



Yıldız Teknik Üniversitesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü

END6311
RİSK YÖNETİMİ VE DEĞERLENDİRMESİ

Prof. Dr. Ali Fuat GÜNERİ

İçerik

- Tehlike, Risk ve Diğer Kavramlar
- Avrupa Birliği'nde Risk Değerlendirmesi
- Risk Değerlendirmesinde Matris Yöntemi/Yaklaşımı– Örnekler
- Tehlike Kaynakları ve Oluşturdukları Riskler
- Risk Değerlendirme Süreci
- Risk Algılaması
- Risk İletişimi
- Risk Yönetimi ve İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri
- Risk Kontrol Prensipleri
- Mevzuatta Risk Değerlendirmesi



İçerik

- 3T Risk Değerlendirme Yöntemi
- Risk Değerlendirmesinde Ekip Çalışması
- Önemli Risk Değerlendirme Yöntemleri– Örnekler
- Risk Değerlendirmede Metot Seçimi ve Metotların Karşılaştırılması
- Risk Analizi ve Sistem Yaklaşımı
- Risk Analizi ve Modelleme
- Risk Analizi ve Simülasyon
- Proje Risk Yönetimi
- Kurumsal Risk Yönetimi
- Afet ve Kriz Yönetimi



Tehlike ve Risk Kavramları



Tehlike ve Risk Kavramları

- Temel iki soruya cevap arayalım:
 - Tehlike nedir?
 - Risk nedir?
- Aklınıza ilk ne geliyor?



Çeşitli Tehlike Tanımları

- Büyük zarar veya yok olmaya yol açabilecek durum; gerçekleşme ihtimali bulunan fakat istenmeyen sakıncalı durum (*TDK Büyük Türkçe Sözlük*)
- İnsanların yaralanması veya sağlığının bozulması, malın veya malzemenin hasar görmesi, işyeri ortamının zarar görmesi veya bunların birlikte gerçekleşmesine sebep olabilecek kaynak, durum veya işlem (*TS 18001 – 2004 versiyonu*)



Çeşitli Risk Tanımları



- Zarara uğrama tehlikesi (*TDK Büyük Türkçe Sözlük*)
- Bir olayın meydana gelme olasılığı (*TDK Bilim ve Sanat Terimleri Sözlüğü*)
- İnsan sağlığına zararlı olma olasılığının ölçüsü (*Veteriner Hekimliği Terimleri Sözlüğü*)
- Olası kaybın büyüklüğü

TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Tanımları (2007)

- **Tehlike**: İnsanların yaralanması veya sağlığının bozulması veya bunların birlikte gerçekleşmesine sebep olabilecek kaynak, durum veya işlem.
- **Risk**: Tehlikeli bir olayın veya maruz kalma durumunun meydana gelme olasılığı ile olay veya maruz kalma durumunun yol açabileceği yaralanma veya sağlık bozulmasının ciddiyet derecesinin birleşimi.



Daha basit söylersek...

- **Tehlike:** Zarar veya hasar oluşturabilecek potansiyel bir durum veya hareketi ifade eder; örneğin kimyasallar, elektrik, merdiven üzerinde çalışma, vs.
- **Risk:** Tehlikelerden kaynaklanan yaralanma veya meslek hastalığı: olasılık (sıklık-seyreklilik) ve şiddet (sağlığa gelen zararın büyüklüğü) olmak üzere iki boyutu var.



Örnek verelim

- **Örnek 1:** Bir tank içinde kaynak yapılması bir tehlikedir; kaynak yapanın yangına maruz kalması ya da kaynak gazlarından zehirlenmesi ise bu tehlikeden kaynaklanan birer risktir.
- **Örnek 2:** Ağır yüklerin elle taşınması bir tehlikedir; bu işlemi gerçekleştiren kişinin kas-iskelet sistemi hastalıklarına yakalanması bir risktir.



TS 18001’de Geçen Diğer İlgili Tanımlar

- **Kaza:** Yaralanmaya, sağlığın bozulmasına veya ölüme sebep olan olaydır.
- **Risk Değerlendirmesi:** Tehlikelerden kaynaklanan riskin büyüklüğünü tahmin etmek ve mevcut kontrollerin yeterliliğini dikkate alarak riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar vermek için kullanılan proses(süreç).
- **Kabul Edilebilir Risk:** Kuruluşun, yasal zorunluluklara ve kendi İSG politikasına göre, tahammül edebileceği düzeye indirilmiş risk.
- **Olay:** Yaralanmaya, sağlığın bozulmasına veya ölüme sebep olan veya sebep olacak potansiyele sahip olan işle ilgili olaylar.
 - Kazayla sonuçlanmayan olaylara “ramak kala”, “hasarsız olay”, “tehlikeli oluşum” gibi adlar verilir.
 - Olay = Kaza + Ramak Kala
 - Acil Durum da özel bir tür olaydır.



Tanımlara Dair

- Risk gerçekleştiğinde kaza veya meslek hastalığı meydana gelir:
 - Yaralanma, sakatlık, hastalık (sağlığa gelen zarar)
- Riskin kaynağı tehlikedir.
- Tüm riskleri önlemek (ortadan kaldırmak) her ne kadar arzu edilse de pratikte:
 - Bunları kabul edilebilir bir düzeye azaltmak hedeflenmeli,
 - Riskler azaltılırken büyük risklere öncelik verilmelidir.
- Tehlikelerin kaynakları vardır: Çalışanlar, makineler, malzemeler, vs.
- Bir tehlike kaynağından birden çok tehlike, her bir tehlikeden de birden çok risk ortaya çıkabilir. Her bir riski birden çok yöntemle kontrol edebiliriz.

Tehlike kaynağı → **Tehlike** → **Risk** → **Risk Kontrolü**



Tanımlara Dair - *Devam*

Örnek: Torna Tezgahı (Tehlike kaynağı)

- Tehlikeler
 - Mekanik tehlikeler
 - Buharlar
 - Gazlar
 - Basınçlı akışkanlar
 - Gürültü
 - Elektrik



- Gürültüden kaynaklı İSG riskleri:
 - Geçici işitme kaybı
 - Kalıcı işitme kaybı
 - İletişim Güçlüğü
 - Psikolojik etkiler
 - Stres
 - Diğer

.....

AB’de Risk Değerlendirmesi



Risk Değerlendirmesi –AB’de durum*

- Son yıllarda özel bir önem veriliyor, bu çerçevede 2008 yılından beri Risk Değerlendirmesi Kampanyası devam ediyor.
 - Risk Değerlendirmesinin iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde ilk adım olduğu ve kilit role sahip olduğu,
 - Basit, anlaşılır hale getirilmesi gerektiği,
 - Kurumlara nasıl uygulayacaklarını göstermek gerektiği,
 - Kurumlara risk değerlendirmesinin bir yasal zorunluluk olduğunun hatırlatılması gerektiği,vurgulanıyor.

**Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı*



Risk Değerlendirmesi Neden Önemli?

- Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansının bakış açısı:
 - Maliyet çok büyük: Avrupa'da yılda 167000 çalışan işle ilgili nedenlerle hayatını kaybediyor .(ailelerin acısı, maddi kayıplar)
 - Risk farkındalığı, algılaması ve iletişimi iş kazalarının meydana gelmesini engellemede çok önemli, ancak çok düşük düzeydedir.
 - İlk adım olarak risk değerlendirmesi doğru yapılmazsa (ya da hiç yapılmazsa) muhtemelen yerinde önlemler alınamayacaktır.
 - Bir çok organizasyon özellikle de KOBİ'ler doğru ve yeterli risk değerlendirmesi yapamamaktadır.

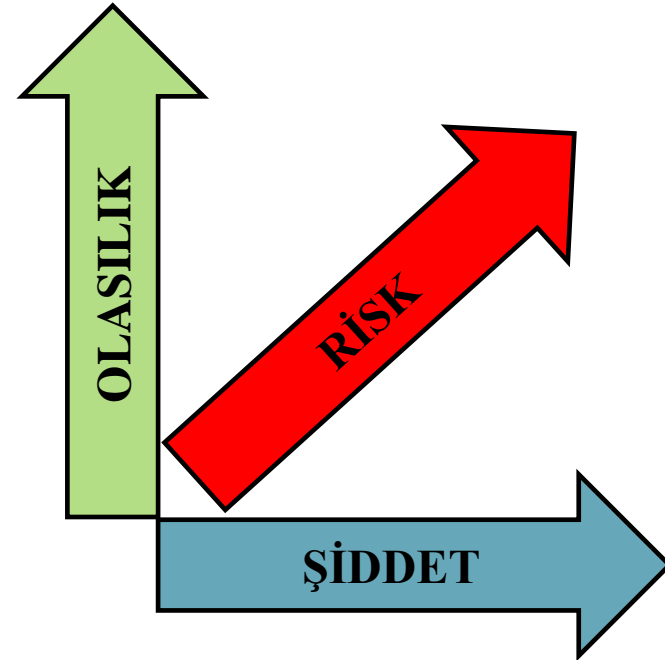


Risk Değerlendirmesinde Matris Yöntemi



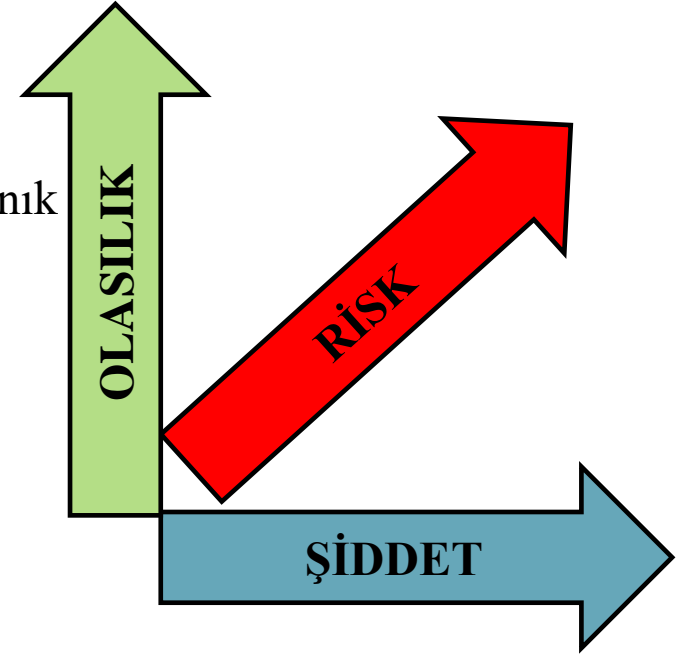
Risk Formülü

- **Risk = Olasılık* Şiddet**
- Örnek 1:
 - Tehlike: Yüksekte çalışma
 - Risk: Yüksekten düşme
 - Soru: Risk büyük mü?
 - Veriler: Yılda (52 hafta) 2 kaza
haftalık kaza olasılığı = $2/52 = \% 3.8$
 - Şiddet: 10 üzerinden 8
risk = $3.8 * 8 = 30.4$



Risk Formülü

- Örnek 2:
 - Tehlike: Barutla işlem
 - Risk: Barutun alev alması sonucu 1. derece yanık
 - Soru: Risk nedir?
 - Veriler: 52 haftada 10 kaza
haftalık kaza olasılığı = $10/52 = \% 19.2$
 - Şiddet: 10 üzerinden 4
risk = $19.2 * 4 = 76.8$
- Örnek 1 & 2 kıyaslama:
 - $76.8 > 30.4 \rightarrow$ **Örnek 2'de risk daha büyük**



Risk Formülü – *Uygulamaya Dair Problemler*

- Olasılıklarla çalışmak kolay değildir !
- Şiddet değerlerini hangi referansa göre atayacağız?!
- Risk Değerlendirme Teknikleri içinde pratik çözümler üretilmiştir. Bunlar ileride ele alınacak.



Nitel Yaklaşım - Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı

	Şiddet		
Olasılık	Hafif	Orta	Yüksek
Düşük	Düşük Risk	Düşük Risk	Orta Risk
Orta	Düşük Risk	Orta Risk	Yüksek Risk
Yüksek	Orta Risk	Yüksek Risk	Yüksek Risk



Temel Nicel Yaklaşım–HSE, İngiltere*

	Şiddet		
Olasılık	Hafif - 1	Orta - 2	Yüksek - 3
Düşük - 1	Düşük Risk - 1	Düşük Risk - 2	Orta Risk - 3
Orta - 2	Düşük Risk - 2	Orta Risk - 4	Yüksek Risk - 6
Yüksek - 3	Orta Risk - 3	Yüksek Risk - 6	Yüksek Risk - 9

Risk = Olasılık * Şiddet

Olasılık:

- 3: Zararın meydana gelmesi kesindir ya da nerdeyse kesindir.
- 2: Zarar sık sık meydana gelir
- 1: Zarar nadiren meydana gelir

Şiddet:

- 3: Ölüm ya da büyük yaralanma
- 2: Etkisi 3 gün süren hastalık ya da yaralanma
- 1: Diğer tüm yaralanma ya da hastalıklar

**Introduction to Health and Safety at Work, 3rd ed., Hughes, Ferret, 2006*



Matris Metodu (L-Tipi Matris)

- İş sağlığı ve güvenliği odaklı risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır.
- Saat (2009) alışmasında 150'den fazla metodun varlığından bahsederken, Tixier vd. (2002) risk değerlendirme metotlarını kalitatif ve kantitatif olmak üzere 2 grupta ele almış ve çalışmasında 62 metodolojiden bahsetmiştir.
- Pinto vd. (2011), sanayide yaygın olarak kullanılan risk değerlendirme metotlarını şu şekilde sıralamıştır.



Matris Metodu (L-Tipi Matris)

- L ve X Tipi Matris Metodu
- Fine - Kinney Metodu
- Enerji Analizi
- Tehlike ve İşletilebilirlik Metodu (HAZOP)
- Hata Ağacı Analizi
- Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA)
- Olay Ağacı Analizi
- Sebep-Sonuç Diyagramları
- Sapma Analizi
- Başlangıç Tehlike Analizi
- Kontrol Listeleri
- Eğer-Öyleyse Analizleri vb.



Matris Metodu (L-Tipi Matris)

- Matris metodu (L-Tipi Matris) özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır.
- Bu metot basit olması dolayısıyla tek başına risk analizi yapmak zorunda olan analistler için idealdir.
- İşletmelerde özellikle aciliyet gerektiren ve bir an önce önlem alınması gerekli olan tehlikelerin tespitinin yapılabilmesi için kullanılmaktadır (Ceylan & Başhelvacı, 2011).
- Bu metot ile öncelikle bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi durumunda sonucunun derecelendirilmesi ve ölçümü yapılır.



Matris Metodu (L-Tipi Matris)

- Risk skoru ihtimal ve zarar derecesinin (şiddet) çarpımından elde edilerek tablodaki yerine yazılır.
- **Risk Skoru = İhtimal x Şiddet**

İhtimal (İhtimal Değeri)	Ortaya Çıkma Olasılığı İçin Derecelendirme Basamakları
Çok küçük (1)	Hemen hemen hiç
Küçük (2)	Çok az (yılda bir kez), sadece anormal durumlarda,
Orta (3)	Az (yılda birkaç kez)
Yüksek (4)	Sıklıkla (ayda bir)
Çok yüksek (5)	Çok sıklıkla (haftada bir, her gün), normal çalışma şartlarında

Şiddet (Şiddet Değeri)	Derecelendirme
Çok hafif (1)	İş saati kaybı yok, hemen giderilebilen, ilk yardım gerektiren
Hafif (2)	İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi
Orta (3)	Hafif yaralanma, yatarak tedavi/yaralanma
Ciddi (4)	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
Çok ciddi (5)	Ölüm, sürekli iş göremezlik



Matris Metodu (L-Tipi Matris)

Risk Skoru Değerlendirme Matrisi

RİSK SKORU	ŞİDDET				
	1 (çok hafif)	2 (hafif)	3 (orta)	4 (ciddi)	5 (çok ciddi)
İHTİMAL					
1 (Çok Küçük)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
2 (Küçük)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
3 (Orta Derece)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
4 (Yüksek)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25



Matris Metodu (L-Tipi Matris)

