

### **TEHLİKE VE RİSK TANIMI**

İş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu meydana gelen ölüm, sakat kalma, maddi ve manevi kayıplar Türkiye’de ve dünyada, önemli boyutlara ulaşmıştır. Eurostat, 2016 yılı itibariyle Avrupa Birliği üyelerinde 100.000 çalışan başına ölüm ortalamasını 1,55 olarak vermekte iken SGK resmî rakamlarına göre aynı yıl Türkiye’de 100.000 çalışan için ölüm ortalaması 10,2 civarındadır. Buna göre Türkiye’de iş kazası sonucu ölenlerin sayısının, AB ülkeleri ortalamasının yaklaşık 6 katı olduğu görülmektedir. Bu rakamlar bize, iş sağlığı ve güvenliği konusunda hâlâ yeterli hassasiyeti ve farkındalığı oluşturamadığımızı göstermektedir. O hâlde öncelikle iş sağlığı ve güvenliğinin temelini oluşturan risk değerlendirmesi ve risk değerlendirmesinin de ilk adımı olan çevremizdeki tehlike ve risklerin neler olduğunu tanımlayabilmeli ve tanıyabilmeliyiz. Aksi takdirde iş kazaları ve meslek hastalıklarında ülkemiz, istenilen seviyelerin çok altında olmakla birlikte dünya ölçeğinde rekabet şansını yitirme tehlikesiyle karşı karşıya kalabilecektir. Bazı kaynaklarda Çin orijinli bir kelime olduğu ve diğer dillere de Çince’den geçtiği ifade edilmektedir. Çince’de “risk” kelimesi, “tehlike” ve “fırsat” kelimelerinin bileşkesidir. Bu unsurların birincisi “gelecekte oluşma ihtimali” bir diğeri ise “fırsat ve tehdit”tir. Diğer terminolojilerin tümünde “risk” denilince tehdit’in anlaşıldığı ifade edilmektedir. Çin’de ise “risk”, faaliyetlerimiz esnasında meydana gelebilecek olan ve amaçlarımızı engelleyebilecek tehditler/olumsuzluklar veya amaçlara ulaşmayı kolaylaştırabilecek fırsatlar olarak tanımlanmaktadır. Diğer bazı kaynaklarda risk kelimesinin kökünün Arapça “rızık-rısq” kelimesinden geldiği düşünülmektedir. Arapça “rızık-rısq”, Allah tarafından kişiye verilen ve üzerinden kâr sağlanan şey olarak tanımlanmakta, rastlantısal ve olumlu sonuçlarla anlamlandırılmaktadır. Risk bir olasılıktır, pozitif olarak fırsat yakalama, negatif olarak ise kayıp ortaya çıkma ihtimali olarak düşünülebilir. Risk yönetim sürecinin ilk adımı, risklerin ve tehlikelerin tanımlanmasıdır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından 29.12.2012 tarihli Resmî Gazete’de 28512 sayısı ile yayınlanan “İSG Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği” 6 ana başlık altında toplanmıştır:

- Risk değerlendirmesi ekibinin kurulması
- Tehlikelerin tanımlanması
- Risklerin belirlenmesi ve analizi
- Risk kontrol adımları
- Dokümantasyon
- Risk değerlendirmesinin yenilenmesi Bu kapsamda tehlikelerin tanımlanması ve risklerin belirlenmesi olmaksızın risk değerlemesi yapılamaz. Bir risk değerlemesinde belirsizlik, bilgi arttıkça, zamanla değişmektedir. Belirsizliği azaltmak, risk yönetiminin kalbidir. BS 31100 (Code of Practice for Risk Management and Guidance for ISO31000) riski “Belirsizliğin amaçlar üzerindeki etkisidir.” diye tanımlamaktadır. Belirsizlik yönetimi, risk yönetimi yaklaşımının bir parçası olarak ele alınmasına rağmen çok önemlidir. Bir organizasyonda belirsizliği azaltmak, riski, kabul edilebilir risk seviyesinin altına düşürmek, bir başka ifadeyle uygunsuzluğu azaltmak ve yönetmektir.

### **RİSK VE BELİRSİZLİK**

Belirsizlik, riskin temel bir bileşenidir. Risk değerlemenin amacı ise belirsizliği tanımlamaktır. Literatürde farklı risk tanımları farklı alanlar için yapılmıştır. Genellemenin yapılacağı olursa her riskin özünde belirsizlik bulunmaktadır. Belirsizlik, bir olayın farklı alternatif sonuçlarının olabileceği ve bu sonuçların olasılıklarına yönelik bilginin bulunmaması durumunu tanımlamaktadır. Risk, bir olayın muhtemel sonuçlarının gerçekleşme olasılıklarının bilindiği durumlar olarak ifade edilmektedir. Risk, hem belirsizliği hem de kayıpları kapsamakta olup belirsizlik ve kayıpların toplamı olarak ifade edilebilir. Belirsizlik ve risk kavramları farklı anlam taşımaktadır. Risk, belirsizlik içerir. Yani belirsizliğin olduğu her yerde risk bulunmaktadır. Belirsizlik, gelecekte ortaya çıkacak olayların tahmin edilememesi ve yetersiz bilgi olarak da tanımlanmaktadır. Örneğin risk, bir reklam şirketinin yeni bir ülkede bir ofis açmasıyla belirsizlik ise ülkede savaş çıkması veya ülkenin resesyona girmesidir.

### **RİSKLERİN ALGILANMASI**

Riskler insanlar tarafından nasıl algılanır? İnsanların riski nasıl algıladıkları konusu bilimsel alanda üzerinde çalışılan bir konudur. Riskin nasıl algılandığını anlamak için insanların riski nasıl tanımladıklarına bakmak gerekmektedir. Risk, insanlar tarafından oldukça farklı şekilde tanımlanmaktadır. Risk algılama seviyesi ile zaman ilişkisi aşağıda aşamalı olarak ifade

edilmektedir:

- Risk, kişi tarafından ilk belirlendiğinde bir önem seviyesinde algılanır. Ancak zamanla önem seviyesinde bir düşüş gözlenir. Bu olaya kanıksama denilir.
- Konu ile ilgili ciddi bir kaza yaşanması sonrası risk algılama seviyesi aniden yükselir.
- Zaman geçtikçe risk algılama seviyesinde tekrar azalma gözlenir. Bu aşamada uyulması gerekli kurallar konmuştur. Fakat yine de umursamazlık ve kanıksama sonucu algılamada zamanla azalma meydana gelebilmektedir. Günümüzde bilim adamları zamanla risk algılama seviyesinde görülen bu değişimin önlenmesi ya da dalgalanmanın azaltılması için çeşitli çalışmalar yürütmektedir.

#### **Tehlikelerin Tanımlanması**

Öncelikle tehlikenin birkaç tanımına değinelim:

- İş yerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya iş yerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelidir.
- Çevremizdeki zarar verme potansiyeline sahip olan herhangi bir şeydir. Tehlike, insan ve bulunduğu ortam için tehdittir. Tehlike sebep, risk ise sonuçtur. Dolayısıyla tehlikenin sonucunda risk oluşur. “Bir iş yerinde olan ve olabilecek kazalar nelerdir?” sorusunun cevabı, o işyerindeki risklerin neler olabileceğini verirken bu riskleri doğuran faktörlerin neler olduğu ise doğrudan tehlikelerin neler olduğunu tanımlamaktadır. Uygulama faaliyetlerinde tehlikelerin tanımlanması en önemli kısmı oluşturmaktadır.

#### **Risklerin Belirlenmesi**

Risk, mühendislik literatüründe beklenen kayıpla ilişkilendirilir. Risk kavramı, olaylar, şiddet ve olasılıktan meydana gelmektedir. Belirsizlikler, olasılıklarla ifade edilir. Şiddet ise sonucu karakterize etme yoludur. Riskin sonucunda mutlaka bir zarara uğrama ve kayıp durumu söz konusudur. İşletmede kayıp oluşturan riskler işletmenin istediği hedeflere ulaşmasını engellemektedir. Risk meydana geldiğinde işletmenin hedefleri üzerinde negatif etkileri bulunduğundan dolayı, bu risklerin proaktif (önleyici) yaklaşımla belirlenmesi gerekmektedir. İşletmelerde genellikle risk değerlemesi yapmanın bazı sebepleri (bahaneleri) işverence öne sürülebilmektedir. Her tip ve büyüklükteki kurumlar amaç ve hedeflerini gerçekleştirirken içsel ve dışsal faktörlere bağlı belirsiz etkilerle yüz yüze kalır. Bu belirsizliğin kurumun amaçlarına yaptığı etkiye “risk” denir. Kurumun tüm faaliyetleri yönetilmesi gereken riskler içerir. Kurumlar, riski tanımlayarak analiz ederek ve risk kriteri (kabul edilebilir risk seviyesi) şartını yerine getirerek riskin iyileştirilip iyileştirilemeyeceğini değerlendirmelidir. Bu süreçte paydaşları ile iletişim kurup önerilerini almalı, riski izleyip gözden geçirmeli, daha fazla risk iyileştirmeye gerek duyulmadığından emin olana kadar riski kontrol etmelidir. Riskin bir diğer tanımı ise insan, mal ve çevreye hasar verebilen bir olayın ortaya çıkma olasılığıdır veya özel bir zaman periyodundaki finansal kayıptır. Risk, bir kişinin ölçebildiği fiziksel bir varlık değildir. Risk, çok geniş bir kavramdır, herkes için farklı anlamlar çağrıştırabilir. Örneğin risk:

- Bir güvenlikçi için yaralanma veya ölümle sonuçlanan büyük bir yangın veya patlama şansdır.
- Bir üretim müdürü için bir kaza, ekipmanın arızalanması, endüstriyel problemle sonuçlanan, üretim kaybını doğuran büyük bir işin büyük bir kesintiye uğraması olasılığıdır.
- Bir finans yöneticisi için piyasadaki dalgalanmalar, hisse senetleri ve faiz oranlarındaki varyasyonlar, yatırımın değerini azaltan kurlardaki volatilitedir.
- Bir kalite yöneticisi için üretim proseslerindeki varyasyona (değişkenliğe) sebep olan özel sebeplerden dolayı israfın artması, üretilen ürünlerin müşteriden geri dönmesi, ret yemesi ve garanti maliyetlerinin yükselmesi olasılığıdır.

#### **İŞ YERİ RİSKİ**

İş yeri riski çalışılan yer ile ilgilidir, çalışanları ve iş yerindeki yüklenicileri etkiler. 3 alt kategoride incelenebilir:

- İş yeri yaralanması
- İlk yardım yaralanması: Konsantrasyon kaybı, insan hatasından dolayı bir yerini kesme, ayağın takılması, küçük yaralanmalar dâhil, en basit risk tipidir.
- Kayma ve düşme, kimyasal gazları ortadan kaldırmak bir pratisyenin müdahalesini gerektiren tıbbi olarak tedavi edilen yaralanmalar. Yaralanmış çalışan ya yerinde tedavi edilir ya da bir sağlık merkezinde tedavi edilerek aynı vardiyada tekrar işine gelir ve efektif olarak yaralanmadan dolayı zaman kaybetmez. Tıbbi tedavi yaralanması (MTI) ilk yardım yaralanmasından daha yüksek bir şiddete sahiptir.
- Kayıp zaman yaralanması (LTI): Bu alt kategori, MTI’den daha yüksek bir şiddete sahiptir. Şu ana kadar endüstride en yüksek maliyetlerden biridir. Rehabilitasyon süresi bir veya iki günden birkaç aya uzayabilir. Çalışanın finansal riski, iş kazası sigortası ile azaltılır. İşveren maliyetleri olabildiğince yüksektir.

#### **Risklerden Korunma İlkeleri**

İş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları kapsamında işverenin yükümlülüklerinin yerine getirilmesinde yasal mevzuatın istemiş olduğu ilkeler aşağıdaki gibi göz önünde bulundurulur: •

- Risklerden kaçınmak, • Kaçınılması mümkün olmayan riskleri analiz etmek,
- Risklerle kaynağında mücadele etmek,
  - İşin kişilere uygun hâle getirilmesi için işyerlerinin tasarımı ile iş ekipmanı, çalışma şekli ve üretim metotlarının seçiminde özen göstermek, özellikle tekdüze çalışma ve üretim temposunun sağlık ve güvenliğe olumsuz etkilerini önlemek, önlenemiyor ise en aza indirmek,
  - Teknik gelişmelere uyum sağlamak.
  - Tehlikeli olanı, tehlikesiz veya daha az tehlikeli olanla değiştirmek,
  - Teknoloji, iş organizasyonu, çalışma şartları, sosyal ilişkiler ve çalışma ortamı ile ilgili faktörlerin etkilerini kapsayan tutarlı ve genel bir önleme politikası geliştirmek,
  - Toplu korunma tedbirlerine, kişisel korunma tedbirlerine göre öncelik vermek,
  - Çalışanlara uygun talimatlar vermek.

Risk değerlendirme sürecinde tehlikelerle birlikte riskler de belirlenerek sonraki adım olan risk analizi için gerekli bilgiler sayısal hâle getirilir Risk değerlendirme sürecine başlamadan önce işin yapılış sırasını veren süreç iş akış şemasının oluşturulması gerekmektedir. Tehlike ve riskleri de iş akışlarına bağlı olarak tespit edebiliriz. Tehlike ve risklerin oluşturulması, iki şekilde tespit edilebilir. Birincisi, iş akışındaki her bir faaliyeti adım adım sorgulayarak ikincisi ise iş akışını çıkardıktan sonra genel olarak işin yapılış amacını etkileyecek tüm unsurları ortaya koyarak. Her bir faaliyetin olumsuzunu düşünüldüğünde bir risk olarak karşımıza çıkmaktadır. Tehlike ve riskin tanımlanabilmesi için sebep-sonuç ilişkisi içerisinde incelenmesi gerekmektedir. Örneğin bir bayan kuaföründe saçın kesilmesiyle ilgili iş akış sırasına bakıldığında ilk faaliyet saçın yıkanması faaliyetidir. Burada tehlike ve riskin belirlenmesi için: • Saçın yıkanmamasının sebepleri nelerdir? (Tehlike)

- Saçın yıkanmaması sonucunda ne olur? (Risk) Aynı mantıkla iş akışındaki diğer adımları da kontrol ederek tehlike ve riskler oluşturulur. “Artık risk”, risk yönetim sürecinde alınan kararlar veya uygulanan kontroller sonucunda tamamen ortadan kalkmayan risktir. Artık risk seviyesi, risk alma ve kabullenme seviyesinin üzerinde ise risk yönetim süreci tekrar yapılır, altında ise artık riskin varlığı risk yönetim ekibi tarafından izlenir. “Kabul edilebilir risk seviyesi”, yasal yükümlülüklerle ve işyerinin önleme politikasına uygun, kayıp veya yaralanma oluşturmayacak risk seviyesidir. Risk değerlendirme faaliyetlerinde artık riski minimize ederek riski kabul edilebilir düzeye çekmeye çalışıyoruz.

## **RİSK**

İşyerlerinde sağlıklı ve güvenli işyeri koşulların sağlanması ile beraberinde önleme stratejisi geliştirilmesi taraflardan beklenmektedir. Gelişen teknoloji ile beraberinde tehlike ve risk kavramları önlem alma noktasında tarafların belirlenmesi, önlemler geliştirilmesi, sürdürülebilir işyeri kavramının geliştirilmesi ve tarafların kazasızlık yaklaşımlarını benimsemeleri kavramının anlaşılması gerekmektedir. Bu sebeple işyeri tehlikelerinin belirlenmesi, risk ve risklerin değerlendirilerek önlem alma sorumluluklarının taraflar tarafından gerçekleştirilmesi, yasal mevzuatların yerindeliği, kayıp ve yaralanma olmayan çözümlerle gerekliliklerin yerine getirilmesi bu aşamada en önemli kavramdır. Çalışma hayatında yer alan kişilerin sağlıklı ve güvenli çalışma yerlerine sahip olması işverenin yükümlülükleri arasında geçmektedir. Çalışanlarında işveren tarafından alınan önlemlere uyma sorumluluğu beraberinde tanımlanmış olsa dahi, çalışanların işyeri tehlikeleri ve risklerine bağlı olarak uğradıkları iş kazaları ve mesleki maruziyetler sonrasında hastalanmalarının önüne geçilmesi, kayıp yaşamamaları adına işverenin ve çalışanların risk yönetimi konusu, dikkat ve özen yükümlülükleri açısından önemli bir yer tutmaktadır. Mesleki risklerin değerlendirilmesinde temel amaç, çalışanların sağlığının korunması ve güvenliklerinin sağlanmasıdır. Risk değerlendirme ve risk yönetimi, iş ile ilgili faaliyetlerden kaynaklanan ve çalışanlara, çevreye olabilecek olası zararların en aza indirilmesine yardım etmek amacıyla. Risk yönetimi aynı zamanda işinizin verimli ve rekabet edebilir olmasına katkı sağlayacaktır. **Risklerin Belirlenmesi ve Analizi**

İş yerlerinde çalışanların ve idarecilerin, yapılan işin edimine bağlı olarak tehlike ve riskleri belirlemesi, analiz etmesi ve bunlara çözümler sunmasının yanında, önlemler hiyerarşisine uygun izleme metotları sağlaması gerekmektedir. İş yerlerinin referans aldığı, yasal mevzuat gereği rutin ve rutin olmayan faaliyetleri, çalışma sahasına ulaşabilecek personelin faaliyetlerini (ziyaretçi ve taşeronlar dâhil) ve çalışma sahasındaki araçlarını kapsamalıdır. Diğer bir açıdan ise işyeri tanımına giren tüm alanlarda tehlikeleri belirleyecek, risk analizi sonrasında riskin değerlendirmesi ile yönetilebilir, yasal mevzuat gereği kabul edilebilir risk kavramına kavuşması gerekmektedir. İşletmelerde tehlike metotları işyeri iş edimi, işin gereklilikleri, kullanılan teknolojileri, mevzuat gerekliliklerine bağlı olarak çözümleri beraberinde getirmesi gerekmektedir. Bu sebeple belirleme ve analiz ile beraberinde önceliklendirme yapılarak yüksek riskten düşük seviyedeki risklere doğru iyileşme fırsatlarını yakalanması, alınan önlemlerle yasal mevzuatın belirlediği kabul edilebilir risk seviyesine getirilmesi gerekmektedir. Bu sebeple tehlike ile risklerin belirlenmesi ve analiz edilmesi çözümsel iyileşme adına son derece önemlidir.

