) hakkında bilgi verin ve fiziksel, kimyasal ve toksikolojik özellikleriyle bağlantılı belirtileri (semptomları) belirtin.

Hemen veya gecikmeli olarak ortaya çıkan bilinen etkilerini ve ayrıca kısa ve uzun süre maruz kalınması halinde ortaya çıkan kronik etkilerini (örneğin ; allerjik etkii (duyarlılık), bayıltıcı etki, kanserojenik etki, mutajenik etki ve üreme için toksik etki (gelişimsel toksisite ve doğurganlık) gibi ) belirtin.

2 numaralı standard başlık altında verilmiş olan bilgiler dikkate alınarak, müstahzarların içindeki bazı maddelerin (veya bileşenlerin) sağlığa yönelik özel etkilerine atıfta bulunulabilir.

## **12 . EKOLOJİK BİLGİ**

12 numaralı bu standard başlık altında, madde / müstahzarın havada, suda ve/veya toprakta; yapacağı muhtemel etkileri, davranışını ve çevresel akıbetini belirtin. Mümkün olduğu ölçüde, belirttiğiniz bilgileri destekleyici ilgili test sonuçlarına ilişkin bilgileri verin. Örneğın; (LC50 Balıklarda ? 1 mg/ L ).

Yapısı veya muhtemel kullanım metodlarına bağılı olarak, madde / müstahzarın çevre üzerinde yapması muhtemel etkilerin en önemli özelliklerini belirtin. Aynı tür bilgileri madde / müstahzarın bozunmasından doğabilecek tehlikeli ürünler için de sağlayın. Bu bilgileri aşağıda verilen alt başlıklar halinde belirtin.

### **12 . 1 . Ekotoksisite.**

Bu alt başlık detayında, madde / müstahzarın; balıklar, defne (daphnia), su yosunları ( algler ) ve diğeri su bitkileri üzerindeki akut ve kronik toksik etkisi de dahil olmak üzere, su ortamındaki toksisitesi ile ilgili mevcut verileri belirtin. Ayrıca, mevcut olması halinde, madde / müstahzarın; toprak mikro ve makro organizmaları ile kuşlar, arılar ve bitkiler gibi diğeri ilgili çevresel organizmalar üzerindeki toksisitesi ile ilgili verileri belirtin. Madde / müstahzarın; mikro organizmaların faaliyetlerini durdurucu etkiye sahip olması halinde, pis su arıtım tesisleri üzerindeki muhtemel etkilerini belirtin.

### **12 . 2 . Hareketlilik ( Mobilite ).**

Bu alt başlık detayında, madde veya müstahzarın belirgin bazı önemli bileşenlerinin(2), doğaya bırakılması / yayılması halinde, yer altı suyuna karışma potansiyelini, ve / veya doğaya bırakılma noktasından yayılabileceği mesafe ile yayılma potansiyelini belirtin.

Bu konudaki bilgi ve veriler, madde / müstahzar bileşeninin ;

- Çevresel katmanlara bilinen veya tahmin edilen dağılımını,
  - Yüzey gerilimini,
  - Absorbsiyon / desorpsiyonunu,
- çermelidir.

Diğeri fiziko-kimyasal özellikler için 9 numaralı standard başlığa bakın.

### **12 . 3 . Kalıcılık ve bozunabilirlik.**

Bu alt başlık detayında, madde veya müstahzarın belirgin bazı önemli bileşenlerinin(2), uygun çevresel ortamda, biyolojik bozunma (biodegradation) potansiyelini ve / veya oksidasyon ve /veya hidroliz işlemi gibi uygulamalarla bozunabilirlik potansiyelini belirtin. Mevcut olması halinde, bozunmaya ilişkin yarılanma ömrünü ayrıca belirtin. Madde veya müstahzarın belirgin bazı önemli bileşenlerinin(2), pis su arıtım tesislerindeki bozunma potansiyelini belirtin.

#### **12 . 4 . Biyobirikim (bioaccumulative) potansiyeli.**

Madde veya müstahzarın belirgin bazı önemli bileşenlerinin(2), biyolojik ortamda (biota) birikme potansiyeli ve besin zinciri yoluyla geçiş potansiyelini, mevcut ise Kow ve BCF ( Bio Kümülatif Faktör )'ünü referans olarak belirtin

#### **12 . 5 . Diğer ters etkiler.**

Bu alt başlık detayında, eğer mevcutsa madde / müstahzarın, ozon tüketme ( ozon tabakasını azaltma ) potansiyelini, fotokimyasal olarak ozon yaratma potansiyelini ve/veya global ısıtma ( sera etkisi ) potansiyeli gibi çevre üzerindeki diğer ters etkilerini belirtin.

NOT:

Çevre ile ilgili bilgilerin, güvenlik bilgi formunun diğer başlıkları altında verildiğinden emin olun. Özellikle çevreye kontrollü salımı, kaza sonucu çevreye dağılım önlemleri, nakliyesi ve atıklarının bertarafına ilişkin bilgileri 6, 7, 13 , 14 ve 15 numaralı standard başlıklar altında önerin.

### **13 . BERTARAF BİLGİLERİ**

13 numaralı bu standard başlık altında, madde / müstahzarın, atık özelliği kazanması sonrası veya tahmin edilen kullanımı sonrası ortaya çıkabilecek atıklarının bertarafı ( elden çıkarılması ) herhangi bir tehlike oluşturuyor ise, atıkların tehlikelerini tanımlayın ve güvenli biçimde yönetimi hakkında bilgi verin.

Madde / müstahzar atıkları ile madde / müstahzar bulaşmış ambalaj ve malzemelerin güvenli bertarafına ilişkin uygun yöntemleri (yüksek ısıda yakma, geri kazanım ,arazide özel depolama gibi ) açıkça belirtin.

Bu tür atıklara ilişkin ulusal mevzuata atıfta bulunun. İlgili ulusal mevzuatın olmaması veya teknolojik gelişmelere bağlı olarak ilgili mevzuatın yetersiz bulunması durumunda, kullanıcıyı, Avrupa Birliği'ndeki uygulamalar ve yürürlükte olan uluslararası veya bölgesel yükümlülüklerle ilgili uygulamalar konusunda uyarın.

### **14 . TAŞIMACILIK BİLGİSİ**

14 numaralı bu standard başlık altında, kullanıcılarca, tesisleri içinde ve / veya dışında madde / müstahzarın taşınması / nakliyesi sırasında uyulması gereken veya bilinmesi gereken özel tedbirleri belirtin.

Madde / müstahzarın taşımacılığına ilişkin olarak ;

a) karayolu taşımacılığında;

- Demir yolu için , " RID " ( Tehlikeli Yükün Demir yolu İle Uluslararası Taşımacılığına ilişkin mevzuat),

- Karayolu için, " ADR " ( Tehlikeli Yükün Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına ilişkin Avrupa Anlaşması),

b) kıta içi su yolları taşımacılığında, " ADNR " ( Nehirlerde Tehlikeli yük Taşınmasına İlişkin düzenleme ),

c) deniz yolu taşımacılığında, " IMDG Kodu " ( Denizlerde Tehlikeli yük Taşınmasına İlişkin düzenleme),

d) hava yolu taşımacılığında , " ICAO-TI " ( Uluslar Arası sivil Taşımacılık Organizasyonu Teknik Talimatları ) ve " IATA-DGR " ( Uluslar Arası Hava Taşımacılığı Birliği Tehlikeli Yük Mevzuatı ) ,sınıflandırması ve kodlamasını ayrı ayrı belirtin.

Bu bilgilerin yanı sıra madde / müstahzarın ;

- UN numarasını,

- Sınıfını,

- Sisteme uygun sevk ismini,

- Ambalaj grubunu,

- Denizi kirletici maddesini,
- Diğer uygulanabilir bilgileri, ayrı ayrı belirtin.

## 15 . MEVZUAT BİLGİSİ

15 numaralı bu standard başlık altında, madde / müstahzarın, 11/7/1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği” nde öngörülen usul ve esaslara göre hazırlanmış olan etiketinde yer alan sağlık, güvenlik ve çevreye ilişkin bilgileri belirtin.

Bu Güvenlik Bilgi Formu kapsamındaki madde / müstahzarın satışı, kullanımı, kullanım alanları ve miktarlarına, çevre ve insan sağlığının korunmasını teminen yasaklama ve kısıtlama getirilmiş ise, bu yasaklama ve/veya kısıtlamaları yasal mevzuatları ile birlikte açıkça belirtin.

Mümkünse, bu hükümlerin uygulanmasına yönelik diğer ulusal mevzuat veya ilgisiz olabilecek diğer ulusal tedbirleri belirtin.

Bu standard başlık detayında yer alacak bilgilere ilişkin olarak, ulusal mevzuatın yetersiz kalması durumunda, özellikle Avrupa Birliği üyesi ülkelerde olmak üzere diğer ülkelerdeki uygulamaları belirtin.

## 16 . DİĞER BİLGİLER

16 numaralı bu standard başlık altında, kullanıcının sağlık ve güvenliği ile çevrenin korunmasını teminen üretici ve ithalatçılar tarafından önemli olduğu tespit edilen ve kullanıcıların bilgilendirilmesi gerektiği düşünülen diğer bilgileri belirtin.

Örneğin:

- İlgili Risk Durumlarını liste halinde yazın. Güvenlik Bilgi Formunda 2 ve 3 numaralı standard başlıklar altında belirtilen Risk Durumlarına ilişkin Risk ibarelerinin açık ifadelerini yazın.
- Madde / müstahzarın güvenli kullanımına yönelik eğitim önerilerini yazın.
- Madde / müstahzarın kullanımı hakkında önerilen sınırlamaları (üretici veya ithalatçının yasal zorunluluk olmayan tavsiyeleri) belirtin.
- İlave bilgileri (yazılı referanslar ve /veya teknik olarak irtibat kurulabilecek kişi / kuruluşlar) belirtin.
- Güvenlik Bilgi Formunun düzenlenmesinde kullanılan anahtar bilgi kaynaklarını belirtin.
- Güncel bilgilere dayalı olarak Güvenlik Bilgi Formu yeniden düzenlenmişse , forma ilave edilen, formdan çıkarılan veya formda değiştirilen bilgileri (eğer başka bir yerde belirtilmemişse) açıkça belirtin.

-----  
(1) Müstahzarı piyasa arz eden kişinin; aşağıda belirtildiği şekilde sınıflandırılmış bir maddenin kimyasal tanımının Güvenlik Bilgi Formun’da açıklanmasının, fikri mülkiyet hakkının gizli yapısını riske atacağını göstermesi durumunda, müstahzarı piyasaya arz eden kişi, Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği hükümlerine uygun olarak, bu maddeyi ya bu maddenin en önemli fonksiyonel kimyasal grubunu belirleyen bir isimle yada alternatif bir isimle gösterebilir .