Sonucun Kabul Edilebilirlik Değerleri

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



Tehlike Kaynakları ve Oluşturdukları Riskler

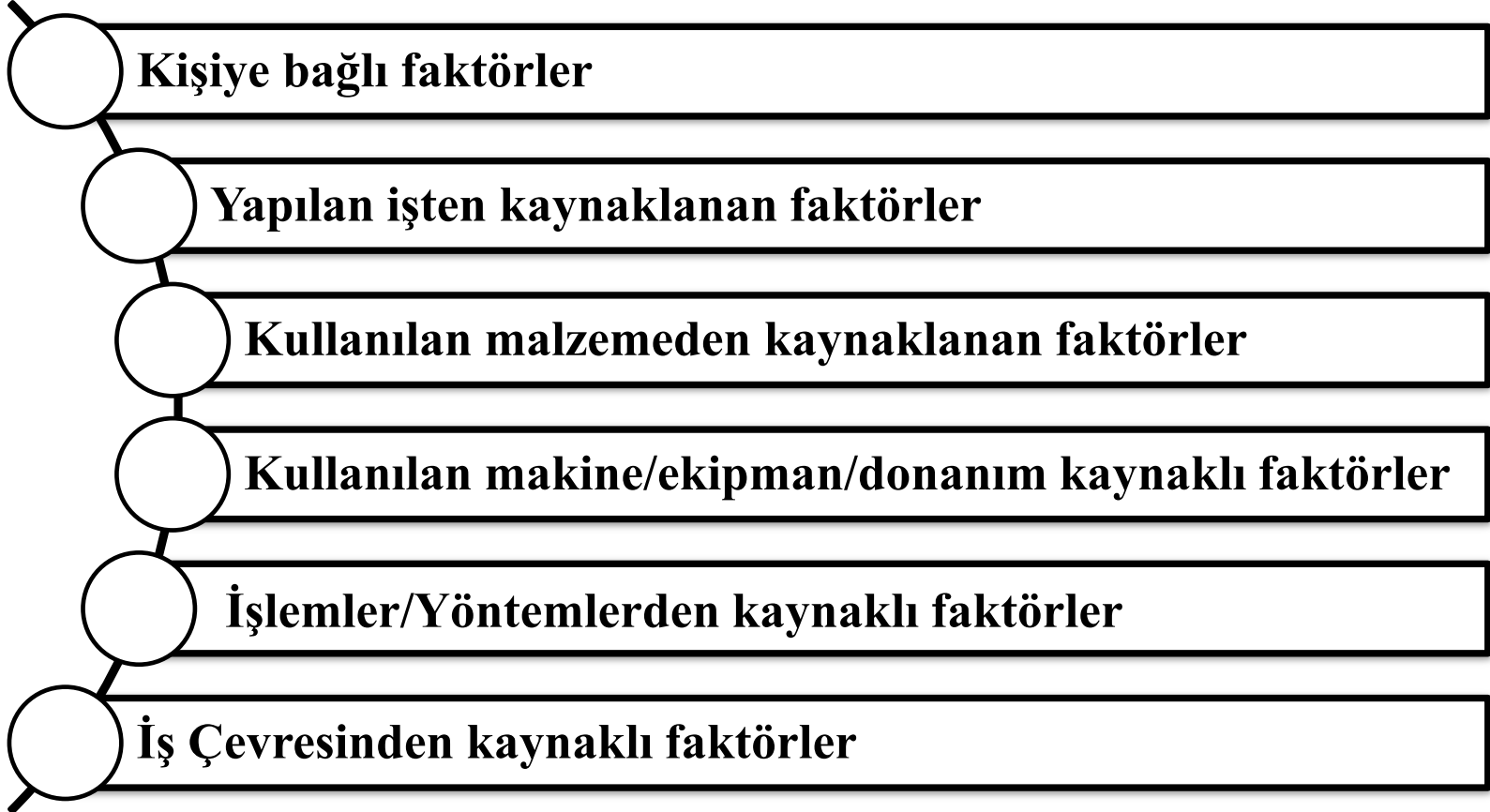


Tehlike Kaynakları ve Oluşturdukları Riskler

- Risk Değerlendirmesi yapabilmek için öncelikle riskleri belirlemek gerekir.
- Ancak risk algılaması çok düşük olabilir.
 - Kaza meydana gelmemiş, yeni sistem vs.
- **Büyük Resmi** görmek gerekir.
 - Olası tüm kategoriler?



Tehlike Kaynakları



Tehlike Kaynakları: Kişiyeye Bağlı Faktörler

- Deneyim
- Eğitim
- Sağlık Düzeyi
- Bedensel Yetersizlikler
- İşiy yapan dışındakilerin etkilenmesi



Tehlike Kaynakları: Yapılan İşten Kaynaklanan Faktörler

- **İş Kolları:** Sanayi, hizmet vb.
- **Faaliyet Türü:** İşletme, bakım onarım vb.
- **İşin Güçlüğü:** Ağır ve tehlikeli işler, parlayıcı ve patlayıcı maddelerle çalışma vb.



Tehlike Kaynakları: Kullanılan Malzemeler ve Maddeler

- Kimyasal tehlikeler
 - **AEROSOLLER** : Tozlar/Lifler, Duman, Buhar, Yangın vb.
 - **SIVILAR** : Sıvıya Batma, Sıçrama, Yanma vb.
 - **GAZLAR/BUHARLAR**: Gaz Birikmesi/Patlama, Yangın, Zehirli Gaz Soluma
- Biyolojik tehlikeler
 - **ZARARLI BAKTERİLER**
 - **ZARARLI VİRÜSLER**
 - **MANTARLAR**
 - **MİKROBİYOLOJİK OLMAYAN ANTİJENLER**
- Diğer (kesici, delici malzemeler vb.)



Tehlike Kaynakları: Makine, Ekipman, Donanım

- Bakımsızlık
- Kontrolsüzlük
- Yıpranma
- Koruyucuların olmaması
- Eski teknoloji



Tehlike Kaynakları: Süreçler ve Yöntemlerden Kaynaklanan Faktörler

- Süreçler – Alt süreçler/işlemler
- **Örnek:** Bir tanka Nitrik Asit doldurulması
 - Hortum yanlış vanaya bağlanıyor,
 - Oluşan kimyasal reaksiyon sonucu bir patlama gerçekleşiyor.



Kazanın Olmaması İçin Neler Yapılabilirdi ?

- Tankların vana girişleri farklı olabilirdi,
- Hangi hortumun hangi vanaya bağlanacağı şekilli olarak o bölgeye asılabilirdi,
- İşlemin son aşaması işçinin kendisi ya da bir başkası tarafından son kontrol içerebilirdi.

Tehlike Kaynakları: İş Çevresinden Kaynaklanan Faktörler

- **İç Çevre Unsurları:** Çalışanı etkileyebilecek maddi olan – olmayan (psiko-sosyal vb.) tüm şartlar
- **Dış Çevre Unsurları:** Jeolojik riskler (deprem vb.), coğrafi riskler (sel, vb.), atmosferik riskler (don, fırtına, çevre işyerlerinden gelen gazlar), çevreden gelen biyolojik-kimyasal riskler



Tehlike Kaynakları –Alternatif Sınıflandırma

FİZİKSEL	KİMYASAL	BİYOLOJİK	PSİKO-SOSYAL	ERGONOMİK
MEKANİK: Yüksekten Düşmeler, Darbeler vb., Batmalar vb. Titreşim, Kaymalar –Düşmeler vb.	AEROSOLLER: Tozlar/Lifler, Duman, Buhar, Yangın vb.	ZARARLI BAKTERİLER ZARARLI VİRÜSLER		
TERMAL: Sıcaklık/Alev, Soğuk vb.	SIVILAR: Sıvıya Batma, Sıçrama, Yanma vb.	MANTARLAR		
ELEKTRİK: Elektrik Kaçağı, Kısa Devre, Yangın vb.	GAZLAR/ BUHARLAR: Gaz Birikmesi/Patlama, Yangın, Zehirli Gaz Soluma vb.	MİKROBİYOLOJİK OLMAYAN ANTİJENLER		
RADYASYON: İyonize Radyasyon, İyonize Olmayan Radyasyon				
GÜRÜLTÜ: Gürültülü Ortamda Çalışma vb.				



Tehlike Kaynakları – *Alternatif Sınıflandırma 2*

- A.** Kaza tehlikeleri: düşme, trafik kazası, düşen/yıkılan nesnelere, makine kazaları, vs.
- B.** Çalışma ortamındaki fiziksel baskı faktörleri
- C.** Kimyasal ve biyolojik faktörler
- D.** Yapılan işin kas iskelet sistemine bindirdiği yük
- E.** Yapılan işle ilgili psiko-sosyal baskı faktörleri
- F.** İç nakliye ve taşıma
- G.** Trafikte araç kullanma
- H.** Makineler ve el aletleri
- I.** Yangın güvenliği
- J.** Çevre konuları
- K.** İşyerinde güvenlik ve davranış kültürü
- L.** İşyeri olarak kullanılan mesken ve binalar
- M.** Kurulum ve bakım işleri



İş Güvenliği Riskleri

- Darbeler, kesikler, ezikler
- Burkulma , incinme
- Yaralanma
- Yanık
- El/Ayak kırılması
- Zehirlenme
- Grip, astım, zatürre ve diğer göğüs enfeksiyonları
- Beyin sarsıntısı
- Sağırılık, duyma kaybı vb.



Risk Değerlendirmesi Nedir?

- Tekrar asıl soruya dönelim ve metodolojiyi genel olarak bakalım:
- **Risk değerlendirmesi** işyerinizde insanlara neyin ne kadar zarar verebileceğine yönelik olarak yapılan dikkatli bir incelemedir. Bu şekilde, zararı önleyebilmek için yeterli önlem alıp almadığınızı ya da daha fazla önlem almanız gerekip gerekmediğini ölçebilirsiniz.
- Risk değerlendirmesi kazalar veya meslek hastalıkları olduktan sonra tekrar meydana gelmemesi için yapılan bir çalışma **değildir!**
 - Bu **reaktif yaklaşımdır.**
- Risk değerlendirmesi mümkünse daha hiç kimse yaralanmadan ya da hastalanmadan sağlığa gelen zararların nasıl, nerede, ne şekilde ortaya çıkabileceğini önceden öngörmeyi ve önlemleri en başından almayı hedefler.
 - Bu **proaktif yaklaşımdır.**



Risk Değerlendirme Süreci



Risk Değerlendirme İşlem Basamakları

Metodolojiden metodolojiye ufak farklılıklar olmakla birlikte genel kabul görmüş çerçeve:

1. Tehlikelerin belirlenmesi
2. Risklerin Analizi
3. Kontrol tedbirlerine karar verilmesi
4. Kontrol tedbirlerinin uygulanması
5. İzleme ve tekrar gözden geçirme



Risk Değerlendirme İşlem Basamakları

HSE - İngiltere

- 1. Tehlikelerin belirlenmesi**
- 2. Kimlerin nasıl zarar göreceğine karar verilmesi**
- 3. Risklerin analizi**
- 4. Kontrol önlemlerine karar verilmesi ve uygulanması**
- 5. Risk değerlendirmesinin gözden geçirilmesi ve güncellenmesi**



Risk Değerlendirme İşlem Basamakları

Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı

- 1. Bilgi toplanması**
- 2. Tehlikelerin belirlenmesi**
- 3. Risklerin analizi**
- 4. Risklerin azaltılması ya da ortadan kaldırılması için önlemler alınması**
- 5. Risklerin kaydedilmesi ve izlenmesi**



İlk verdiğimiz 5 basamağa ayrıntılı bakalım

- 1. Tehlikelerin belirlenmesi**
- 2. Risklerin Analizi**
- 3. Kontrol tedbirlerine karar verilmesi**
- 4. Kontrol tedbirlerinin uygulanması**
- 5. İzleme ve tekrar gözden geçirme**



1- Tehlikelerin Belirlenmesi

- Kuruluşlarda risk değerlendirme çalışmalarına başlanmadan şu veriler toplanıp değerlendirilmelidir.
 - Kimyevi, fiziki ve biyolojik ajanlar listesi
 - İş aktivitelerinin gözden geçirilmesi
 - Ortam ölçüm raporlarının incelenmesi
 - İş kazası ve hadise (olay) raporlarının incelenmesi
 - Literatür taraması (standart vb.)
 - İmalatçı verilerinin değerlendirilmesi
 - Uzman görüşlerinden yararlanılması
 - Teknik periyodik kontrol raporlarının incelenmesi
 - İSİG Kurulu yıllık faaliyet raporlarının değerlendirilmesi,
 - Benzeri diğer işyerlerinden elde edilen veriler (benchmarking)



1- Tehlikelerin Belirlenmesi - *Devam*

- Bu değerlendirmeler sonucu işyeri tehlikeleri belirlenerek listelenmelidir.
- Daha sonra işyeri oluşturulan **takım** tarafından, iş akış ya da yerleşim planı uyarınca incelenerek ön çalışmalardan elde edilen tehlike listesinin işyerine uygunluğu kontrol edilmelidir.
- Bu çalışmalar sırasında karşılaşılan yeni tehlikeler varsa listeye ilave edilmelidir.



2- Risklerin Analizi

- Belirlenen tehlike listesinde yer alan tehlikelerden kaynaklanan riskler tespit edilerek bu risklerin her biri ayrı ayrı değerlendirmeye tabi tutulmalıdır.
 - Risk düzey tahmini, risk kabul edilebilirliği, eylem, risk derecelendirmesi, ..
- Risk değerlendirmesi amacıyla geliştirilmiş onlarca yöntem vardır. Ayrıntılarına ileride bakacağız.



3- Kontrol Tedbirlerine Karar Verilmesi

- Bu basamakta belirlenen tehlikelerin ortadan kaldırılması ya da risklerin kabul edilebilir düzeye indirilmesi için gerekli kontrol tedbirlerine karar verilir.
- Genellikle kontrol yöntemleri alternatifli olarak belirlenir ve fayda-maliyet analizi yapılarak yetkililerin tercihine sunulur.
- Risk kontrol önceliklerinin temel kuralı, tehlikenin ortadan kaldırılmasıdır.
- Bunun mümkün olmadığı durumlarda riske maruziyeti en aza indirecek kontrol tedbirleri alınmalıdır.



3- Kontrol Tedbirlerine Karar Verilmesi - *Devam*

- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği uyarınca risk kontrol hiyerarşisi
 - Bu Yönetmelik iptal edilmekle birlikte aslında Avrupa Birliğinin İş Sağlığı ve Güvenliğiyle ilgili çerçeve direktifi olan 89/391/EEC sayılı direktifin bir tercümesidir.
 - Aşağıdaki prensipler genel olarak

İş Sağlığı ve Güvenliği Yasa Taslağı'nda da yer almaktadır.



3- Kontrol Tedbirleri:

Yönetmelikte Risk Kontrol Hiyerarşisi

- İşverenler aşağıdaki genel prensiplere uygun tedbirleri alacaktır:
 - a. Tehlikeleri ortadan kaldırmak,
 - b. Ortadan kaldırılamayan tehlikeleri değerlendirmelere tabi tutmak,
 - c. Tehlikeler ile kaynağında mücadele etmek,
 - d. İşleri kişilere uygun hale getirme, özellikle işyeri tasarımında, iş makinası, çalışma ve üretim yöntemi seçimlerinde, üretim temposunun sağlığa etkilerini düşünmek ve monotonluğunu azaltmak,
 - e. Teknik gelişmeleri adapte etmek,
 - f. Tehlikelerin yerine tehlikesizleri veya daha az tehlikelileri ikame etmek,
 - g. Çalışma ortamına ilişkin bütün şartları, teknolojiyi, iş organizasyonunu, çalışma şartlarını ve sosyal ilişkileri bir arada değerlendirerek birbirini destekler mahiyette tedbirler politikası geliştirmek,
 - h. Toplu korunma önlemlerine kişisel korunma önlemlerinden daha çok öncelik vermek,
 - i. İşçilere uygun talimatları vermek.



4- Kontrol Tedbirlerinin Uygulanması

- Bu basamakta seçilen kontrol tedbirleri planlanıp sorumluları belirlenerek işyerinde uygulanarak tamamlanır.
- Bu basamak şu hususları içerir:
 - Çalışma yöntemlerinin geliştirilmesi
 - İletişim
 - Eğitim ve öğretimin sağlanması
 - Denetim
 - Bakım



5- İzleme ve Tekrar Gözden Geçirme

- Bu son basamakta kararlaştırılan ve planlanan risk kontrol tedbirleri ile diğer bütün İSG etkinlikleri izlenmeli ve tekrar gözden geçirilmelidir.
- Bu basamakta sorular cevaplandırılmalıdır:
 - Seçilen kontrol tedbirleri planlandığı gibi tamamlanmış mı?
 - Seçilen kontrol tedbirleri yerinde tedbirler mi?
 - Bu kontrol tedbirleri uygulanmış mı?
 - Bu kontrol tedbirleri doğru bir şekilde uygulanmış mı?
 - Seçilen yöntem çalışıyor mu?
 - Yapılan değişiklikler amaçlarınıza uygun sonuçlanmış mı?
 - Değerlendirilen risklere maruziyet ortadan kaldırılmış veya yeterince azaltılmış mı?



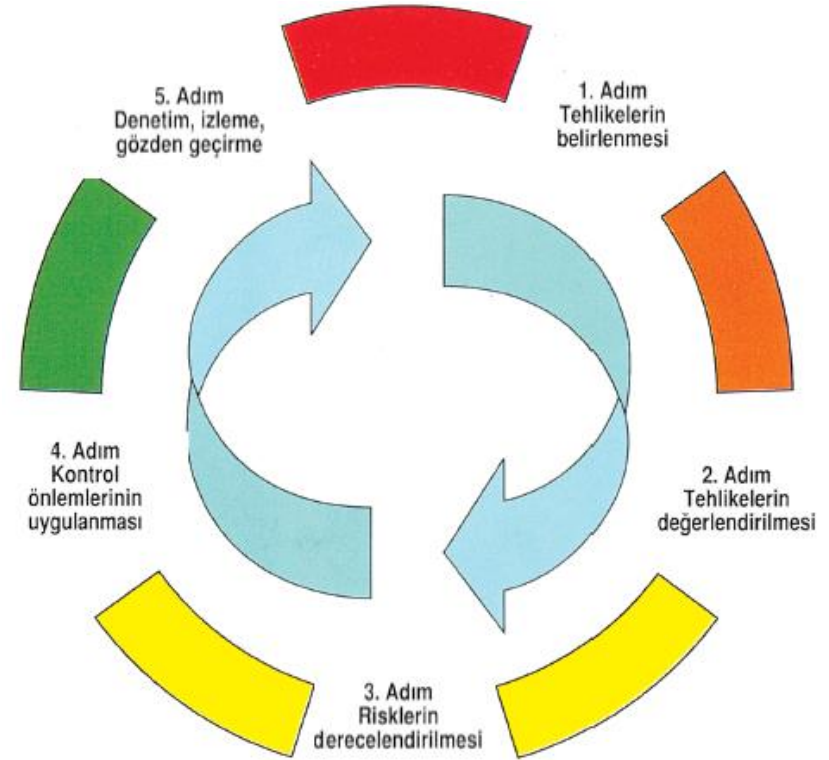
Risk Değerlendirmesi için Pratik Yöntem: 5 Adımda Risk Değerlendirmesi

- Şimdiye kadar,
 - İSG Yönetim Sistemi açısından,
 - Mevzuat açısından risk değerlendirmesinin önemini tartıştık.
 - Sürekli iyileştirme anlayışı ve çevriminden bahsettik.
 - Proaktif yaklaşımdan bahsettik.
- Pratik bir metodolojiye (yaklaşım) ihtiyaç var.
 - 5 Adımda Risk Değerlendirmesi



5 Adımda Risk Değerlendirmesi

- Risk Değerlendirmesinde şu pratik sorulara cevap ararız:
 - Ne yanlış gidebilir?
 - Bunun **olasılığı** nedir?
 - Olursa ne tür **sonuçlar** doğurabilir?
 - Riski nelerdir?
 - Bu riskler kabul edilebilir düzeyde midir?
 - Riskler nasıl azaltılabilir?