## **İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK YÖNETİMİ**

Bilimsel araştırmalarda insan faktörünün değerlendirilmesi ile tehlike, risk, risk analizi, risk değerlendirmesi kavramlarının sürdürülebilir önlemler hiyerarşisi ile beraberinde çözüm üretilmesi, kayıp, yaralanmaların önlenmesi can ve mal güvenliğinin sağlanması ile beraberinde sürdürülebilir işyeri tasarımlarının varlığının yakalanması gerektiği anlayışının yakalanması önemlidir. Risk yönetimi, işletmelerin işlevleri sırasında ortaya çıkabilecek risklerin önceden dikkatli bir biçimde ve ayrıntıları ile tanımlanıp değerlendirilmesi ve bu riskleri minimize edecek veya tam olarak ortadan kaldıracak önlemlerin alınması şeklinde tanımlanabilir. Risk yönetimi, organizasyonun bu konuda gösterdiği ve arkasında durduğu ve aldığı kararın veya alacağı kararın ayrılmaz bir parçasıdır. İş yerleri, sürdürülebilir işyeri tanımlanması açısından faaliyetlerini gözden geçirme gereksinimine sahip olmalıdır. Bu gereksinim sağlıklı ve güvenli işyeri yönetimi için kaçınılmazdır. Risk yönetimi hızlı kararlar ve faaliyetlerle sürekli olarak risklerin belirlendiği, hangi risklerin öncelikle çözümlenmesi gerektiğinin değerlendirildiği, risklerle başa çıkmak için stratejiler ve planların geliştirilerek uygulandığı bir sistemattir. Belirsizlikleri ve belirsizliğin yaratacağı olumsuz etkileri, kabul edilebilir düzeye indirgemeyi hedefleyen bir disiplindir. Risklerin probleme ya da tehlikeye dönüşmeden belirlenmesini ve en aza indirgenmesini, faaliyetlerinin planlanmasını ve yürütülmesini kapsar. Risk yönetiminin temel hedefi, karar verme mekanizmaları için riskleri görünür ve ölçülebilir hâle getirmekte, subjektifliği azaltmaktır. Risk Yönetim Gereksinimleri Risk yönetim gereksinimi sürdürülebilir işyeri koşullarının sağlanması ve amaca uygun işyeri tasarımının yerindelik değerlendirmesidir. İş yerlerinin yönetilmesinin sağlanabilmesi için koyulan hedeflere ulaşması gerekmektedir. Amaç ne olursa olsun hedeflere ulaşmak demek, her türlü riskle karşı karşıya kalmak

demektir. Hâl böyleyken yönetimin görevi, amaca ulaşma olasılığını en üst düzeye çıkaracak şekilde risklere karşılık vermektir. Risk Yönetim Kültürü İş sağlığı ve güvenliği yönetimi, yalnızca üst yönetimin sorumluluğunda olmayıp tüm yöneticileri, danışmanları, iş 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. Risk Yönetimi ve Değerlendirmesi Risklerin ölçüm değerleri ve kurumun maruz kalma seviyesi göz önünde bulundurularak riskler önceliklendirilir. Bu sayede kurum için en önemli risklerin hangileri olduğu ortaya çıkar. Öncelikli riskler belirlendikten sonra bunlar karşısında takınılacak tavrın ne olması gerektiğine karar verilerek kararlaştırılan karşılıklar uygulamaya konur. Tüm bu süreç bir yandan izlenir, bir yandan ortaya çıkan aksaklıklar aktif olarak ortadan kaldırılır, diğer yandan da değişen koşullara göre sistem iyileştirilir. Risk Yönetiminin Faydaları İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi, iş sağlığı ve güvenliği konuları ile ilgili karar alacak yöneticilere yapılandırılmış sistematik bir yaklaşım sağlar. İş sağlığı ve güvenliği kanununun, risk yönetimi prensiplerinin üzerine inşa edildiğini görmekteyiz. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu önleyici yapısı gereği, önleyici sistemlerin geliştirilmesi, sağlık ve güvenlik yaklaşımları sayesinde sürdürülebilir, çalışabilirlik, işyeri anlayışını beraberinde getirecektir. Kanunun da istediği gibi aslında risk yönetimi, birçok teknik değerlendirmeyi ve danışmanlık isteyen yöntemleri sürecin içine katarak, desteklenmiş, tutarlı ve savunmaya dayalı karar verebilme gücü sağlar.

### **İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK YÖNETİM YAPISI**

Sürdürülebilir işyeri anlayışında risk yönetimi ve risk kültür algısının yönetilmesi, faaliyetlerinde potansiyel maruziyet etkisinin değerlendirilmesi ön bir planlama gerektirmektedir. İşletmelerin faaliyetlerinde ortaya çıkan ve / veya çıkabilecek tüm etkilerin, yönetim organizasyonu tarafından değerlendirilmesi beklenmektedir. İş sağlığı ve güvenliği kanunu ve akabinde çıkarılmış olan yönetmelik hükümlerine bağlı olarak tüm işyerlerinin faaliyetlerinin yaratacağı tehlike ve risk kavramlarının görülür hâle getirilmesi, yönetilebilir olmasının sağlanması ve etkisinin azaltılması beklenmektedir. Bu beklenti, can güvenliği açısından son derece önemlidir. İşyerleri yasal sorumlulukları gereği tehlikelerini ortadan kaldırmak için tehlikeleri hesaplamak ve faaliyetlerini daha güvenli nasıl sağlaması gerektiğini belirlemek ve değerlendirmek zorundadır. Risk yönetimi, şirketin tüm süreçlerine ait faaliyetlerinin, şirketin bütün yönetimi, strateji ve planlaması, idari raporlama süreci, politikaları, değerleri ve kültürüyle bütünleştirilmesiyle bir çerçeve geliştirmesini, bu çerçeveyi yürürlüğe koyup sürekli olarak ilerletmesini tavsiye etmektedir. Risk yönetimi, bütün kuruluşa, kuruluşun birçok alanına, herhangi bir zamanda uygulanabilir, ayrıca belirli fonksiyon, proje ve aktivitelere de uygulanabilir. Risk yönetimi uygulaması zamanla çeşitli ihtiyaçları karşılamak amacıyla birçok sektörde geliştirilse de kapsamlı bir çerçeve içerisinde uygun süreçlerin benimsenmesini, riskin bütün kuruluş içerisinde etkili, verimli ve bağlantılı bir şekilde yönetilmesini sağlamaya yardım eder. İş sağlığı ve güvenliği yönetimi, yalnızca üst yönetimin sorumluluğunda olmayıp, tüm yöneticilerin, danışmanların, iş 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.

Ders Adı: Risk Değerlendirmesi Ünite No ve Adı: Üçüncü Ünite Risk Yönetiminin Tarihçesi **RİSK NEDİR?**

Risk kavramı çeşitli akademik disiplinler, kurum ve kişiler tarafından çok farklı şekillerde tanımlanmıştır. Tüm kesimlerin üzerinde uzlaştığı ortak bir risk tanımı bulunmamaktadır. Son dönemlerde riski hep olumsuz yönleri ile ele alan geleneksel tanımlamaların aksine riskin olumlu yönlerine dikkat çeken tanımlarla karşılaşmak da mümkündür. Bu tanımlardan bir tanesine göre risk: eylem veya olayların gerçekleşmesi sonucu ortaya çıkacak olan fırsat veya tehditler. Farklı disiplinlerde yapılan tanımlardan hareketle risk kavramının temel unsurlarının şunlar olduğu ifade edilebilir:

- Riskin temel kaynağı geleceğe ilişkin belirsizliktir.
- Risk, kesin olmayan yani gerçekleşmesi ihtimal dâhilinde olan bir olgudur.
- Risk, dün ya da bugün ile değil yarınla yani gelecekle ilgilidir.
- Risk, değişen olay ve durumlara bağlı olarak sürekli değişim gösterir.
- Risk, amaçlar ve hedefler üzerinde olumlu (fırsat, kar, kazanç) ya da olumsuz (tehdit, tehlike, zarar, kayıp) etkileri olabilen bir kavramdır.

#### **RİSK YÖNETİMİ NEDİR?**

Genel bir bakış açısıyla bakılacak olursa risk yönetimi, “riskin tanımlanmasına, analizine, değerlendirilmesine, mücadele edilmesine ve izlenmesine ilişkin politikaların, prosedürlerin ve uygulamaların sistematik bütünü” olarak tanımlanabilir. Risk yönetim süreci birbirine bağımlı beş işlem basamağından oluşur. Bu basamaklar:

- Riskin tanımlanması
- Riskin belirlenmesi
- Riskin analiz edilmesi
- Riskin değerlendirilmesi ve sıralanması
- Riskin ele alınması
- Riskin izlenmesi ve gözden geçirilmesi süreçlerini kapsamaktadır. Riskler tanımlandıktan ve risk yönetim süreci uygulandıktan sonra, farklı risk türleriyle ilgili olarak uygulanabilecek çeşitli stratejiler vardır: • Riskten kaçınma. • Risk azaltma.
- Risk paylaşımı.
- Risk tutma.

#### **RİSK YÖNETİMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ**

Risk yönetimi, insanların kendilerini risk yöneticileri olarak adlandırmadan önce bir kariyer haline gelmiştir. Örneğin, ilk sigortacılar, 1700'lü yılların başlarında İngiltere'de modern hayat sigortası şirketinin öncüsü sayılabilecek bir firma için çalışmaya başlamışlardır. İnsanların işletmeleri, orduları veya tüm ülkeleri yönettiği tarihin herhangi bir noktasında, o sırada sahip oldukları araçlarla riski yönetmek için çalışan insanlar daima olmuştur. Risk yönetimi için modern şartlar II. Dünya Savaşı'ndan sonra yükseldi, ancak disiplin çoğunlukla risk yönetimi için sigorta kullanmaya yönelik bir çalışma olarak başlamıştır. Daha sonra, 1950'lerden 1970'lere kadar risk yöneticileri, sigorta ile her riski yönetmenin çok pahalı olduğunu fark etmeye başlamışlar, bu nedenle disiplin, sigortaya alternatif olarak genişlemeye başlamıştır. 1990'ların sonunda ve 2000'li yıllarda ise sadece finansal ve operasyonel riskleri değil aynı zamanda işletmelerin yapı ve süreçlerinden kaynaklanan operasyonel riskleri, işletmelerin faaliyetlerinden kaynaklanan iş risklerini ve stratejik riskleri de dikkate alan kurumsal risk yönetimi yaklaşımı yaygın olarak kabul görmüştür. Risk yönetiminin tarihsel gelişimi incelendiğinde, üç temel aşama dikkati çekmektedir. Bunlardan ilki, risk yönetiminin işletmeler veya kurumlar için önemli bir yönetim konusu olduğunun anlaşılması aşamasıdır. İkincisi, işletmenin stratejik amaçları üzerine odaklanmasıyla risklerin en aza indirilmesi ve risk optimizasyonu aşamasıdır. Üçüncü aşama ise tek seviye hedefi ile ilgili risklerin değerlendirilmesi olarak tanımlanan silo mantığı ile risklerin etkin bir şekilde yönetilemeyeceğinin anlaşılması ve kurumsal risk yönetimine geçiş aşamasıdır.

#### **RİSK YÖNETİMİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR**

Risk yönetimindeki yeni yaklaşımlar farklı isimlerle anılmaktadır. Bu yeni olguyu tanımlamak için en çok kullanılan isim Kurumsal Risk Yönetimi (KRY)'dir. KRY yapılandırılmış ve disipline edilmiş bir yaklaşımdır. KRY, kurumun karşı karşıya kaldığı değer yaratacak ya da azaltacak belirsizliklerin

değerlendirilmesi amacıyla strateji, süreçler, insan, teknoloji ve bilginin uyumlu bir şekilde yönetilmesidir. Bu nedenle KRY'nin amacı işletmenin/kurumun amaçlarına ulaşmasını hem olumlu hem de olumsuz etkileyebilecek belirsizliklerin yönetilmesi yoluyla ortak değerlerin yaratılması, korunması ve artırılmasıdır. Geleneksel risk yönetimi yaklaşımının temel özellikleri:

- Risk kontrol edilmesi gereken olumsuz bir faktördür.
- Risk organizasyonel silolarda yönetilir.
- Risk yönetiminin sorumluluğu aşağı seviyelere aktarılır.
- Risk ölçümü subjektiftir.
- Yapılandırılmamış ve tutarsız risk yönetim fonksiyonları bulunur.
- Yönetim kurulunun iç kontrolünü sağlayan bir denetleme komitesi vardır.
- Finansal kontrol ağırlıklıdır.
- Risk azaltma sağlanır.
- Risk limitleri vardır.
- Plansız risk ölçümü vardır.
- Kurum değerini korumak esastır. Bunun yanında yeni risk yönetimi yaklaşımlarının temel özellikleri ise:
  - Risk bir fırsattır.
  - Risk bir bütün olarak kurum çapında yönetilir.
  - Risk herkesin sorumluluğundadır.
  - Risk ölçülebilirdir.
  - Risk yönetimi bütün kurum yönetim sistemlerine kurulur.
  - Yönetim kurulunun etkili risk yönetim yapısını sağlayan bir risk komitesi vardır.
  - Stratejik kontrol ağırlıklıdır.
  - Risk optimizasyonu sağlanır.
  - Risk stratejisi vardır.
  - Risk izleme ve ölçme planlıdır.
  - Kuruma değer katmak ve korumak esastır.

### **RİSK YÖNETİMİ STANDARTLARI**

Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü ve ISO dâhil olmak üzere çeşitli kuruluşlar tarafından risk yönetimi standartları geliştirilmiştir. Bu standartlar, kuruluşların tehditleri belirlemelerine, risklerini belirlemek için güvenlik açıklarını değerlendirmelerine, bu riskleri azaltma yollarını ortaya çıkartmalarına ve ardından kurumsal stratejiye göre risk azaltma çabalarını uygulamalarına yardımcı olmak için tasarlanmıştır

### **RİSK YÖNETİMİNİN BUGÜNÜ VE GELECEĞİ**

Risk yönetimi, evriminde büyüleyici bir noktadır. Şu anda şirketlerin finansal istikrarı ve uyumluluğunun yanı sıra stratejisinin ve operasyonel etkinliğinin önemli bir parçası olarak kabul edilen risk yönetimi, büyük ölçekli bir değişim dönemiyle karşı karşıyadır. Gelecekte risk yöneticilerinin yeteneklerini pek çok alanda bilmeleri gerekecektir. Geleceğin risk yöneticileri yeni riskleri hızlı bir şekilde tespit edip ele alabilmeli, daha çevik ve modüler hale gelebilmeli, yeni teknoloji ve teknikleri hızla sunabilmeli ve ilgili birimlerle daha fazla işbirliği içerisinde çalışmalıdırlar. Bu değişiklikler, bugün risk fonksiyonlarını yürüten çalışanlardan önemli ölçüde farklı yeteneklere sahip kişilerin istihdam edilmesini gerektirecektir. Gelecekte risk yönetiminin nasıl değişim göstereceğini tam olarak kestirmek mümkün değildir. Ancak kesin olan risk yönetiminin firmaların/kuruluşların başarısının arkasındaki temel etkenlerden birisi olacağı ve bu süreci doğru yönetenlerin rakiplerine göre büyük avantajlar sağlayacağıdır.

### **KALİTATİF RİSK DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİ**

Kalitatif risk değerlendirmesi, tanımlanan risklerin hedefler üzerinde olası etkilerinin sıralanması için uygulanmaktadır. Riskleri yüksek, orta veya düşük gibi terimlerle tanımlayan yöntemlerdir. Bu sayede, risk öncelikleri belirlenmektedir. Risk, sonuçların ve ihtimallerin üzerinde yoğunlaşmaktadır.

**Risk İhtimali (Olasılık):** Tehlike sonucunda riskin gerçekleşmesi ihtimalidir.

**Risk Sonucu (Şiddet):** Riske maruz kalan kişi / kişiler üzerinde oluşturduğu olumsuz etkinin büyüklüğüdür. (Risk sonucu ortaya çıkacak zararın büyüklüğünü tanımlar.)