- R41 sayılı risk ibaresine sahip olanlar hariç, tahriş edici olarak sınıflandırılan maddeler veya diğer tehlikeli özelliklerden herhangi birisiyle bir arada tahriş edici olarak sınıflandırılan maddeler.
- Tehlikeli özelliklerden herhangi biri/birkaçıyla bir arada zararlı olarak sınıflandırılan maddeler.

(2) Bu bilgi müstahzar için verilmez, yalnızca maddeye has bir bilgidir. Bu nedenle, bu formun 2 numaralı standart başlığı altında yer alan kurallara göre, güvenlik bilgi

formunda tanımlanması gereken her bir tehlikeli bileşen madde için, mevcut ve uyumlu olduğu takdirde bu bilgiler verilmelidir.

**EK-2 ÖRNEK MALZEME GÜVENLİK  
BİLGİ FORMU (MSDS)**

## EK-2 ÖRNEK MALZEME GÜVENLİK BİLGİ FORMU (MSDS)

Madde/Müstahzar Adı : Resin solution X 50	Yeniden düzenleme tarihi: 30.12.2003 Hazırlama Tarihi : 30.12.2003 Sayfa No : 1/5
--	---

### 1. Madde/Müstahzar ve Şirket/İş Sahibinin Tanıtımı

#### Ürün hakkında bilgiler

Ticari adı	: Resin solution X 50
Mal numarası	: 1234567890
Maddenin Kullanımı / Hazırlanması	: Suni reçine için hammadde
Üretici / Teslimatı yapan	: Chemix GmbH Chemix str. 17 A-5020 Salzburg / Austria Tel.: 0043/662/21 22 23

Güvenlik hakkında bilgiler veren kesim : Product safety department.

Acil hallerde danışma	: Çalışma saatleri arasında: environment protection department, Ext 123 Çalışma saatleri dışında: factory fire brigade, Ext 222
-----------------------	--

### 2. Bileşimi/İçindekiler Hakkında Bilgi

- Kimyevi tanımlama
- Tarifi: Tehlikesiz katkılar ihtiva eden ve aşağıda belirtilen maddelerden oluşan karışım.

#### - İhtiva ettiği tehlikeli maddeler:

CAS: 25068-38-6 NLP: 500-033-5	reaction product: bisphenol A-(epichlorhydrin); epoxy resin (number average molecular weight $\leq$ 700) X <sub>i</sub> , N; R 36/38-43-51/53	25-50%
CAS: 108-88-3 EINECS: 203-625-9	toluene X <sub>n</sub> , F; R 11-20	10-25%
CAS: 141-78-6 EINECS: 205-500-4	ethyl acetate X <sub>i</sub> , F; R 11-36-66-67	10-25%
CAS: 78-92-2 EINECS: 201-158-5	butanol X <sub>i</sub> ; R 10-36/37-67	2,5-10%
CAS: 67-63-0 EINECS: 200-661-7	propan-2-ol X <sub>i</sub> , F; R 11-36-67	2,5-10%

- Ek uyarılar: belirtilmiş olan tehlike işaretlerinin metnini Bölüm 16'dan alınız

### 3. Tehlikelerin Tanımı



*Xn: Sağlığa zararlıdır*  
*N: Çevre için tehlikelidir*

#### İnsan ve çevre için özel tehlike uyarıları:

Üründe en son yayımlanmış "Avrupa Birliğinde Hazırlama Malzemeleri Genel Sıralandırma

Talimatnamesinin" Hesaplama Yöntemine bağlı olarak tanıtıcı etiket olması zorunludur.

R 10 Tutuşabilir

R 20 Teneffüs edildiğinde sağlığa zararlıdır

R 36/38 Gözleri ve cildi tahriş eder.

R 43 Cilde temas ile duyarlılığın artması mümkündür

R 51/53 Su organizmaları için zehirlidir. Duran ve akan sularda uzun vadede zararlı tesirleri olabilir

Epoksit ihtiva eden bileşimler ihtiva eder. Üreticinin ikazlarını dikkate alınız.

#### Klasifikasyon sistemi:

Sınıflandırma güncel Avrupa Topluluğu listelerine uygun olup, ihtisas literatüründen alınan ve firmalarca verilen bilgilerle takviye edilmiştir.

### 4. İlk Yardım Tedbirleri

#### Genel uyarılar:

Zehirlenme belirtileri birkaç saat sonra başgösterebilir. Bu nedenle doktor kontrolü bir kazadan en az 48 saat sonrasına kadar sürdürülmelidir.

#### Teneffüs ettikten sonra:

Bolca temiz hava alması sağlanarak her ihtimale karşı doktora başvurulmalıdır. Baygınlık halinde yatırılması ve taşınması sabit yan pozisyonda olmalıdır.

**Cilde temas ettikten sonra:** Derhal su ve sabunla yıkayarak iyice durulayınız.

**Gözlere temas ettikten sonra:**Gözleri, gözkapakları açık bir şekilde birkaç dakika süreyle akan suyun altına tutunuz. Şikâyetlerin devam etmesi halinde doktora başvurunuz.

**Yuttuktan sonra:** Şikâyetlerin devamı halinde doktora başvurunuz.

### 5. Yangınla Mücadele Tedbirleri

**Elverişli söndürücü maddeler:** CO<sub>2</sub>, kum, söndürme tozu. Su kullanmayınız.

**Güvenlik açısından elverişli olmayan söndürücü maddeler:** Sıkma su

**Özel koruyucu teçhizat:** Gaz maskesi takınız.

### 6. Kaza Sonucu Yayılmaya Karşı Tedbirler

**Kişisel güvenlik önlemleri:** Koruyucu teçhizat takınız. Korunmamış şahısları yaklaştırmayınız.

**Çevreyi koruyucu önlemler:**Kanalizasyona ve sulara karışmasını önleyiniz. Sulara ya da kanalizasyona karışması halinde yetkili resmi makamlara haber veriniz. Kanalizasyona/ Yüzeysel suya/ Yeraltı suyuna karışmasını önleyiniz.

**Temizleme/Toplama yöntemleri:** Sıvı bağlayıcı malzemeye (Kum, diyatomit, asit bağlayıcı, genel bağlayıcı, un halinde testere talaşı) ile eminiz. Zararlı madde karışmış malzemeyi çöp olarak madde 13 'e göre tasfiye ediniz. Yeterli havalandırma sağlayınız.

Su yada sulu temizlik maddeleriyle yıkamayınız.

## 7. Kullanma ve Depolama

**Kullanım:**

**Güvenli çalışma için uyarılar:** Çalışılan yerin iyi havalanmasını / havanın iyi emilmesini sağlayınız. Aerosol (bir gazın içinde sis şeklinde dağılmış sıvı) oluşumunu önleyiniz.

**Yangın ve patlamadan korunmak için uyarılar:**Tutuşturucu cisimlerden uzak tutunuz - sigara içmeyiniz. Elektrostatik dolmaya karşı önlemler alınız.

**Depolama:**

**Depolarda ve kaplarda aranan özellikler:** Belirli şartlar aranmaz.

**Birarada depolama ile ilgili uyarılar:** Gerekli değil.

**Depolama şartları ile ilgili diğer bilgiler:** Kabı sızdırmayacak şekilde kapalı tutunuz.

## 8. Maruz Kalma Kontrolleri/ Kişisel Korunma

**Teknik tesisatların şekillendirilmesi ile ilgili ek bilgiler:** Başka bilgi yoktur, madde 7 'den bakınız.

<i>- Çalışma yeri ile ilgili, kontrol edilmesi gereken sınır değerleri olan bileşenler:</i>	
<b>108-88-3 toluene</b>	
<i>PEL (USA)</i>	<i>Kısa zaman değeri: C 300; 500* ml/m<sup>3</sup></i> <i>Uzun zaman değeri: 200 ml/m<sup>3</sup></i> <i>*10-min peak per 8-hr shift</i>
<i>REL (USA)</i>	<i>Kısa zaman değeri: 560 mg/m<sup>3</sup>, 150 ml/m<sup>3</sup></i> <i>Uzun zaman değeri: 375 mg/m<sup>3</sup>, 100 ml/m<sup>3</sup></i>
<i>TLV (USA)</i>	<i>188 mg/m<sup>3</sup>, 50 ml/m<sup>3</sup></i> <i>Skin; BEI</i>
<b>141-78-6 ethyl acetate</b>	
<i>PEL (USA)</i>	<i>1400 mg/m<sup>3</sup>, 400 ml/m<sup>3</sup></i>
<i>REL (USA)</i>	<i>1400 mg/m<sup>3</sup>, 400 ml/m<sup>3</sup></i>
<i>TLV (USA)</i>	<i>1440 mg/m<sup>3</sup>, 400 ml/m<sup>3</sup></i>
<b>78-92-2 butanol</b>	
<i>PEL (USA)</i>	<i>450 mg/m<sup>3</sup>, 150 ml/m<sup>3</sup></i>
<i>REL (USA)</i>	<i>Kısa zaman değeri: 455 mg/m<sup>3</sup>, 150 ml/m<sup>3</sup></i> <i>Uzun zaman değeri: 305 mg/m<sup>3</sup>, 100 ml/m<sup>3</sup></i>
<i>TLV (USA)</i>	<i>300 mg/m<sup>3</sup>, 100 ml/m<sup>3</sup></i>
<b>67-63-0 propan-2-ol</b>	
<i>PEL (USA)</i>	<i>980 mg/m<sup>3</sup>, 400 ml/m<sup>3</sup></i>
<i>REL (USA)</i>	<i>Kısa zaman değeri: 1225 mg/m<sup>3</sup>, 500 ml/m<sup>3</sup></i> <i>Uzun zaman değeri: 980 mg/m<sup>3</sup>, 400 ml/m<sup>3</sup></i>
<i>TLV (USA)</i>	<i>Kısa zaman değeri: 984 mg/m<sup>3</sup>, 400 ml/m<sup>3</sup></i> <i>Uzun zaman değeri: 492 mg/m<sup>3</sup>, 200 ml/m<sup>3</sup></i>

**Ek uyarılar:** Düzenlendiği tarihte geçerli listeler esas alınmıştır.



**Kişisel koruyucu teçhizat:****Genel koruyucu ve sıhhi önlemler:**

Gıda maddelerinden, içeceklerden ve yem maddelerinden uzak tutunuz.  
Kirlenmiş, sıvı bulaşmış giyim eşyalarını derhal çıkartınız.  
Molalardan önce ve mesai sonunda ellerinizi yıkayınız.  
Gözlerinize ve cildinize değmesinden kaçınınız.