5 Adımda Risk Değerlendirmesi

- 1. Adım - Tehlikelerin Belirlenmesi:** Bu adımda iş yerinde çalışanlara nelerin zarar verebileceği belirlenir ve bir tehlikeler listesi oluşturulur.
- 2. Adım - Tehlikelerin Değerlendirilmesi:** Birinci adımda oluşturulan tehlikeler listesinin değerlendirilmesi ile hangileri için ne tür önlemler alınacağının ve hangileri için risk derecelendirilmesi yapılması gerektiğine karar verilir.
- 3. Adım - Risklerin Derecelendirilmesi:** İkinci adımda, risk derecelendirilmesi yapılmasına karar verilen tehlikelerin her biri için ayrı ayrı risklerin ağırlık oranları hesaplanarak bir derecelendirme yapılır ve riskler öncelik sırasına sokulur.



5 Adımda Risk Değerlendirmesi

4. Adım – Kontrol Önlemlerinin Uygulanması: İkinci ve üçüncü adımlarda karar verilen önlemlerden hemen ortadan kaldırılabilen tehlikeler için gerekli önlemler alınır ve tekrar ortaya çıkmamaları için uygun bir kontrol süresi belirlenir. Belirli bir maliyet ve zaman gerektiren ve acil olmayan önlemler için uygulama planları yapılarak uygulamaya başlanır.

5. Adım – Denetim, İzleme ve Gözden Geçirme: İşyerinde gerçekleştirilen risk yönetiminin tüm aşamaları ve uygulanması düzenli olarak denetlenir, izlenir ve aksayan yönler yeniden gözden geçirilir.



1. Adım: Tehlikelerin Belirlenmesi

Herkesin düşüncesi alınarak tehlikeler 1. sütun, riskler 2. sütunda olacak şekilde liste oluştur.

No	1. Tehlike Kaynağı	2. Risk
1	Asma kat platform korkuluğu yok.	Yüksekten düşme
2	Preste açık kalıp ile çalışma yapılıyor.	El-parmak kopması
3	İşyerinde solvent içeren cila kullanılıyor.	Solvent buharından etkilenme
4	Tezgahların altında yağ, bez vb. birikintiler var.	Yangın
5	Çöp bidonları dolu bırakılıyor.	Yangın
6	İşyeri öğütme bölümünde rahatsız edici seviyede gürültü var.	İşitme kaybı
7	3 yerde kırık fiş-priz var.	Elektrik çarpması-Kısa devre-Yangın
8	Mutfak kısmı temiz değil.	Enfeksiyon
9	Seyyar kablolar yerlerde kontrolsüz bulunuyor.	Kaçak akım-Takılıp düşme
10	Kaynakhanede havalandırma sistemi yok.	Solunum sistemi hastalıkları
11	Ekranla çalışmada ekran koruyucu yok ve koltuklar uygun değil.	Göz ile kas ve iskelet sistemi hastalıkları
12	Ara mamüller düzensiz stoklanıyor.	Acil durumda tahliye zorluğu
13	Polisaj işçileri yoğun toz çıkışında maske ve gözlük kullanmıyor.	Solunum sistemi hastalıkları
14	Torna tezgahında 220 volt seyyar lamba kullanılıyor.	Elektrik çarpması
15	Kompresör atölye içinde, korumasız ve kontrolü yapılmıyor.	Patlama riski
16	Çalışanların sağlık muayeneleri yapılmıyor.	Meslek hastalığı riski



2. Adım: Tehlikelerin Değerlendirilmesi

- Kimler nasıl zarar görebilir?
- Kolay, basit, ucuz önlemler neler olabilir?
- 1. adımda oluşturulan listeye önlemleri ekleyin → **3. sütun**
- Önlemlerin devamlı olması için neler yapılmalı → **4. sütun**
- Kolayca ortadan kaldırılamayacak (ya da büyük oranda azaltılamayacak) tehlike ve riskler için “Risk derecelendirmesi yapılacak” yaz.



No	1. Tehlike Kaynağı	2. Risk	3. Önlemler	4. Denetim, İzleme, Gözden Geçirme
1	Asma kat platform korkuluğu yok	Yüksekten düşme	Korkuluk yapılacak	Uygulamanın kontrolü
2	Preste açık kalıp ile çalışma yapılıyor.	El-parmak kopması	Çift el kumanda sistemi yapılacak. Kullanım denetlenecek.	Uygulamanın kontrolü/ Kontrol listesi hazırlanması
3	İşyerinde solvent içeren cila kullanılıyor.	Solvent buharından etkilenme	Risk derecelendirmesi yapılmalı	Risk değerlendirmesi yapılacak (3. adım)
4	Tezgahların altında yağ, bez vb. birikintiler var.	Yangın	Günlük temizlik yapılacak	Uygulamanın kontrolü/ Kontrol listesi hazırlanması
5	Çöp bidonları dolu bırakılıyor.	Yangın	Her gün mesai sonu boşaltılacak	Uygulamanın kontrolü/ Kontrol listesi hazırlanması
6	İşyeri öğütme bölümünde rahatsız edici seviyede gürültü var.	İşitme kaybı	Risk derecelendirmesi yapılmalı	Risk değerlendirmesi yapılacak (3. adım)
7	3 yerde kırık fiş-priz var.	Elektrik çarpması- Kısa devre-Yangın	Kırık prizlerin derhal değiştirilmesi	Uygulamanın kontrolü/ Kontrol listesi hazırlanması
8	Mutfak kısmı temiz değil.	Enfeksiyon	Günlük kontrol ve temizlik sağlanmalı	Uygulamanın kontrolü/ Kontrol listesi hazırlanması
9	Seyyar kablolar yerlerde kontrolsüz bulunuyor.	Kaçak akım- Takılıp düşme	Kontrollü kullanılacak	Uygulamanın kontrolü/ Kontrol listesi hazırlanması



No	1. Tehlike Kaynağı	2. Risk	3. Önlemler	4. Denetim, İzleme, Gözden Geçirme
10	Kaynakhanede havalandırma sistemi yok.	Solunum sistemi hastalıkları	Risk derecelendirmesi yapılmalı	Risk değerlendirmesi yapılacak (3. adım)
11	Ekranla çalışmada ekran koruyucu yok ve koltuklar uygun değil.	Göz ile kas ve iskelet sistemi hastalıkları	Mat yüzeyler kullanarak yansımayı önleme ve ekran koruyucu kullanımı. Uygun masa yüksekliği ve dönebilen büro sandalyesi	Uygulamanın kontrolü/ Kontrol listesi hazırlanması
12	Ara mamüller düzensiz stoklanıyor.	Acil durumda tahliye zorluğu	İşyeri düzeni yeniden belirlenecek	Uygulamanın kontrolü/ Kontrol listesi hazırlanması
13	Polisaj işçileri yoğun toz çıkışında maske ve gözlük kullanmıyor.	Solunum sistemi hastalıkları	Risk derecelendirmesi yapılmalı	Risk değerlendirmesi yapılacak (3. adım)
14	Torna tezgahında 220 volt seyyar lamba kullanılıyor.	Elektrik çarpması	Tezgah üstü ve seyyar aydınlatmalar en çok 42 volta indirilecek	Uygulamanın kontrolü/ Kontrol listesi hazırlanması
15	Kompresör atölye içinde, korumasız ve kontrolü yapılmıyor.	Patlama riski	Kompresör uygun bölmeye alınıp periyodik testi yaptırılacak	Uygulamanın kontrolü/ Kontrol listesi hazırlanması
16	Çalışanların sağlık muayeneleri yapılmıyor.	Meslek hastalığı riski	İşe girişte periyodik olarak sağlık muayenesi yapılacak	Uygulamanın kontrolü/ Kontrol listesi hazırlanması



3. Adım: Risklerin Derecelendirilmesi

- Sadece derecelendirilecek riskler için şu derecelendirme yapılmalı:
- **Yüksek risk:** Derhal müdahale edilmesi gerekenler
- **Orta risk:** Mümkün olduğu kadar çabuk müdahale edilmesi gerekenler
- **Düşük risk:** Acil önlem gerektirmeyenler



3. Adım: Derecelendirilen risklere önlemler üretilmesi

- Önceliği yüksek risklere verin.
- Şu sorulara cevap arayın:
 - Tehlikeden tamamen kurtulmak mümkün mü?
 - Kurtulamazsam, tehlikenin çalışanlara zarar vermemesini nasıl sağlarım?
- Şu seçenekleri düşünün:
 - Daha az riskli bir seçenek (işlem vb.)
 - Tehlikeye erişimi engellemek
 - Tehlikeye maruziyeti azaltmak üzere işi düzenlemek
 - Kişisel koruyucu donanım sağlamak
 - Sıhhi araç gereçleri kurmak (Lavabo, ilkyardım vb.)



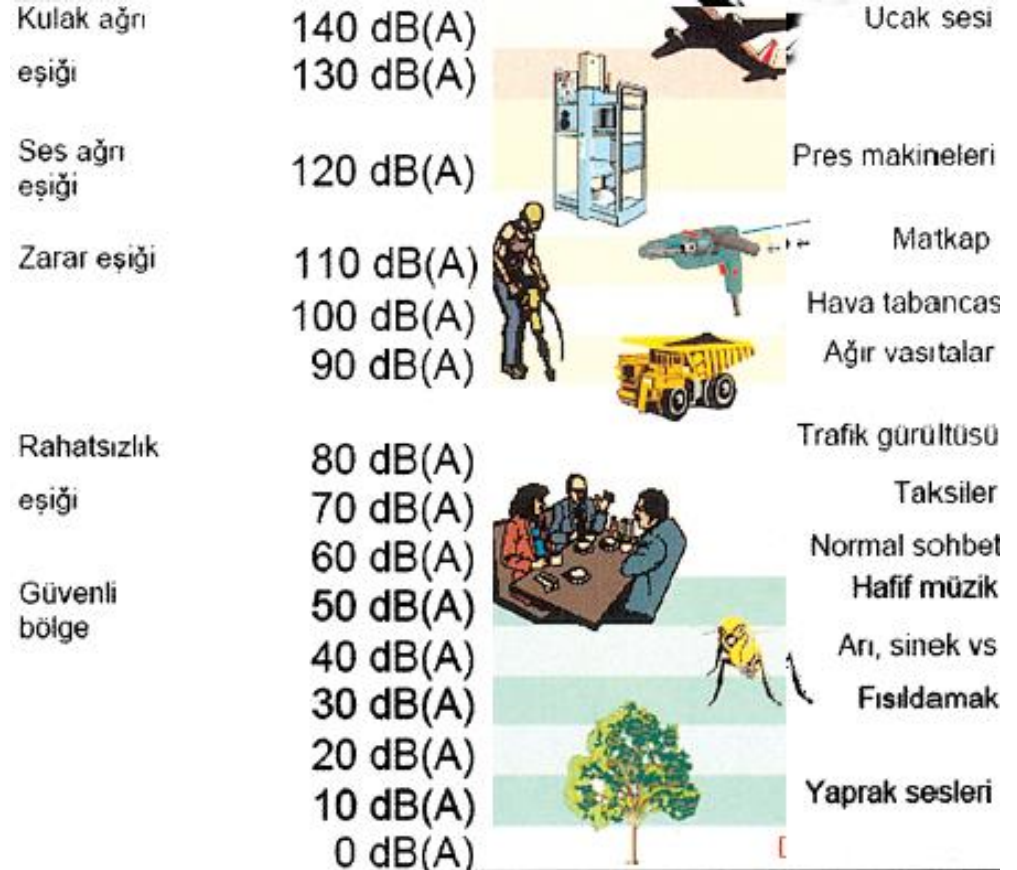
3. Adım: Örnek Uygulama

- 6. sıradaki tehlike kaynağı: işyeri öğütme bölümünde rahatsız edici derecede gürültü

- Risk:** İşitme kaybı

- Soru: Riski tanıyor muyuz?

- Sanayide kısa bir süre şiddetli gürültüye maruz kalan çalışanlarda geçici bir algı tipi işitme kaybı oluşabilir. Bu etkilenme uzun süre olursa işitme kaybı kalıcı olabilir.



3. Adım: Örnek Uygulama-Devam

- Risk büyük mü?
 - Hangi çalışanlar ne ölçüde gürültü maruz kalıyor?
 - Gürültü ölçümü yaptırmalı.
 - Maruz kalanların yaşı, cinsiyeti, kişisel duyarlılığı (geçmiş hastalıkları, vs.) dikkate alınmalı.
- Risk sadece işitme kaybı mı?
 - Gürültü sadece işitme kaybına mı yol açar?
- Gürültünün neden olduğu bazı diğer sağlık problemleri:
 - Konsantrasyon, dikkat ve reaksiyon kapasitesi zayıflar,
 - Yorgunluk, uyku bozuklukları, geç uyuma,
 - Merkezi sinir sistemi bozuklukları, baş ağrıları ve stresler,
 - Metabolik ve hormonal bozukluklar



3. Adım: Örnek Uygulama-Devam

- **Değerlendirme:** Yapılan gürültü ölçümlerinin sonuçları ile çalışanların yaşı, gürültü duyarlılıkları vs. değerlendirilmiş; ayrıca ortaya çıkabilecek diğer sağlık problemleri dikkate alınarak risk yüksek kabul edilmiştir. Dolayısıyla derhal müdahale gerekmektedir.
- **Önlemler:**
 - Gürültü kaynağında: Tezgah ve makinelerin daha gürültüsüz olanlarla değiştirilmesi; işlemin değiştirilmesi; bölme yapılması
- ▶ **Önlemler:**
 - ▶ **Gürültü kaynağında:** Tezgah ve makinelerin daha gürültüsüz olanlarla değiştirilmesi; işlemin değiştirilmesi; bölme yapılması
 - ▶ **Ortamda:** Gürültü kaynağı ile gürültüye maruz kalan kişi arasındaki uzaklığı artırmak; araya engel koymak; Sesin geçebileceği ve yansıyabileceği duvar, tavan, taban gibi yerleri ses emici malzeme ile kaplamak
 - ▶ **Kişisel:** Kişisel koruyucular kullanmak (kulak tıkacı, kulaklık, vs.)



4. Adım: Kontrol (İyileştirme) Önlemlerinin Uygulanması

- 2. adımda belirlediğiniz önlemleri alın, tekrar ortaya çıkmamaları için bir kontrol periyodu belirleyin.
- 3. adımda belirlediğiniz önlemler:
 - Yüksek riskleri kabul edilir sınıra çekmeye öncelik verin, gerekirse işi durdurmayı göze alın.
 - Orta risklere ikinci önceliği verin.
 - Düşük riskler kolay ve ucuz önlemlerle azaltılıyorsa hemen uygulayın, eğer zor ve pahalı ise bir sonraki risk analizine kadar artmamasını temin edin (kontrol altında tutun)



4. Adım: Kontrol (İyileştirme) Önlemlerinin Uygulanması

- **Hedef:** Yeterli ve uygun bir önleme sistemi kurmak
- Çalışma ortamında her zaman risk olacaktır
- Periyodik risk değerlendirmesi yeterli ve uygun olmalı. Değerlendirmede
 - Uygun kontrolleri yaptığınızı
 - Kimlerin etkilenebileceğini araştırdığınızı
 - Tüm açık tehlikeleri ele aldığınızı
 - Önlemlerin akılcı ve uygulanabilir olduğunu göstermelisiniz.



5. Adım: Denetim, İzleme ve Gözden Geçirme

- İşyerinde önemli bir değişiklik olduğunda veya periyodik olarak risk değerlendirmesi yapılmalı.
- Alınan önlemlerin uygulanıp uygulanmadığını izleyin.
- Çalışanları denetleyin.
- Sürekli iyileştirmeye, riskleri azaltmaya yönelik düzenli gözden geçirmeler, toplantılar, eylem planları uygulayın.