**Risk Derecesi:** Riskin gerçekleşme olasılığı ile riskin şiddetinin sayısal değerinin çarpımı ile bulunur. Tehlikenin, yani meydana gelen veya gelme ihtimali olan zararın şiddetine göre önemi tespit edilir.

Kalitatif risk değerlendirme tekniklerinde risk değeri hesaplanırken sayısal olmayan kavramlardan faydalanılmaktadır. Risk hesaplanırken ve ifade edilirken numerik değerler yerine tanımlayıcı değerler kullanılmaktadır. Şiddet (önem) puanlaması aşağıdaki şekilde olabilir:

**Çok önemli:** Ölüm, yaralanma veya uzun süreli hastalık/sakatlıklara sebep olacaktır.

**Ciddi:** Yaralanmalar, hastalıklar ve kısa süreli sakatlıklara sebep olacaktır.

**Hafif:** Diğer tüm yaralanmalar ve hastalıklara sebep olur. Tehlikenin ortaya çıkma olasılığı ise aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

**Yüksek:** Ortaya çıkacağı kesindir.

**Orta:** Sıklıkla meydana gelecektir.

**Düşük:** Nadiren ortaya çıkacaktır. Bu değişkenlerin içeriği mevcut işletmenin yapısı, kaydedilen geçmiş dönem verileri, uzmanların tercihi, çalışma sonu ihtiyaçları vb. birçok faktöre göre değerlendirilip isimlendirilebilir veya daha fazla/az sınıflara ayrılabilir.

#### **Ön Tehlike Analizi**

Mevcut sistemde veya belirlenen süreçte yer alan potansiyel tehlike alanları tespit edilerek değer biçilir ve tespit edilen her bir tehlike için yaklaşık olabilme ihtimalleri belirlenir. Ön tehlike analizi yapılırken tehlike alanları ve durumlarını gösteren kontrol listeleri incelenir. Bu listeler sistemde/süreçte yer alan mevcut teknolojiye ve ihtiyaçlara göre belirlenmektedir. Her bir tehlikeli durum için ayrı ayrı incelemeler yapılarak tehlikeler için önleyici durumlar ve belirlenen tehlikelerin hangi sıklıkla ortaya çıktığı tespit edilir. Bu sonuçlara göre analiz edilecek metod belirlenir. Bu liste-lerde tespit edilen riskler risk değerlendirme formunda değerlendirilir. Sonuç olarak tehlikeler sıraya konur ve önlemler bu öncelik sırasına göre dikkate alınır. Bu metod önleyici metotlara geçiş aşamasında kullanılmaktadır. İş Güvenlik Analizi Kişi veya gruplar tarafından gerçekleştirilmektedir. Amaç, işi küçük parçalara ayırarak potansiyel tehlikeleri ve alınacak önlemleri belirlemektir. Temel olarak iş görevleri üzerinde yoğunlaşır. Bu analiz, belirlenen işlerden doğabilecek tehlikeleri inceler. İş güvenlik analizi dört aşamadan oluşur:

- Mevcut durum incelenmesi
- Görev tehlikelerinin tanımlanması
- Tehlikelere değer biçilmesi
- Analiz Olursa ne olur? Sistem ve/veya süreç için hazırlanmış olan bilgiler, yapılan gözlemler ve oluşturulmuş olan dokümantasyonlardan faydalanılmaktadır. İncelemeler sayesinde mevcut tehlikeler tespit edilmektedir. Uzman personel haricindeki kişilerinde uygulayabilmesi mümkündür. Çalışma “Olursa ne olur?” sorusu ile başlar ve sorulara verilecek cevaplar üzerine oluşturulur. Verilen cevaplar ile her bir tehlike için tavsiyeler alınır. Sonuç olarak risk değerlendirme raporunda tehlikeler ve önlemler yer almaktadır. Bu yöntem uzman risk analisti gerektirmediği için gözden kaçabilecek tehlikeler olabilmektedir ve analist aynı noktaya odaklanıp farklı riskleri değerlendirmeyebilir. Risk Değerlendirme Karar Matrisi Sistem/süreç güvenlik düzeyinin tespiti ve analizi amacıyla geliştirilmiştir. L tipi matris analizi İstenmeyen bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi durumunda sonucunun nasıl değerlendirileceğine ilişkin bir metottur. Yani sebep-sonuç ilişkileri değerlendirilirken kullanılmaktadır. 5 x 5 Matris diyagramı (L Tipi Matris) olarak da adlandırılır. Karmaşık ve fazla iş akışlarına işlemlere sahip işletmelerde yalnızca bu metodu uygulamak yeterli olmayabilir. Tehlike tespitleri, işletmedeki değişimler ve acil durumlarda da hazırlanabilir. Bu yöntemde risk puanı hesaplanır. Risk değerlendirmesi risk puanından elde edilecek sonuca göre incelenir. Risk puanı aşağıdaki formülle hesaplanır.

**Risk puanı:** Olasılık X Zarar derecesi Olasılık: Tehlikenin ortaya çıkma sıklığı belirlenen sınıflardan

hangisine giriyorsa o basamak seçilir.

**Zarar Derecesi:** Tehlikenin şiddetinin belirlenmesi için derecelendirme sınıfı tespit edilerek sonuç tanımı belirlenir. Risk matrisinde kırmızı ile belirtilen alanlar kabul edilemez riskleri yani bir an önce çalışma yapılarak acilen önlem alınması gereken riskleri belirler. Sarı alanlar mümkün olan en kısa sürede müdahale edilmesi gereken riskleri belirler. Yeşil alanlar ise daha uzun vadede müdahale edilebilecek riskleri tanımlar. X tipi matris analizi Takım çalışması gerektiren disiplinli bir metottur. Matris diyagramlarında tehlike üzerinde etkisi olan faktörlerin, parametrelerin tanımlanması ve aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi gerekmektedir. Daha önce meydana gelmiş bir kazanın sebeplerin inceleyerek kazanın tekrar meydana gelebilme olasılığını değerlendirir. X tipi matris analizinde maliyetlerde çalışmanın kapsamına girmektedir. Alınacak önlemlerin maliyeti ile tehlikenin transfer edilme imkânı varsa transfer maliyeti arasında kıyaslama yapmaktadır. İhtimal ve şiddet puanına göre skoru hesaplanan tehlikenin önemi renklendirilerek belirtilmiştir. Acilen kırmızı alanlara müdahale edilmesi gerekmektedir. Sonrasında sırasıyla sarı ve yeşil alanlar için tedbir almak gerekir. Analiz sonucunda alınması gereken önlemlere de kısaca değinilmektedir.

**Tehlike ve İşletibilme Analizi:** Tehlike ve işletibilme analizi kimya sektörüne geliştirilmiş bir metot olmasına rağmen zamanla farklı süreçlerde uygulanmaya başlanmıştır. Tehlike alanlarının belirlenmesi, değerlendirmelerinin yapılması ve bu tehlikelerin ortadan kaldırılması için uygulanmaktadır. Farklı uzmanlık alanına sahip kişiler bir araya getirilerek belirlenen tehlikelere dair sorular sorulur ve tehlikeler ortaya çıkmadan alınması gereken önlemler ve ortaya çıkması durumunda yapılması gereken işlemler hakkında çalışma yapılır. Çalışma esnasında anahtar kelimeler, tasarım parametreleri ve çeşitli tablolar kullanılır. İşletme için belirlenen bu risk/tehlike alanları için öncelikle o alanla ilgili çeşitli tasarım parametreleri tespit edilir. Risk puanı hesaplaması yapılmaz. Anahtar kelimeler ile tasarım parametreleri matrisi oluşturularak sonuçlar elde edilir.

**Hata Ağacı Analizi:** İlk olarak Amerikan Hava Kuvvetleri için geliştirilmiş olan yöntemde amaç, işletmede insandan, makineden, tasarımdan vb. birçok alandan kaynaklı hataları tespit etmek ve alt faktörlerine ayırarak değerlendirmektir. Yani tündengelim mantığına dayalıdır. Öncelikle istenmeyen olay/olaylar tespit edilir, sonrasında istenmeyen olaya sebep olabilecek olaylar bir ağaç gibi şematize edilerek olayların temeline ulaşılır. Hem kalitatif hem de kantitatif olarak uygulanabilen bir analizdir.

**Olay Ağacı Analizi:** Nükleer endüstride daha fazla uygulamaya sahip olan metot, birden fazla alt sürecin olduğu süreçlerde mevcut aksamalar olduğu/olacağı takdirde sebebiyet vereceği senaryoların tespitinin yapılmasında ve analizinde uygulanmaktadır. Tehlike öncesi ve şayet tehlike ortaya çıkarsa sonrası durumları kayıt altına aldığından dolayı sonuçlara dayanan başlıca metottur. Kazaların sıklığı ve/veya olasılıkları belirlenebilir. Bu metot tümevarım mantığını kullanır. Diyagramda sol taraf başlangıç olayıyla başlarken sağ taraf hasar/hata/tehlike/risk durumu ile bağlanmaktadır. Bu metot, hem kantitatif hem de kalitatif olarak uygulanabilen bir risk analiz metodudur.

**Hata Türleri ve Etki Analizi:** ABD ordusunda sistem hatalarının sebeplerinin ve özellikle etkilerinin değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmalar sonucunda geliştirilmiştir. Geniş teorik bilgi gerektirmeyen bu metot en yaygın kullanılan metotlardan biridir. Metodun temeli, bir sistemin tamamı veya herhangi bir bölümlerinin incelenerek meydana gelebilecek hasarların sonucunda çalışılan bölümün nasıl etkileneceğinin ve sonuçlarının değerlendirilmesine dayanır. Sistem, tasarım, süreç ve servis olmak üzere 4 alanda incelenir. Olasılık ve şiddete ek olarak fark edilebilirlik bir parametre olarak dâhil edilmiştir. Neden-Sonuç Analizi: Sistemlerin güvenlik düzeyinin ve meydana gelen istenilmeyen olayların sebeplerinin nelerden kaynaklandığının belirlenmesi için Danimarka'da geliştirilen bir yöntemdir. Bu uygulama için bir analiz takımı oluşturulur ve beyin fırtınası çalışması yapılabilir veya daha önce hazırlanan kontrol çizelgeleri kullanılabilir. Neden-sonuç diyagramının diğer adı Balık Kılçığı Diyagramıdır. Hem kalitatif hem de kantitatif olarak uygulanabilen bir analizdir.

**Birincil Risk Analizi:** Düşük risk içeren kazaların elenmesini sağlayarak bir faaliyeti yerine getirirken gerçekleşebilecek kazaları analiz edebilmek için kullanılan sistematik bir yöntemdir. Her bir kaza için analiz, kazaları önlemek veya kaza nedenlerini önlemek için çok belirgin korunma yolları tanımlar.

**Analiz, riski indirgemek için tavsiyelerde bulunduğu gibi kazalar ile ilgili riski aynı zamanda tanımlar. Kontrol Listeleri Kullanılarak Birincil Risk Analizi:** Güncel ihtiyaçlara ve teknoloji durumuna göre kontrol listelerine göre hazırlanan bir metottur. Amacı, belirlenen çalışma alanındaki ortaya çıkan veya çıkma ihtimali olan riskli alanların tespit edilmesi ve tespit edilen her bir alan için kaza olabilme ihtimallerini belirlemektir. Hızlı çözümlere ulaşabilmek için fazla detay içermeyecek şekilde geliştirilmiştir. Bu listelerde belirlenen tehlikeler daha sonra risk değerlendirme formunda değerlendirilir. Bu yöntemden tam anlamıyla faydalanılmak isteniyorsa deneyimli uzmanlar tarafından hazırlanan kontrol listelerinin kullanılması gereklidir.

**Güvenlik Denetimi:** Gözlem ve kontrol listelerinin uygulanarak sistemin analiz edildiği bir metottur. Sistem güvenlik analizi, fabrika ziyaretleri yapılması ve kontrol listeleri uygulanmasıdır. Fabrika ziyaretleri ve gelişmiş kontrol listeleri ile deneyimi fazla olmayan analistler tarafından ve her bir sürece uygulanabilen resmî bir yaklaşımdır. Tipik kontrol listeleri, spesifik alanlara dayanan

tanımlamalar ile tehlikeli alanlar belirlenir. Mutlaka risk haritalarının çıkarılmış olması ve sınıflandırmaların yapılmış olması gereklidir. Güvenlik denetiminde talimatlar, iç yönergeler ve çalışma izinlerinin de hazırlanması gerekmektedir. Kaza, olay araştırması ve raporlamasının da mutlak suretle yapılması gereklidir.

Risk bir tehlikeli durumun meydana gelme olasılığı ve bu durumun ortaya çıkması sonucunda sebep olduğu etkinin ve süresinin birlikte incelenmesidir (ISO, 2009a). Bu bölümde kantitatif risk değerlendirme teknikleri ile birlikte ilgili olasılık ve istatistik kavramları incelenmiştir. Olasılık Mümkün olabilecek sonuçlardan önceden kestirilemeyen birinin gerçekleşmesi işlemi rassal deney olarak adlandırılırken rassal deneyin olabilecek tüm sonuçlar kümesine örnek uzay denir. Buna karşılık bir olayın olasılığı  $P(A)$  olarak gösterilir ve  $A$  olayının içindeki bütün sonuçların olasılıklarının toplamı ile hesaplanır.

#### **Şartlı Olasılık**

Olasılıkta bir olayın gerçekleştiği bilindiğine göre başka bir olayın gerçekleşme olasılığına şartlı olasılık denir ve şartlı olasılık problemi aslında yeni bilgi ışığında örnek uzayının değişmesi problemi olarak da görülebilir.

#### **Rassal Değişken**

Rassal deneye ait örnek uzayının her bir sonucuna sayısal değer atayan fonkiyondur ve rassal değişken  $X$ 'in mümkün olabilecek değerlerinin olasılıkları, olasılık fonksiyonu  $f_x(x)$  ile açıklanmaktadır. Kesikli değişkenler için özel olarak bu fonksiyona olasılık kütle fonksiyonu ve sürekli değişkenler için olasılık yoğunluk fonksiyonu adı verilmektedir.

#### **Beklenen Değer**

Beklenen değer, dağılımın merkezi veya orta noktası hakkında bilgi verir ve bir dağılım için önemli açıklayıcı ölçülerden bir tanesidir.

Varyans

**VARYANS BİR VERİ SETİNİN VEYA DAĞILIMIN DEĞİŞKENLİĞİ HAKKINDA BİLGİ SAĞLAR. GENEL OLARAK BİR VERİ SETİNİN VARYANSI VERİNİN TÜM ELEMANLARININ VERİ SETİNİN ORTA NOKTASINA OLAN UZAKLIKLARIN KARELERİNİN TOPLAMI İLE ORANTILIDIR. Histogram VERİNİN DAĞILIMINI ANLAMAK VE DAHA AÇIKLAYICI HÂLE GETİRMEK İÇİN HİSTOGRAMLARDAN VE FREKANS TABLOLARINDAN FAYDALANIRIZ. HİSTOGRAM VERİNİN MERKEZİ EĞİLİMİ VE DEĞİŞKENLİĞİ HAKKINDA BİLGİ VERİRKEN NORMAL DAĞILIM GİBİ FARKLI DAĞILIMLARA BENZERLİĞİ HAKKINDA YORUM YAPMAMIZI SAĞLAR. KANTİTATİF RİSK DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİ**

#### **Fine Kinney Metodu**

Bu yöntemde risk değeri (R) kazanın gerçekleşme olasılığı, frekansı ve ortaya çıkardığı sonuçların şiddeti değerlerinin çarpılması ile elde edilir. Bu yöntemde hesaplanan risk değerine göre yapılması gerekli faaliyetler tavsiye edilir. **Hata Türleri ve Etki Analizi (FMEA)**

Proaktif bir yaklaşım olan FMEA da tehlikeler ortaya çıkmadan önce tespit edilmesi, önlenmesi veya en azından etkilerinin azaltılması amaçlanmaktadır. Bunun için risk öncelik değeri (RÖD) gerçekleşme olasılığı, şiddet ve saptanabilirlik değerlerinin çarpılması sonucu elde edilir. RÖS değerine göre önceliklendirme yapılır ve gerekli eylem planı tespit edilir.

#### **Monte Carlo Simülasyonu**

Monte Carlo simülasyonu karmaşık rassal süreçlerde riskin modellenmesinde tercih edilen bir metottur. Hesaplamalar el ile yapılabileceği gibi yaygın olarak çeşitli bilgisayar programları tercih edilmektedir. Monte Carlo simülasyonu sayesinde problemin yapısına ve girdilerine göre rastgele sayılar türetilerek karar vericilerin problem, probleme ait belirsizlikler ve sistem belirsizliği hakkında bilgi edinilmesini sağlayarak sağlıklı ve etkin kararlar verilmesine olanak sağlar. Monte Carlo Simülasyonunun temel aşamalarını model ve algoritmanın oluşturulması, sistemde belirsizlikleri temsil edecek dağılımlar ve bu dağılımlardan rassal sayılar kullanılarak benzetimlerin gerçekleşmesi ve bu benzetimlerden ilgili problemle ilgili sonuçların ve istatistiksel performans göstergelerin elde edilmesi olarak özetleyebiliriz.

#### **Markov Analizi**

Markov analizinde sisteme ait bütün açıklayıcı bilgiler durum adı verilen ifadelerde tutulmaktadır. Durumlar arasındaki geçişler ise geçiş olasılık matrisleri ile yönetilmektedir. Markov analizi, verilen bir sistemdeki gelecek durumların mevcut durumlara bağlı olduğu hâllerdeki stokastik süreçleri modellemede kullanılır.