**Nefes koruyucu önlemler:**

Kısa süreli ya da düşük ölçüde olumsuz tesir altında kalındığında gaz maskesi, yoğun bir şekilde ya da uzun süre etkisi altında kalındığında temiz hava maskesi kullanınız.

**Elleri koruyucu:**

*Koruyucu eldivenler*

Eldiven malzemesi, ürün / malzeme / hazırlanan madde ile ilgili olarak geçirmez ve dayanıklı olmalıdır. Testlerin yapılmamış olması nedeni ile ürün / hazırlanmış madde / kimyasal karışım için lâzım olan eldiven imalatında kullanılması gereken malzeme ile ilgili herhangi bir tavsiye yapılamamaktadır.

Eldiven imalatı için kullanılan malzemelerin seçiminde delinme sürelerinin, geçirgenlik oranlarının ve bozulmanın göz önüne alınması gereklidir.

**Eldiven malzemesi:**

Uygun eldivenin seçiminde yalnız imalat malzemesi değil, aynı zamanda diğer kalite özellikleri de dikkate alınmalıdır ve bunlar imalatçıdan imalatçıya değişiklik göstermektedir. Her ürün birçok malzemenin birleşiminden meydana geldiği için eldivenlerin dayanıklılığı önceden hesaplanamamaktadır ve dolayısı ile her eldiven kullanılmadan önce kontrole tabi tutulmalıdır.

**Eldiven malzemesine nüfuz etme süresi :**

Kesin delinme (aşınma) süresi eldiven imalatçısından öğrenilmeli ve bu sürelere riayet edilmelidir.

**Gözleri koruyucu:**

*Kenarları tam kapatan koruyucu gözlük*

Kenarları tam kapatan koruyucu gözlük

**9. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler**

<i>Genel bilgiler</i>	
<i>Biçim:</i>	<i>Sıvı şekilde</i>
<i>Renk:</i>	<i>Ürün adına göre</i>
<i>Koku:</i>	<i>Karakteristik</i>
<i>Ticari Adı:</i>	<i>Resin Solution 50</i>

<b>Durum değişikliği</b>	
Erime ısısı / Erime ısı alanı:	Belirlenmemiştir.
Kaynama ısısı / Kaynama ısı alanı:	77°C
Alev alma ısısı:	26°C
Tutuşma ısısı:	390°C
Kendiliğinden tutuşabilme özelliği:	Ürün kendiliğinden tutuşmaz niteliktedir.
Patlama tehlikesi:	Ürünün patlama tehlikesi yoktur, ancak patlama tehlikesi olan Buhar/Hava karışımlarının oluşması mümkündür.
<b>Patlama sınırları:</b>	
Alt:	1,2 Vol %
Üst:	11,5 Vol %
Buhar basıncı 20°C'de:	97 hPa
Yogunluk 20°C'de:	0,934 g/cm <sup>3</sup>
<b>Çözülme kabiliyeti / karışma kabiliyeti</b>	
suyula:	Karıştırılmaz ya da düşük ölçüde karıştırılabilir.
<b>Çözücü madde oranı:</b>	
Organik çözücü madde:	50,0 %
VOC (CE):	50,00 %
Katı madde oranı:	50,0 %

## 10. Kararlılık ve Tehlike

**Termik ayrışma / kaçınılması gereken şartlar:** Usulüne uygun şekilde kullanıldığında ayrışma olmaz.

**Tehlikeli reaksiyonlar** Tehlikeli reaksiyonları duyulmamıştır.

**Tehlikeli ayrışım maddeleri:** Ayrışımında oluşan tehlikeli ürünler duyulmamıştır.

## 11 Toksikolojik Bilgi

### Akut toksisite:

<b>Sınıflandırma için önemli olan LD/LC50 - değerleri (toksikolojik deney değerleri)</b>		
<b>108-88-3 toluene</b>		
Ağızdan	LD50	5000 mg/kg (rat)
Ciltten	LD50	12124 mg/kg (rabbıt)
Nefesle	LC50/4 h	5320 mg/l (mouse)

### Asli tahriş edici etkisi:

**ciltte:** Cildi ve sümüksel zarı tahriş edici tesiri vardır.

**gözde:** Tahriş edici tesiri vardır.

**Duyarlılık yaratma:** Cilde temasla duyarlılığı artırabilir.

**Ek toksikolojik uyarılar:** Sağlığa zararlıdır.Tahriş edicidir.

Ürün, AT 'nin hazırlanan maddeler için Genel tasnif yönetmeliklerinin hesaplama yönteminin en son geçerli metnine göre aşağıda belirtilen tehlikelere haizdir:

## 12. Ekolojik Bilgi

**Ökotoksik etkileri:**

**Not:** Balıklar için zehirli

**Genel uyarılar:**

Suyu tehdit sınıfı 2 ( ): suyu tehdit edicidir.

Yeraltı suyuna, duran ve akan sulara ve kanalizasyona ulaşmasını önleyiniz.

Cüzi miktarların bile yeraltına akması halinde içme suyunu tehdit eder.

Duran ve akan sularda balıklar ve plankton için de zehirlidir.

Suda yaşayan organizmalar için zehirlidir.

## 13. Bertaraf Bilgileri

**Ürün:**

**Tavsiye:** Ev çöpüyle beraber tasfiye edilmesi yasaktır. Kanalizasyona ulaşmasını önleyiniz.

**Temizlenmemiş ambalajlar:**

**Tavsiye:** Tasfiyesi resmi makamların yönetmeliklerine göre yapılır.

## 14. Taşımacılık Bilgileri

Karada nakliye ADR/RID (tehlikeli maddelerin yollarda ve trenle taşınması ile ilgili uluslararası anlaşma - sınır ötesi / yurtiçi):



ADR/RID - sınıfı: 3 Tutuşabilir sıvı maddeler

Kemler (tehlike) sayısı: 30

BM - numarası: 1866

Ambalaj gurubu: III

Tehlike pusulası: 3

Malın tanımı: 1866 RESIN SOLUTION, special provision 640E

Denizde gemi nakliyatı İMDG:



İMDG - sınıfı: 3

BM - numarası: 1866

Label: 3

Ambalaj gurubu: III

EMS - numarası: F-E, S-E

Marine pollutant: Hayır

Doğru teknik ismi: RESIN SOLUTION

Hava nakliyatı İCAO-Tİ ve İATA-DGR:



İCAO/IATA - sınıfı: 3  
BM/ID numarası: 1866  
Label: 3  
Ambalaj gurubu: III  
Doğru teknik ismi: RESIN SOLUTION

## 15. Mevzuat Bilgisi

### AET direktiflerine göre işaretleme:

Ürün AT - yönergelerine/tehlikeli madde yönetmeliğine göre sınıflandırılmış ve işaretleştirilmiştir.

### Ürünün şifre harfi ve tehlike tanımı:

Xn Sağlığa zararlıdır  
N Çevre için tehlikelidir

### Etiketleme için tehlikeyi belirleyici bileşenler:

reaction product: bisphenol A-(epichlorhydrin); epoxy resin (number average molecular weight  $\leq 700$ ) toluene

### Riziko uyarıları:

10 Tutuşabilir  
20 Teneffüs edildiğinde sağlığa zararlıdır  
36/38 Gözleri ve cildi tahriş eder.  
43 Cilde temas ile duyarlılığın artması mümkündür  
51/53 Su organizmaları için zehirlidir. Duran ve akan sularda uzun vadede zararlı tesirleri olabilir

### Güvenlik uyarıları:

2 Çocukların eline geçmemelidir  
9 Kabı iyi havalandırılan bir yerde muhafaza ediniz  
24/25 Gözlerle ve ciltle temastan kaçınınız  
29/56 Kanalizasyona atmayınız; bu maddeyi ve kutusunu sorunlu atıkları bertaraf etme yerine ulaştırınız.  
37 Uygun koruyucu eldiven kullanınız  
46 Yutulması halinde derhal doktora başvurunuz ve ambalajı ya da etiketi gösteriniz)

### Belirli karışımların özel şekilde işaretleme:

Epoksit ihtiva eden bileşimler ihtiva eder. Üreticinin ikazlarını dikkate alınız.

### Mevzuat:

91/155/EC ve Güvenlik Bilgi Formu Hazırlama Usul ve Esasları Tebliği (11.03.2002 - 24692)'ne uygun olarak hazırlanmıştır

## 16. Diğer Bilgiler

Veriler bugünkü bilgi durumumuza istinat etmektedir, ancak ürün özellikleri ile ilgili teminat teşkil etmezler ve akdî bir hukuki ilişki tesis etmezler.

### Önemli R terkipleri

10 Tutuşabilir

11 Kolay tutuşabilir

20 Teneffüs edildiğinde sağlığa zararlıdır

36 Gözleri tahriş eder

36/37 Gözleri ve solunum organlarını tahriş eder.

36/38 Gözleri ve cildi tahriş eder.

43 Cilde temas ile duyarlılığın artması mümkündür

51/53 Su organizmaları için zehirlidir. Duran ve akan sularda uzun vadede zararlı tesirleri olabilir

66 Tekrar tekrar temas ciltte çatlama ya da yarımalara yol açabilir


67 Buharlar uyku basmasına ve uyuşukluğa yol açabilir










**Veri pusulasını düzenleyen bölüm:** Product safety department.

**Başvurulacak kişi ya da yer:** Dr. Peter Mayer




# **EK-3 TEHLİKELİ ÖZELLİKLER LİSTESİ**

(15.5.1994 tarih ve 21935 sayılı Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınımının Ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Bazal Sözleşmesi)