Bütünsel olarak Risk Yönetimi

Risk Yönetimi (Risk Management)

Risk Değerlendirme (Risk Assessment)

Risk Analizi (Risk Analysis)

- Tehlike ve tehditlerin tanımlanması
- Tehlikeli olayların tanımlanması
- Sıklıkların ve sonuçların belirlenmesi
- Risk fotoğrafının oluşturulması

Risk Değerlendirme (Risk Evaluation)

- Riskin değerlendirilmesi (Risk kabul kriterleri karşısında)
- Risk azaltma ölçütlerinin önerilmesi
- Alternatif risk azaltma ölçütlerinin değerlendirilmesi

Risk Kontrol (Risk Control)

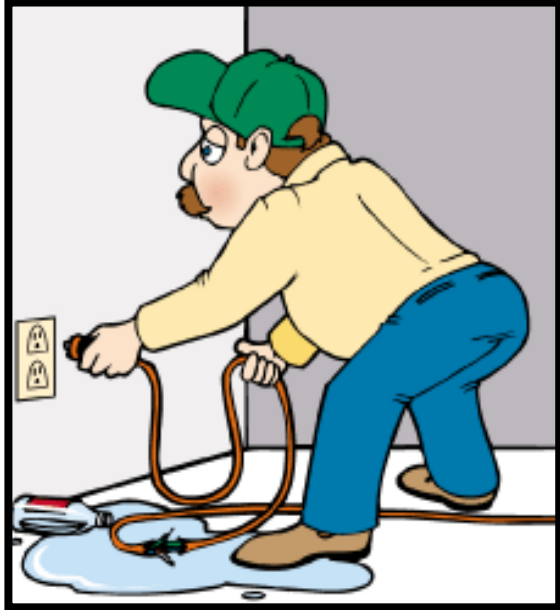
- Risk azaltma ölçütlerine bağlı kararların verilmesi
- Ölçütlerin uygulanması
- Etkilerinin takibi
- Risk iletişimi



Risk Algılaması



Riskler Nasıl Algılanır?



Algılamayı Etkileyen Faktörler

- Riskin farklı tanımları olduğunu gördük. İnsanların tanımlamaları algıyı etkiler.
Uzlaşılabilir görüş: Güvenliğin zıddı durum, güvenlikle ters orantılı
- Kişiden kişiye algılama değişebilmektedir.
- Toplumdan topluma da algılama değişebilmektedir.
- Zaman faktörü de algılamayı etkiler.



Tehlike ve Riske Dair Algılama Problemi

- Bir fabrikada çalışanlara soralım:
 - Bir işçinin bir makineye giysisini kaptırması (tehlike) sonucu oluşacak iş güvenliği riski ne ölçüdedir?(büyük, küçük, çok küçük?)



Kişisel Risk Algılamasını Etkileyen Faktörler

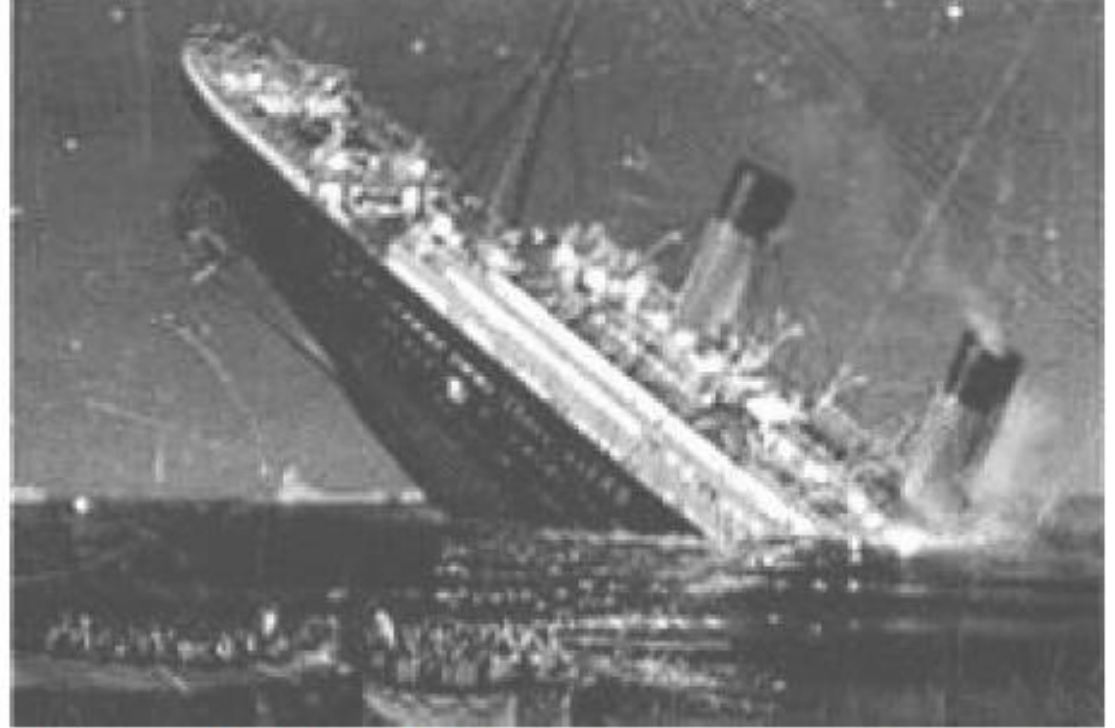
- Korkutuculuk düzeyi
- Anlaşılabilirlik düzeyi
- Etkilenecek kişi sayısı
- Riskin ne derece eşit dağıldığı
- Riski kişinin ne derece önleyebileceği
- Riskin kişisel olarak kabullenilip kabullenilmediği



Risk genellikle kişisel deneyimlerle ifade edilir

"... yaşadıklarımaya baktığımda, hakkında konuşmaya değer bir kaza yaşamadım. Bunca yıldır denizlerde gezerken sadece bir kez başı deritte olan bir gemiye şahit oldum... Ne bir gemi kazası gördüm, ne bir kaza yaptım, ne de sonucu bir afetle sonuçlanabilecek bir zorluk yaşadım."

Kaptan Edward J. Smith
1907, New York Press'le yapılan röportaj.



15 Nisan 1913'de RMS Titanic gemisinin batması sonucu 1500'den fazla kişinin ölümüyle sonuçlanan kazada geminin kaptanı, Kaptan - E.J.Smith idi.

Toplumsal Risk Algılamasını Etkileyen Faktörler

Risk Özellikleri	Algılamayı Etkileyen Faktörler
Felaket potansiyeli	Ölüm ve yaralanmaların aynı anda ya da gelişigüzel olması
Aşinalık	Riskin önceden bilinip bilinmediği
Anlaşılabilirlik	Risk etki mekanizmasının ya da işlemin anlaşılabilirliği
Gönüllü maruziyet	Riskin gönüllü olarak alınıp alınmadığı
Çocuklar üzerindeki etkisi	Çocukları ne şekilde etkilediği
Etkinin hızı	Hemen etki ya da zamana yayılmış etki
Mağdur tanımı	Kimler nasıl etkilenecektir
Korkutuculuğu	Şahıslar üzerindeki korkutuculuk seviyesi
Kurumlara güven	İlgili kurumlara olan güven duygusu
Medya ilgisi	Medyanın konuya verdiği önem
Kaza geçmişi	Geçmişte büyük ya da önemli kazalara sebep olup olmadığı
Fayda-maliyet dağılımı	Risklerin ve alınan önlemlerin fayda-maliyet dağılımı
Geri döndürülebilirlik	Etkilenmenin geri döndürülebilir ya da kalıcı olması
Kaynağı	Doğadan mı yoksa insan hatasından mı kaynaklandığı



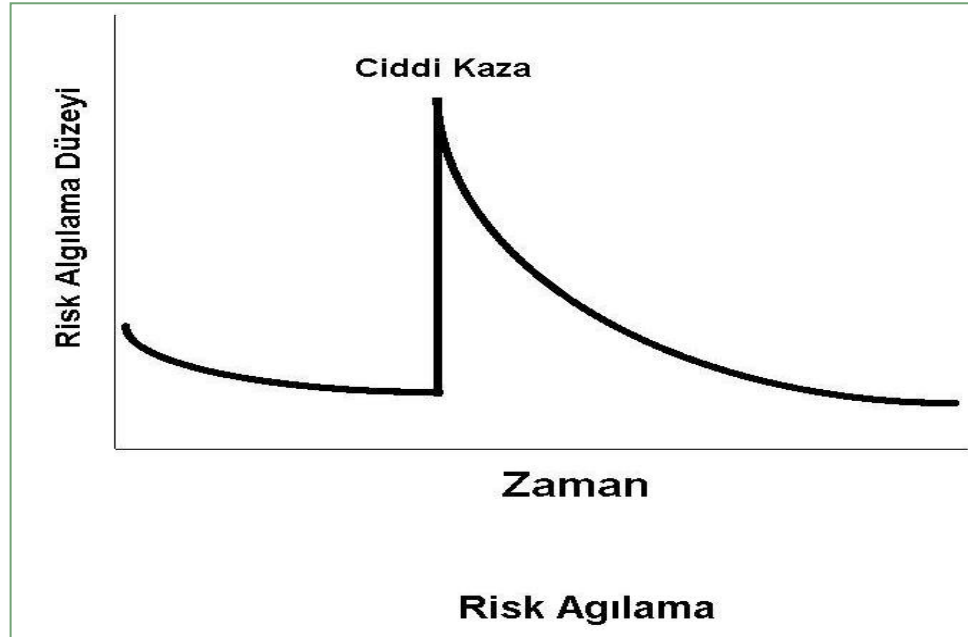
Bir Örnek: Riskin Kabullenilmesi



Gökdelenlerin ilk yapılmaya başlandığı yıllarda riski kabullenmek olumlu bir imaj olarak reklamlarda kullanılabiliyordu.

Risk Algılamasını Etkileyen Zaman Faktörü

- Risk ilk fark edildiğinde belli bir düzeyde algılanır, sonra bu düzey düşer (kanıksama)
- Bir kaza yaşanmasıyla algılanan risk düzeyi yükselir. Bu yükselme kazanın ciddiyetiyle orantılıdır.



Dikkat ve İnsan Etmeni

Dikkat: Duygularla düşünceyi bir şey üzerinde toplama, bir iş üzerinde uyanık davranma

- İş Sağlığı ve Güvenliği açısından dikkat türleri (Fryer)
 1. İstemedenden dikkat
 2. İsteyerek dikkat
 3. Alışkanlıkla dikkat



1. İstmeden Dikkatin Verilmesi

- Uyarma, dikkatin çekilmesi
- Bağırma, sesli ve ışıklı uyarma, el kol işaretleri, düdük, ıslık vb.
- İş güvenliği açısından bunların kullanıma amacı bulunulan ortam içinde kişinin dikkatini çekebilme ve tehlikenin farkına varmasını sağlamak
- Dikkati çekebilme için uyarımın amaçlanan sonucu sağlaması nitelik, şiddet, uzanım ve süreye bağlı



1. İstemedenden Dikkatin Verilmesi

- Uyarım duyumu yaratabilmeli:

- Tren kornası

- **Nitelik:** ses farklı olması, trafikte kullanılan kornalardan vs. ayırt edilmeli
- **Siddet:** Trafik gürültüsüne karşın duyulabilmeli
- **Süre:** Herkesin duyabileceği uygun aralıklarla ve uzunlukta tekrarlanmalı
- **Uzanım:** Trenin ne kadar uzakta olduğu kestirilebilmeli

(uzanım nedeniyle ortaya çıkan uyarım boyutları, biçimde konumda değişikliklerdir. Görme işitme dokunma duyuları ile ilgili)

- Uyarım, ne tür bir tehlikenin oluştuğunun algılanmasını sağlamalı:

- Korna sesinin farklılığı, trenin geldiğini algılatmalı

- Uyarım, yeterli tepki süresi sağlamalı:

- Kişiler trenin geldiğini fark edince, güvenli bir konuma gidecek süreye sahip olmalı



2. İstenerek Dikkatin Verilmesi

- I. Dikkat edilmesi gereken şeyin sayısı arttıkça kaza olasılığı artar (izlenme zorluğu)
- II. İşin akış hızı arttıkça kaza olasılığı artar (izlenme zorluğu)

Çalışanları I ve II'deki durumlara düşürmemeye özen gösterilerek riskler azaltılır.

- Dikkat edilmesi gereken noktalar eğitimle, net talimatlarla öğretilmelidir
 - Dikkat edin, devrilmesin (net değil!)
 - Kaldırdıktan sonra, altına sağlam takoz yerleştirin.(net)



2. İstenerek Dikkatin Verilmesi

- **Seçici Dikkat**
- **Odaklanmış Dikkat**
- **Bölünmüş Dikkat**
- **Sürdürülen Dikkat**



Seçici Dikkat

- Kişinin birden fazla kaynağı(uyaranı) izleyerek belirli bir durumun ortaya çıkıp çıkmadığına karar vermesi
 - Kontrol panosunu takip etmek gibi
- İzlenen şeylerden en fazla bilgi akana yönelme eğilimindedir.
- İzlenecek şeylerin sayısı asgari tutularak riskleri azaltır.



Odaklanmış Dikkat

- Kişinin dikkatini tek şeye yoğunlaştırması
- Ne zaman gerekli: Arıza arama türü etkinlikler
(elektriği kesmeden devrede kaçak arama, makine çalışırken bazı kontrolleri yapma)
- Uzun süreli tekrarlayan işlere uygun değil
- Odaklanmış dikkat gerektiren durumlarda dikkati dağıtacak durumlar önlenmiş olmalı
- Odaklanma gerektiren noktalar belirgin olmalı
 - Renkli düğmeler, dikkati çeken levhalar, erişimi sınırlandırma (yüksek voltaj uçlarının uygun kapak altında olması ve kapak üstünde uyarı bulunması)
- Odaklanma gerektiren noktalar diğerlerinden fiziksel olarak ayrılmalı ve belirgin olmalı
 - İmdat düğmesi: başı mantar biçimine sokularak büyütülür ve üzerine ne olduğu yazılır



Bölünmüş Dikkat

- Birden fazla görev/işin eşzamanlı yapılması nedeniyle dikkatin bölünmesi
 - Araç kullanırken cep tel. ile konuşmak
- Denetim boşluğu doğar:
 - Mekanik atölyesinde ustabaşı kalıpların yerleştirilmesiyle meşgulken onarımla uğraşan kişiler tehlikeli biçimde iş yapmaya başlayabilir
- Denetim boşluğu azaltılmalı
 - Yedek eleman
 - Sürelerin paylaşılmasında öncelikler verilmesi, vs.



Sürdürülen Dikkat

- Kişinin uzun süre dikkatini topladığı konudan ayırmaması = **Uyanıklık**
- Seri üretimde tekdüzelik arttığından önem kazanır.
- Sürdürülebilirlik için
 - Uygun aralıklarla dinlenme ve iş değişikliği gerekli
 - Gerekli durumlarda uyarımların yoğunluk artışı olmalı
 - Dikkatin sürekli üstünde olması gereken noktalar açık olmalı
 - Çalışma koşulları uygun olmalı (soğuk/sıcak ortam)



3. Alışkanlıkla Dikkat

- İstenererek dikkat ile alışkanlıkla dikkat arasında kesin bir çizgi yok
- Derecesi, işçinin işi yapışındaki otomatikleşme derecesine bağlı
- Tecrübe ve yetiştirme ile kazanılır → **Uсталık**
- Alışkanlıkla dikkat kazanmış kişi;
 - Daha hızlı iş yapabilir
 - Dikkat artırıcı uyarımlara ihtiyaç duymaz
 - Dış etmenlerle dikkati dağılmaz



Dikkat ve Kaptırma

- Sürekli yapılan işler alışkanlıklar yaratır
- Bunlar iyi olabilir (alışkanlıkla dikkat)
- Ama daha önceki görevde tehlike doğurmayan bir hareket veya davranış, yeni görevde tehlikeli olabilir
- Benzer bir işte çalışmış kişi yeni işin tehlikelerini biliyor kabul edilmemeli



Dikkat ve Kanıksama

- Kanıksama insan duyumunun değişkenliği izlemeye yönelik olması sonucudur
- Tekdüzelik uyarımın etkisini yitirmesine neden olur
- Tehlikeli durum kanıksanır
- Bir süre sonra “bana bir şey olmaz” biçiminde güven duygusuna dönüşür



Risk İletişimi



Risk İletişimi

- Riskin varlığı, doğası, şekli, ciddiyeti ve kabul edilebilirliğine ilişkin iletişim
- Amaç:
 - Herkesi risklerden haberdar etmek, bilinçlendirmek, risklerin en aza indirilmesi veya önlenmesi için katılım sağlamak
 - Risklerin önlenmesi için alınacak kararların ve yapılacak uygulamaların daha iyi anlaşılmasını sağlamak



Risk İletişimi – *Önce ne bilmeli?*

- Muhatabınızı tanıyın
 - Çalışanların risk algılaması
 - Eğitim düzeyi ve tecrübesi
- İçeriğe hakim olun
 - Tehlike kaynakları ve riskleri bilin – ön çalışma
 - Risk tanımlaması, değerlendirmesi ve kontrolü için takip edeceğiniz yöntemlerle ilgili bilgi sahibi olun
- İş atmosferini bilin (pozitif/negatif vs.)