#### **Bayes Ağları**

Bayes ağları, grafik modellerinin yardımı ile birçok değişken ve bunlar arasındaki olasılık ilişkilerini modellemek için kullanılır. Bayes ağlarında değişkenler düğümler olarak gösterilirken bu düğümler arasındaki ilişkiler yönlü oklar ile gösterilmektedir. Değişkenlere ait olasılık ilişkileri de şartlı olasılıklar ile tanımlanır. Bayes ağı için her bir değişken arasındaki ilişkiye göre şartlı olasılık tablolarının tanımlanması gerekmektedir. Bayes ağlarında şartlı olasılıklar oluşturulurken uzman görüşlerinden yararlanılabileceği gibi geçmiş verilerde kullanılabilir. Bayes ağlarının en yaygın kullanım alanı, verilen yeni bilgiler ışığında yeni çıkarımların elde edilmesidir. Bu çıkarım için hesaplamalar el ile yapılacağı gibi Bayes Ağları için geliştirilmiş birçok bilgisayar programlarından birini kullanarak da gerçekleştirilebilir.

### **Karar Ağacı**

Karar ağacı, tercih yapılan çeşitli alternatifleri ve her bir kararın sahip olduğu belirsizlikleri sıralı olarak göz önüne alarak inceler. Karar ağacının elemanlarını; karar noktaları, şans noktaları, karar dalları, şans dalları ve son noktalar olarak sıralayabiliriz. Karar ağacında hesaplama yapılırken işlemler son noktalardan başlangıç noktasına doğru gerçekleştirilir. İncelenecek problemin tanımlanması, karar ağacının yapısının oluşturulması, olasılıkların belirlenmesi, karar ağacındaki her bir son nokta için incelediğimiz performans ölçütlerine göre değerlerin işlenmesi, beklenen değer hesaplamalarının yapılması, beklenen değere uygun seçimin yapılması ve önerinin sunulması temel aşamalarını oluşturmaktadır.

Risk Kavramı: Riskin tanımı, uluslararası literatürde ve standartlarda değişiklik gösterebilmektedir. Bunun nedeni, riskin söz konusu olduğu sektörün ya da bilim dalının karakteristik özelliğine göre farklılık arz etmesidir. Mühendislik, bankacılık, sigorta, tıp, psikoloji, sosyoloji gibi pek çok alanda risk terminolojisi temelde aynı mantığa (olasılık öngörüsü) dayanmakla beraber, uygulamada birbirinden ayrılan yönler söz konusudur. Risk kavramını açıklarken riskin söz konusu edildiği yerde belirsizlik kavramı da göz ardı edilmemelidir. Çünkü risk gerçekleşebilecek, ancak gerçekleşmesi ne zaman olacağı bilinmeyen istenilmeyen olaylardır. Riskin sonuçlarında mutlaka bir zarara uğrama ve kayıp vardır. İşletmeler için riskle yüz yüze geldiklerinde toplumsal, çevresel, teknolojik, emniyet ve güvenlik sonuçlarının yanı sıra, ticari, mali, sosyal, kültürel, siyasal ve itibar etkileri de bulunmaktadır. İşletme de kayıp meydana getiren riskler işletmenin istediği hedeflere ulaşmasını engelleyici karakteristiğe sahiptir. Risk analizi ve risk değerlendirme yöntemleri 1950'li yıllardan beri dünyada sistematik olarak uygulanmaktadır. Metodların geliştirilmesi ise gereksinimlere göre gelişim göstermiştir. Mühendislikte de belirsizlik taşıyan problemlerin çözümünde sık olarak risk analizleri kullanılmaktadır. Mühendislik projelerinde söz konusu belirsizlikler göz önüne alınarak tasarım yapılmalıdır. Bu sistemlerin performansının güvenilirliği de güvenilirlik analizleri (reliability analysis) yardımıyla saptanmalıdır. Güvenilirlik analizi, bir ürünün kendisinden beklenen fonksiyonu önceden saptanmış bir süre içinde, belirli çevre ve çalışma koşulları altında arıza yapmadan yerine getirme olasılığıdır. İşletmeler operasyonel faaliyetleri sırasında sistem, tasarım, proses ve serviste oluşabilecek hataları önleme ve riskleri azaltmak için FMEA (Hata Türü ve Etkileri Analizi=Failure Mode Effects and Criticality Analysis) gibi risk analizi metodları geliştirmiştir. Bu tür risk analizleri belirsizlik içeren olay ve süreçler ile parametrelerin daha iyi anlaşılabilir olmasını sağlamaktadır.

#### **Risk Analizi ve Risk Değerlendirmesi**

Riskin etkisindeki şiddeti artırıcı tüm zararlı etkenlerin/tehlikelerin belirlenerek önceliklendirilmesi gereklidir. Risk analizinin ardından tespit edilen riskler arasından tolere edilebilir olanlarla acilen önlem alınması gereken durumlar için bir değerlendirme yapılmalıdır. Tüm çalışanlar tespit edilen riskler doğrultusunda eğitilmeli, sürekli iletişim ve gözden geçirmelerle planlar revize edilmelidir. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nde de Risk Değerlendirmesi: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalar olarak tanımlanmıştır. Değerlendirme sonucunda farklı risklerin diğer risklere göre kazandığı bağıl önem bir derecelendirme aracıyla (matris) belirlenir.

#### **Risk Analizi Metodları**

Risk analizi yöntemlerini kullanan iki ana yaklaşım vardır. Bunlar nitel (kalitatif) ve nicel (kantitatif) yaklaşımlardır. Analizi istenen koşulların durumuna göre her iki yöntemin de birlikte kullanıldığı yani yarı-nicel (yarı-kantitatif) yöntemler de kullanılabilir. Nicel risk analizinde, riskin hesaplanmasında sayısal yöntemlerden faydalanılır. Riskin meydana gelme olasılığı ve meydana geldikten sonraki etkisinin ne olacağına dair veriler olarak sayısal değerler kullanılır. Bu değerler, matematiksel ve mantıksal metodlar ile analiz edilip risk skorları bulunur. Nitel risk analizlerinde ise riskin hesaplanmasında sayısal (nümerik) değerler yerine düşük, yüksek gibi tanımlayıcı ifadeler ya da A, B- I-II gibi tanımlamalar bulunur. Nitel teknikler risk seviyesinin genel olarak belirlenmesinde, nicel teknikler ise risk seviyesine yönelik daha net belirlemeler yapılmasında kullanılır. Genel olarak teknik eksenli yöntemler, insan eksenli yöntemler, görev analizi, yönetim eksenli yöntemler, kaza araştırması, senaryo analizleri, kontrol analizleri, kaba analizler gibi her işletmenin amacına yönelik risk analiz yöntemleri bulunur. Bu yöntemler risk yönetiminin bir parçası adeta çekirdek kısımdır. Periyodik iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi için takip edilmesi gereken bazı prosedürler hazırlanmalıdır. Bu tür risk analizi metodolojileri çoğu işyeri için geçerli olmakla beraber, kompleks yapıdaki organizasyonlarda geçerli olmayabilir. Bu tür kompleks yapılarda HAZOP ve FMEA yöntemleri gibi bazı alternatif yöntemler kullanılarak değerlendirme yapılmaktadır. Yapılacak risk değerlendirmeleri iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tüm tehlikeleri kapsamalıdır. Bazı mevzuatlar, standartlar ve rehberler bir takım spesifik olası hasarlar için daha ayrıntılı bir risk analizi gerektirebilir.

#### **Risk Analizi Elemanları ve Performans Ölçütleri**

Risklerin skorlanarak analiz edilmesi ve böylece risklere öncelik verilerek hızlı bir şekilde aksiyon alınmasına yönelik çalışmalarda, yukarıda da sayıldığı gibi pek çok risk analiz yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemleri birbirinden ayıran en önemli fark, risk değerini bulmak için kullandıkları kendilerine özgü metotlardır. Bu metotlar ihtiyaç duydukları doküman ihtiyacı, grup çalışması, bu grupta yer alan takım üyelerinin tecrübeleri, sayısal ya da sayısal olmaması, kontrol listelerinin gerekliliği gibi pek çok faktöre bağlıdır. Risk değerlendirme yöntemleri dikkatle seçilmeli, işletmenin ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalıdır. Çok kompleks yapıdaki ve tehlikeli iş kolunda bulunan bir işletmeye en basit seviyedeki risk analiz yöntemlerini seçmek ya da az tehlikeli sınıfta yer alan bir işletmeye çok daha karmaşık risk analiz yöntemlerini seçmek risk kontrol tedbirlerinin uygulanması açısından sorunları da beraberinde getirecektir. Bu da işletmenin olası bir riskin meydana gelmesi durumunda hem maddi (can ve mal kayıpları ve bunlardan doğacak tazminatlar) hem de prestij kayıpları ile karşılaşmasına neden olacaktır. Bu nedenle risk analiz metotlarının seçimi de çok büyük önem arz etmektedir. Tehlikelerin büyüklüğü ve önlem alınmazsa meydana getireceği etkiler, iş yerinin ihtiyaçları, sistemi (kullanılan kimyasallar, makine, ekipman ve araçlar, eğitilmiş çalışan durumu vs.) dayanak yapılarak hangi risk analiz yönteminin seçileceği belirlenmelidir. Risk analizi ve değerlendirmesi çalışmaları sadece bir kişinin değil bir ekip çalışmasının ürünü olmalıdır. Bu ekipte yer alacak üyelerin mesleki yeterlilik ve tecrübelerine de dikkat edilmelidir.

Çalışanların, çalışma ortamından kaynaklanan risklere karşı sağlık ve güvenliklerinin korunması amacıyla risk değerlendirme çalışmaları yapılmaktadır. Güvenli bir çalışma ortamının oluşturulmasında risk değerlendirme süreçleri ve bu süreçlerin doğru şekilde yürütülmesi oldukça önemlidir.

### **STRATEJİ**

Strateji, şirket faaliyetleri arasında uygunluk yaratmaktır. Bir stratejinin başarısı, sadece birkaç şeyi değil; birçok şeyi iyi yapmaya ve aralarında bütünlük oluşturmaya bağlıdır. Buradan yola çıkarak iş sağlığı ve güvenliği alanında risklerin önlenmesi amacıyla işletmelerin strateji geliştirmeleri gerekmektedir. Stratejinin bazı temel özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Uzun dönemli politikalar üretme
- Güçlü olma
- Esnek ve tedbirli olma
- Gelecek ve hedeflere yönelik olma
- Amaçlar ile araçların uyumu

### **STRATEJİK PLANLAMA**

Stratejik planlama, bir organizasyonun ne durumda olduğunu, neler yaptığını ve bu yaptıklarını niçin yaptığını belirleyen ve bunların ortaya konmasına rehberlik eden temel karar ve eylemleri, disiplinli bir şekilde ortaya koyulmasıdır. Sonuçların ve değişimin planlanmasıdır. Bu yönüyle stratejik planlama, iş sağlığı ve güvenliği alanında başarılı sonuçların elde edilmesi amacıyla, risklerin önlenmesine yönelik planlar içermelidir. Stratejik planlama nedir?

- Sonuçların planlanmasıdır: Çalışma ortamından kaynaklı risklerin tamamen ortadan kaldırılması veya azaltılması sonuçlarına odaklıdır.
- Değişimin planlanmasıdır: Dinamiktir. Değişen koşullara göre risk değerlendirme süreçlerinin yeniden ele alınmasını sağlamaktır.
- Gerçekçidir: Arzu edilen geleceği oluşturmaya gayret eder.
- Kaliteli yönetimin aracıdır: Disiplinli ve sistemli olarak kurumun iş sağlığı ve güvenliği yönünden kendini tanıması, faaliyetlerini değerlendirmesi ve şekillendirmesi ile ilgili temel kararlar ve eylemler içerir.
- Hesap verme sorumluluğuna temel oluşturur: İş sağlığı ve güvenliğinin yasal sorumluluklarının nasıl ve ne ölçüde gerçekleştirildiğinin izlenmesi, değerlendirilmesi ve denetlenmesine temel oluşturur.
- Katılımcı bir yaklaşımdır: Risk değerlendirme süreçlerinde, üst yönetim yetkililerinden destek, her kademedeki çalışandan ortak katkı, katılım ve destek gerekir.

### **RİSK DEĞERLENDİRMEDE STRATEJİK YÖNETİM VE ÖNEMİ**

Stratejik yönetim anlayışı, belirsiz, sağlıksız ve oldukça riskli bir iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarına karşı belirli bir yön verir. Bununla birlikte stratejik yönetim, risk değerlendirme süreçlerinde etkili karar verebilme yaklaşımı geliştirirken aynı zamanda iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesinde başarılı sonuçlar elde etmeye de yardımcı olmaktadır. Stratejik yönetimin temel özellikleri aşağıdaki gibidir.

- Üst yönetim fonksiyonudur.
- Gelecek ve uzun vadeli hedeflere yöneliktir.
- Organizasyondaki süreçleri bir bütün olarak görür.
- İşletmeleri açık sistem olarak görür.
- Alt kademe yöneticilere rehberlik eder.
- Kaynakların hedefler doğrultusunda etkin şekilde kullanımı doğrultusundadır.

### **RİSK DEĞERLENDİRME STRATEJİLERİNİN UYGULANMASI**

Risk değerlendirme stratejileri 4 aşamada uygulanır. Risk değerlendirme stratejilerinin temel hedefleri aşağıdaki gibidir:

- Tehlikelerin sınıflandırılması
- Risklerin belirlenmesi
- Risklerin derecelendirilmesi
- Risklerin kabul edilebilir seviyeye çekilmesi Araştırma ve Gözlem Risk değerlendirme süreçlerinde hedeflenen başarıların elde edilebilmesi amacıyla çalışanlarla birlikte anketler düzenlenir. Bu anketler, çalışma ortamında bulunan tehlikelerin, katılımcı bir şekilde belirlenmesi ve çözüm

önerilerinin geliştirilmesi amacıyla yapılır. Bu aşamada yapılan araştırma ve gözlemler, risk değerlendirme stratejilerinin uygulanmasında temel oluşturmaktadır. Tehlikelerin Tanımlanması Tehlikelerin tanımlanması aşamasında sistematik bir çalışma yapılması gerekir. Özellikle bu aşamada ilgili mevzuat kapsamında iş kazası ve meslek hastalıklarına sebep olabilecek tehlikeler, daha önce yaşanmış kazalar, meslek hastalıkları ve ramak-kala olayları dikkate alınmalıdır. Tehlikeler tanımlanırken İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği'nde verilen, iş kazası yaratabilecek tehlikeler, fiziksel ve psikolojik sağlık tehlikeleri, daha önce yaşanmış iş kazaları ve meslek hastalıkları dikkate alınmalıdır. Tehlikeler belirlenirken kontrol listeleri hazırlanmalıdır. Kontrol listeleri sayesinde işyerinde tehlike yaratan unsurlar (yangın, patlama yaratabilecek maddeler, makineler, toz, kimyasallar, elektrik sistemi vb.) belirlenmiş olacaktır. Risklerin tanımlanması OSHA (Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı)'na göre risk tanımlama adımları aşağıdaki gibidir.

- Risk altında olanlara ilişkin tehlikelerin tanımlanır.
- Risklerin değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi yapılır.
- Önleyici faaliyete karar verilir.
- Eyleme geçilir.
- İzleme ve gözden geçirme süreçleri sağlanır (OSHA, 2013). İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği'ne göre Risk kontrol adımları aşağıdaki gibidir. a) Planlama: Risklerin analiz edilerek etkilerinin büyüklüğüne ve önemine göre sıralı hâle getirilmesi amacıyla bir planlama yapılır. b) Risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması: Riskin tamamen bertaraf edilmesi, bu mümkün değil ise riskin kabul edilebilir seviyeye indirilmesi için aşağıdaki adımlar uygulanır:

- Tehlike veya tehlike kaynaklarının ortadan kaldırılması,
- Tehlikelinin, tehlikeli olmayanla veya daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi,
- Riskler ile kaynağında mücadele edilmesi şeklindedir.

#### **Risk Değerlendirmesi ve Uygulanacak Stratejiler**

Risklerin tanımlanması yapıldıktan sonra riskler sınıflandırılarak değerlendirmeleri yapılır. Yani risklerin yüksekte düşüğe göre gruplanması sağlanır. Daha sonra en yüksek risklerden başlanarak yapılması gereken iyileştirmeler, tedbirler vb. çalışmalar yapılarak aksiyonlar sağlanır.

#### **RİSKLERİN AZALTILMASINDA UYGULANACAK STRATEJİLER**

- Daha az riskli yöntem, madde, makine ve teçhizat ile ikâme: Risklerin azaltılması amacıyla daha az riskli yöntemler uygulanır. Gerekirse ikame yöntemleri uygulanır.
- Çalışma yöntemi, proses veya makine ve teçhizatın tekrar tasarımı: Çalışma yöntemi, proses veya makine ve teçhizatın kaynaklanan risklerin azaltılması amacıyla tasarım çalışmaları yenilenerek riskler azaltılması sağlanır.
- Tehlikenin izole edilmesi: Tehlike oluşturan unsurlar kapalı bir ortam sağlanarak çalışanların tehlikeden uzaklaştırılması sağlanır.
- Çalışma yöntemlerinin geliştirilmesi: Tehlikelerin daha az olduğu yöntemler geliştirilmelidir.
- Çalışanlarla alınan tedbirlerin paylaşılması: Tehlikelere karşı alınan tedbirlerle ilgili çalışanlarla bilgi paylaşımı sağlanır.
- Eğitim ve öğretimin sağlanması: Çalışanlara çalışma ortamından kaynaklı tehlikeler hakkında eğitimler verilir.
- Denetim: Alınan tedbir ve önlemler sürekli olarak kontrol edilir.