BM Sınıfı	Tehlike Sayısı	Tehlike Özelliği	Sembolü	İşareti
UN1.0	H1	<b>Patlayıcı:</b> Patlayıcı madde veya atık, kendi başına kimyasal reaksiyon yoluyla belli bir sıcaklık ve basınçta ve hızla gaz oluşmasına ve çevresindekilerin zarar görmesine neden olabilecek katı veya sıvı halde madde veya atık (ya da maddelerin veya atıkların karışımı) demektir.	E	
UN2.0	H2	<b>Sıkıştırılmış Yanmayan Gazlar:</b> Hava ve oksijen ile temasında yanmayan ancak patlayıcı ve/veya toksik etkileri bulunabilen gazlardır. İşaretindeki kaplı tüpe yapılandırılmış bant üzerine zararlı etkisi not edilmiştir.		
UN3.0	H3	<b>Parlayıcı Sıvılar :</b> Parlayıcı kelimesi "tutuşabilen" kelimesiyle aynı anlamdadır. Parlayıcı sıvılar, kapalı hazne deneyinde 60.5 derece, açık hazne deneyinde ise 65.6 derecenin altındaki sıcaklıklarda parlayıcı bir buhar bırakan sıvılar, sıvı karışımları, çözeltide veya süspansiyonda katı madde ihtiva eden maddelerdir. (örneğin boya, vernik, cila gibi maddeler içerip tehlikeli özellikleri nedeniyle başka bir sınıfa dahil edilen maddeler içermeyen maddeler.) Açık hazne deneyleri ile kapalı hazne deneylerinin sonuçları kesinlikle kıyaslamalara olanak tanımadığından, ve hatta aynı deneyin sonuçları sık sık değişiklik gösterebildiğinden bu türden farklılıkları gözönüne alarak yukarıdaki rakamlardan farklı olarak getirilecek yasal düzenlemeler, bu tanımın özüne uygun olacaktır.	F+ F	
UN4.1	H4.1	<b>Parlayıcı Katılar:</b> Patlayıcılar sınıfının dışında olup da taşınmaları sırasında karşılaşılabilecek koşullarda kolayca tutuşabilen veya sürtünme nedeniyle alev almaya neden olabilen veya katkıda bulunabilen katılar ya da atık katılardır	F+ F	
UN4.2	H4.2	<b>Kendiliğinden Yanmaya Müsait Katılar veya Atıklar:</b> Normal taşımacılık koşullarında veya havayla temas yüzünden kendiliğinden ısınmaya ve bu şekilde yanmaya müsait maddeler veya atıklar.	F+ F	

UN4.3	H4.3	<b>Suyla Temas Halinde Parlayıcı Gazlar Bırakan Maddeler veya Atıklar:</b> Suyla temas durumunda kendiliğinden parlayan veya tehlikeli sayılacak miktarlarda parlayıcı gazlar bırakan maddeler veya atıklar.	F+ F	
UN5.1	H5.1	<b>Oksitleyici:</b> Kendilerinin yanıcı olup olmamasına bakılmaksızın, oksijen verme yoluyla diğer maddelerin yanmasına neden olan veya katkıda bulunan madde veya atıklar.	O	
UN5.2	H5.2	<b>Organik Peroksitler:</b> Çift değerlikli 0-0 yapısına sahip organik maddeler veya atıklar kendi kendine hızlanan egzotermik bozunmaya uğrayabilecek olan ısıl açıdan dengesiz maddelerdir.	O	
UN6.1	H6.1	<b>Zehirli (Akut):</b> Yutulması, solunması veya deriyle temas etmesi durumunda ölüme, ciddi şekilde yaralanmaya veya insan sağlığının zarar görmesine neden olabilecek maddeler veya atıklar	T+	
UN6.2	H6.2	<b>Enfeksiyöz Maddeler:</b> İnsanlarda veya hayvanlarda hastalıklara yol açtığı bilinen veya şüphelenilen zararlı mikro organizmaları veya bunların toksinlerini içeren maddeler veya atıklar.		
UN7.1	H7a,b,c	<b>Radyoaktif Maddeler:</b> Bir cismin içinden geçerken doğrudan doğruya veya dolaylı olarak iyonlaştırıcı etkisi olan ışın yayan maddelerdir.		
UN8.0	H8	<b>Korozif Maddeler:</b> Canlı dokuyla teması halinde kimyasal olarak dokuya ciddi zararlar verebilen veya sızıntı halinde diğer mallara ya da ulaştırma araçlarına zarar verebilen hatta tümüyle tahrip edebilen veya başka türden tehlikeler yaratabilen maddeler veya atıklar	C	
UN9.1	H10	<b>Hava veya Suyla Temas Halinde Toksik Gaz Bırakılması:</b> Hava veya su ile temas halinde tehlikeli sayılacak miktarda toksik gazlar bırakabilecek maddeler veya atıklar.		
UN9.2	H11	<b>Toksik (gecikmiş veya kronik) :</b> Yutuldukları, solundukları ya da deriden içeri girdikleri takdirde kanserojen etkiler de dahil olmak üzere gecikmiş veya kronik etkilere yol açabilen maddeler veya atıklar.	T	



UN9.3	H12	<b>Ekotoksik (Çevre için tehlikeli):</b> Serbest halde bulunmaları durumunda, biyoakümülyasyon yoluyla çevre üzerinde ani veya gecikmeli olarak olumsuz etkiler yaratan veya yaratabilecek olan ve/veya biyotik sistemlerde toksik etkiler yaratan veya yaratması muhtemel olan maddeler veya atıklar.	N	
UN9.4	H13	<b>İmha Sonrası Zararlı Oluşturan Maddeler:</b> Bertaraf edilmelerinden sonra herhangi bir yoldan, yukarıda sıralanan özelliklerden herhangi birine sahip bir diğer maddenin (örneğin özütlenme sıvısı) oluşumuna neden olan maddeler		
		<b>Zararlı Madde</b>		
		<b>Tahriş edici madde</b>		

**EK-4 MALZEME GÜVENLİK BİLGİ  
FORMLARINDA KULLANILAN  
KISALTMALAR**

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 CFR 172.10) 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, aşılması gereken limit değeri.  
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.

**EK-5 AVRUPA BİRLİĞİ TEHLİKELİ  
MADDELERİN TAŞIDIĞI RİSKLER-  
RİSK KODLARI**

<b>Risk No</b>	<b>Açıklaması</b>
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 sağlığa 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	Arılar 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.

**EK-6 AVRUPA BİRLİĞİ TEHLİKELİ  
MADDELERİN TAŞIDIĞI RİSKLER-  
RİSK KOMBİNASYONLARI**

<b>Risk No</b>	<b>Açıklaması</b>
R14/15	Su ile kolay alevlenebilir gaz oluşumuna yol açan şiddetli reaksiyon.
R15/29	Su ile temasta zehirli ve kolay alevlenebilir yanıcı gaz çıkarır.
R20/21	Solunması halinde/deri ile temasta sağlığa zararlıdır.
R20/22	Solunduğunda ve yutulduğunda sağlığa zararlı.
R20/21/22	Solunduğunda deri ile temasta ve yutulduğunda sağlığa zararlı.
R21/22	Deri ile temasta/yutulduğunda sağlığa zararlı.
R23/24	Solunduğunda ve deri ile temasta zehirlidir.
R23/25	Solunduğunda ve yutulduğunda zehirlidir.
R23/24/25	Solunduğunda deri ile temasta ve yutulduğunda zehirlidir.
R24/25	Deri ile temasta ve yutulduğunda zehirlidir.
R26/28	Solunduğunda ve yutulduğunda çok zehirlidir.
R26/27/28	Solunduğunda deri ile temasta ve yutulduğunda çok zehirlidir.
R27/28	Deri ile temasta ve yutulduğunda çok zehirlidir.
R36/37	Gözleri ve solunum sistemini tahriş eder.
R36/38	Gözleri ve deri tahriş eder.
R36/37/38	Gözleri solunum sistemini ve deriyi tahriş eder.
R37/38	Solunum sistemini ve deriyi tahriş eder.
R39/23	Zehirli: Solunduğunda geri dönüşü mümkün olmayan ciddi tehlike.
R39/24	Zehirli: Deri ile temasta geri dönüşü mümkün olmayan ciddi tehlike.
R39/25	Zehirli: Yutulduğunda geri dönüşü mümkün olmayan ciddi tehlike.
R39/23/24	Zehirli: Solunduğunda deri ile temasda geri dönüşü mümkün olmayan çok ciddi tehlike.
R39/23/25	Zehirli: Solunduğunda yutulduğunda geri dönüşü mümkün olmayan çok ciddi tehlike.
R39/24/25	Zehirli: Deri ile temasında ve yutulduğunda geri dönüşü mümkün olmayan çok ciddi tehlike.
R39/23/24/25	Zehirli: Deri ile temasında yutulduğunda ve solunduğunda geri dönüşü mümkün olmayan çok ciddi tehlike.
R39/26	Çok zehirli: Solunduğunda geri dönüşü mümkün olmayan çok ciddi tehlike.
R39/27	Çok zehirli: Deri ile temasında geri dönüşü mümkün olmayan çok ciddi tehlike.
R39/28	Çok zehirli: Yutulduğunda geri dönüşü mümkün olmayan çok ciddi tehlike.
R39/26/27	Çok zehirli: Deri ile temasında ve solunduğunda geri dönüşü mümkün olmayan çok ciddi tehlike.
R39/26/28	Çok zehirli: Solunduğunda ve yutulduğunda geri dönüşü mümkün olmayan çok ciddi tehlike.



R39/27/28	Çok zehirli: Yutulduğunda ve deri ile temasında geri dönüşü mümkün olmayan çok ciddi tehlike.
R39/26/27/28	Çok zehirli: Solunduğunda deri ile temasında ve yutulduğunda geri dönüşü mümkün olmayan çok ciddi tehlike.
R40/20	Zararlı: Solunduğunda geri dönüşü mümkün olmayan zararlara neden olabilir.
R40/21	Zararlı: Deri ile temasında geri dönüşü mümkün olmayan zararlara neden olabilir.
R40/22	Zararlı: Yutulduğunda geri dönüşü mümkün olmayan zararlara neden olabilir.
R40/20/21	Zararlı: Solunduğunda ve deri ile temasında geri dönüşü mümkün olmayan zararlara neden olabilir.
R40/20/22	Zararlı: Solunduğunda ve yutulduğunda geri dönüşü mümkün olmayan zararlara neden olabilir.
R40/20/21/22	Zararlı: Solunduğunda deri ile temasında ve yutulduğunda geri dönüşü mümkün olmayan zararlara neden olabilir.
R42/43	Solunduğunda ve deri ile temasında alerji yapabilir.
R48/20	Zararlı: Solunması ve uzun süreli temasında sağlık açısından ciddi tehlikelere neden olur.
R48/21	Zararlı: Deri ile uzun süreli temasında sağlık açısından ciddi tehlikelere neden olur.
R48/22	Zararlı: Yutulması ile uzun süreli temasında sağlık açısından ciddi tehlikelere neden olur.
R48/20/21	Zararlı: Solunması ve deri ile uzun süreli temasında sağlık açısından ciddi tehlikelere neden olur.
R48/20/22	Zararlı: Solunması ve yutulması ile uzun süreli temasında sağlık açısından ciddi tehlikelere neden olur.
R48/21/22	Zararlı: Yutulması ve deri ile uzun süreli temasında sağlık açısından ciddi tehlikelere neden olur.
R48/20/21/22	Zararlı: Solunması deri ile teması ve yutulması ile uzun süreli temasında sağlık açısından ciddi tehlikeler olur.
R48/23	Zehirli: Solunması ve uzun süreli temasında sağlık açısından ciddi tehlikelere neden olur.
R48/24	Zehirli: Deri ile temasında sağlık açısından ciddi tehlikelere neden olur.
R48/25	Zehirli: Yutulması ile uzun süreli temasında sağlık açısından ciddi tehlikelere neden olur.
R48/23/24	Zehirli: Solunması ve deri ile uzun süreli temasında sağlık açısından ciddi tehlikelere neden olur.
R48/24/25	Zehirli: Solunması ve yutulması ile uzun süreli temasında sağlık açısından ciddi tehlikelere neden olur.
R48/23/24/25	Zehirli: Solunması yutulması ve deri ile uzun süreli temasında sağlık açısından ciddi tehlikelere neden olur.
R50/53	Suda yaşayan canlılar için çok zehirli su çevresine uzun vadedeolumsuz etkilerde bulunabilir.
R51/53	Suda yaşayan canlılar için zehirli su çevresine uzun vadedeolumsuz

	etkilerde bulunabilir.
R52/53	Suda yaşayan canlılar için zararlı su çevresine uzun vadedeolumsuz etkilerde bulunabilir.