Risk İletişimi – *Ne Yapmalı?*

- Hizmet içi sağlık ve güvenlik eğitimleri
- İstişare toplantıları (aktif katılım için)
- İş başında ve teorik iş talimatları
- Posterler, broşürler
- Yazılı dokümanlar



Risk İletişimi – *Nasıl yapılmalı?*

- Dikkatlice planlayın ve eylemleri değerlendirin
- Çalışanları dinleyin, katkılarını alın
- Dinlerken dürüst ve esnek olun
- Açık, empatiyle konuşun
- Benzer işletmelerden ve güvenilir kurumlardan destek alın, işbirliği sağlayın

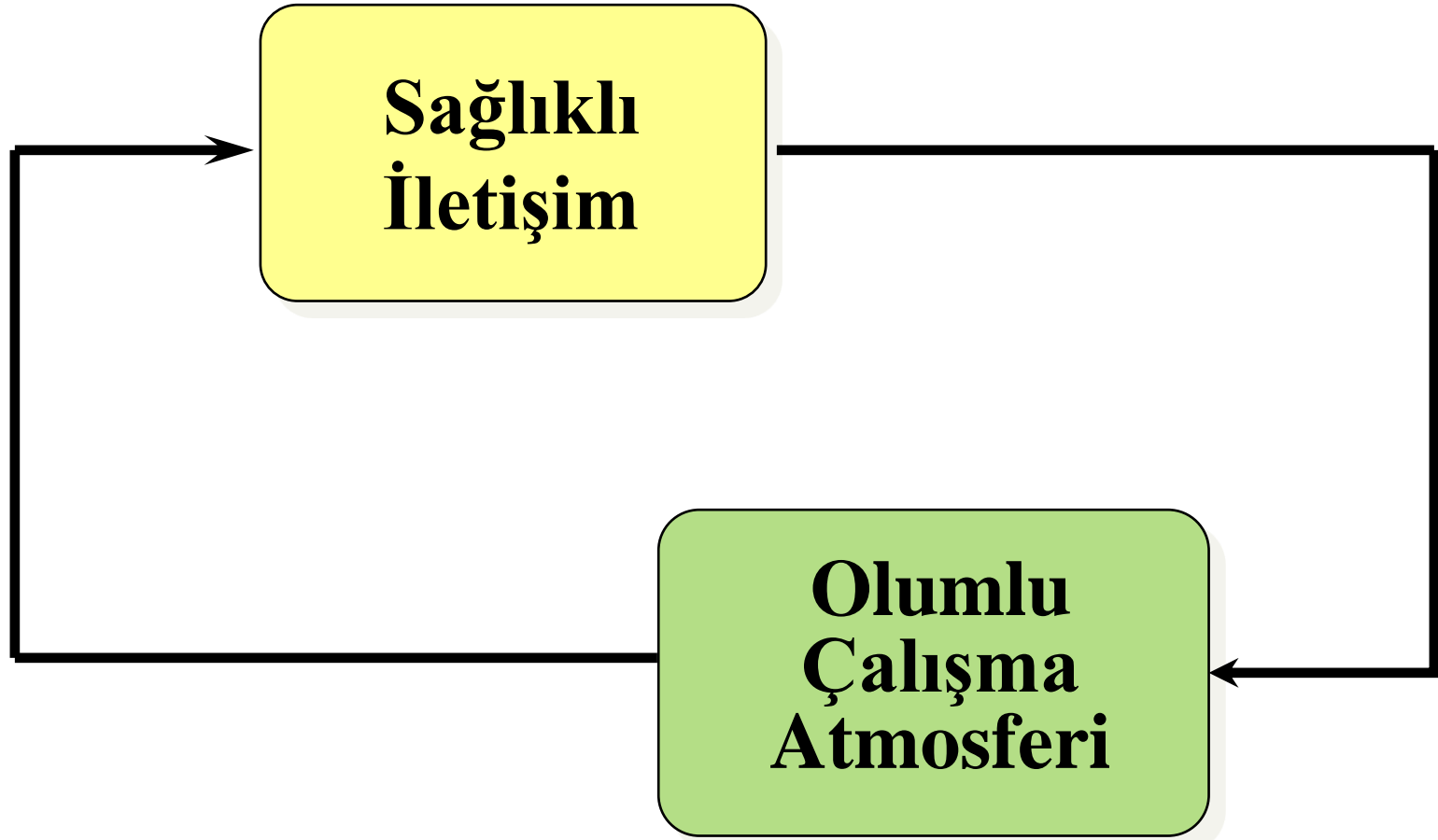


Yazılı Mesajlar

- Neler?
 - Posterler
 - Broşürler
 - Etiketler
 - Bilimsel belgeler, vb.
- Nasıl olmalı?
 - Görsel olarak çekici
 - Mantıklı şekilde düzenlenmiş
 - İlk okumada anlaşılabilir
 - Kısa cümleler kullanan



İletişim ve Kurum Kültürü



Sağlıklı İletişim – *Peki Nasıl?*

- İnsanlar birbirlerinin farkına vardığı an iletişim başlar ve insanlar sezgisel de olsa şu sorulara cevap ararlar:
 - Kaale alınıyor muyum? Beni umursuyorlar mı?
 - Kabul ediliyor muyum? Olduğum gibi, yargılamadan?
 - Değerli miyim? Kurumun vazgeçilmez bir parçası mıyım?
 - Yeterli miyim? Beni becerikli görüp güveniyorlar mı?
 - Adam yerine konuyor muyum? Seviliyor muyum?
- Olumlu cevaplar → **sağlıklı, samimi iletişim ortamı**
(Doğan Cüceoğlu, *Keşkesiz bir Yaşam için İletişim*, 2006)



Kilit Olgu: İ ve Dış Dünya Farkı

- İ ve dış dünyamız arasında fark arttıkça stres artar
- İnsanlar maske takar
- -mış gibi davranırlar
(iten pazarlıklar)
- Çözüm: **Güven Ortamı**
- Sorumluluk: **Yönetimde**



Risk Yönetimi ve İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi



Risk Yönetimi & İSG Yönetim Sistemi

- İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) yönetim sistemlerinin uygulaması Türkiye’de çok yenidir.
- Dünyada en yaygın sistem OHSAS 18001
- Türkiye’de TSE bunu çevirerek standart üretmiştir:
TSE 18001 standardı
- Standart zorunlu değil



Neden İSG Yönetim Sistemi?

- Sorumluluk doğrudan üst yönetimde olmadığı sürece İSG uygulamalarından beklenen fayda sağlanmıyor.
- Üst yönetim inisiyatif almalı, görevi bir departmana bırakıp kenara çekilmemeli.
- Hataların 3 temel nedeni
 - % 2 Mücbir nedenler
 - % 4 Çalışanlar
 - % 94 Yönetim, yönetsel faaliyetler (Deming)



Neden İSG Yönetim Sistemi?

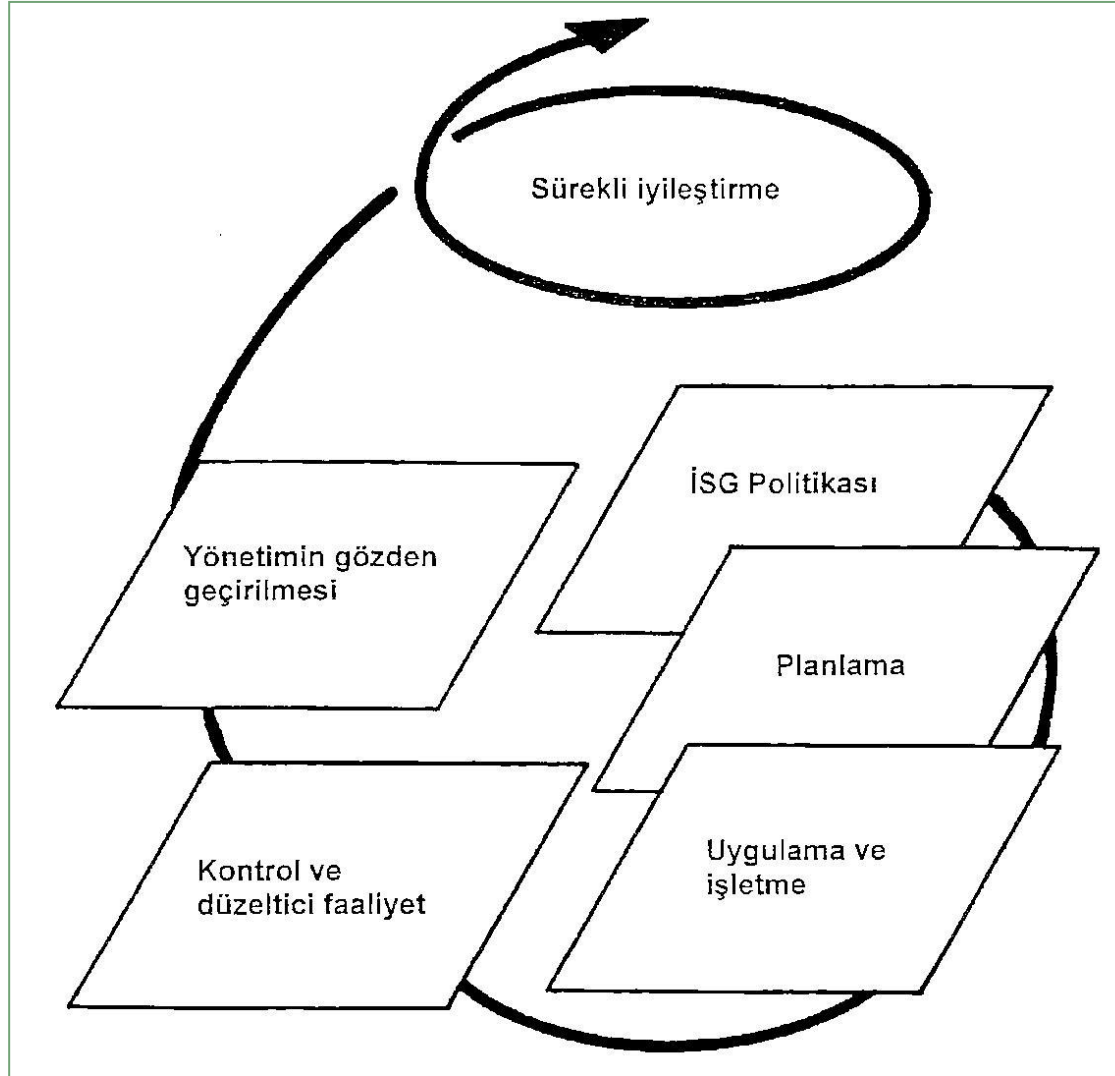
- İngiltere HSE(Health and Safety Executive) eski direktörü Rimmington:

“Özellikle tehlikeli çalışma durumlarında, teknik önlemlerin ağırlığı azalmış gibi görünüyor. Artık insan etmeni daha ön plandadır”

- **Geleneksel yönetim:** *“Ben söylüyorum, sen yapacaksın.”*
- **Çağdaş yönetim:** *“Birlikte yapalım.”*



İSG Yönetim Sistemine Genel Bakış



İSG Yönetim Sistemine Genel Bakış

- **İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Politikası:** Tüm sağlık ve güvenlik hedefleri
- **Planlama:** Tehlike tanımlaması, risk değerlendirmesi ve risk kontrolü süreçleri
- **Uygulama ve İşletme:** Çalışanların eğitimi, bilinçlendirilmesi, görüşlerinin alınması ve gerekli dokümantasyon sisteminin kurulması aşamaları
- **Kontrol ve Düzeltici Faaliyet:** Performans ölçümü, kayıtlar ve kayıtların yönetimi adımları
- **Yönetimin Gözden Geçirmesi:** Üst yönetim kendi belirlediği aralıklarla sistemin uygunluğu, yeterliliği ve etkinliğini gözden geçirir.



İSG Yönetim Sisteminin İki Temel Ögesi

- **Risk Yönetimi**
 - Risklerin tanımlanması, değerlendirilmesi, önlem alınması
- **Sürekli İyileştirme**
 - Riskleri belli, kabul edilir bir düzeyde tutma gayreti
 - Mevcut durumla yetinmeme, riskleri sürekli azaltma gayretindeki düzenli çalışmalar



Risk Yönetimi ve Değerlendirmesi

- Risk Yönetimi, yönetsel anlamda bir işyerindeki risklerin kontrolü, azaltılması ve mümkünse ortadan kaldırılması için yapılacak faaliyetlerin sistemli bir şekilde yürütülmesini ifade eder.
- Risk yönetimi; risklerin belirlenmesi, analizi, muamelesi, izlenmesi ve iletişimi ile ilgili yönetim politikalarını, prosedürlerini ve uygulamalarını içerir.
- Risk yönetimi daha ziyade İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin (OHSAS 18001 gibi) uygulamalarında ön plandadır.
- Risk yönetimi bir işletmenin üst yönetiminin doğrudan gözetiminde yapılmalıdır, üst yönetim istekli olmalı ve inisiyatif almalıdır.

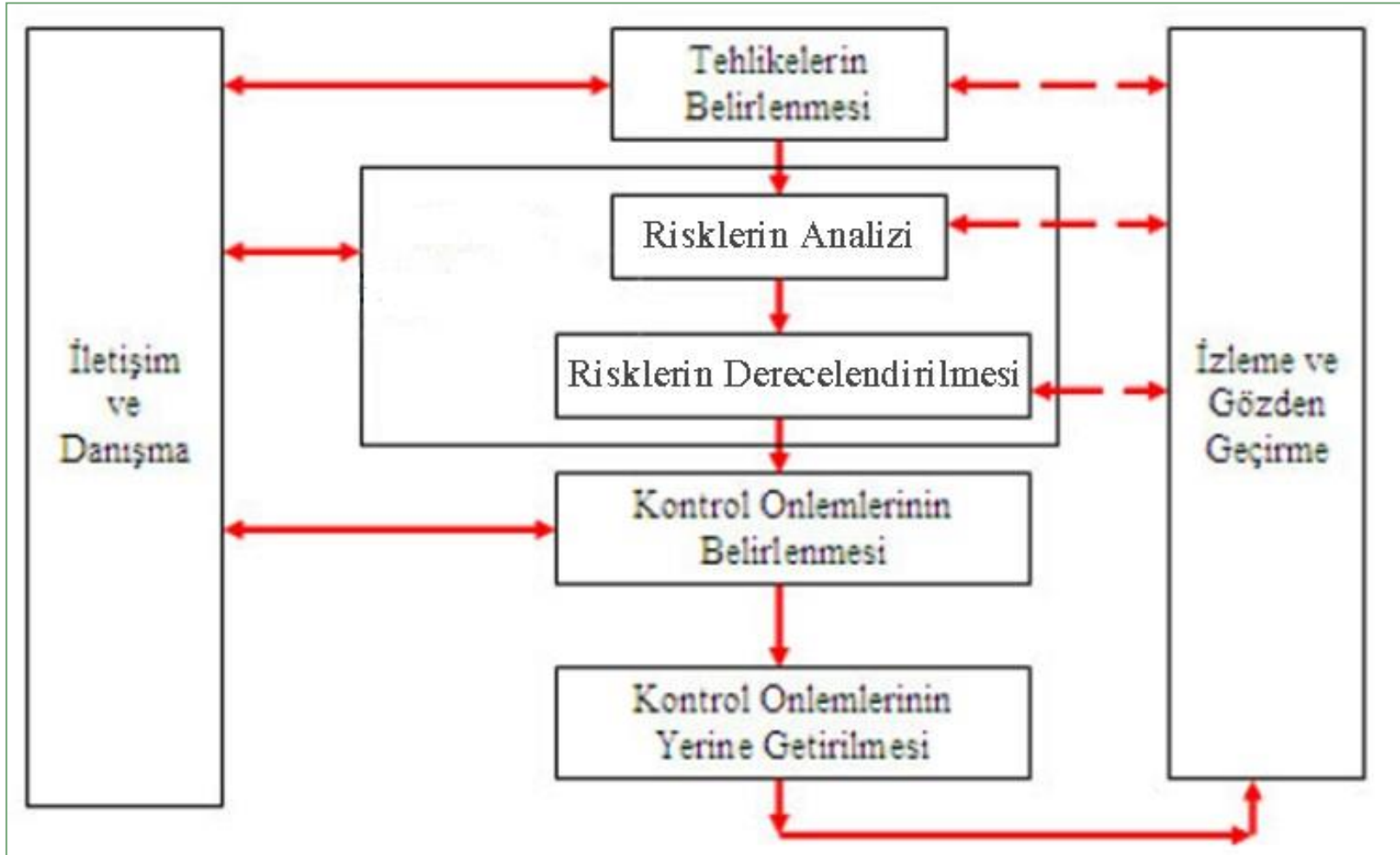


Risk Yönetimi ve Değerlendirmesi

- Risk yönetiminde yönetsel görev ve faaliyetlere vurgu vardır.
- Risk yönetimi çerçevesinde yapılacak en önemli ve geniş kapsamlı çalışma risk değerlendirmesidir. Bu çalışma iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimlerinin mühendis ve diğer uzmanlarla istişare ederek yapacakları pratik bir çalışmadır.