### **İŞ HAYATINDA RİSK DEĞERLENDİRMENİN ÖNEMİ**

İş hayatında karşılaşılan her problem karar probleminin olarak formüle edilebilir. Risk değerlendirme, her bir karar alternatifini için tehlikeleri belirler, tehlikenin ortaya çıkma olasılıklarını atar ve ortaya çıkması halinde meydana gelebilecek maddi / manevi kayıpları belirler. Risk Değerlendirmenin Genel Önemi Bir karar probleminin bileşenleri şunlardır:

- Karar Problemi: Alternatifler arasından işletme yönetimi tarafından birinin seçilmesi görevi.
- Alternatiflerin Belirlenmesi: Karar alternatifleri uzmanlar ve işletme yönetimi tarafından paydaşların değerleri göz önünde bulundurularak belirlenir.
- Paydaşların Değerleri: İşletmenin örgütsel hedefleri, kriterleri, standartları, tercihleri, politikacıların görüşleri ve sivil toplum örgütlerinin konu hakkındaki görüşleri vb. den oluşur.
- Analiz ve Değerlendirmeler: Yönetimin karar verebilmesi için her alternatifle ilgili tehlikelere, tehlikelerin etkilerine ve bunlarla ilgili belirsizliklerin ölçülmesine ihtiyacı vardır. Bu bilgi karar analizleri teknikleri ile birleştirilerek karar destek araçlarını oluşturur.
- Yönetimin Görüş ve Değerlendirmesi: Yönetim alternatiflerin belirlenmesi aşamasında bütün paydaşların görüşlerini de dikkate alarak etkili olur. Analizler sonucunda elde edilen bilgiyi değerlendirerek alternatifler arasından seçim yapar. Görüldüğü üzere risk değerlendirme karar probleminin çözümü için gerekli bilgiyi sağlamaktadır. Verilen karar sadece işletmeyi ve çalışanlarını değil aynı zamanda diğer insanları ve doğayı da etkileyebilir. Bu nedenle risk değerlendirmenin gerekliliğini en genel şekilde şu başlıklar altında toplayabiliriz.
- Karar problemine bilgi sağlamak için
- Etik sorumlulukları yerine getirmek için
- Kamunun tepkisini kazanmamak için
- Kanun ve yönetmeliklere uymak için
- İşletme hakkında en iyi kararları almak için Kanunen bütün işletmelerce zorunluk olarak yapılması gerek risk değerlendirme iş sağlığı ve güvenliği konusundadır. Zorunluk 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununda ifade edilmiş ve yöntemi de İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinde belirtilmiştir.

### **Sektörler Açısından Gereklilik**

İş hayatındaki işletmeleri genel olarak imalat ve hizmet işletmeleri olarak sınıflandırabiliriz. Sektörlere göre firmaların karar problemleri farklı yapıdaki tehlikeleri, belirsizlikleri ve kayıpları içerecektir

### **İmalat Sektörü Açısından Risk Değerlendirmenin Önemi**

İmalat sektöründe, süreç sistemleri girdinin fiziksel ve/veya kimyasal değişime uğrayarak ürüne dönüştüğü sistemlerdir. Farklı tipteki hammaddelerin, karmaşık makinelerin ve operatörlerin oluşturduğu süreç sistemleri çok farklı risk kategorileri içermektedir bu nedenle süreç sistemlerinde risk değerlendirme oldukça önemlidir. Süreç sistemlerinde karşılaşılabilecek risk ve alt risk kategorileri şöyledir:

- **Mesleki riskler**
  - o İşyeri Kazaları
  - o İşyeri ölümleri
  - o Mesleki hijyen (çalışanların tehlikeli maddelere maruz kalması gibi)
- İşletme varlıklarının kaybı

### **Direkt kayıplar:**

- o Endüstriyel kazalar yüzünden
- o Doğal felaketler yüzünden
- o Güvenlik kaybı yüzünden (fiziksel ve entelektüel hırsızlıklar)

### **Dolaylı kayıplar:**

- o İşletme varlıklarının değerinin düşmesi
- o İşletme hisse senetlerinin değerinin düşmesi
- o Ürünün değerinin düşmesi

### **Çevresel riskler İnsanlar:**

- o İşletme dışı insanların yaralanması
- o İşletme dışı insanların ölümü

o İşletme dışı insanların sakatlanmaları

**Çevre:**

- o Hava kirliliği
- o Yüze, yeraltı suları ve deniz suyunun kirlenmesi
- o Toprağın kirlenmesi
- o Tehlikeli maddelerin depolanması / atılması

**Miras:**

- o Yöresel mirasın tahribi
- o Tarihsel mirasın tahribi
- o Vahşi doğanın tahribi

**• Sorumluluk riski**

- o Üretimde dış kaynak kullanılıyorsa, diğer firmanın sözleşmelerin maddelerini yerine getirmemesi
- o Üründe bilerek ve bilmeyerek yapılan hatalar
- o Kanun ve yönetmeliklere uyulmaması
  - İş ve işçi sağlığı açısından
  - Üretilen üründe kalite hataları olması yüzünden
  - 3. parti kişilerin işletmenin faaliyetleri yüzünden hasar görmesi açısından
  - Çevrenin hasar görmesi açısından

**• Üretime ara verme riski**

- o Önemli makinelerin bozulması yüzünden
- o Kanunu sorumlulukların yerine getirilmemesi yüzünden
- o İş uyumsuzlukları yüzünden
- o İşletmenin kalifiye elemanlarını dış kaynak kullanımını nedeni ile işten çıkarması veya önemli elemanların istifaları yüzünden
- o Maliyetlerin çok artması yüzünden
- Mühendislik projeleri yüklenildiğinde riskler
- o Bütçenin çok üstüne çıkılması
- o Tamamlama süresinin geçilmesi
- o 3. parti işletmelerin sözleşme koşullarına uymamaları
- o Politik riskler

**Hizmet Sektörü Açısından Risk Değerlendirmenin Önemi**

Hizmet sektörü insanların ihtiyaçlarını karşılamak için sağlık, eğitim, turizm, ulaşım, finans, sigortacılık, haberleşme ve lojistik gibi alanlarda çalışan işletmelerden oluşur. Her alan kendine göre riskler içermektedir. Ancak hizmet sektörü için riskleri şu şekilde gruplayabiliriz:

- Mesleki riskler o İşyeri ölümleri (sağlık sektöründe sağlık görevlilerine mikrop bulaşması ve ulaşım sektöründe ulaştırma araçlarına gerekli bakımların yapılmamasından doğan kazalar gibi)
- o Mesleki hijyen (sağlık sektöründe nükleer tıp ve röntgen cihazlarında çalışanlar gibi)
- İşletme varlıklarının kaybı

**Direkt kayıplar:**

- o Kazalar yüzünden ( uçak kazalarında, uçağın kaybedilmesi gibi)
- o Doğal felaketler yüzünden
- o Güvenlik kaybı yüzünden (fiziksel ve entelektüel hırsızlıklar)

**Dolaylı kayıplar:**

- o İşletme varlıklarının değerinin düşmesi
- o İşletme hisse senetlerinin değerinin düşmesi
- Çevresel riskler Çevre:
  - o Deniz suyunun kirlenmesi (turizm sektörü gibi) Miras:
  - o Vahşi doğanın tahribi (turizm sektörü gibi)
  - Sorumluluk risk
  - o Diğer firmanın sözleşmelerin maddelerini yerine getirmemesi (lojistik firmaların araçları başka firmalardan kiralaması gibi)
  - o Kanun ve yönetmeliklere uyulmaması
    - İş ve işçi sağlığı açısından
    - Sunulan hizmetin kalite hataları olması yüzünden
    - Çevrenin hasar görmesi açısından
  - Kontrolle ilgili riskler (proje bazlı çalışan işletmeler gibi)
  - o Bütçenin çok üstüne çıkılması
  - o Tamamlama süresinin geçilmesi
  - o 3. parti işletmelerin sözleşme koşullarına uymamaları

o Politik riskler Ekonomik hayat için finans kurumları vazgeçilmezdir. Finans kurumlarında yaşanacak bir kriz birçok kişiyi etkileyebilir. Bu nedenle finans firmalarının karşılaşılabilecekleri risk kategorileri aşağıda ayrıca verilmiştir.

- Faiz Oranı Riski: Bir finansal kurumun varlık ve borçlarının vadeleri arasındaki uyumsuzluk neticesinde faiz oranlarındaki artış ve azalışlardan etkilenmeyi ifade etmektedir.
  - Pazar Riski: Pazarda oluşan kur, faiz, fiyat vb. parametrelerde meydana gelen değişimlerin varlık ve borçlar üzerinde yaratmış olduğu riskliliği ifade etmektedir.
  - Kredi Riski: Finansal kurumun elindeki krediler ve menkul kıymetlerden doğan nakit alacaklarının tamamen ödenmemesi durumudur.
- Bilanço-dışı Risk: Bilanço içerisinde gösterilmeyen forward, swap, kredi mektubu gibi bazı işlemlerden kaynaklanan risklerdir.
- Döviz Kuru Riski: Döviz kurunda meydana gelen değişimlerin yabancı para cinsinden varlıklar ve borçlar üzerinde oluşturacağı risktir.
  - Ülke veya Devlet Riski: Bir ülkeye borç veren yabancı kurumların veya yatırımcıların, çeşitli kısıtlamalar, müdahaleler veya dış devletlerin sorunları neticesinde verdikleri borçları geri ödeme konusunda üstlendikleri risklerdir.
  - Teknoloji Riski: Teknolojik yatırımların çeşitli nedenlerle beklenen maliyet düşüşünü yaratmamasıdır.
  - Faaliyet Riski: Mevcut teknoloji, denetim ve diğer destek sistemlerinin sistemde yaratacağı arıza, çalınma veya kayıplardır.
  - Likidite Riski: Borçlardaki artış ya da nakit çıkışları sonucunda finansal kurumun varlıklarını kısa zamanda ve gerçek piyasa fiyatından nakde dönüştürememesi olarak tanımlanır.
  - İflas Riski: Finansal kurumun varlıklarındaki ani değer kayıplarını karşılayacak yeterli sermayeye sahip olmaması ve kanuni olarak aciz halde kalmasıdır.
  - Proje yönetimi açısından riskleri, tehlike, kontrol ve fırsat riskleri olarak gruplandırabiliriz.
  - Tehlike Riski: Projenin zamanında bitmesini engelleyen ve/veya bütçenin aşılmasını gerektiren riskler.
  - Kontrol Riski: Ürünün özelliklerini, performansını ve kalitesini etkileyen riskler.
  - Fırsat Riski: Tüm fayda ve iyileştirilmelerin elde edilmesini engelleyen riskler.

### **HİZMET SEKTÖRÜNDE RİSK DEĞERLENDİRMESİ**

Hizmet işletmeleri emek yoğun çalışan yerlerdir. İş akışı, makinelere bağlı olan sanayi işletmelerine göre bu özellik, hem hizmet üretiminin kontrolünü zorlaştırır hem de stratejilerin geliştirilmesinde belirsizliği artırır. Üretim sektörü yerine hizmetler sektörü gelişmekte ve böylece bilgi, boş zamanların değerlendirilmesi ve eğlence alanlarına yönelik yeni hizmetler, sağlık sektörü en önemli ekonomik sektörler olmaktadır. Risk analizleri ile organizasyonların mevcut durum analizlerini ortaya koyarak iş güvenliğinin sağlandığı bir ortamı oluşturmanın ilk adımlarını atmış oluyoruz. Hizmet sektörü, diğer iş kollarında olduğu gibi çeşitli risk grupları taşımaktadır. Çalışanlar mesleklerini icra ederken işe bağlı olarak çalışma çevresinden kaynaklanan travmalar, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve psikolojik zararlarla karşı karşıya kalmak durumundadır. Bu problemler yüzünden çeşitli sağlık sıkıntıları, iş verim kayıpları, kurumun ekonomik olarak kayıpları, kazaların artması ve çalışanların hizmet verdiği kişiler doğrudan risk altında kalmaktadır. Yapılmış risk değerlendirmesinin güncellenmesi tehlike sınıfına göre çok tehlikeli iş yerlerinde en geç 2 yılda bir, tehlikeli sınıfta yer alan iş yerleri 4 yılda bir ve az tehlikeli sınıfta yer alan iş yerleri en geç 6 yılda bir risk analizi yaptırmak zorundadır. İş yerinin taşınması veya binalarda değişiklik yapılması, iş yerinde uygulanan teknoloji, kullanılan madde ve ekipmanlarda değişiklikler meydana gelmesi, üretim yönteminde değişiklikler olması, iş kazası, meslek hastalığı veya ramak kala olay meydana gelmesi, çalışma ortamına ait sınır değerlere ilişkin bir mevzuat değişikliği olması, çalışma ortamı ölçümü ve sağlık gözetim sonuçlarına göre gerekli görülmesi, iş yeri dışından kaynaklanan ve iş yerini etkileyebilecek yeni bir tehlikenin ortaya çıkması gibi durumlarda risk analizi geçersiz sayılır ve yenilenmesi gerekir.

#### **RİSK ANALİZİNİN YÖNETİM SÜRECİ VE FAYDALARI**

Her işletme, faaliyetlerini sürdürebilmek için iyi bir risk yönetimi ile oluşabilecek tehlikeleri öngörmeli, olumlu etkisi olan fırsatları işletmenin menfaatleri için kullanmalı, olumsuz etkisi olan riskleri ise iyileştirme faaliyetleri ile yöneterek işletmenin hedefleri doğrultusunda ilerlemesine katkı sağlamalıdır. Risklerin gerçekleşme durumunda meydana gelecek maddi zarar tahmin edilmelidir. Bu çalışmalar doğrultusunda yapılacak risk sınıflandırmaları ile risklerin nasıl yönetileceği belirlenmelidir. Risk yönetim sürecinde ilk aşama risklerin belirlenmesidir. Bu amaçla işletmede yapılacak çalışma ile risk haritaları hazırlanmalıdır. Diğer taraftan belirlenen risklerin gerçekleşmesi durumunda firmanın faaliyetlerinin ne ölçüde etkileneceğini belirlemek üzere iş etki analizleri yapılmalıdır. Risk analizinin aşamaları: Risklerden kimlerin, nelerin, ne şekilde ve hangi şiddette zarar görebileceği belirlenir. İşletmenin faaliyetine ilişkin özellikleri, iş yerindeki tehlike veya risklerin nitelikleri ve iş yerinin kısıtları gibi faktörler belirlenir. Analizler bir bütün olarak ele alınıp sonuçlandırılır ve daha sonra kontrol tedbirlerine karar verilir. Hizmet Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği: Günlük yaşamımızın çoğunu geçirdiğimiz iş yerlerinde insan sağlığını olumsuz etkileyen çeşitli risk faktörleriyle karşılaşırız. Meydana gelen zararlar bazen o anda bazen de yıllar sonra karşımıza çıkabilmektedir. Üretimde ürünler elle tutulabilirken hizmet sektöründe genellikle elle tutulamayan ihtiyaçlar karşılanır. Hizmet sektöründe müşteri direkt işin içindedir. Hizmet ve üretim sektörleri faaliyet alanları nedeniyle farklılıklar içermektedir. Üretimde ürünün üretiminde üretim süreçlerini iyileştirerek çalışana yönelik koruyucu tedbirler alınırken hizmette çalışanın verdiği hizmet müşteriyi ve kendisini korumak adına yapılmalıdır. Ürünlerin üretiminde üretim ile tüketicinin direkt bağlantısı genellikle yoktur, hizmet sektöründe müşteri direkt yapılan işin içindedir. Dolayısıyla çalışana ve müşteriyi koruyacak tedbirler birlikte düşünülmelidir. Üretimde çalışanların maruz kaldıkları tehlikeler kendi iş sağlığını ve güvenliğini tehdit ederken hizmet sektöründe çalışanın hem kendini hem de müşterisini tehdit etmektedir. Sağlık alanları ve güvenli ortam: Sağlık hizmetleri, sağlık kurum ve kuruluşları dediğimiz hastane, dispanser, sağlık ocağı, muayenehane gibi kurumlarda verilmektedir. Sağlıklı bir çalışma ortamı, yapılan işler ile ilgili en uygun fiziksel ve zihinsel sağlık koşullarının oluşturulmasını ve yapılan işin, çalışanların yapabilecekleri işlere yönlendirilmesini kolaylaştıracaktır. Sağlık alanındaki risk faktörleri: Çalışma ortamından kaynaklanan ve sağlıkta çalışanların sağlığını etkileyen tehlike sınıfları; biyolojik, fiziksel, ergonomik, kimyasal ve psikososyal olarak sınıflandırılmaktadır. Hastanelerde başlıca tehlike ve riskler:

1. Kimyasal tehlike ve riskler: Anestezik gazlar, civa, dezenfektanlar, formaldehit, etilen oksit...
2. Fiziksel tehlike ve riskler: Elektrik düzeneği, yetersiz yada fazla ışık, yetersiz ve fazla ısı, ıslak-kaygan-nemli zemin, gürültü, toz, nem...