**EK-7 AVRUPA BİRLİĞİ TEHLİKELİ  
KİMYASAL MADDELER İLE  
PREPARATLARA İLİŞKİN GÜVENLİK  
ÖNLEMLERİ**

<b>Güvenlik No</b>	<b>Açıklama</b>
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 kaptaki 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 çıkışını 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)
S48	.....ile nemlendirin. (Uygun madde üretici tarafından beyan edilir.)
S49	Sadece orjinal kabında muhafaza ediniz.
S50	.....ile 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.
S62	Yutma halinde kusturmayınız derhal doktora başvurun bu ambalaj veya

etiketi gösterin.

**EK-8 AVRUPA BİRLİĞİ TEHLİKELİ  
KİMYASAL MADDELER İLE  
PREPARATLARA İLİŞKİN GÜVENLİK  
ÖNLEMLERİ KOMBİNASYONU**

<b>Güvenlik No</b>	<b>Açıklama</b>
S1/2	Kilit altında ve çocukların ulaşamayacağı bir yerde muhafaza edin.
S3/7	Kabı iyice kapalı halde muhafaza edin.
S3/9	Kabı serin ve iyi havalandırılan bir yerde muhafaza edin.
S3/7/9	Kabı iyice kapalı halde serin ve iyi havalandırılan bir yerde muhafaza edin.
S3/9/14	Kabı iyice havalandırılan bir yerde.....den uzak tutarak muhafaza edin. (Temasından sakınılan madde üretici tarafından beyan edilir.)
S3/9/49	Sadece orjinal kabında serin iyi havalandırılan bir yerde muhafaza edin.
S3/9/14/49	Sadece orjinal kabında serin iyi havalandırılan bir yerde .....den uzak tutarak muhafaza edin. (Temasından sakınılan madde üretici tarafından beyan edilir.)
S3/14	Serin bir yerde.....den uzak tutarak muhafaza edin. (Temasından sakınılan madde üretici tarafından beyan edilir.)
S7/8	Kabı iyice kapalı halde kuru ortamda muhafaza edin.
S20/21	Çalışırken yemek yemeyin içecek ve sigara içmeyin.
S24/25	Göz ve deri ile temasından sakının.
S36/37	Çalışırken uygun koruyucu giysi ve uygun koruyucu eldiven kullanın.
S36/39	Çalışırken uygun giysi koruyucu gözlük/ maske kullanın.
S36/37/39	Çalışırken uygun koruyucu giysi koruyucu eldiven koruyucu gözlük/maske kullanın.
S47/49	Sadece orjinal kabında .....°C yi aşmayan sıcaklıklarda muhafaza edin. (Uygun sıcaklık üretici tarafından beyan edilir.)
S3/7	Kabı iyice kapalı halde serin bir yerde muhafaza edin.
S7/47	Kabı iyice kapalı halde .....°C yi aşmayan sıcaklıklarda muhafaza edin. (Uygun sıcaklık üretici tarafından beyan edilir.)
S29/56	Çevreye/ kanalizasyona atmayınız. Yetkili otoritelerce belirlenmiş atık toplama noktalarında bertaraf ediniz.



**EK-9 AVRUPA BİRLİĞİ GÜVENLİK  
ÖNLEMLERİNE EKLİ NOTLARIN  
ANLAMLARI (ETİKETLEME  
KURALLARI)**

<b>NOTLAR</b>	<b>AÇIKLAMA</b>
<b>NOT A</b>	Bir maddenin jenerik ismi altında ('yani ..... bileşikler' yada '.....tuzlar' gibi) listelendiği durumunda doğru kimyasal isim etiket üzerinde belirtilmelidir. Örneğin; BeCl <sub>2</sub> için Berilyum klorit
<b>NOT B</b>	Kimi maddeler (asitler, bazlar, vs.) piyasaya değişik konsantrasyonlara sahip sıvı solüsyonlar halinde sunulur ve bu nedenle tehlikeliler değişik konsantrasyonlarda farklı sonuçlara yol açtığı için farklı etiketleme gerektirir. Not B'ye sahip girişler genel bir '.....%Nitrit asit' tanımına sahiptir. Solüsyonun gerçek konsantrasyonu etiket üzerinde gösterilir: (%45 Nitrit asit gibi). Aksine bir ibare bulunmadıkça yüzdeler daima ağırlık oranı anlamına gelir. Ek verilere (özgül ağırlık, Baume değeri gibi) veya tanımlara glacial (soğutucu), fuming (ısıtıcı) gibi izin verilmiştir.
<b>NOT C</b>	Kimi organik maddeler özel bir izomerik formda veya genel tanımlı bir izomer karışımı halinde olabilir.bu durumda maddenin spesifik bir izomer mi yoksa bir izomer karışımı mı olduğu etiket üzerinde açıkça belirtilir.
<b>NOT D</b>	Halihazırda polimerize olan veya aynı anda dekompoze (bozunmuş) olan kimi maddeler piyasada normalde stabilize formda (dengeli yapıda) bulunur. Ancak kimi maddeler piyasada bazen nonstabilize formda (dengesiz yapıda) bulunur.
<b>NOT E</b>	İnsan sağlığına olumsuz etkilerde bulunan maddeler (Kanser yapıcı, kromozom bozucu ve/veya üreme hücrelerin toksik olarak sınıflandırılanlar) eğer bunların aynı zamanda çok zehirli T+, zehirli T, yada zararlı Xn, gibi özellikleri varsa simgelerin ifade ettiği cümleler etiketlerde belirtilmelidir. Örneğin; R20= solunduğunda zararlıdır. R45-23= Kanser yapıcı, solunduğunda zehirli. R46-27/28= Kalıtsal zararlara neden olabilir, deri ile temasta ve yutulduğunda çok zehirlidir. Şeklinde yazı ile belirtilmelidir.
<b>NOT F</b>	Madde bir stabilizör içerebilir. Eğer bu stabilizör maddenin tehlikeli özelliklerini listedeki gibi değiştirirse sonuçta çıkan tehlikeli preparatlar için kurallara uygun olarak bir etiket hazırlanmalıdır.
<b>NOT G</b>	Madde patlayıcı formda piyasaya sürülmüş olabilir; böylesi bir durumda madde uygun test yöntemleri kullanılarak değerlendirilmeli ve etiket maddenin patlayıcı özelliğini belirtmelidir.

## **EK – 10 RISK GRUPLARI**

(13 Nisan 2004 tarih ve 25432 sayı ile resmi Gazete Yayınlanan İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Risk Grupları Listesi Tebliği)

#### I inci Risk Grubu

1. Mantar, saz ve kamıştan sepet vb. eşya imali
2. Gazete, mecmua yönetim yerleri, yayın evleri
3. Kereste ve her türlü inşaat malzemesi ve pencere camı toptancılığı
4. Her türlü makine ve taşıtlarla yedek parçaları toptancılığı
5. Her türlü madeni ve cam eşyası, elektrik malzemesi ve cihazları, radyo, buzdolabı ve benzeri eşya toptancılığı
6. Ev ve bürolara mahsus mobilyalarla halı ve kilim vb yer döşemeleri toptancılığı
7. Mensucat, giyecek ve ayakkabı toptancılığı
8. Yiyecek maddeleri, içki, tütün ve sigara toptancılığı
9. İlaç, tuvalet malzemesi, kağıt, kitap ve kırtasiye, optik malzemeleri oyuncak ve spor eşyası, mücevherat, yukarıdaki gruplardan birine girmeyen diğer mamullerin toptancılığı ile ihracat ve ithalat işleriyle ilgili ticarethaneler
10. Her türlü yiyecek maddeleri satılan mağaza ve işyerleri
11. Eczaneler ve tuvalet malzemesi satılan işyerleri
12. Kumaş, elbise, ayakkabı ve diğer giyecek eşyası satan mağaza ve işyerleri, kullanılmış eşya satan yerler
13. Her türlü mobilya ve mefruşat ile soba, radyo, buzdolabı, çamaşır makinesi ve benzeri ev eşyası, müzik aletleri satılan mağaza ve işyerleri
14. Küçük el aletleri, boya, mutfak eşyası, porselen ve camdan eşya, küçük elektrik cihazları ve malzemesinin perakende olarak satıldığı yerler
15. Araba, bisiklet, motosiklet ve diğer taşıma araçlarıyla yedek parçalarının perakende olarak satıldığı işyeri ve mağazalar
16. Perakende olarak odun, kömür, tütün ve buz satış yerleri, işyerleri, kitapçı ve kırtasiyeciler, çiçekçiler, mücevherat ve süs eşyası, fotoğraf makinesi, oyuncak ve spor malzemeleri ve benzeri maddelerin satıldığı işyerleri
17. Bankalar, para ve tahvil borsaları ve her türlü kredi, banka ve para muamelesi yapan dernek, kooperatif ve müesseseler
18. Hayat, yangın, nakliyat, kaza, can ve mal üzerine her türlü sigorta işleri yapan müesseseler, sigorta acenteleri
19. Gayrimenkul işletenler, simsarlar, emlak komisyoncuları
20. Nakliyat komisyoncuları ve nakliyat acenteleri
21. Kar amacı gütmeyen ilmi araştırma işleri
22. Dini kuruluşlar, kiliseler ve sinagoglar
23. Meslek ve esnaf kuruluşları ticaret ve sanayi odaları, işçi ve işveren sendikaları ve benzeri kuruluşlar
24. Müzeler ve kütüphaneler
25. Siyasi kuruluşlar ve yukarıda tasnif edilmeyen çeşitli dernekler ve benzeri kuruluşlar
26. Noter, avukat, baro ve hukuki istişare büroları
27. Ticari müşavirler, hesap uzmanları, muhasebe büroları ve benzeri hizmetler
28. Mühendis, mimar büroları