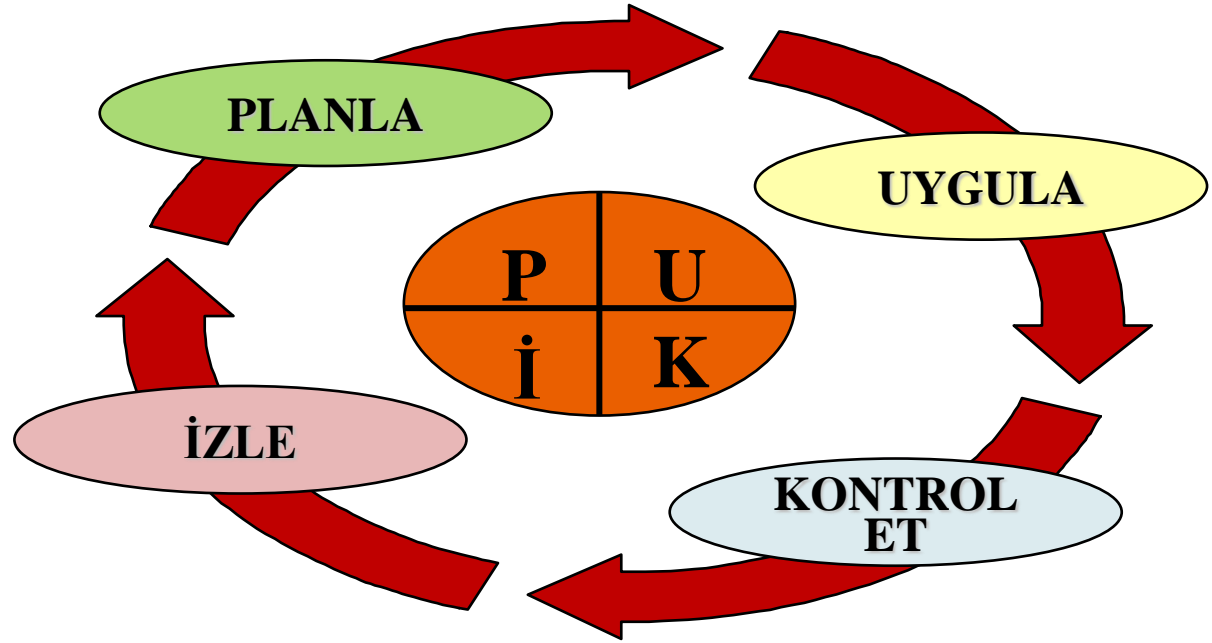
Risk Yönetim Süreci



Sürekli İyileştirme (PUKİ) Çevrimi - *Riskler bazında*

İyileştirme planla:
Problemi sapta,
çözümler üret (riski
azaltmayı planla)

İyileştirme planını küçük
ölçekte uygula

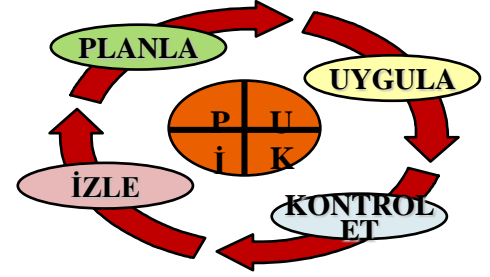


İşe yaradıysa daha
büyük ölçekte
uygulamaya al,
yaramadıysa dersler
çıkar

İyileştirme planının işe
yarayıp yaramadığını
analiz et

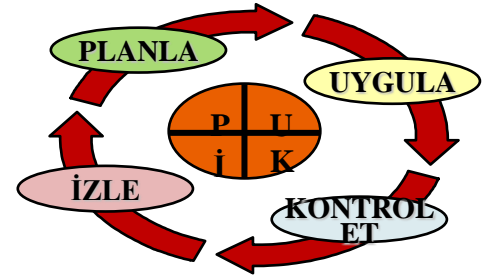
Planla – Kurum bazında

- İş Sağlığı ve Güvenliği açısından amacın belirlenmesi (neyi başarmak istiyoruz, nerede, ne zaman)
- Mevcut durumu analiz etme
- Hedeflerin belirlenmesi
- Kayıtların analizi
- Tehlikelerin Belirlenmesi
- Risk değerlendirme tekniklerinin belirlenmesi
- Detaylı plan hazırlaması (uygulama planı)
- İç talimatlar hazırlama

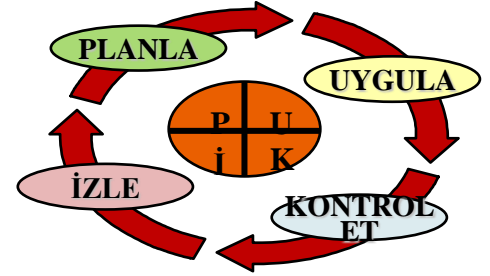


Uygula – Kurum bazında

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



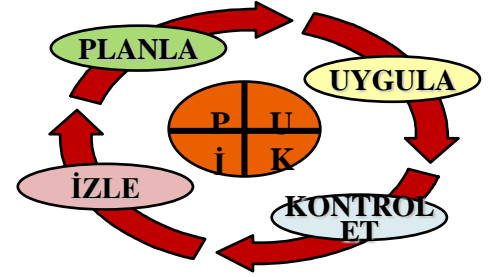
Kontrol Et – *Kurum bazında*



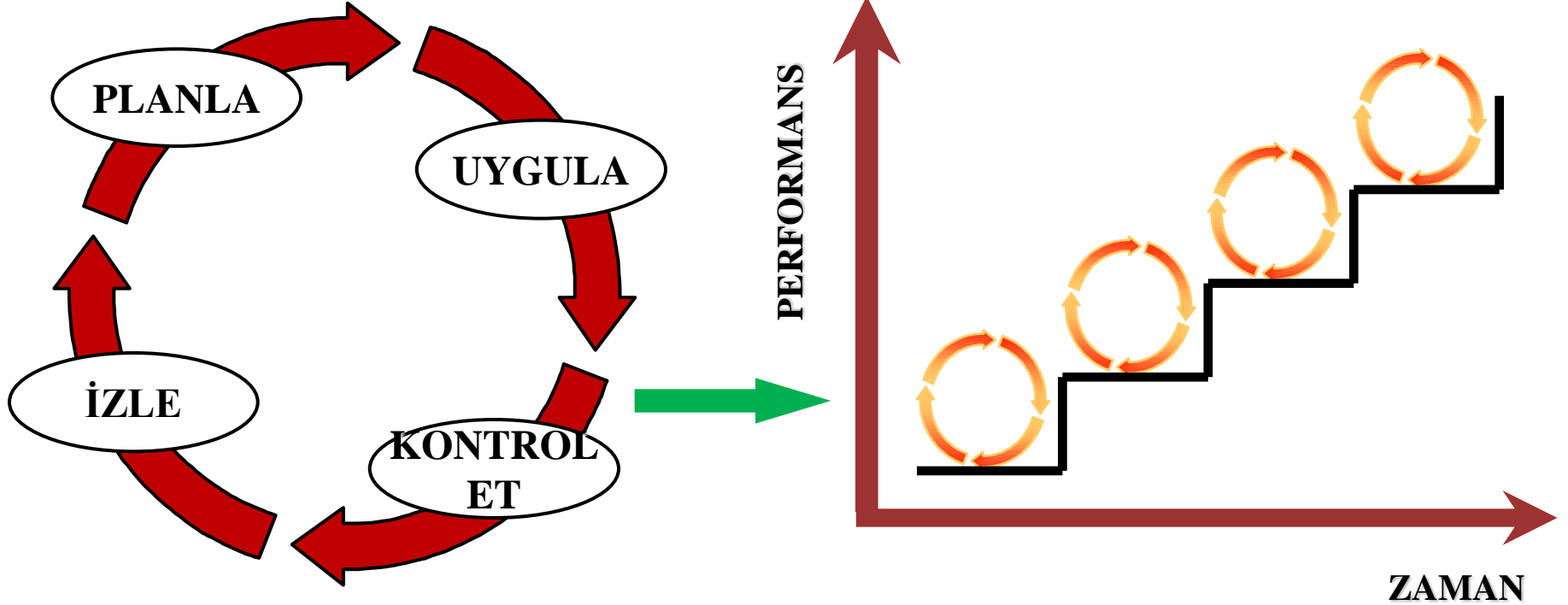
- Ölçüm ve Analiz → Hedef veya hedeflere ulaşıldı mı?
- İç talimatlar ve yönergeleri gözden geçirme
- Olası sapmaları tespit etme ve kaydetme
- İlgili kişileri bilgilendirme

Önlem Al – Kurum bazında

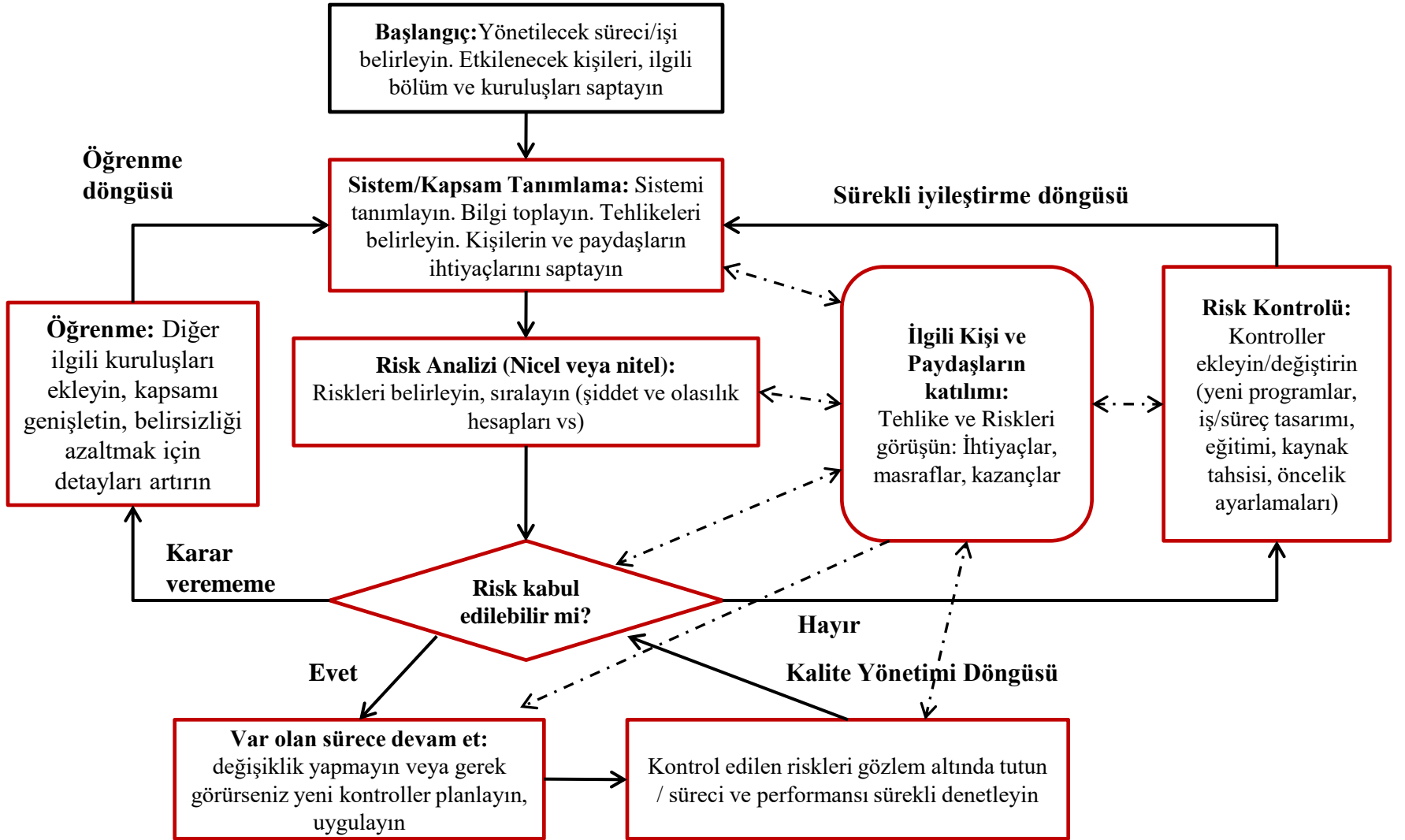
- Kalıcı bir denetleme sistemi kurma
- Etkili önlemleri standartlaştırma
- Gerekli eğitim ve yönlendirmeleri sağlama



Sürekli İyileştirmenin Şirket Performansına Etkisi



Risk Yönetimi ve Sürekli İyileştirme



Proaktif Yaklaşım

- Riskler gerçekleşmeden önlem al (inisiyatif al)

Reaktif x Proaktif

- Sistemik çözüm üret
 - Risk farkındalığı
 - Riskin kontrol altına alınması
 - Riskin azaltılması
 - Riskin mümkünse yok edilmesi



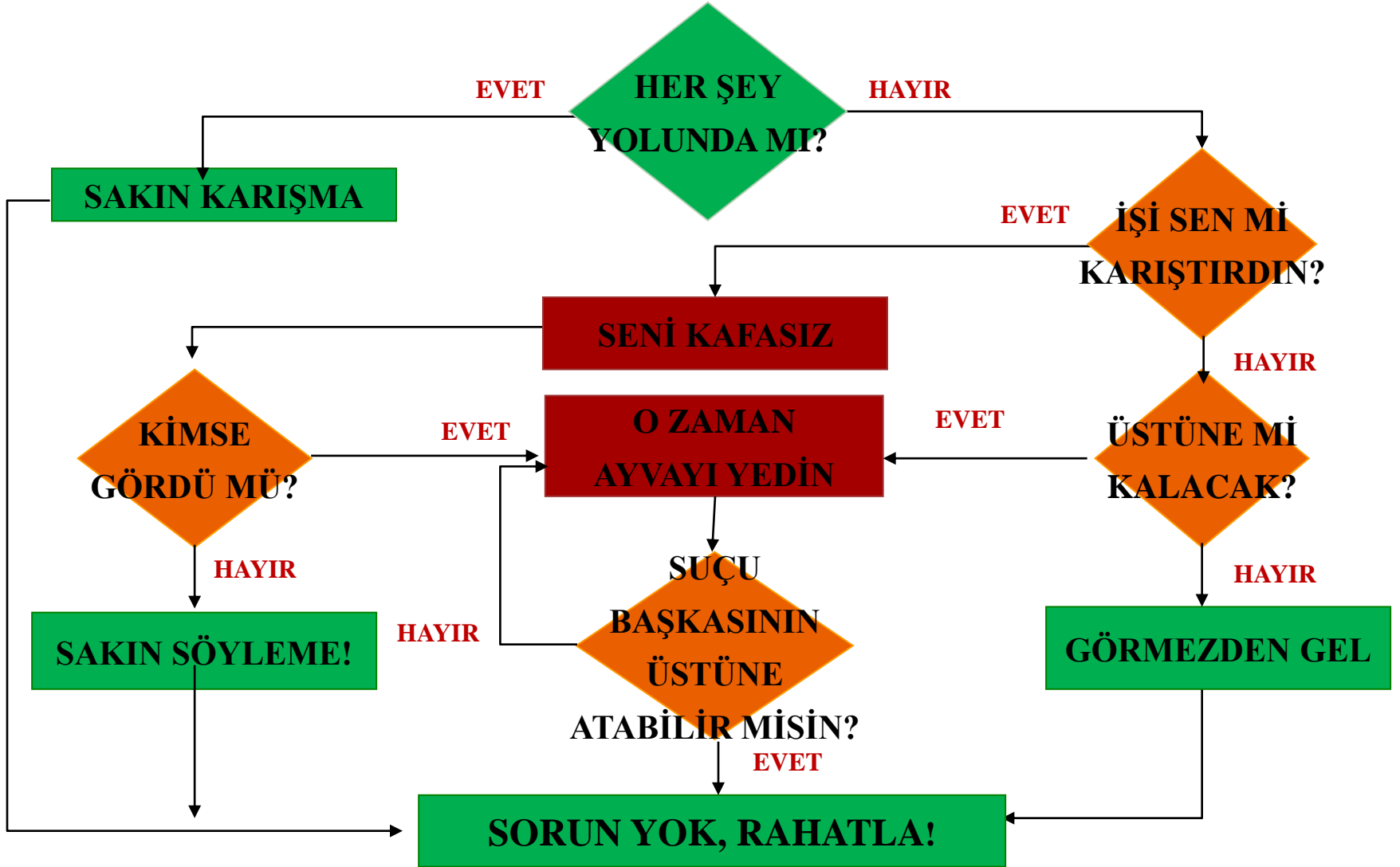
Proaktiflik→Ramak Kalalardan Ders Çıkarmak

KAZA PİRAMİDİ - BIRD



Bird, Frank E., George L. Germain, *Loss Control Management: Practical Loss Control Leadership*, revised edition, 1996.

İşyerinizde Sorun Çözme Şeması



Risk Kontrol Prensipleri



Risk Kontrol Prensipleri

■ Sistematiiklik Prensiibi

- Risk Değerlendirme alışmaları başından sonuna kadar sistematiik bir yaklaşım ve kurgu içinde yürütülmelidir.

■ Toplu Koruma Prensiibi

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

■ İlave Risk Oluşturmama

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

■ Ekonomik Olma Prensiibi

- Risk kontrol yöntemi ile koruma derecesi arasında ekonomiklik açısından bir bağıntı bulunmalıdır. En az harcama ile en yüksek koruma derecesini sağlayan kontrol yöntemleri araştırılarak tercih edilmelidir.



Risk Kontrol Prensipleri- *Devam*

- **Risklerin Özgünlüğü Prensiibi**
 - Her kuruluşta risklerin ve kontrol yöntemlerinin kuruluşa özgü olduğu unutulmamalıdır. Benzer işyeri, makine, ekipman ve şartlardan bile farklı riskler kaynaklanabileceği ve farklı risk kontrol yöntemlerinin uygulanabileceği dikkate alınmalıdır.
- **Risk Algılama Değişkenliği Prensiibi**
 - Mevcut riskler algılayıcıların (kişilerin) özelliklerinden dolayı farklı düzey ve şekillerde algılanabilirler.
 - Bu farklılığın başlıca sebepleri arasında; eğitim, kültür, statü, sosyal yapı, tecrübe, ekonomik durum vb. gibi sebepler yer almaktadır.



Risk Kontrol Prensipleri- *Devam*

■ **Sübjektiflik Prensibi**

- Risk Değerlendirmesi işleminin bütün aşamaları sübjektif kabul ve kararlara dayanmaktadır. Risk algılaması, olayın gerçekleşme ihtimali, zarar-haşarın derecesi, kontrol tedbirlerinin etkinliği, tecrübe gibi bütün konular sübjektif konular olup kişiden kişiye farklılık göstermektedir.
- Bu farklılığın ortadan kaldırılması ya da asgariye indirilmesi için geniş kapsamlı ve detaylı, ülke ve kuruluş bazında veri tabanları oluşturulmasına ihtiyaç vardır.