3. Biyolojik tehlike ve riskler: Tüberküloz, Hepatit B, HIV/AIDS, kızamık, boğmaca, varicella zoster...

4. Psikolojik tehlike ve riskler: Stres, işi istememe, yapılan işin anlamsız hissedilmesi, yabancılaşma, gelişememe...

5. Ergonomik tehlike ve riskler: Yanlış postürde çalışma, uzun süre ayakta kalma, hasta kaldırma, ağır yük kaldırma... Çalışanların işlerinden kaynaklanan tehlike ve riskler bulunmaktadır.

Bunlar: Kaza tehlikeleri: Islak-kaygan-nemli zemine bağlı düşmeler, kesici-delici-baticı cisim maruziyeti, sıcak su, buhar ya da sterilizatör ile temas, hatalı yalıtım, donanım ve elektrik düzeneği, tıbbi araç-gereçlerin çalışanın üzerine düşmesi, ağır kaldırma ve benzeri zorlanma sonucunda oluşan akut bel ağrısı.

Fiziksel tehlikeler: Radyoizotop ve x-ray cihazının radyasyonuna maruz kalma, lazere maruz kalma.

Kimyasal tehlikeler: Tanımlanmamış kimyasalların kullanımı, kimyasalların dökülmesi ya da sızması ile oluşan maruziyet, tanımlanmamış asit, organik bileşikler gibi maddelerin gaz ya da dumanına maruz kalmayla oluşan zehirlenme tehlikesi, anestezi gazlarına maruz kalma tehlikesi, sabun, deterjan ve dezenfektanların sıklıkla kullanımına bağlı iritasyon ve deri bütünlüğünün bozulması, solüsyon ya da hava aerosollara maruz kalma nedeniyle oluşan boğaz, burun, göz iritasyonu, uzun süre anestezi gazlarına maruz kalma nedeniyle oluşan kronik zehirlenme, lateks ürünlerine maruz kalma nedeniyle oluşan lateks alerjisi.

Biyolojik tehlikeler: Bulaşıcı hastalıkları olan hastalara temas, kan ve kan ürünlerine maruz kalma ile oluşan enfeksiyonlar. Ergonomik, psikososyal ve örgütsel tehlikeler: İş yerinde uzun süre ayakta kalma, ağır hastaları kaldırma nedeniyle oluşan bel ağrıları ve yorgunluk, gece ya da vardiyalı çalışma, fazla-yoğun çalışma, aşırı hasta yükü nedeniyle iş stresi ve tükenme, monoton iş, ciddi travmaya uğramış hastalarla uzun çalışma. Sağlık çalışanlarının hastanelerdeki fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal tehlikelere maruz kalmaması için alınması gereken önlemleri ise şu şekilde sıralayabiliriz:

- Çalışanların kaymayı önleyecek kauçuk tabanlı ayakkabı giymesi
- Güvenli araç-gereç kullanılması
- Radyasyona maruz kalıyorsa radyasyon dozimetresi kullanması
- Lateks eldivene duyarlılığı varsa lateks olmayan ya da pudrasız lateks eldiven kullanması
- Röntgen film çekiminde ve ameliyat, lazer uygulamalarında korneayı korumak için opak gözlükler kullanması
- Anti-neoplastik ilaçlar ve kan sıvılarından korunmak için hava geçirmez ya da düşük geçirgenliğe sahip önlük giymesi
- Kan ve vücut sıvıları ile temas edildiğinde, maruz kalınan bölgenin hemen yıkanması
- Enfeksiyon kontrol önlemlerine dikkat edilmesi
- Ağır hastaların taşınmasında doğru vücut postürü ve mekaniklerin kullanılması
- Kesici-delici-baticı cisimler vb. atıkların doğru şekilde toplanması ve yok edilmesidir.

### **SEKTÖREL OLARAK RİSK DEĞERLENDİRMESİ**

İşletmelerde tehlikelerin tanımlandığı, risklerin değerlendirildiği, riskleri azaltmak için yasal mevzuatlara uyumlu programların oluşturulduğu ve uygulandığı, bu risklere karşı alınacak önlemlerin belirlenerek risklerin azaltıldığı, yapılan çalışmaların doküman hâline getirilerek çalışanlara bildirildiği sisteme “İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Yönetim Sistemleri” denilmektedir. İSG Yönetim Sisteminin temel unsurunu ise “Risk Değerlendirmesi” oluşturmaktadır. Günümüzde iş yerlerinde birçok farklı risk değerlendirme metodu kullanılmaktadır. Risk değerlendirme metodunun doğru tespiti bu süreçteki en kritik konudur. Bu bölümde uzmanlar tarafından en çok tercih edilen risk değerlendirme metodlarının neler olduğu ve sektörel olarak metod seçiminin nasıl yapılabileceği anlatılmıştır.

### **SEKTÖREL RİSK DEĞERLENDİRMESİ VE ÖNEMİ**

Risk, ILO (International Labor Organization)'ya göre "belli bir dönemde veya koşullar altında istenmeyen bir olayın ortaya çıkma olasılığı" biçiminde tanımlanmaktadır. Risk değerlendirmesi, 6331 sayılı İSG Kanunu'nda iş yerindeki tehlikelerin tespit edilmesi, bu tehlikelerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin belirlenmesi amacıyla yapılması zorunlu çalışmalar olarak tanımlanmıştır. Sektör kelime anlamıyla aynı işi yapan anlamına gelmektedir. Literatürde çok farklı sınıflandırmalar yapılmıştır. Örneğin girişimcinin niteliğine göre özel sektör, kamu sektörü veya üretimin niteliğine göre, imalat sektörü, hizmet sektörü ya da piyasa faaliyetlerine göre dış ticaret sektörü ve yurt içi sektörü vb. Ayrıca sektör kavramı daha alt düzeyde ortak faaliyetleri de ifade edebilir. Tarımın kendi içinde bitkisel veya hayvansal üretim ya da sanayinin doküma, gıda, makina, demir-çelik, orman ürünleri, vb. sektörlerle ayrılması mümkündür. Sektörel risk değerlendirmesi ise " Aynı iş kolunda faaliyet gösteren iş yerlerindeki tehlikelerin, çalışanlara, iş yeri ve çevresine verebileceği zararların tespiti ve alınacak önlemlerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalar" olarak tanımlanabilir. İSG Kanununda ise iş yerlerinin sınıflandırılmasında sektör değil, yapılan faaliyetin tehlike boyutu esas alınmıştır. Bir iş yerinin İş Yeri Tehlike Sınıfı, 6331 sayılı İSG Kanunu'nun 3'üncü maddesinde “İş sağlığı ve güvenliği açısından, yapılan işin özelliği, işin her safhasında kullanılan veya ortaya çıkan maddeler, iş ekipmanı, üretim yöntem ve şekilleri, çalışma ortam ve şartları ile ilgili diğer hususlar dikkate alınarak iş yeri için belirlenen tehlike grubunu ifade eder.” şeklinde tanımlanmıştır. Buna göre 6331 sayılı İSG Kanunu'nda yapılan düzenleme ile iş yerleri üç sınıfta değerlendirilmiştir. Bunlar Az Tehlikeli, Tehlikeli, Çok Tehlikeli iş yerleridir.

### **SEKTÖREL RİSK DEĞERLENDİRMENİN MEVZUATTAKİ YERİ**

İş yerlerinde İSG yönünden yapılacak risk değerlendirmesinin usul ve esaslarını düzenlemek amacıyla Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı tarafından 29.12.2012 tarihli Resmî Gazetede 28512 sayılı ile “İSG Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği” yayımlanmıştır. Söz konusu yönetmelik, 6331 sayılı İSG Kanunu kapsamındaki tüm iş yerlerini kapsamaktadır. Yönetmelik, bir iş yerinde risk değerlendirme sürecini altı ana başlıkta değerlendirmiştir. Bunlar; risk değerlendirmesi ekibinin kurulması, tehlikelerin tanımlanması, risklerin belirlenmesi ve analizi, risk kontrol adımları, dokümantasyon, risk değerlendirmesinin yenilenmesi şeklindedir. Yönetmelik özet olarak risk değerlendirmesinde uyulması gereken esasları belirtmektedir. Ancak bir risk değerlendirmesinin nasıl yapılacağı veya hangi yöntemin kullanılması gerektiği hakkında bilgi vermemektedir. Ancak söz konusu yönetmeliğin 9'uncu maddesi 2'nci bendinde bu konuyla ilgili, bir işletmede uygulanacak risk değerlendirme yöntemini seçerken işletmenin faaliyeti ve yöntemin ulusal veya uluslararası standartlara uygunluğuna dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. **SEKTÖREL RİSK**

### **DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ VE SEÇİMİ**

Risk değerlendirme yöntemleri genel olarak kalitatif, kantitatif ve her iki yöntemde kullanıldığı karma yöntemler olmak üzere üç grupta incelenmektedir. Kantitatif (Nicel) risk analizinde, riski hesaplarken matematiksel teoremler kullanılır. Kantitatif risk değerlendirme yöntemleri, olasılık ve güvenirlilik teoremleri gibi basit teknikleri kullanabileceği gibi, çok kriterli karar verme yöntemleri, simülasyon modelleme gibi karmaşık teknikleri de kullanabilir. Kalitatif (Nitel) yöntemlerde, tehlikeli bir olayın meydana gelme ihtimali, tehlikenin etkisi gibi sözel veriler, sayısal verilere dönüştürülür. Bu değerler matematiksel yöntemlerle işlenerek risk değeri bulunur. Bazı durumlarda risk analizinin yapılabilmesi için hem kantitatif hem de kalitatif yöntemlerin kullanılması gerektiğinde her iki yöntemin birleşiminden oluşan karma metodlar kullanılmaktadır. Risk değerlendirme metodları, Risk Yönetim Sisteminin (RYS) önemli bir parçasıdır. RYS, çalışma ortamdaki tehlikelerin belirlenerek

onların kritik fonksiyonlar ve değişkenler üzerindeki etkilerini araştırarak, koruma amaçlı stratejiler geliştiren bir tekniktir. RYS'nin amacı, işletmelerin hedeflerine ulaşmaları için en etkin, en hızlı ve en güvenilir yolları araştırmaktır.

Beş Adımda Risk Değerlendirmesi RYS beş temel aşamaya ayrılabilir:

1. Adım: Tehlikenin belirlenmesi Risk değerlendirmesinin en önemli adımıdır ve tüm risk değerlendirme yöntemlerinin de ortak noktasıdır. Bu adımda, iş yerinde çalışanlara, ürünlere ve iş ekipmanlarına zarar verebilecek nedenler belirlenir. Geçmiş kazalar, meslek hastalıkları, ramak kala analizleri, ortam ölçümleri vb. veriler gözden geçirildikten sonra risk değerlendirmesi ekibi tarafından saha denetlemeleri yapılmalı ve potansiyel tehlikeleri belirlemek için iş adımları gözlemlenmelidir. Çalışma ortamında, kimyasal, fiziksel, biyolojik, ergonomik, psikososyal, kaynaklarından oluşan veya bunların etkileşimi sonucu ortaya çıkabilecek tehlikeler belirlenir. Tehlikeler incelenirken uzmanlar iş yerinde gözlem yapmalı, mümkün olduğunca tüm çalışanların görüşleri alınmalıdır. Hiçbir ayrıntı gözden kaçırılmamalıdır. Tehlikelere ilişkin bilgiler toplanırken benzer sektördeki iş yerlerinde meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları da dikkate alınmalıdır.

2. Adım: Risklerin değerlendirilmesi İkinci adımda, ilk adımda oluşturulan tehlike listesinin değerlendirilmesi ile hangileri için risk değerlendirmesi yapılacağı ve alınacak tedbirlere karar verilir. Bunun için öncelikli olarak tespit edilen tehlikelerin hangi risk değerlendirme metodu kullanılarak değerlendirileceğine karar verilmesi gereklidir. Bunun için ilk olarak işletmenin İSG'ye İlişkin İş Yeri Tehlike Sınıfları Tebliğinde hangi tehlike sınıfında olduğu belirlenmeli ve buna uygun bir risk değerlendirme metodu tercih edilmelidir. İş yerlerinin tehlike sınıfları belli bir kodlama sistemi ile belirlenir. Bu kodlama sistemi NACE Avrupa Topluluğu'nda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması olarak adlandırılır. İş yeri SGK sicil numarasındaki 2, 3, 4, 5, 6 ve 7. rakamları iş yerinin 6 haneli NACE kodunu oluşturur. Bir risk değerlendirme metodu seçimini üç aşamada gerçekleştirebilir. İlk aşamada, iş yerinin tehlike sınıfı belirlendikten sonra ikinci aşamada risk değerlendirme kriterlerini belirlemek adına iş yeri ile ilgili bazı sorulara yanıt aranır. Bu sorular: Tespit edilen tehlikelerin değerlendirilebilmesi için bir ekip çalışması gerekli midir? İhtisas sahiplerinin bilgisine ihtiyaç duyuyor muyum? Yoksa kendi bilgi ve tecrübem yeterli midir? İş yeri üretim hattı karmaşık mı yoksa sade bir yapıya mı sahiptir? Tespit edilen tehlike verileri kantitatif (sayısal), kalitatif (sözel) veya karma veriler mi? Risk değerlendirmesi yapılacak iş yerine özel olarak kullanılan bir metot var mıdır? vb.dir. Bu sorulara verilen cevaplar doğrultusunda, Tablo 10.1.den bir risk değerlendirme metodu seçilebilir. Ancak söz konusu tablo tüm risk değerlendirme metodlarını içermemekle birlikte, fikir vermek amacıyla hazırlanmıştır. Risk değerlendirme metodlarının seçim kriterleri özet olarak Tablo 10.1.de verilmiştir. Tablodan da anlaşılacağı üzere iş yerlerinin tehlike seviyeleri arttıkça kullanılan yöntemler karmaşıklaşmakta, risk değerlendirme yaparken ekip çalışması yapılması ve ekipte görev alacak kişilerin tecrübeli olması gerekmektedir.

3. Adım: Risklerin derecelendirilmesi İkinci adımda, risk değerlendirilmesi yapılmasına karar verilen tehlikelerin her biri için ayrı ayrı risk değeri hesaplanarak, öncelik sıralamasına tabi tutulur.

4. Adım: Kontrol önlemlerinin uygulanması Üçüncü adımda öncelikli olarak tedbir alınmasına karar verilen riskler için gerekli önlemler derhal alınır. Maliyet, zaman gerektiren ve acil olmayan önlemler için uygulama planları yapılarak öncelik sırasına göre tedbirler alınır.

5. Adım: Denetim, izleme ve gözden geçirme İş yerinde uygulanan risk yönetiminin sisteminin tüm aşamaları periyodik olarak denetlenir, alınan önlemlerin yeterliliği kontrol edilir, yetersiz görülen önlemler için süreç tekrarlanır. Risk değerlendirme çalışmalarının başarısız olmasının nedenleri incelendiğinde ilk nedenin, risk değerlendirmenin işletmedeki bir kişinin göreviymiş gibi algılanmasıdır. İkinci neden, işletmelerin risk değerlendirmesine sadece yasal bir zorunluluğu yerine getirilmesi olarak bakmalarıdır. Bir diğer sebep de risk değerlendirme çalışmalarını yapmakla görevli olan iş güvenliği uzmanı, iş yeri hekimi, işveren ve destek elemanının bu konuda yeterli tecrübe ve bilgiye sahip olmamasıdır.

### **ÖRNEK UYGULAMA**

Bu bölümde, yukarıda anlatılan risk değerlendirme metodu seçim yöntemi imalat sektöründe faaliyet gösteren bir torna atölyesine uygulanmıştır. Söz konusu torna atölyesi için kullanılacak risk değerlendirme metodunun seçimi aşağıda belirtilen adımlar uygulanarak gerçekleştirilmiştir.

1. Aşama: İş Yeri Tehlike Sınıfının Belirlenmesi Bu iş yerinin NACE kodu 256201 olup, İSG'ne İlişkin İş Yeri Tehlike Sınıfları Tebliğine göre metallerin makinede işlendiği iş yeri olarak gözükmekte ve tehlikeli sınıfta yer almaktadır.

2. Aşama: Risk Değerlendirme Metodu Seçim Kriterleri Risk değerlendirme kriterleri ile ilgili sorular cevaplandırılması sonucunda iş yeri tehlike sınıfının tehlikeli, yöntemin kalitatif, ekip çalışmasının gerekli olduğu, risk değerlendirmesi yaparken tecrübenin gerekli olduğu ve imalat sektörüne uygun bir risk değerlendirme metodu tercih edilmesi gerektiği belirlenmiştir.

3. Aşama: Risk Değerlendirme Metodu Seçimi Yöntemde belirtilen kriterlere uyması, metodun iş görevleri üzerine yoğunlaşması ve atölyede iş tanımlarının iyi seviyede olması nedeniyle İş Güvenliği Analizi (JSA) metodunun uygulanmasının uygun olacağı değerlendirilmiştir.