#### II nci Risk grubu

1. Terziler (Hususi dikişler)
2. Diğer giyim eşyası imalatı, baston ve şemsiye imalatı
3. Her tür saat tamiri
4. Süpürge ve fırça imali
5. Suni çiçekçilik, işlemecilik, sırmacılık ve bunlara benzer süsleme mahiyetinde diğer el işleri
6. Mürekkepli ve kurşun kalemler, cetvel tahtası, tampon ve benzeri büro eşyası imalatı

7. Tahıl, pamuk, yün ve diğer zirai mahsullerle canlı hayvan, ham deri, odun ve tomruk, kereste toptan satış yerleri, depoları
8. Her türlü eşya ve maddelerin satıldığı büyük mağazalar
9. Hayvan arabaları ve hayvanlarla yapılan yük nakliyatı
10. Terminaller, park yerleri ve garajlar gibi karayolu nakliyatını kolaylaştıran hizmetler
11. Makinesiz deniz nakil vasıtalarında (mavna, şat ve benzerleri) yapılan bütün işler
12. Kundura boyacılığı
13. arşı ve mahalle bekçiliği ile özel güvenlik hizmetleri
14. Kadastro ve haritacılık hizmetleri
15. Sinemalar, sinema stüdyoları, film çevirme ve dağıtım işleri, sinema filmlerinin tamiri
16. Tiyatro, opera ve konserler, radyo difizyon postaları, televizyon ve bunlarla ilgili hizmetler
17. Hamamlar ve banyolar
18. Hazır gıdaların ambalajlandığı yerler
19. Mayonez, ketçap ve salata sosu üretim yerleri
20. Mamul süngerden eşya imali
21. Cenaze hizmetleri

### III üncü Risk grubu

1. Ağaç dikme, yeniden orman yetiştirme ve ormanları koruma, zambak ve reçine, yabancı kauçuk, usare, ağaç kabuğu, ot, yabancı meyve ve iek, yosun, yaprak amlardaki iğne yaprak ve saz gibi insan eliyle yetiştirilmemiş olan maddelerin toplanması, mangal kömürünün ormanda yakılması işleri, kültür mantarcılığı
2. Her türlü iş ve gelir getiren hayvanların (Adatavşanı, devekuşu, domuz, kürklü hayvan, süt, yün, kümes hayvanları ile yumurta, bal, ipek böeği, kozası vs.) yetiştirilmesi, üretimi, ışlahı ve bunlarla ilgili bakım, güdümler, terbiye kırımları, sağım ve ürünlerinin elde edilmesi, toplanması, saklanması ile hayvansal gübre işleri, sokak hayvanı barınakları.
3. Meyve ve sebze ile bal işleme yerleri, konservecilik, sirke, turşu, salça, reğel, marmelat, meyve ve sebze suları imali
4. Meyve, sebze kurutmacılığı ve manipölasyonu.
5. Balık ve diğer su gıda ürünlerinin konservecililiği ve işleme yerleri
6. IV üncü grup dışında kalan tarımla ilgili diğer faaliyetler
7. Ekmek, ekmek eşitleri ve simit fırınları
8. Gofret, bisküvi vb imalatı
9. Pasta, börek, yufka ve benzeri hamur işleri sanayii, hamur ve süt tatlıları üreten işyerleri
10. Kakao ve çikolata imali
11. şekerleme, karamela, lokum, helva, bulama, ağda, pekmez imali ve benzeri diğer şekerli maddeler, toz şekerden küp şeker ve pudra şekeri üreten yerler ve sakız imalatı
12. Tahin imalathaneleri
13. ay manipölasyonu, çay fabrikaları, depolama ve ambalajlama yerleri
14. Çeşitli kuru yemişlerin hazırlanması (fındık, fıstık, ceviz ve badem vb kırma ve kavurma işleri dahil)
15. Diğer yiyecek ve içecek maddelerinin imali ile çeşitli muamelelere tabi tutulması (Kuru kahve, sofrata tuzu, baharat, doğal bitkilerin içecekleri vs.)
16. Meşrubat, gazoz, kola ve karbondioksitle muameleye tabi tutulmuş her türlü meyve suları gibi alkolsüz içkilerin imali, ambalajlanması ve depolaması.
17. Maden suları ve sodalarının hazırlanması
18. El tezgahlarında yapılan her türlü dokuma işleri
19. Halı ve kilim yıkama ve temizleme, vb. işleri
20. İplik büküm ve sarım işleri, makara, bobin, masura ve yumak imali, şerit kaytan, kurdela gibi ufak tuhafiyeye eşyası imali
21. orap imali
22. oraptan gayri trikotaj eşyalarının imali kumaş atıkları ve eski kumaşlardan yün imal yerleri
23. Keten, jüt, pamuk, kağıt, hasır ve benzeri elyaftan halat, ip, sicim, ağ gibi eşyaların

imalatı

24. Çamaşır, gömlek, kravat, korse, kemer, eldiven ve benzeri eşya imalatı
25. Şapka ve kasket imalatı
26. Döşemecilik (mobilya ve oto döşeme atölyeleri dahil)
27. Yorgancılık
28. Çadır, çuval, yelken imalatı (dokuma yapmaksızın)
29. Dokuma yapmaksızın diğer hazır eşya imali (bayrak, perde, çarşaf, battaniye ve benzeri)
30. Kundura kalıbı, elbise askısı, tahta sap, kulp, kafes, raf, çubuk, oyma işleri, tabut, resim ve ayna çerçevesi ve benzeri imali
31. Odun, paçavra ve diğer dokulardan kağıt hamuru imali ve bu hamurun kağıt, karton, mukavva ve presli dokular haline getirilmesi
32. Kağıt, karton ve mukavvadandan kutu, kesekağıdı ve diğer mahvazalar, kart zarf ve duvar kağıdı imali, kağıt hamurundan tabak, bardak ve diğer mutfak levazımı gibi preslenmiş eşya imali.
33. Çiğ deri kurutma ve bağırsak temizleme ve işleme yerleri (Sucuk, bumar hariç)
34. Emülsiyon ve palamut hülasesi fabrikaları, palamut değirmenleri, palamut temizleme işleri ve meyan kökü, şerbetçi otu vb. bitkilerin manipülasyonu
35. Her tür mum ve balmumu imali
36. Kol, duvar ve diğer tür saat imalatı
37. IV. grup dışında kalan tomrukçulukla ilgili diğer faaliyetler
38. Deniz ve göllerde tuz çıkarılması (sofra tuzu imali hariç)
39. Suların toplanması, tasfiye, dağıtım ve su şebekelerinin işletilmesi ve aynı işletme tarafından yapılan bakım ve tamir işleri
40. Maden cevherleri külçe halinde veya çubuk, levha, boru gibi ilk şekillerde işlenmiş maddeler, maden cevheri depolanması ve toptancılığı
41. Et konserve ve fabrikaları, pastırma, sucuk, salam, bumar ve sosis imali
42. Taze ve dondurulmuş etin muhafazası (Müstakilen)
43. Kaymak, krema, dondurma, frigo, koko, eskimo, tereyağı ve yoğurt imali. Boza üretim yerleri, dondurma külahı üretim yerleri
44. Süt tozu, konsantre süt imali, süt pastörize ve sterilize tesisleri
45. Beyaz peynir imali
46. Kaşar, gravyer gibi diğer peynirlerin imali
47. Eritilmiş sade yağ imali
48. Balık ve diğer deniz gıda maddelerinin muhafazası, tütsüleme ve kurutulması
49. Un değirmenleri
50. Çeltik fabrikaları
51. Un, bulgur, bakliyat ve sebze unları ve bunlara benzeyen diğer gıda maddelerinin işlenmesi, ambalajlanması
52. Buz imali
53. Makarna, şehriye, irmik, gofret, bisküvi ve benzeri yiyecek maddeleri imali
54. Gıda katkı maddeleri ile nişasta, dekstrin ve glikoz vb. imali ve paketlenmesi
55. Çeşitli hayvan yiyeceklerinin hazırlanması
56. Malt likörleri hariç, her tür sofraya şarapları ile likör şarapları, tabii ve suni köpüren şaraplar, mistel kokulu ve tıbbi şarapların imali, diğer tahammür etmiş içkilerin imali
57. Malt ve bira gibi maltlı içkilerin imali
58. Yaprak tütününü ayıklama, temizleme, kurutma cinslerine ayırma, balyalama, ambalajlama ve bakma işleri
59. Yalnız şehir hatlarında işleyen gemilerde yapılan bütün işler
60. Motor, yelken veya sair makinelerle işleyen küçük deniz nakil vasıtalarında yapılan işler
61. Akar sular üzerinde sal ile ve suya bırakmak suretiyle nakliyat
62. Yüzer vinç ve taraklarda yapılan işler
63. Hava alanları bakımı ve uçuşa hazırlık işleri, hava alanlarında yer hizmetleri ve bakım işleri
64. Özel okullar, çocuk yuva ve bahçeleri
65. Kaplıca ve içmeler