■ **Katılımcılık Prensibi**

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



Risk Kontrol Prensipleri- *Devam*

- **Proaktif Yaklaşım Prensibi**
- **Mali Yük Getirmeme Prensibi**
- **Koruma Düzeyini Yükseltme Prensibi**
- **Diğer Sistemlere Entegre Olabilme Prensibi**
- **Gözden Geçirme ve Sürekli İyileştirme Prensibi**



Mevzuatta Risk Değerlendirmesi



Mevzuat Açısından Risk Değerlendirmesi

4857 sayılı İş Kanununun 78. maddesine göre çıkartılmış yönetmeliklerin çoğunda, işverenlere işyerlerinde **Risk Değerlendirmesi** yapma ve alınan sonuçlara göre gerekli sağlık ve güvenlik önlemlerini belirlenme zorunluluğunun getirilmiştir.



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri

- ***Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik***
 - Kişisel koruyucu donanımları değerlendirmek ve seçmek, alınan tedbirlerle önlenemeyen risklerin analiz ve değerlendirmesini yapmak
- ***Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik***
 - Patlayıcı ortamdan kaynaklanan özel risklerin değerlendirmesini yapmak
- ***Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik***
 - Kanserojen ve mutajen maddelere maruziyet riski bulunan işlerde çalışanların, bu maddelere maruziyet şekli, maruziyet miktarı ve maruziyet süresinin belirleyerek risk değerlendirmesi yapmak



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri

- ***Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik***
 - İşyerinde tehlikeli kimyasal madde bulunup bulunmadığını tespit etmek ve tehlikeli kimyasal madde bulunması halinde risk değerlendirmesi yapmak
- ***Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik***
 - Asbest tozuna maruziyet riski bulunan çalışmalarda, asbestin türü ve fiziksel özellikleri ile çalışanların maruziyet derecesini dikkate alarak risk değerlendirmesi yapmak
- ***Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik***
 - Biyolojik etkenlere maruz kalma riski bulunan herhangi bir çalışmada, işçinin bu maddelere maruziyetinin türü, düzeyi ve süresini belirleyerek sağlık ve güvenliğine yönelik riskleri değerlendirmek ve alınması gereken önlemleri belirlemek



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri

- ***Titreşim Yönetmeliği***
 - Mekanik titreşime maruziyetten kaynaklanan risklerin belirlenmesi ve değerlendirmesini yapmak
- ***Gürültü Yönetmeliği***
 - Gürültüden kaynaklanan risklerin belirlenmesi ve değerlendirmesini yapmak
- ***Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik***
 - Çalışma merkezlerinde, ekranlı araçların kullanımından kaynaklanan zorlayıcı travmalara neden olabilecek riskleri belirlemek ve bu riskleri ortadan kaldıracak veya en aza indirecek sağlık ve güvenlik önlemlerini almak



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri

- ***Yeraltı ve Yerüstü Maden İşletmelerinde Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği; Sondajla Maden Çıkarılan İşletmelerde Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği***
 - Yer altı ve yer üstü maden işletmeleri ile sondajla maden çıkarılan işletmelerde “Sağlık ve Güvenlik Dokümanı” hazırlanırken işçilerin iş yerinde maruz kalabilecekleri risklerin belirlenmesi ve değerlendirmesini yapmak
- ***Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği***
 - Madde 5-b:İşveren veya proje sorumlusu, yapı işine başlamadan önce, 7 nci maddenin (b) bendinde belirtilen sağlık ve güvenlik planı hazırlayacaktır.
 - Madde 7-b:Yapı alanında yürütülen faaliyetleri dikkate alarak, uygulanacak kuralları belirleyen bir sağlık ve güvenlik planı hazırlayacak veya hazırlanmasını sağlayacaktır. Yapı alanında Ek-II’de belirtilen işler yapılıyorsa, bu işlerle ilgili özel önlemler planda yer alacaktır.
Ek II:İSG Risklerini içeren çalışmaların listesi



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri (*İnşaat*)

■ Ek II:

- 1- Özellikle yapılan işin ve işlemlerin niteliği veya işyeri alanının çevresel özelliklerinden dolayı, işçilerin toprak altında kalma, bataklıkta batma veya yüksekten düşme gibi risklerin fazla olduğu işler.
- 2- Yasal olarak sağlık gözetimi gerektiren veya kimyasal ve biyolojik özelliklerinden dolayı işçilerin sağlık ve güvenlikleri için risk oluşturan maddelerle yapılan işler.
- 3- Yürürlükteki mevzuat uyarınca, denetimli ve gözetimli alanlar belirlenmesini gerektiren iyonlaştırıcı radyasyonla çalışılan işler.
- 4- Yüksek gerilim hatları yakınındaki işler.
- 5- Boğulma riski bulunan işler.
-



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri

- ***Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliğ (devam)***

- Madde 11-a: İşveren Ek-IV'te belirtilen asgari şartları dikkate alarak uygun önlemleri alacaktır.

Ek-IV: Yapı Alanları için asgari sağlık ve güvenlik koşulları listesi

- *Sağlamlık ve dayanıklılık (malzeme, ekipman sabitleme), enerji dağıtım tesisleri (yangın ve patlamaya önlem, vs.), acil çıkış yolları (açık, engelsiz), yangın algılama ve yangınla mücadele, havalandırma, özel riskler (gürültü, gaz, buhar, toza maruziyete önlem, vs.),*



İşyeri Sağlık ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği

İSGB ve OSGB'lerin görev, yetki ve sorumlulukları görevleri arasında
işyerinde sağlık ve güvenlik risklerine karşı yürütülecek her türlü koruyucu,
önleyici ve düzeltici faaliyeti kapsayan çalışma ortamı gözetimi yer alır.



İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik

İş güvenliği uzmanlarının görevleri arasında

risk değerlendirmesinin yapılmasını sağlamak; gerekli çalışmaları planlayarak alınacak sağlık ve güvenliğik önlemleri konusunda işverene önerilerde bulunmak ve takibini yapmak yer alır.



İşyeri Hekimlerinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik

İşyeri hekimlerinin görevleri arasında

iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları kapsamında işyerinde periyodik incelemeler yapmak ve risk değerlendirme çalışmalarına katılmak yer alır.



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri

- ***İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği****
- Riskleri önlemek, önlenmesi mümkün olmayan riskleri değerlendirmek, risklerle kaynağında mücadele etmek; işyerinde risklerden özel olarak etkilenebilecek işçi gruplarının durumunu da kapsayacak şekilde sağlık ve güvenlik yönünden risk değerlendirmesi yapmak

**Bu yönetmelik Danıştay tarafından 2006'da iptal edilmiş olup temyiz süreci devam etmektedir*



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri

- ***Risk Değerlendirmesinin Yenilenmesi***
 - Çeşitli yönetmeliklerde risk değerlendirmesinin düzenli aralıklarla ya da gerektiğinde yapılması ifade edilmiştir.
 - İfade edilmemiş olsa da bazı durumlarda risk değerlendirmesinin güncellenmesi gerekir: önemli kazalar, ortam ölçümlerinde değişiklikler, sağlık gözetim sonuçlarında değişiklikler, çalışma koşullarında değişiklikler (tezgah değişikliği, taşınma) vs. Ayrıca bir periyot belirlenmelidir. Mevzuatta açık belirtilmese de teftişlerde bu yenilemelerin yapıldığı gösterilmelidir.
- ***Risk Değerlendirmesinin Yenilenmesi***
 - İki yönetmelikte 5 yıl üst sınır olarak verilmiştir:
 - ***Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik***
 - ***Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik***



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri

- *4857 sayılı İş Kanununun 78. maddesi:*

Bu Kanuna tabi işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği şartlarının belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması, işyerlerinde kullanılan araç, gereç, makine ve hammaddeler yüzünden çıkabilecek iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi ve özel durumları sebebiyle korunması gereken kişilerin çalışma şartlarının düzenlenmesi, ayrıca iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına uygunluğu yönünden; işçi sayısı, işin ve işyerinin özellikleri ile tehlikesi dikkate alınarak işletme belgesi alması gereken işyerleri ile belgelendirilmesi gereken işler veya ürünler ve bu belge veya belgelerin alınmasına ilişkin usul ve esaslar, **iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konularda yapılacak risk değerlendirmesi**, kontrol, ölçüm, inceleme ve araştırmaların usul ve esasları ile bunları yapacak kişi ve kuruluşların niteliklerinin belirlenmesi, gerekli izin verilmesi ve verilen izin iptal edilmesi **Sağlık Bakanlığının görüşü alınarak Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığınca çıkarılacak yönetmeliklerle belirlenir.**



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri

- *İş Sağlığı Hizmetlerine İlişkin 161 Numaralı ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü) Sözleşmesi*
 - **ILO Kabul Tarihi:** 7 Haziran 1985
 - **Kanun Tarih ve Sayısı:** 07.01.2004 / 5039
 - **Resmi Gazete Yayın Tarihi-Sayısı:** 13.01.2004/25345



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri

- *161 Numaralı ILO Sözleşmesi 5. madde:*
 - Her işverenin istihdam ettiği işçilerin sağlık ve güvenliği için sorumluluğu saklı kalmak kaydıyla ve işçilerin iş sağlığı ve güvenliği konusunda katılımının gerekliliği göz önüne alınarak, iş sağlığı hizmetleri, işletmedeki iş risklerine uygun ve yeterli olacak şekilde aşağıdaki görevleri kapsayacaktır.
 - İşyerlerinde sağlığa zararlı risklerin tanımlanması ve değerlendirilmesi;
 - Sağlık üniteleri, kantinler, yatakhaneler ve işveren tarafından bu tür hizmetlerin sunulduğu yerler dahil olmak üzere, işçinin sağlığını etkileyebilecek çalışma ortamında ve iş uygulamalarındaki faktörlerin gözetimi;
 - İşyerlerinin tasarımı, makine ve diğer teçhizatın durumu, bakımı ve seçimi ve çalışma sırasında kullanılan maddeler dahil olmak üzere işin planlanması ve organizasyonu konusunda tavsiyede bulunma,



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri

- *ILO Sözleşmesi 5. madde - devam:*
 - Yeni teçhizatın sağlık açısından değerlendirilmesi ve test edilmesi gibi iş uygulamalarının iyileştirilmesine yönelik programların geliştirilmesine katılım,
 - İş sağlığı, güvenliği, hijyen ve ergonomi, kişisel ve müşterek koruyucu donanım konularında tavsiyede bulunma,
 - İş ile ilişkisi bakımından, işçilerin sağlığının gözetimi,
 - İşin işçiye uygunluğunun geliştirilmesi,
 - Mesleki rehabilitasyon önlemlerine katkıda bulunma,
 - İş sağlığı, hijyen ve ergonomi alanlarında bilgi, eğitim ve öğretim sağlamada işbirliği;
 - İlk yardım ve acil durum tedavi hizmetlerini örgütleme;
 - İş kazaları ve meslek hastalıklarının analizine katılma;



Mevzuatta İşverenin Yükümlülükleri

- **İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği** iptal edilmekle birlikte bu yönetmelikte geçen işveren yükümlülükleri yeni '**İş Sağlığı ve Güvenliği Yasa Taslağı**'nda yer almaktadır. Bu taslağın kanunlaşması 2011 yılında beklenmektedir.
- İptal edilen **İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği**'ndeki yükümlülükler 2004'te kanun halini alan 161 numaralı ILO sözleşmesinde yer almaktadır. Bu kanun geçerlidir.



3T Risk Değerlendirme Yöntemi



3T Risk Değerlendirme Yöntemi

- Finlandiya'da geliştirilmiştir.
- Geliştiricisi Dr. Heikki Laitinen'dir.
- Finlandiya'da çok sayıda işyerinde kullanılmaktadır.
- Türk firmalarının iş sağlığı ve güvenliği koşulları ve Türk mevzuatı dikkate alınarak Türk imalat firmalarının kullanımına uyumlu hale getirilmiştir.
- Modüler yapısı küçük, orta ya da büyük ölçekli her tür imalat firmasında kolaylıkla kullanımını sağlamaktadır.
- İSGİP projesi çerçevesinde metal sektöründeki firmalara uygulanmaktadır.



3T Risk Değerlendirme Yöntemi

- Her modül bir A-4 sayfasına sığan birçok problem alanını ayrıntılı tarif etmektedir. Bu riskleri araştırırken büyük kolaylık sağlamaktadır.
- Her modül risk değerlendirmesinin ayrı bir boyutunu ele almaktadır: Kimyasal ve biyolojik riskler, kas iskelet sistemine ilişkin riskler gibi.
- İşyerleri 15 farklı modülden ihtiyaç duyduklarını seçebilmektedir, bu önemli bir esneklik sağlamaktadır.
- Yeni pratik bir risk matrisi önermektedir. Riskin olasılık boyutuyla ilgili pratik bir yaklaşımı vardır.



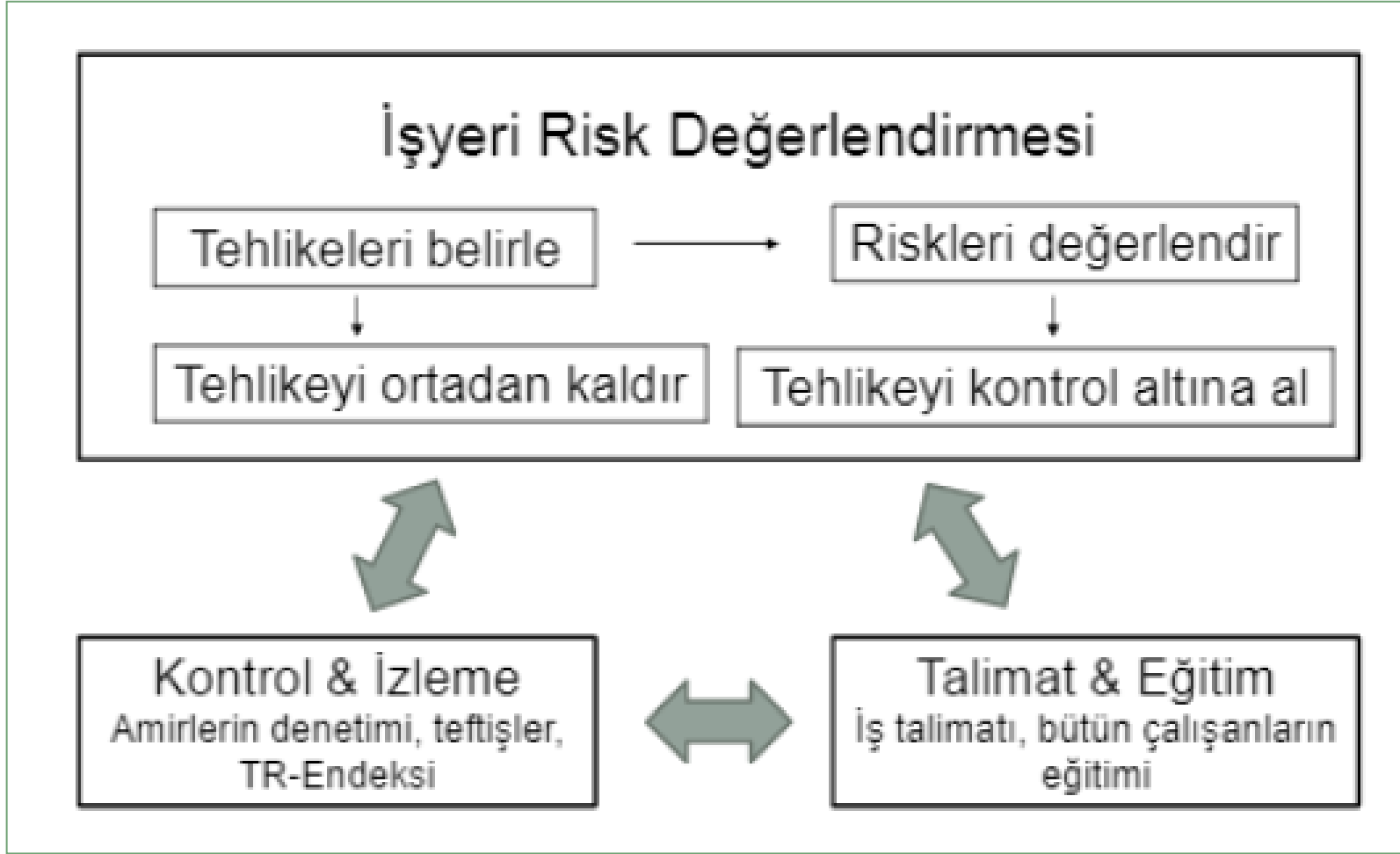
3T Risk Değerlendirme Yöntemi

Nasıl Uygulanır?

- ***Planlama ve Eğitim***
 - Yönetim kadrosunun ve çalışanların taahhüt ve katılımını sağlamak,
 - Geçmiş iş kazaları, meslek hastalıklarına dair kayıtları incelenmek, tehlikelerle ilgili mühendis, ustabaşı ve iş güvenliği uzmanların ve işyeri hekimlerinin bilgisine başvurmak
 - 3T RD yönteminin uygulanması ile ilgili eğitim vermek,
 - Risk değerlendirmesini gerçekleştirmek amacıyla işyerini birimlere/bölmelere ayırmak,
 - Her birim/bölmüde kullanılacak özel 3T RD modüllerini belirlemek,
- ***Risk değerlendirme yapmak***
 - Sahada dolaşp süreçleri gözleyerek, çalışanlar ve mühendislerle fikir alışverişi yaparak tehlikeleri belirlemek
 - Yönetici ya da yönetici temsilcisi, ilgili mühendisler, ustabaşları, uzmanlar, işyeri hekimi ve işçi temsilcileriyle beyin fırtınası yaparak risk puanlarını ve alınacak önlemleri belirlemek (son karar üst yönetimin)
- ***İyileştirme için alınacak önlemleri uygulamak ve izleme çalışması yapmak***



3T Risk Değerlendirme Yöntemi Nasıl Uygulanır?