### **BELİRSİZLİK ALTINDA KARAR VERME VE RİSK DEĞERLENDİRME**

Alternatif hareket biçimlerinden birinin seçimine yönelik karar vermenin söz konusu olduğu durumlarda, geleceğe yönelik tahminlerin doğasından kaynaklanan hatalardan dolayı risk her zaman mevcuttur. Risk, risk ve belirsizlik olmak üzere iki alt bileşene ayrılabilir. Risk ve belirsizlik kavramlarına ilişkin çeşitli tanımlar mevcuttur. Genel olarak risk bir olayın muhtemel sonuçlarının ve her bir sonucun gerçekleşme olasılıklarının bilinmesini, belirsizlik ise belirli bir olayın farklı sonuçlarının olabileceği ve bu sonuçların olasılıklarına yönelik bilginin mevcut olmamasını ifade etmektedir.

#### **Risk ve Belirsizlik**

Risk ve belirsizlik kavramlarının birbirleriyle yakından ilgili olması nedeniyle bu iki kavram oldukça fazla karıştırılmaktadır.

#### **Risk**

Risk, zaman, arzu edilmeyen olayın gerçekleşme olasılığı, bu olaya yönelik sonuçların olasılığı, sistemin performansı, arzu edilmeyen olaya ilişkin sistemin kırılabilirliği ve direnci gibi muhtelif ve karmaşık birçok faktörden etkilenmektedir. Risk kavramına ilişkin çeşitli tanımlar söz konusu olup bazı risk tanımları şu şekilde sıralanabilir:

- Arzu edilmeyen ve beklenmeyen olayın olasılığı,
- Bir olayın sonuçları ile bunların olasılıklarının kombinasyonu,
- Zarar ve kazanç olasılığını eşit olması,
- Zarar etme olasılığı,
- Tehlike,
- Beklenen sonuçlarla uyumsuzluk.

#### **Risk Değerlendirme**

Risk değerlendirmenin temel amacı, düşük riskli olaylardan endişe edilmesi gereken yüksek riskli olayları ayırt etmektir. Risk değerlendirme, yönetim faaliyetlerine ve kaynakların tahsisine ilişkin kararlar almak ve öncelikler belirlemek için risklerin ölçülmesini ve önem sırasına göre sıralanmasını amaçlayan karar destek unsurudur. Risk değerlendirmenin şeffaf, tekrarlanabilir ve belirli yöntem çerçevesinde yapılmış olması gerekir. Ayrıca, değerlendirilecek risk tahminlerinin hassas ve doğru bir şekilde yapılması ve risk tahminlerinin ölçülebilir olması risk değerlendirmenin güvenilirliği açısından önemlidir. Ölçülebilir risk tahminleri, risk değerlendirmede önemli rol oynamaktadır. Temel olarak sınıflama, sıralama, aralıklı ve oranlı ölçme düzeyi olmak üzere dört farklı ölçme düzeyi vardır. Bu ölçme düzeylerinden sınıflama ve sıralama genellikle nitel değişkenlerde uygulanabilir, aralıklı ve oranlı ölçme düzeyleri ise nicel değişkenlerde söz konusudur. Öte yandan sınıflama ölçme düzeyi sıralama yapmadığı, riskli olayları yüksek riskli ve düşük riskli şeklinde ayırt etmediği için risk değerlendirmede önemli katkısı yoktur. Belirsizlik Genel olarak belirsizlik, bir sistemin işleyişine yönelik gerçek durumun saptanamaması olarak tanımlanabilir. Bununla birlikte belirsizlik kavramına ilişkin çeşitli tanımlar şu şekilde sıralanabilir:

- Bir sistemin işleyişine yönelik gerçek durumun saptanamaması,
- Gelecekte ortaya çıkacak olayların tahmin edilememesi,
- Bir olaya yönelik bilgi eksikliği,
- Bilgi eksikliğinin bir derecesi,
- Yetersiz bilgi.

Belirsizlik parametre belirsizliği, model belirsizliği, karar belirsizliği ve değişkenlik belirsizliği şeklinde ortaya çıkmaktadır. Parametre, model ve değişkenlik belirsizlikleri risk değerlendirmede önemli olmasına karşın, karar belirsizliği daha çok risk yönetimi ile alakalıdır. Parametre belirsizliği Bu tip belirsizlik, bilgiye yönelik insan becerisi ile alakalıdır ve sadece ampirik miktarlar için söz konusudur. Parametre belirsizliği verilere ve özellikle verilerin elde edilmesine ilişkin çeşitli nedenlerden kaynaklanan kısıtlamalar sonucu oluşmaktadır. Bu tip belirsizlik ölçme hataları, öngörülemezlik, çelişkili veriler veya yetersiz veri ve tahmin hataları gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır. Model belirsizliği Model belirsizliği elde edilen veriler temelinde belirli bir olay veya sistemde yer alan ilişkilerin ve işleyişin tahmin edilerek geliştirilen modelden kaynaklanan kısıtlamaların sonucu olarak gerçekleşmektedir. Bu tip belirsizlik yapısal tercihler, basitleştirme, bilgi eksikliği, olasılık dağılımı tercihi ve değişkenler arası ilişkilerden ortaya çıkmaktadır. Karar

belirsizliği Karar belirsizliği, toplumsal hedeflerin ölçülmesine yönelik belirsizlik veya ihtilaf söz konusu olduğu zaman ortaya çıkmaktadır. Bu tip belirsizlik risk ölçüsü ve istatistiklerine yönelik tercihler, iskonto oranı tercihi, risk toleransı kararları ve fayda fonksiyonlarına ilişkin kararlardan etkilenmektedir. Değişkenlik belirsizliği Miktar veya süreçlerdeki dalgalanmalar sistemlerde değişkenliğe neden olmaktadır. Bu durum, incelenen olay veya sisteme yönelik değişkenlik belirsizliğine yol açmaktadır. Değişkenlik belirsizliğine doğal değişim ve rassallık neden olmaktadır. Karar Verme Yöntemleri Karar iki veya daha fazla alternatif hareket biçimlerinden birinin seçilmesidir, belirsizlik altında karar verme ise sonuçları kesin olmayan iki veya daha fazla alternatif hareket biçiminden birinin seçilme süreci olarak tanımlanmaktadır. Karar verme süreci, alternatifler arasından en iyi olanı seçmeyi amaçlamaktadır. Risk veya belirsizlik altında karar verme durumlarında duyarlılık analizi, senaryo analizi, karar ağacı ve simülasyon yöntemlerinden uygun olanı tercih edilir.

#### **Duyarlılık Analizi**

Duyarlılık analizi, belirsizlik altında karar verme durumlarında kullanılacak yöntemlerden en kolayıdır. Bu yöntem, bir olay veya sistemin temel değişkeninin farklı değerlerine karşılık, bu olay veya sistemin aldığı değerlerin nasıl değiştiiğinin anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.

#### **Senaryo Analizi**

Senaryo analizi, en iyi ve en kötü sonuçlar ile sınırlı değildir. Duyarlılık analizinde karar ölçütünün değişkenlere yönelik varsayımlardaki değişmelere olan duyarlılığı incelenirken senaryo analizi değişkenlerin olasılık dağılımlarını da dikkate almaktadır.

#### **Karar Ağacı**

Karar ağacı risk ve belirsizlik altından karar verme durumlarını detaylı bir şekilde ele alınmasına imkân vermektedir. Karar ağacı yöntemiyle belirsizlik altında karar verme durumunda kullanılan karar ölçütleri iyimserlik ölçütü, kötümserlik ölçütü, pişmanlık ölçütü, eş olasılık ölçütü ve uzlaşma ölçütü olarak sıralanabilir. İyimserlik ölçütüne göre davranan karar verici, hangi alternatif hareket biçimini seçerse seçsin muhtemel sonuçlardan en iyisi ile karşılaşacağını kabul eder ve kararını sonuçlardan yine en iyi olanı veren seçenek belirler. Bununla birlikte kötümserlik ölçütü iyimserlik ölçütünün tam karşıtıdır ve bu kritere göre karar verici en kötüler içinden en iyisini tercih eder. Pişmanlık ölçütü, verilen karardan dolayı kaçırılmış fırsatların irdelenmesi esasına dayanmaktadır. Bu ölçüte göre ortaya çıkacak olaylara yönelik kazanç veya kayıplar, pişmanlıklara dönüştürülür; en yüksek pişmanlıklardan en düşük olanı tercih edilir. Eş olasılık ölçütü, ortaya çıkacak olayların eşit şansa veya olasılığa sahip olduğu varsayımına dayanmaktadır. Uzlaşma ölçütüne göre her bir alternatif hareket biçiminin tercih edilmesiyle ortaya çıkabilecek en iyi ve en kötü sonuçların iyimserlik ve kötümserlik katsayıları kullanılarak elde edilen tartılı ortalamaları arasından en iyi olanı (en yüksek kazancı veya en düşük kaybı) veren seçenek tercih edilir. Simülasyon Simülasyon, bir olay ve sistemi etkileyen tüm faktörlerdeki değişimleri dikkate almayı sağlayan ve karmaşık problemlerin en iyi şekilde modellenmesine imkân veren bir yöntemdir.

## **İŞ HAYATINDA RİSK FAKTÖRLERİ**

Günlük hayatımızda ve çalışma hayatımızda sağlığımızı ve güvenliğimizi etkileyen birçok riskle karşı karşıya gelmekteyiz. Bu riskler kimi zaman ölümle dahi sonuçlanacak kazalara neden olmaktadır. Bu yüzden önce insan deyip çalışma koşullarındaki riskleri belirleyip minimize edip ortadan kaldırmanın yollarını bulmamız gerekiyor.

### **İş Sağlığı ve Güvenliği Esasları**

İşçinin fiziksel, ruhsal ve sosyoekonomik bakımdan sağlığını en üst seviyeye çıkarmak ve bunun devamlılığını sağlamak, işçi sağlığının bozulmasına sebep olan faktörleri yok ederek işçi sağlığını korumak, işçiyi kendisine uygun olan fiziksel ve ruhsal yapısına uygun bir işte çalıştırmak ve işin, işçiye ve işçinin işe uygunluğunu belirlemek ve devamlılığı için gözlemlemektir.

### **İş Güvenliğinde Risk Faktörü**

Fiziksel nedenlerden kaynaklı riskler, iş yerinde çalışan işçilerin davranış şekillerinden kaynaklanan riskler, işin organize şekline kaynaklanan riskler, işletmenin sisteminden kaynaklanan risklerden oluşmaktadır.

### **Risk Faktörleri**

1. Fiziksel Tehlike Faktörleri: İş yerinde sağlığı olumsuz etkileyebilecek risk etmenleri; titreşim, gürültü, yetersiz havalandırma, termal konfor, yetersiz veya aşırı aydınlatma, radyasyon, alçak veya yüksek basınç.
2. Kimyasal Tehlike Faktörleri: Patlayıcı, oksitleyici, toksik gazlar, organik sıvıların buharları, ergimiş hâldeki metal gazları, asit bazlar nedeniyle yanmalar, toksik tozlar, kanserojen tozlar, fibrojenik tozlar ve alerjik tozlardır.
3. Elektrikle Çalışma Esnasında Oluşabilecek Tehlike Faktörleri: Topraklanması yapılmamış tezgâhlar, makineler veya el aletleri, topraklamanın belli periyodlarla kontrolünün yapılmaması durumu, elektrik ve aydınlatma tesisatının periyodik kontrollerinin uzman kişilerce yapılmaması, yıpranmış ve hatalı onarılmış el aletleri ve makineler, yetkisiz kişilerin arızalara müdahale etmeleri, kırık yıpranmış el aletleri, koruyucu baret, eldiven, çizme, tabure gibi kişisel koruyucuların bulunmaması, elektrik panosunun bulunduğu zeminin yalıtılmaması, yüksek gerilim ile çalışmada gerekli kurallara uyulmamasıdır.
4. Mekanik Tehlike Faktörleri: Makine ve tezgâhın hareketli operasyon koruyucusunun bulunmaması, preslerde çift el kumandanın iptal edilerek kullanılmaması, preslerde ayak pedalı koruyucusunun olmaması, transmisyon kayışlarının koruyucusunun çıkarılarak çalışılması, makine ve tezgâhı tehlike anında durdurmak için stop butonun ya da otomatik swich'lerin bulunmaması, yetersiz ve uygun olmayan makine ve koruyucu teçhizat kullanılması, yetersiz uyarı sistemleri, düzensiz iş yeri ortamı, makinelerin bakım ve periyodik kontrollerinin yapılmamasıdır.
5. Tehlikeli Yöntem ve İşlemlerden kaynaklı risk faktörleri: Makine veya tezgâhlarda çalışırken koruyucu teçhizatın devre dışına bırakılması, baret, maske vb. kişisel koruyucuların kullanılmaması, aşırı yük kaldırma, yüksek malzeme istifleme, etiketlenmemiş malzeme, gereken uyarı, ikaz işaret ve yazılarının konmamış olması, güvenlik kartı olmayan kimyasallarla çalışma, işe yeni başlayan işçiye çalıştığı işle ve iş sağlığı ve güvenliği konularında alıştırma ve işbaşı eğitimi vermeden çalıştırma, belli dönemlerde işçilere iş sağlığı ve güvenliği konularında eğitim verilmemesi, ikaz vermeden taşıma araçlarının çalıştırılması veya durdurulması, elektrik bağlantısı kesilmeden onarım yapmak, çalışır hâldeki teçhizatın yağlanması, temizlenmesi, ayarlanması, depo ve üretim alanında tam olarak boşaltılıp temizlenmeden üzerinde onarım ve kaynak yapılması, parlama patlama tehlikesi olan yerlerde sigara içilmesi, malzemelerin, makinelerin ve teçhizatın yanlış yerlere yerleştirilmesidir.
6. İş yeri Ortamından Kaynaklanan Tehlike Faktörleri: İş yeri zemininin bozuk veya kaygan olması, yetersiz yollar, acil çıkış kapıları, dağınık çalışma alanı, düzensiz yerleşim, temizlik sorunlarıdır.

### **RİSK DEĞERLENDİRME SÜREÇLERİ**

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri amacı önleyici durumları ortaya çıkaran bir sistem olmasıdır. Bununla beraber, gerekli kontrol mekanizmalarını, düzeltici faaliyetleri ve sistem geri besleme mekanizmalarını çalıştırmak üzere kurgulanmaktadır. Önleyici sistemlerin amacı hata ortaya çıkmadan önlemek olduğu için iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinde iyileşme sağlanmakta ve böylece oluşabilecek risklerde azaltılabilmektedir.

1. Planlama: İş sağlığı ve güvenliği açısından amacın belirlenmesi, mevcut durumun analiz edilmesi,

hedeflerin belirlenmesi, kayıtların analizinin yapılması, tehlikelerin belirlenmesi, risk değerlendirme metodlarının belirlenmesi, detaylı plan hazırlanması, iç talimatların hazırlanması.

2. Sınıflandırma: İş yerinde yürütülmekte olan veya yürütülecek olan faaliyetler özelliklerine göre sınıflandırmaya tabi tutulur.

3. Veri toplama: Bilgi veri toplama aşamasında tespit edilen veri kaynaklarından geliştirilen veya seçilen veri toplama araçları aracılığıyla veriler toplanmaktadır. Verileri kullanıp sonuç elde edebilmemiz için verilerin kaydedilmesi gerekmektedir. Veriler kaydedilirken ne zaman toplandığı, kimden toplandığı belirtilmelidir.

4. Tehlikelerin tanımlanması: Veri toplama aşamasında toplanan bilgiler ışığında tehlike veya olasılıkların bulunup bulunmadığı, tehlike varsa bundan kimler nasıl ve ne şekilde etkilenebileceği dikkate alınarak yapılmalıdır.

5. Alınacak önlemlerin belirlenmesi: İş yerindeki riskleri kontrol altına alma yöntemleri, önceliğin derecesine göre ve yüksek öncelikli olan yöntemden başlayarak daha az öncelikli olana doğru sıralanarak aşağıdaki gibi olmalıdır:

- Riskleri kaynağında yok etmeye çalışmak,
- Tehlikeli olanı, daha az tehlikeli olanla değiştirmek,
- Toplu koruma önlemlerini, kişisel korunma önlemlerine tercih etmek,
- Mühendislik önlemlerini uygulamak,
- Ergonomik yaklaşımları kullanmak.

6. Risk değerlendirme raporunun hazırlanması: Risk değerlendirme raporunda yapılan işlerin tanımlanması, mevcut riskler neler, risklerden etkilenen çalışanların tespiti ve listesi, zarar hasar ve yaralanmanın şiddet değeri, risk değerlendirmenin sonuçları, alınması gereken kontrol önlemleri bulunur.

7. Denetim izleme ve gözden geçirme: İSG 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 kapsar.

8. Yönetimin gözden geçirme toplantısı: Mevzuat değişikliklerinin, ilgili tarafların beklenti ve yükümlülüklerindeki değişikliklerin, kuruluşun ürün ve faaliyetlerindeki değişikliklerin, bilim ve teknolojiadaki ilerlemelerin neler olduğu, işçi sağlığı ve güvenliği ile ilgili olaylardan alınan derslerin, iletişim ve rapor verme düzeni sağlanmalıdır. Risk analizi yapılması gereken durumlar Yeni bir iş makinesi veya donanım alınması durumunda, yeni tekniklerin geliştirilmesi ve uygulanması durumunda, iş organizasyonunda veya iş akışında yeni fikirlerin çıkması ve uygulanması durumunda, yeni hammadde veya yeni bir yarı mamulün üretim sürecine katılması durumunda, yeni bir kanun veya mevzuatın yürürlüğe girmesi veya mevcut mevzuat maddelerinde değişiklikler olması durumunda, iş kazası veya meslek hastalığı gibi durumların olması sonrasında, iş kazası veya meslek hastalığı olmasa bile yangın, patlama gibi iş yerindeki iş sağlığı ve güvenliğini tehdit eden olayların ortaya çıkması durumunda risk analizi yapılmalıdır.