66. Nebatat ve hayvanat bahçeleri, park, bahçe ve mezarlık tanzim ve bakım işleri
67. Dans yerleri ve dans okulları her türlü spor kulüpleri, spor sahaları, ateş poligonları, jimnastik salonları, yüzme havuzları, plajlar, koşu mahalleri ve diğer eğlence yerleriyle sergiler ve bunlarla ilgili hizmetler
68. Sirkler ve cambazhaneler
69. Yemek üretimi yapan yerler, lokantalar, gazinolar, kahveler, pastahane, çayhane, barlar gibi yemek yenen ve içki içilen yerler
70. Oteller, pansiyonlar, hanlar, talebe yurtları, kamp sahaları ve bunlarla ilgili işler
71. Erkek ve kadın berberleri, manikür, pedikür ve benzeri hizmetler
72. Fotoğraf stüdyoları, film developman ve basım işleri, fotoğraf filmi renklendirme ve boyama yerleri, her türlü film ve film banyosunda kullanılan kimyasal maddelerin üretim yerleri
73. Mürekkep imali
74. Deri ve deri yerine kaim olan sair maddelerden kundura ve giyim eşyası hariç saraciye eşyalarının imali
75. İlaçlar, ilaç hammaddesi ve tıbbi müstahzarlar imali serum ve aşı hazırlama işleri (steril katgüt, hidrofil pamuk dahil)
76. Kokular ve tuvalet maddeleri imali
77. Alçı taşı çıkarılmasından ayrı olarak işletilen alçı tozu ve alçıdan eşya imali
78. Sandal, kayık ve benzeri küçük deniz vasıtalarının imali ve tamirâtı
79. Otomobil, kamyon, motor ve tenteleri elektrik aksamı tamiri gibi ihtisasa taalluk eden tamirat ve revizyon işleri
80. Motorlu vasıtaların yıkama, yağlama ve bakım işleri, oto lastik tamir atölyeleri
81. Hayvan ve el arabaları imal ve tamirâtı
82. Piyano, telli ve nefesli sazlar ile kayıt için kullanılan her türlü kaset imalatı
83. Kemik, boynuz, fildişi, kehribar, lüle taşı erzurum taşı ve diğer maddelerden süs eşyası, düğme, fermuar, tarak, fırça ve benzeri eşya imali
84. Demiryolları ile yük ve yolcu nakliyatı ve bunlarla ilgili hizmetler, yataklı ve lokantalı vagonlar
85. Şehir içi ve banliyö otobüs, tramvay, trolleybüs işletmeleri
86. Şehirlerarası otobüs işletmeleri
87. Taksi işleten idareler ve bununla ilgili hizmetler
88. Ardiyeler, depolar, soğuk hava depoları, antrepolar ve emanetçiler, hurda depoları
89. Hububat siloları
90. Trafik kontrolü ile ilgili işler
91. Kızılay, Çocuk Esirgeme Kurumları, görme özürlülere mahsus yurtlar, hayır müesseseleri ve benzeri kuruluşlar
92. İlançılık, fotokopi, teksir, ozalit işleri, modelcilik gibi ticari hizmetler
93. Bitkisel yemleri ve hazır preparatlardan karma yemleri üreten tesisler
94. Suni inci, boncuk vb üretim yerleri
95. Asbest kullanılmayan balata imal yerleri
96. Dondurulmuş gıda üretim yerleri
97. Çocuk mamaları ve ek besinleri üretim yerleri
98. Melamin eşya imal yerleri
99. Gaz maske fabrikaları
100. Kozmetik fabrikaları, kolonya vb. malzemelerin üretim yerleri
101. Çakıl, kum, curuf, çimento vb. maddelerden motor gücü kullanmadan yapı, yalıtım döşeme vb. malzemeleri imal yerleri
102. Tünel ve metro işletmesi
103. Saf su ve asitli su üretim yerleri

#### IV üncü Risk grubu

1. Kamu veya özel sektöre ait olup, işletme şekli ne olursa olsun, tamamen veya kısmen tarımsal üretim için yapılan açıkta veya cam muhafaza içindeki (seralar) işler, kabuklu veya kabuksuz meyvecilik, tohum, sebze ve çiçek yetiştirme çay, kahve ve kauçuk tarlalarındaki işler, mısır tanelerini koçandan ayırma, ot balyalama, harman dövme ve

- bunlarla ilgili faaliyetler, kontrat esas? üzerine yapılan her t?rl? ila? serpme (u?akla ila?lama dahil), mahsul toplama, meyve ve ambalajlama, a?a? budama, sulama sistemlerinin i?letilmesi i?leri
2. Kerestenin kesilmesi, tomruk, testerelik kereste, ?atal, a?a? g?vdesi yumrular?, k?t?k, ka?ıt hamuru imaline mahsus odun, s?rık, kazık, yontulmu? demir yolu traversi, maden ocaklarına mahsus kereste, ormanda kesilen yakacak odun, kimyevi takdire elveri?li odun, mekik ve benzeri bloklar ile ormandan elde edilen di?er kaba, yuvarlak, yontulmu? veya yarılmı? maddeler veya odun ham maddeleri, tomruk nakletme i?leri
  3. Denizlerde balık ve di?er hayvanların ve bitkilerin avlanması, toplanması ve dalyan i?leri
  4. Nehir ve g?llerde balık ve di?er su hayvanlarının, bitkilerinin avlanması, toplanması ve ?retilmesi
  5. Kil, kum ve ?akıl ocakları, kum yıkama ve eleme tesisleri
  6. Ta? ocaklarından ayrı olarak i?letilen kire? ocakları ve kire? imali
  7. T?m maden arama i?leri (petrol ve tabii gaz arama i?leri hari?)
  8. M?stakilen yapılan maden ve curuf temizleme, ayıklama i?leri
  9. Pamuk ipli?i imali ve pamuklu dokuma sanayii, pamuk i?leme fabrikaları ve at?lyeleri (???r?)
  10. Y?n (Tabii ve suni) ipli?i imali ve y?nl? dokuma sanayii
  11. ?pek ipli?i imali ve ipekli dokuma sanayii (suni ipek naylon ve benzeri sentetik elyaftan dokumalar dahil)
  12. Keten, kenevir ve j?tten iplik imali ve dokuma sanayii
  13. Karı?ık iplik ve dokuma fabrikaları
  14. Halı ve kilim vb. yer d?semeleri sanayii
  15. Parke, kontraplak, kaplamalık a?a?, re?ine ve suni tahta imali
  16. Ah?ap mobilya sanayii , her t?r a?a? e?ya imal, i?leme ve tamir yerleri
  17. Saz ve kamı?tan mobilya sanayii
  18. Madenden mobilya sanayii
  19. Her t?rl? organik nitelikte madde ?reten fabrikalar
  20. Kau?uktan mamul e?yanın tamiri (otomobil lastiklerine di? a?ılması dahil)
  21. Di?er kau?uk ve lastik mamulleri imali
  22. ?ini, porselen, fayans ve seramik ve pi?mi? topraktan kap kacak imali
  23. Posta, tel veya radyo, GSM ile haberle?me ve baz istasyonlarında yapılan hizmetler
  24. Plastik hammadde imali
  25. Suni ipek ve di?er sentetik elyaflar ile plastik maddelerin imali
  26. Yakılacak ispiroto imali
  27. A?ır metal tuzlarının ?retimini yapan tesisler
  28. Solvent kullanmak suretiyle ekstraksiyon yapan b?t?n nebati ve hayvani ham ya? ve rafine ya? elde edilen tesisler ve entegre ya? tesisleri
  29. Zeytinya?ı ve di?er nebati yemeklik ya?ların tasfiyesi ve ?e?itli muamelelere tabi tutulması.
  30. ?eker pancarı ve kamı?ından ?eker imali, ?eker fabrikaları
  31. Di?er gruplarda yer almayan inorganik nitelikteki maddelerin ?retildi?i yerler
  32. Mezbahalar, tavuk ve k?mes hayvanları kesme yerleri
  33. Asfalt ve dam tecrit malzemeleri, ya?lamaya mahsus olup, petrol tasfiyehanelerinde elde edilmeyen ya?lar ve gresler imali
  34. Tu?la, kiremit, boru, pota, k?nk, ate? tu?lası ve benzeri in?aat ve mimari malzemesi imali
  35. ?imento ve betondan e?ya ve in?aat malzemesi imalatı, o?utme ve paketleme prefabrik konut malzemeleri, gaz beton ve metal yapı elemanları üretim yerleri, volkanik ta? i?leyerek elde edilen hafif malzeme yapı fabrikaları, hazır beton tesisleri
  36. K?rk imali, i?lemesi ve boyaması
  37. Ka?ıt fabrikaları ve kereste vb. lifli maddelerden ka?ıt hamuru üretim tesisleri
  38. Demir tel ve ?ubuktan e?ya imalatı (???vi, zincir, vida vs. gibi)
  39. So?uk demircilik ve kaynak i?leri
  40. Sobacılık ve teneke e?ya imali
  41. Metalden gayri maddelerden di?er imalat



42. Demiri ısıtıp döğerek şekillendirme veya presleme suretiyle muhtelif eşya imali, çilingir atelyeleri ve sahra demirciliği
43. Bakırdan eşya imali
44. Alüminyum eşya imali
45. Her tür elektro mekanik ve elektro manyetik yöntemle madeni eşya imali, işleme, montaj, tamir, emayeleme, plastik ve diğer maddelerle kaplama yerleri, emaye eşya imali
46. Kıymetli madenler, kıymetli ve yarı kıymetli taşlar ve inciler kullanılmak suretiyle mücevherat, altın ve gümüş eşya imali, kıymetli ve yarı kıymetli taşların perdahlanması madalya ve madeni para basma işleri
47. Ziraat makineleri imali ve tamirâtı (pulluk, biçer döğer, selektör ve benzeri ziraatte kullanılan makineler)
48. Ziraattan gayri makinelerin imal ve tamirâtı (çamaşır makinası, buz dolabı, tartı aletleri yazı ve hesap makineleri vb.) ( Elektrik cihazları hariç)
49. Elektrik enerjisi üretim, tahvil ve dağıtım ile ilgili makinelerin imal ve tamiri
50. Motorsiklet, bisiklet, üç tekerlekli çocuk bisikletleri ile bisiklet parçaları imalat ve tamirâtı
51. Selüloit ve plastikten muhtelif eşyaların imali, selüloz fabrikaları
52. Kurtarma gemilerinde yapılan bütün işler
53. Lokomotif, vagon ve tramvay arabaları imal ve tamirâtı
54. DDY cer depoları ve müstakil revizörlükleri
55. Otomobil, kamyon, römork, otobüs gibi motorlu nakil vasıtalarının imal ve montaj işleri
56. Motor, fren, şanzuman, dingil, dişli, şasi gibi motorlu taşıt parçaları ve teferruatının imali
57. Uçak ve planör, uçak motorları, pervane, tekerlek gibi sair aksamın imal, montaj ve tamirâtı
58. Petrol ve tabii gazın boru hattı vasıtasıyla nakli
59. Teleferik işletmesi
60. Rakı imali
61. Diğer içkilerin imali (içki imalinde kullanılan ispiroto ve suma imali dahil)
62. Sigara, puro, sigarillos, içilen ve çiğnenen türden tütün, pipo tütünü, enfiye ve tömbeki imali
63. Dokuma yapmaksızın boya, apre işleri, yazmacılık ve basmacılık işleri
64. Linolyum ve diğer sert, satıhlı zemin döşemeleri, (plastik hariç) suni deri, muşamba ve kaplanmış kumaşlar, hasır, lif, keçeler, paspaslar ve her türlü elyaftan vatka ve koltukçuluk malzemesi imali, çöp ve paçavraların elyaf haline getirilmesi
65. Kauçuk hariç, deri, suni deri, plastik, ağaç vs. malzemeden kundura, tozluk, getr imali, kundura sanayii için kesilmiş hazır malzeme imali, sayacılık
66. Kundura tamircileri (kundura imal eden tamirciler de bu gruba dahildir.)
67. Dokuma, deri, kürk vs. maddelerden elbise, palto-pardösü, gibi hazır elbise imali
68. Tomruğun işlenmesi, bıçkışaneler, ağaç travers fabrikaları
69. Marangozluk, doğramacılık ve ahşap sabit tesisler imali
70. Sandık, kutu, fiçı ve benzeri ambalaj imali
71. Matbaacılık, baskı yerleri
72. Klišecilik, çinkografi (müstakilen)
73. Şehirlerde havagazı dağıtımını ile ilgili olmayan kök fırınları
74. Kauçuk ayakkabı imali
75. Sabun, deterjan ile çamaşır suları ve sodası ve diğer temizlik maddeleri sanayii, nişadır, çivit imal yerleri
76. Tutkal, jelatin, zambak ve diğer yapıştırmacı madde imali
77. Kibrit imali
78. Montaj işleri (imalat yapmaksızın makine ve tesisat montajı)
79. Hassas ölçü ve kontrol aletleri, laboratuvar alet ve cihazları, tıbbi, cerrahi ve dişçiliğe mahsus aletlerle bilumum protezler ve ortopedik teçhizat ve malzemelerin imali
80. Hassas filmlerle camlar da dahil olmak üzere optik aletleri, objektifler, fotoğraf makine ve malzemesi imalatı