### **İSG AÇISINDAN PROJE RİSK DEĞERLENDİRMESİ**

Matematiksel olarak risk, belirsizliğin objektif bir ölçüsüdür. Riskin olasılık ve etki (şiddet) gibi iki temel bileşeni vardır. Bu tanım kapsamında İSG proje riski iş veya iş yerinde planlanan durumlar ile gerçekleşen sonuçlar arasındaki fark biçiminde tanımlanabilir. Bu nedenle riskli bir projenin gelecekteki sonuçları ancak bir olasılık dağılımı aracılığı ile tahmin edilebilir. Çünkü olasılık dağılımı gelecekteki olası sonuçların değişkenliğini yansıtır. Sonuç olarak İSG proje riski, belirsizliklerin iş veya iş yerindeki proje hedeflerini olumsuz etkileme olasılıklarının birikmiş toplamı olarak da tanımlanmaktadır. Başka bir ifade ile İSG ile ilgili proje riski, ölüm, yaralanma, hastalık, işgücü kaybı, olumsuz olayların ve bunların olası sonuçlarının ortaya çıkma ve proje hedeflerini kapsam, kalite, zaman ve maliyet açısından etkileme derecesi olarak nitelendirilebilir. İSG projelerinde maliyet risk analiz yöntemleri Bir İSG projesinde tehlike kaynaklarının belirlenmesi ve risklerinin önlenmesine ilişkin maliyet riskini analiz etmek ve ölçmek, projenin yaşam çevrimini kapsayan belirsizlikleri belirlemeyi gerektirdiği için oldukça zor bir iştir. Risk analizi bu değişkenlik sorunu ile uğraşan bir yöntem olduğuna göre maliyet analizinin başlangıç noktası, projeye ilişkin tehlike kaynaklarının ve alınacak önlemlerin belirlenmesi olacaktır. Bu amaçla İSG projelerinde tehlike kaynaklarının belirlenmesi ve bunların yaratabileceği risklerin önlenmesi amacıyla ortaya çıkabilecek maliyetin değişkenliğinin belirlenmesinde yaygın kullanılabilecek yöntemler şunlardır:

- Senaryo analizi
- Duyarlılık analizi
- Olasılık analizi
- Simülasyon analizi

#### **Senaryo Analizi**

Senaryolar, olası gelecek alternatif olaylar, gelecekteki durumlar ve de önemli yıkıcı etkilere karşı ön fikirler edinmemizi sağlar. Uzmanlar tarafından üç duruma göre senaryo oluşturulması önerilir:

- En iyi durum
- Temel durum
- En kötü durum

Senaryo analizi, ilgili varsayım değerlerinin hedef değer üzerindeki etkisini gösteren çok basit bir simülasyondur.

#### **Duyarlılık Analizi**

Duyarlılık analizi, bir projenin kapsamında yer alan değişken ve parametrelerin nasıl ve hangi derecede projenin sonuçlarını etkileyeceğini inceleyen bir yöntemdir.

#### **Olasılık Analizi**

Olasılık analizi, her değişkenin muhtemel değişme aralığını ve bu aralık içindeki her değerın ortaya çıkma olasılığını ya da söz konusu değişkenin olasılık dağılımını belirleme amacı taşır. Simülasyon Analizi Simülasyon, “teorik olarak ya da gerçek fiziksel bir sisteme ait neden-sonuç ilişkilerinin bir bilgisayar modeline yansıtılmasıyla, farklı koşullar altında gerçek sisteme ait davranışların bilgisayar modelinde izlenmesini sağlayan bir modelleme tekniğidir.” Monte Carlo Simülasyonu MCS, bir dizi gelişigüzel sayıyı girdi olarak kullanarak deterministik modeli defalarca değerlendirme yöntemidir.

MCS’de izlenecek adımlar aşağıdaki biçimdedir:

- Bir deterministik model oluşturulur:  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_q)$
- Bir dizi gelişigüzel girdi oluşturulur:  $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iq}$
- Model değerlendirilir ve sonuçları  $y_i$  olarak saklanır.
- $i = 1$  den  $n'$  ye kadar 2. ve 3. adım tekrarlanır.
- İstatistik özetleri, güven aralığı, vd. kullanılarak sonuçlar analiz edilir.

#### **Monte Carlo Simülasyonu Uygulaması**

Günümüzde simülasyon analizleri bilgisayar programları kullanılarak çok kolay bir şekilde yapılmaktadır. Yapı sektöründe tehlike kaynaklarının belirlenmesi ve bu tehlikeleri önlemeye yönelik alınacak tedbirlerin maliyetine ilişkin bir simülasyonda öncelikle maliyet hesap modelini ortaya koymak gerekir. Maliyet risk analizi, İSG maliyet riskinin değerlendirilmesinde aşağıdaki yararları sağlar:

- Maliyetin değişimini ve bu değişimin riske etkisini bütün boyutları ile gösterdiğinden karar verme daha kolaylaşacaktır.

- Çok sayıda kişi ve uzmanın maliyet tablosunun hazırlanmasına ve değerlendirilmesine, bilgisini ve katkısını gerektirdiğinden daha çok bilgi toplanacak ve karar daha sağlıklı olacaktır.
- Kişilerin yargılarını en iyi tahmin yerine olasılıklar biçiminde ifade etmesini sağladığı için tahmin yapma kolaylaşacaktır.
- Geleneksel değerlendirmeye göre proje analistinin daha çok bilgi toplamasını ve kullanmasını gerektirdiği için analistin proje maliyet/risk durumunu bir bütün olarak sistematik açıdan görebilmesini kolaylaştıracaktır. Bilinmesi gerekli noktalardan en önemlisi risk analizinin projeye ilişkin riskleri ortadan kaldırmadığıdır. Risk analizi, projenin İSG önlem maliyetinin gelecekteki durum değişmelerini görebilmemize de yardımcı olur. Bu sayede risk analisti değişmelerin farkında olarak daha sağlıklı kararlar verecektir. Çalışma kapsamında inşaat sektörü ile ilgili bir proje üzerinde tehlike kaynaklarına karşı bir maliyet analizi gerçekleştirilmiş ve farklı sınıf malzeme türleri üzerinden bir maliyet analizi oluşturulmuştur. Üç farklı senaryo üzerinden maliyetler hesaplanmış ve en iyi malzeme maliyetlerine simülasyon analizi uygulanarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Sonuç olarak toplam inşaat maliyetinin % 5'lik kısmının tehlikelere karşı önlem maliyeti olarak ayrılması ile tehlikelerin büyük oranda azaldığı görülmüştür.

### **PROJE RİSK YÖNETİMİ ORGANİZASYONU VE AMACI**

Bir projenin uygulandığı durum ve ortam gözden geçirilerek projenin geleceği için belirsizlik, tehlike ve risk teşkil eden olayların belirlenmesi ve bunların azaltılması veya yok edilmesi için gerekli önlemlerin alınmasını içeren sürece proje risk yönetimi denir. Çoğu kararlar elde tam veri olmaksızın ve belli bir seviyedeki belirsizlik altında verilir. Elde hiçbir verinin olmadığı durumlarda ise tam belirsizlik söz konusudur. Proje risk yönetimi tam belirlilik ile tam belirsizlik arasında bir yerde bulunmaktadır. Maliyet projelerinde risk yönetiminin temel hedefi, “proje risklerini belirlemek ve bu risklere karşı ya bu risklerin oluşma olasılıklarını düşürücü ya da bu risklerden kaçınmayı sağlayıcı stratejiler” geliştirmektir. Bunun yanında risk yönetimi projede karşılaşılan tehlike kaynaklarına alınacak önlemlerin maliyet analizleri sayesinde maliyet ile risk arasındaki dengenin, iş sağlığını arttırıcı ve kazaları önleyici olması yönünde katkıda bulunmalıdır.

### **İSG Risk Yönetim Sürecinin Genel İlkeleri**

İSG Risk Yönetiminin genel prensipleri;

- Organizasyonların oluşturulması ve iş yerindeki tüm birimlerin sağlık ve güvenlik alanında bilgilendirilmesi,
- Hastalık ve sakatlıkla sonuçlanabilecek tehlike kaynaklarının belirlenmesi,
- Hastalık ve sakatlıkla sonuçlanan tehlike kaynaklarının kurum, şirket ve organizasyonlara maliyetlerinin belirlenmesi,
- İSG risklerinin kabul edilebilirliği hakkında araştırmaların gerçekleştirilmesi ve sonuçların ilgili birimlere duyurulması,
- İSG risklerinin yönetimi ve bunlar hakkında karar verilmesi,
- İSG risklerinin kontrolü, güvenli bir çalışma ortamının sağlanması ve kişilerin eğitilmesi,
- Çalışanların bedensel ve psikolojik sağlık seviyesinin maksimum düzeye çıkarılması, iş yerinde sakatlık ve ölüm ile sonuçlanabilecek kazaların minimum düzeye indirilmesi konusunda çalışmaların yapılması.

Sonuç olarak İSG risk yönetimi; tehlike kaynaklarını ve bu kaynaklardan oluşabilecek risklerin tanımlanmasını, analizini, izlenmesini, azaltılmasını veya tamamen yok edilmesini içeren bir süreci örgütsel olarak başarmaktır.

### **RİSK KONTROL TEKNİKLERİ**

Risklere karşı önlem süreci, şirket bütçesini doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyeceğinden risklerin kabulü ve kontrolü gerekmektedir. Özellikle risk sonuçlarını değerlemede geçerli risk kontrol teknikleri, meydana gelen ya da gelmesi muhtemel kayıpları durdurmayı öngörmektedir. Riskin kontrolü ya da giderilmesi sürecinde temel kontrol teknikleri genel olarak şunlardan oluşmaktadır:

- Riskten kaçınma
- Riskin kontrolü
- Riskin azaltılması
- Riskin devri ve paylaşımı

#### **Riskten Kaçınma**

Bu teknik, oluşmuş bir baskının tesirlerinden kaçınmayı öngörmektedir. Rutin kurumsal faaliyetlerdeki büyük sorun kaynaklarında kullanılan en temel kontrol tekniğidir. Risk izleme sürecinde riskten kaçınmak için kullanılan strateji, bir proje ekibi içerisinde iletişim sağlamada en etkili yöntem olarak değerlendirilmektedir. Bu yöntemde kullanılan proje izleme sistemi, tüm ilgili taraflar için erişilebilir olan iletişimi kolaylaştırıcı öğeleri içerir. İzleme sistemi ile genel proje planı ve risklerin belgelenmesi de kolaylaşabilmektedir. Bundan başka, sistem izlemesi de sağlanabilir ve böylece sürekli risk değerlendirmesi uygulamasına öncelik verilir. Yine, esnek planlama da sürekli risk değerlendirmesinin temelidir.

#### **Risk kontrolü**

Bu teknikte öncelikli hedef, kayıpların öngörülemezliğini tespit etmektir. Herhangi olası kayıp hâlinde, uygulanabilir risk kontrolünün risk finansman yöntemi kapsamında öngörülmesi de gerekmektedir. Bir risk kaybı herhangi bir fiziksel bileşen içermeden tamamıyla mali boyutta olabilir. Kayıplar, fiziksel bir unsur içermez ve bir kayıp her zaman plansız bir değer azaltma içerebilmektedir. Hatta planlı bir değer azalması, bir kayıp değildir. Tehlike boyutu yüksek olan her risk artışı, kayıp büyüklüğünü gösteren bir eylem içerebilmektedir. Bir kişi veya kuruluş sahip olduğu kaynakların korunmasını sağlamaya çalışırken söz konusu bu kaynakların maruz kalabileceği sürpriz kayıplara da neden olabilmektedir. Riskin kontrolünü öngören bu teknik, risk alma ve kabullenme seviyesinin altında kalan durumlarda uygulanacak yöntemdir. Bu teknikte kaynakların, etkili, ekonomik ve verimli kullanılması göz önünde bulundurularak etki-ihtimal ve fayda- maliyet analizi yapılır. Bu analizler şu süreçlerde uygulanmaktadır:

- Riskin kontrol edilemeyeceği ve kabul edilmek zorunda kalındığı
- Faaliyetin sonlandırılmasının mümkün olmadığı
- Faaliyet sonlandırılrsa bile ortadan kalkmayan riskler
- Faaliyet esnasında giderilmesi mümkün olmayan riskler ile karşılaşılması
- Bazı fırsatlardan yararlanmak istenildiği
- Risk almanın başarı için gerekli olduğu durumlar

#### **Risk Azaltma**

Potansiyel risk kayıplarının azaltılması için gerekli kontrol araçlarının belirlenmesi ve uygulanması ile faaliyetlerin olumsuz etki büyüklüğünün azaltılması sağlanır. Riskin azaltılmasına yönelik kontroller ve faaliyetler olay öncesi ve olay sonrası olarak sınıflandırılır. Meydana gelebilecek istenmeyen durumlar için kişiler ya da şirketler çeşitli önlemler alarak risk azaltılabilir. Örneğin meydana gelebilecek olası bir kaza veya yangın olayı için yangın söndürme tertibatı kurmak ve yangın sonrası meydana gelebilecek zararları azaltmak için sigortalama yolu seçilebilir. Çeşitli risklere maruz olan şirketler, çalışanlarına tehlikeli bölgeleri tanıtarak veya güvenlik için kullanılacak özel giysi ve tertibatları sağlayarak meydana gelebilecek tehlikeleri azaltmaya çalışır. Riskin sigorta edilmesi, transferi ve bölünmesi

- Riskin sigortalması, kişilerin veya organizasyonların, ileride olası zarar ve gelir kaybının ekonomik temeldeki sonuçlarından korunmak için belli bir prim karşılığında risklerini devretmelerinde gündeme gelen metottur. Riskin devredilmesi veya paylaşılması, riskin bir parçası veya tümünün diğer taraf veya taraflarca üstlenilmesidir. Risk devredilse bile kurum, riskin sürecinin takibinden sorumludur. Bu çerçevede, riskin devredilmesi veya paylaşılması sigorta yöntemi kullanarak yapılabilir.
- Risk transferi, riskin bir başka gerçek ya da tüzel kişiliğe-yapıya devredilmesidir. Risk faktörleri,

devre dışı kalmamakta, sadece, riskin tarafı değişerek başkasına sorumluluk aktarılması söz konusu olmaktadır. Böylece, piyasa işleyişi içerisinde sigorta kurumları taraf olma konumuna geçmektedir. Risk transferi, başkalarıyla sözleşmeye dayalı anlaşmalar kapsamında fiziksel baskılardan çok yasal baskı unsurlarını içermektedir. Sözleşmeli risk transferi; ek sigortalı ciro işlemleri, rücu işlemleri, sözleşmeden doğan yükümlülükler, ipotekli veya zarar alacaklıları, müteahhitleri, koruyucu sorumluluk sigortası ve diğer feragat işlemlerini içermektedir. Bu sözleşme türü, dışarıdan personel temini ve geçici işçi istihdamı sözleşmesi işlemlerinde de uygulanmaktadır. Özetle risk transfer edilebilirliği, uygulamada riski meydana getiren varlık veya aktivitenin transferi şeklinde olmaktadır. Bir şirketin binasını satması veya bir müteahhidin taşeron kullanması işlemleri de bu tarz bir uygulamaya örnektir.

- Risk bölünmesi, tek bir risk baskısının birkaç küçük parçaya bölünmesidir. Böylece, doğal afetler ya da terörizm gibi olağanüstü hâllerdeki kurumsal varlık kaybı azaltılır. Bu teknik, iş yerlerinde başarı planlama, iş uygulamalarında kılavuzluk, işçi rotasyonu gibi süreçlerde de uygulanabilir. Farklı yapılar arasındaki riski çeşitlendirmek ve yaymak, rezerv olarak bir varlığın niceliksel olarak çoğalması ya da tek bir varlığın iki veya daha fazla varlığa bölünmesi ve parçalanması olarak ortaya çıkar. Yine günlük iş faaliyetlerinde kullanılan birimlerin, diğer iş birimlerini de etkilemeyecek şekilde yapılara ayrılması olarak da uygulamada yer bulmaktadır. Risk kontrol teknikleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde, kurumsal risklerin belirlenmesinde kullanılan tekniklerin şirketler için farklı risk haritalarından kaynaklanan fonksiyonel öncelikleri olduğu görülmektedir. Bu ayırım ve farklılaşma noktalarını şu şekilde ortaya koymak mümkündür:
- Süreç sonunda birim, fonksiyon ve faaliyet için belirgin bir risk dilinin varlığı gerekmektedir.
- Kontrol tekniklerinin kombinasyonu daha kapsayıcı bir risk listesi ortaya konabilmektedir.
- Kontrol teknikleri açık bir tartışmayı teşvik edici olmaktadır.
- Kontrol süreçleri fonksiyonlar arası ilişkileri içermektedir.
- Uygulamada, önem derecesine göre belirlenen risk listesi ortaya çıkmaktadır.