81. Oyuncak, spor ve atletizm eşyası, benzeri eşya imalatı. Plastik, pleksiglas, polyester gibi maddelerden eşya, oyuncak, reklam levhaları, izolasyon, ambalaj malzemeleri vb. yapan yerler
82. İnşaat işinden müstakilen yapılan badanacılık, yağlı boyacılık, cila, binaların parke, muşamba veya naylon vb ile döşenmesi işleri
83. Sıhhi tesisat, kalorifer, gaz su ve elektrik tesisatı (bina içi tesisat)
84. Yol, spor ve hava alanları inşaatı, tamirat ve bakım işleri (Yol inşaatı ile ilgili varyant inşaatı dahil)
85. Elektrik işletmeleri, elektrik enerjisinin üretimi ve dağıtım işleri (Santral inşası ve şebeke inşaatı hariç)
86. Havagazı üretimi, havagazı ve tabii gazın dağıtım işleri, havagazı ve kok fabrikaları
87. Sıtma mücadele işleri (D.D.T. ve mazotlama işleri)
88. Hem yük hem yolcu taşıyan gemilerde yapılan bütün işler
89. Yük gemilerinde yapılan bütün işler
90. Kamyonla yapılan yük nakliyatı (Aynı işveren tarafından yaptırılan tahmil ve tahliye işleri dahil)
91. Tankerle karada yapılan nakliyat
92. Yolcu gemilerinde yapılan bütün işler
93. Gemi tahmil ve tahliye işleri (su üzerinde, iskele veya rıhtımda)
94. Dalgıç gemilerinde yapılan bütün işler
95. Uçaklarda yapılan bütün işler (Havacılık kulüpleri dahil)
96. Nakliyat yapmaksızın tahmil ve tahliye ve hamallık işleri
97. Elbise ve çamaşır yıkama, temizleme, boyama ve ütüleme işleri
98. Deri yakma ekstraktları (zırnık) üretim yerleri
99. Kullanılmayan et ve hayvan cesetlerinin izalesi ve geri kazanım için yakma tesisleri
100. Evsel ve endüstriyel katı atıkların geri kazanımı
101. Tornacılık ve tesviyecilik
102. Evlerde kullanılan da dahil olmak üzere elektrik cihazları, izole tel, kablo, duy, anahtar ve diğer elektrik malzemesi imalatı
103. Araştırma laboratuvarları hariç her türlü kontrol laboratuvarları (gıda, çevre, kimya, biyoloji, inşaat, ziraat vb)

#### V inci Risk grubu

1. Sünger avcılığı ve su altında yapılan diğer işler
2. Maden kömürü işletmeciliği
3. Linyit kömürü işletmeciliği
4. Diğer kömürlerin işletmeciliği (Tüm kömür yıkama, eleme, briketleme yerleri dahil)
5. Demir cevheri üretimi (Aynı işveren tarafından yaptırılan, bu işin fer'i ve tamamlayıcı mahiyetindeki yıkama, ayıklama, izabe, sevk gibi tüm yardımcı işler dahil)
6. Krom üretimi
7. Bakır üretimi
8. Kurşun üretimi
9. Manganez üretimi
10. Diğer madenlerin üretimi, tüm madenlerin zenginleştirme yerleri
11. Petrol ve tabii gaz kuyularının açılması
12. Taş ocaklarında yapılan işler (Taş çıkarma, kırma ve taş ocağında yapılan kesme işleri)
13. Mermer ocakları, blok mermer işleme yerleri
14. Kükürt, fosfat, nitrat, borat, potas, sodyum, arsenik, cıva, ihtiva eden cevherler gibi kimya sanayiinde ve suni gübre imalinde kullanılan maddelerin topraktan çıkarılması ve bunlarla ilgili bütün işler
15. Asfalt, bitum, asbest, alçı taşı, amyant, mika, kuvars, zımpara ve lüle taşı gibi metal olmayan maddelerin çıkarılması ve bunlarla ilgili işler. Asbest katkılı yapı ve mamullerin üretimini yapan fabrikalar
16. Tabakhaneler, deri perdahlama ve boyama işleri, ham deri işleme yerleri
17. Otomobil ve bisiklet lastikleri imali
18. Mühimmat ve patlayıcı maddeler imalatı, patlayıcı madde sanayi, sentetik yakıt, azot

- peroksit imal ve dolun tesisleri, patlayıcı madde depoları ve patlayıcı madde nakil işleri
19. Cam ve camdan mamul eşya ve ayna imalatı. (Gözlük ve optik camları hariç)
  20. Petrol rafinerileri ve petrokimya tesisleri
  21. Gliserin, yağ asitleri, sülfürik asit, hidroklorik asit, klor vb. kimyasal maddeler üretim yerleri ile azot sanayi ve gübre fabrikaları, kimyevi gübreler imali
  22. Taş yontma, öğütme ve kırma işleri
  23. Boya, vernik ve cilalar ile organik ve anorganik pigmentlerin imali işleri
  24. Gaz, benzin ve diğer akaryakıtlar, ham petrol ve müşterilerinden yağlamaya mahsus yağlar ve muhtelif maddelerin elde edilmesi
  25. Kimyevi tuzlar, asitler, bazlar ve alkoller gibi kimyevi maddelerin imali, alkol üretim ve tasfiye yerleri, fermantasyon ile alkollü içki üreten fabrikalar veya malt tesisleri
  26. Diğer kimyevi ana maddelerin sanayii ve basınç altında her türlü sınai ve tıbbi gazın sıvılaştırılarak dolun işleri
  27. Yüksek fırınlarda eritmekten yarı ikmal edilmiş hale gelinceye kadar bütün işlemleri ihtiva etmek üzere demir ve çelik imalatı yani dört köşe veya yuvarlak çubuklar, levha, plak, şerit, tüp, ray, rot gibi esas şekillere haddelemek, kalay kaplaması (teneke imali), kaba dökümler ve döğme metal imalatı
  28. Demir ve çeliği tav fırınlarında ısıtmak suretiyle müstakilen yapılan haddeleme ve laminaj işleri
  29. Demirden gayri metallerin izabesi tasfiyesi ve bunların külçe, bar, dört köşe kalın çubuk, levha, şerit daire ve haddeden geçirilerek elde edilecek diğer esas şekillerde imali
  30. Demirden gayri metallerin tav fırınlarında ısıtılması suretiyle müstakilen yapılan haddeleme ve laminaj işleri
  31. Taş, asbest ve grafitten eşya imali
  32. Tıbbi, cerrahi, diş ve benzeri sağlık hizmetleri, hastaneler, sanatoryumlar, klinikler ve sağlık yurtları
  33. Bina, liman, iskele, köprü, baraj, ve benzeri inşaat dolayısıyla müstakilen yapılan tetkik ve deneme mahiyetindeki sondaj işleri
  34. Çimento ve klinker imali
  35. Nikelaj kaplama ve galvanoplasti işleri, kalaycılık
  36. Font ve diğer madenleri eritip kalıplara dökme suretiyle muhtelif eşya imali, maden döküm atölyeleri ve haddehaneler
  37. Dekovil ve tramvay yolu inşaat ve tamirâtı
  38. Bina inşaatı ve tamirâtı, bina yıkımı işleri
  39. İskele, liman, mendirek inşaat ve tamirâtı
  40. Bina dışı elektrik, gaz, telgraf, telefon, tesisatı ve havai hat boru hattı inşaat, tamirat ve bakım işleri
  41. Batakılık kurutma işleri
  42. Deniz tankerlerinde yapılan bütün işler
  43. Köprü, kanalizasyon, baraj, su regülatörü ve varyant su yolu, kuyu ve su işleri ile ilgili inşaat ve tamirâtı
  44. Demiryolu, metro, tünel ve yeraltı inşaatı ve tamirâtı
  45. Isıtma ve enerji amacıyla buhar üretimi ve dağıtım işleri
  46. Çöp ve kanalizasyon hizmetleri, tehlikeli atık yakma tesisleri, katı atık depolama tesisleri
  47. Baca ve cam temizleyicileri, haşarat ve hayvan itlaf ve dezenfeksiyon işleri
  48. Kaya tuzu çıkarılması
  49. LPG dolun tesisleri ile dökme LPG ve tüp depolama tesisleri
  50. Akaryakıt depolama tesisleri
  51. Akaryakıt ve LPG satış yerleri ile petrol ürünleri ve makine yağları satış yerleri
  52. Pil, batarya ve akü imal yerleri
  53. Vapur ve gemi inşa ve tamirâtı, tersaneler, hususi tipte deniz vasıtalarına mahsus makinelerin imali, gemi bozma tezgahları ve söküm yerleri, liman atelyeleri
  54. Asfalt ve zift üretme işleme, kaynatma ve eritme yerleri ile depoları
  55. Araştırma laboratuvarları
  56. Piroteknik malzemesi hazırlama ve imali işleri (aydınlatma ve işaret fişekleri, havai fişekler, şenlik maytapları, tabanca mantarları benzerleri)

57. Sanayide kullanılan boya ve kimyevi maddeler, petrol ve kömür türevleri toptancılığı
58. Odun ve kömürlerin gazlaştırılmaları, koklaştırılmaları ve bunlardan elde edilen türevleri damıtma işleri
59. Radar, X ışınları ve diğer zararlı radyasyon yayan ışınlarla çalışma yapılan yerler
60. Tıbbi tedavi laboratuvarları ile bitkisel, hayvansal, gıda ürünlerinin ışınlanması ile mikrodalga, lazer ve benzeri radyoaktif maddelerle çalışılan işler
61. Tabii ve suni aşındırıcı taşların ve çeşitlerinin üretim işleri
62. Ziraî mücadele ilaçları, insektisit, rodentisit, mollusit vb maddelerin imali, depolama, ambalaj ile toptan ve perakende satış yerleri
63. Kurşundan harf dökümü yapılan yerler
64. Yangın söndürme ve itfaiye hizmetleri