Tehlikelerin Belirlenmesi

1. Bütün farklı işlerle ilgili tehlikeler

- Şantiye kurulumu, lojistik, kazı işleri, iskelet, beton işi, mekanik işler (gaz, su), elektrik işleri, bina içi işler, altyapı işleri, bahçe işleri, şantiye sökümü, ofis işleri

2. Bütün farklı tehlike ve maruziyet türleri

- Kaza tehlikeleri
- Gürültü, titreşim, sıcaklık, radyasyon gibi fiziksel tehlikeler
- Kimyasalların yol açtığı havayı kirleten maddeler, cilt maruziyeti gibi tehlikeler
- Yük kaldırma, tekrarlayan hareketler gibi nedenlerden kas iskelet sistemine binen baskılar
- Taciz, kabadayılık gibi psiko-sosyal stres kaynakları



Risk Değerlendirmesi

- Risk aşağıdaki unsurların birleşimidir:
 1. Bir kaza veya hastalığın meydana gelme **olasılığı**
 2. Meydana gelebilecek yaralanma veya rahatsızlığın **potansiyel şiddeti**



Potansiyel Şiddetin Tahmin Edilmesi

Meydana gelebilecek bir kaza veya maruziyet durumunun yol açabileceği en şiddetli yaralanma veya sağlık sorunu ne kadar şiddetli olabilir?

1. Hafif şiddette

Hafif yaralanma veya rahatsızlık

2. Orta şiddette

Uzun süreli yaralanma veya rahatsızlıklar; basit yara ve kırıklar gibi

3. Son derece şiddetli

Kalıcı sakatlık, rahatsızlık veya ölüm (ampütasyonlar, ikinci veya üçüncü derece yanıklar, kafatası kırıkları, kanser, astım, vb.)



Şiddetli Yaralanma ve Hastalıkların En Sık Rastlanan 10 Kaynağı

(önem sırası gözetilmemiştir)

1. Kişilerin alt katlara düşmeleri; yüksekte çalışma, merdiven & basamaklar
2. Kişilerin aynı katta düşmeleri; düzen, temizlik, yürüyüş yollarının kaygan olması, iç mekanlar & dış mekanlar
3. Taşıt, forklift, kamyon, vb. kazalar; işyerinde, trafikte
4. Düşen & yıkılan nesnelere
5. Makine kazaları; koruyucusu olmayan hareketli aksam, makinelerin kazara çalıştırılması
6. Kimyasal & biyolojik maruziyet; sürekli, kazara
7. Gürültü veya radyasyona maruziyet
8. Elektrikle ilgili tehlikeler
9. Yangın & patlama tehlikesi
10. Yük kaldırma; kaldırma araçlarının kullanılmaması



Kazanın meydana gelme olasılığını tahmin etmekten ziyade

Güvenlik Standartlarına Uyumun Belirlenmesi

- Kazaların gelecekte meydana gelme olasılıklarını tahmin etmek güçtür.
- Pek çok durumda, iş güvenliği yönetmelikleri hangi tehlikelerin işyerlerinde kabul edilemez olduğunu ortaya koymaktadır.
 - Olasılığı öngörmeye gerek yoktur.
- **Bunun yerine, mevcut kontrol önlemlerinin ortaya konmasını öneriyoruz**
 - Uygun kontrol önlemlerinin alınması olasılığı düşürür
 - Yönetmeliklerle kıyaslamak kolaydır
 - Harekete geçilmesi gereken alanları ortaya çıkarır



Olasılık Hesaplamanın Yeni Yolu: *Mevcut Kontrol Yöntemleri Ne Kadar Etkili?*

1. Kontrol düzeyi yeterli / sorun ortaya çıkmadı

2. Bazı kontrol önlemleri iyileştirilmeli / sorunlar ortaya çıktı

3. İyileştirmelere ciddi ihtiyaç duyuluyor / sık sık sorun çıkıyor

AŞAĞIDAKİ DURUMLARDA KONTROL ÖNLEMLERİ YETERLİDİR:

- makine, araç ve yapılar yasa ve standartlara uygun
- İşler güvenli ve sağlıklı ortamda yürütülecek şekilde tasarlanıp düzenlenmiş
- Çalışanlar eğitim almış ve doğru (güvenli) bir şekilde çalışıyorlar



Yasal Gerekliliklere Uyum Düzeyinin Tahmin Edilmesi

- Güvenlik standartları uzun yıllar boyunca tecrübe edilen kazalar ve meslek hastalıklarına dayalı üretilmiştir.
 - Takip edildiğinde olasılık düşecektir.
- Yasalar ve İSG Yönetim Sistemleri standartları işyerinde alınan önlemlerin uygunluğunun kontrolünü gerektirir
- Mevcut durumu yasal gerekliliklere ve standartlara bakarak değerlendirmek kolaydır.
- Yasal gereklilik ve standartlara bakarak değerlendirme yapmak, nelerin eksik olduğu ve yapılması gerektiği konusunda da yol gösterecektir.



Uyumluluk Ölçeği \approx Olasılık Ölçeği

Olasılık	1. Düşük	1. Kontrol Düzeyi Yeterli	Uyumluluk
	2. Orta	2. Bazı İyileştirmeler Gerekli	
	3. Yüksek	3. Ciddi İyileştirmeler Gerekli	



Yeni Risk Değerlendirmesi Matrisi

Mevcut kontrol önlemlerinin düzeyi	Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti		
	Hafif	Ciddi	Vahim
Kontrol önlemleri yeterli ¹⁾ / sorun çıkmadı	0	1	2
İyileştirmeye ihtiyaç var / sorunlar çıktı	2	3	4
Kayda değer iyileştirme gerekli / Sık sık sorun çıkıyor	3	4	5

- 1) Alınan önlemler ve yapılan kontroller aşağıdaki durumlarda yeterli olur:
- a) makine, araç ve her türlü yapının yasa ve standartlara uygun olması
 - b) işlerin, güvenli ve sağlıklı bir ortamda yürütülecek şekilde tasarlanıp düzenlenmesi
 - c) çalışanların eğitim almaları ve doğru (güvenli) bir şekilde çalışmaları



Yeni Risk Değerlendirmesi Matrisi:

Açıklamalar

Mevcut kontrol önlemlerinin düzeyi	Yaralanma ve hastalıkların potansiyel şiddeti		
	Hafif	Ciddi	Vahim
Kontrol önlemleri yeterli / sorun çıkmadı	0: Risk önemsiz.	1: Hafif risk. Durumu gözlemlemeye devam ediniz.	2: Küçük risk. Sorunların kontrol altında olmasını sağlayın.
İyileştirmeye ihtiyaç var / sorunlar çıktı	2: Küçük risk. Durumu gözlemlemeye devam edin ve kolay önlemleri uygulayın.	3: Orta derece risk. Uygun önlemleri planlayıp uygulayın.	4: Büyük risk. Önlemleri hızla planlayıp uygulayın.
Kayda değer iyileştirme gerekli / Sık sık sorun çıkıyor	3: Orta derece risk. Uygun önlemleri planlayıp uygulayın.	4: Büyük risk. Önlemleri hızla planlayıp uygulayın.	5: Vahim risk. Derhal önlemleri planlayıp uygulayın.



3T Temel ve Özel Modüller

Temel Modüller	Özel Modüller
Kaza tehlikeleri	İç nakliye ve taşıma
Çalışma ortamındaki fiziksel baskı faktörleri	Trafikte araç kullanma
Kimyasal ve biyolojik faktörler	Makineler ve el aletleri
Yapılan işin kas iskelet sistemine bindirdiği yük	Yangın güvenliği
Yapılan işle ilgili psiko-sosyal baskı faktörleri	Çevre konuları
	İşyerinde güvenlik ve davranış kültürü
	İşyeri olarak kullanılan mesken ve binalar
	Kurulum ve bakım işleri
	İş sağlığı hizmetleri
	Hedefe özgü özellikler



3T UYGULAMASI

MODÜLLER	Yaralanma ve hastalıklar için potansiyel şiddet örnekleri		
	Hafif şiddetli	Orta şiddetli	Yüksek şiddetli
GENEL	Meydana gelen olay geçici ve çalışanlara veya çalışanların iş görürlüğüne zarar vermez, iş günü kaybı 3 günden az	Geçici, fakat olumsuz etkileri mevcut, kayıp iş günü 3 ila 30 gün	☒ Meydana gelen olay çalışanlara veya çalışanların iş görürlüğüne ciddi zarar verir. Sonuçları şiddetli veya kalıcı. Olası kayıp iş günü 30 günden fazla ya da kişi iş göremez hale gelir.
ERGONOMİ	Geçici rahatsızlık, tahış, göz yorgunluğu, anlık baş, omuz veya sırt ağrısı	Tendon kılıflarında iltihap, sürekli baş, omuz veya sırt ağrısı gibi uzun vadeli, tekrarlayan baskı sonucu oluşan rahatsızlıklar	Şiddetli kas – iskelet sistemi rahatsızlıkları, emeklilik
KAZA TEHLİKELERİ	Zorlama ve burkulma, küçük kesikler ve ezikler, küçük yanıklar	Yanıklar, kemik çatlama, geçici olumsuz etkiler. Yangın güvenliğini, kurtarma faaliyetlerini olumsuz etkiler veya çıkışı kapanmasına yol açar.	Kalıcı ve şiddetli duyma veya görme bozukluğu, kafatası, göğüs, boyun çatlak ya da pelvik çatlak, hayati tehlike. Söz konusu sorun büyük bir yangına yol açabilir veya acil çıkışı kapatabilir, malzemede büyük hasara neden olabilir.



3T UYGULAMASI

MODÜLLER	Yaralanma ve hastalıklar için potansiyel şiddet örnekleri		
	Hafif şiddetli	Orta şiddetli	Yüksek şiddetli
KİMYASAL & FİZİKSEL TEHLİKELER	Rahatsızlık, tahriş, küçük yanıklar veya soğuk ısırmaları, göz enfeksiyonları	Yanıklar, cilt yaraları, kızarıklık, veya alerjik rinit, çevresel risk	Kalıcı ve şiddetli duyma kaybı veya gözle ilgili rahatsızlıklar, zehirlenme, solunum yetmezliği, nörolojik hasar, mesleki kanser, emeklilik, hayati tehlike, yangın tehlikesi, ciddi çevresel tehdit
PSİKO – SOSYAL	Problem geçici ve az miktarda hasar söz konusu.	İşyerindeki herkes veya işçilerin sağlığı açısından olumsuz sonuçlar. Örn. aşırı duygusal stres ve devamsızlık.	☞ İşyerindeki herkes veya işçilerin sağlığı açısından ciddi sonuçlar. Örn. İşyerinde anlaşmazlıklar, şiddetli zihinsel baskı, bitkinlik, uzun vadeli / devamlı iş göremezlik.



3T UYGULAMASI

İyileştirmeye yönelik önlemler (Kontrol Hiyerarşisi):

- a) Tehlikeleri ortadan kaldır
- b) Ortadan kaldırılamayan tehlikeleri değerlendir
- c) Tehlikelerin temelinde yatan nedenlerin üzerine git
- d) Çalışma ortamını işçiler için güvenli hale getir
- e) Teknolojik ilerlemeleri izle
- f) Daha tehlikeli unsurları daha az tehlikeli unsurlarla değiştir
- g) Çalışma ortamını bütün boyutlarıyla ele alarak bir politika oluştur; teknoloji, çevre, güvenlik kültürü, organizasyon.
- h) Toplu önleyici tedbirler al
- i) İşçilere güvenli çalışma yolları ile ilgili talimat ver



3T UYGULAMASI

Örnek 1:

- A1 – yanlış depolama yapıldığı için geçiş yolları tıkanmış, bu nedenle depolama alanlarının düzenlenmesi ve geçiş yollarının işaretlenmesi gereklidir.
- İlk risk puanı, mevcut durumda 4 olarak değerlendirilir.
- İşyerinde görülen iş devamlı değilse tehlikenin doğuracağı sonuçlar asgaride kalır. Risk yönetiminin iyileştirilmesi gereklidir. Yola konmuş malzeme kaldırılmalı ve geçiş yollarının sürekli serbest kalması için durum izlenmelidir. Bu durumda, risk puanının 1'e düşmesi beklenir.



3T UYGULAMASI

Örnek 2:

- B3- Taşlamada çalışan usta soğuk havaya ve cereyana maruz kalıyor, bu nedenle uzun vadeli hastalıkların ortaya çıkması muhtemel.
- Giysi seçimi iklim koşullarına göre yapılır ve söz konusu tehlike uzun vadeli riskler üzerinde yoğunlaştığında asgariye inecektir.
- İlk risk puanı 3 olarak değerlendirilmiştir. Yapılacak iyileştirmelerden biri uygun giysi seçimi ve kişisel koruyucu donanım olabilir. Uygun kıyafet ve KKD kullanıldığında ve risk devamlı olarak izlendiğinde risk puanının 2'ye düşmesi beklenir.



3T UYGULAMASI

Örnek 3:

- K1- İşyerinde temizlikle ilgili talimat bulunmamaktadır. Bu durum, işyerinde temizlik ve düzenin ortadan kalkmasına yol açabilir, dolayısıyla, çeşitli yaralanma ve hastalıklara neden olabilir.
- İlk risk puanı 2 olarak değerlendirilir. İlgili talimatların tamamlanıp kağıda dökülmesinden sonra ve etkin bir izleme ve kontrol çalışması ile risk puanı 2'den 0'a düşecektir.



Risk Değerlendirmesinde Ekip Çalışması



Risk Değerlendirmesi Ekibi ve alışan Katılımı

- Risk değerlendirmesinin kimler tarafından yürütüleceği ve çalışanlarla nasıl iletişim içinde olunacağı dikkat edilmesi gereken konulardır.
- Çalışanların risk değerlendirmesi faaliyetlerine (tehlike/risk belirleme, önlemler vs) katılımını sağlayabilmek için öncelikle bilgilendirilmeleri gerekir. Çalışanların maruz kalabilecekleri iş güvenliği riskleri ve meslek hastalıkları konusunda bilgi sahibi olmaları verilecek düzenli İSG eğitimleriyle sağlanabilir.
- Eğitimsel olarak iş yerinde gerekli uyarı işaretlerinin kullanılması, iş güvenliği uzmanları ve iş yeri hekimlerinin çalışanları işbaşında gözleyerek gerekli uyarılarda bulunmaları, risk farkındalığı oluşturma ve doğru risk algılaması sağlamada faydalı olacak başlıca yöntemlerdir.



Risk Değerlendirmesi Ekibi ve alışan Katılımı

- Çalışanların katılımını sağlamak için çalışanları etkin bir şekilde bilgilendirmek ne kadar önemli ise çalışanlardan tehlikeler, riskler ve önlemler hakkında bilgi temin edebilmek de o kadar önemlidir.
- Bu noktada toplam kalite yönetiminde vurgulanan önemli bir prensibi tekrarlamak gerekir: “İşi en iyi yapan bilir.” Bu prensip İSG için de geçerlidir. Bir işi geçmiş tecrübeleri ve aldığı eğitimler ışığında çalıştığı tezgahta yaşanan geçmiş kazalar, yaşanabilecek kazalar, başından geçen meslek hastalıkları (bel ağrısı, solunum güçlüğü vs.) ile bunların nasıl önlenebileceği konusunda iş güvenliği uzmanına ve iş yeri hekimine çok yararlı bilgiler verebilir.
- Daha önceden bahsedilen ramak kala olayları da bildirmesi, risk değerlendirmesinin daha doğru ve isabetli yapılabilmesini sağlacaktır. Sadece retimde çalışan işiiler değil, tüm çalışanlar iş yeri ortamı (hava kalitesi, sıcaklık, nem, gürültü, vs.), işyeri hijyeni, çalışma koşulları gibi genel İSG konularında yönetim için faydalı bilgiler aktarabilirler.



Risk Değerlendirmesi Ekibi ve alışan Katılımı

- Çalışanları bilgilendirmek ve onlardan aktif katılım sağlamak zaman zaman zor olabilir. Özellikle olumlu bir çalışma atmosferinin eksikliği yönetimin bu bağlamda işini gleştirecektir.
- Olumlu bir çalışma atmosferini sağlamanın başlıca Őartlarından biri işyerinde gerek yönetim ve çalışanlar arasında gerekse çalışanların kendi arasında sağlıklı, samimi bir iletişim olmasıdır. Böyle bir ortamı yaratmakta başlıca sorumluluk üst yönetime aittir.
- Üst yöneticiler çalışanlarına güveniyorsa ve çalışanlar da yöneticilerine gveniyorlarsa sağlıklı bir iletişim için en önemli koşullardan biri yerine getirilmiş demektir. Güvenin sağlanabilmesi için de üst yöneticinin çalışanlarına değer vermesi, adam yerine koyması, onları yaptığı iş açısından yeterli ve becerikli görmesi çok önemlidir. Aksi taktirde çalışanların isteksiz, iten pazarlıklı, bilgi saklayan davranışlar göstermeleri sıklıkla görülecektir.



Mevzuatta Risk Değerlendirmesi Ekibi

- Mevzuatta risk değerlendirmesini kimlerin geręekleřtirmesi gerektiğine dair net bir husus yoktur (iptal edilen yönetmeliklerde bazı hususlar belirtilmiştir).
- Diğer taraftan özellikle batı dünyasındaki uygulamalar incelendiğinde işveren veya işveren temsilcilerinin risk değerlendirmesinin her aşamasında yer aldığı görülecektir.
- Ancak risk değerlendirmesinin yürütülmesi, varsa başta risk değerlendirme uzmanları veya iş güvenliği uzmanları olmak üzere işyeri hekimleri, teknik elemanlar ve çalışanlardan oluşan bir ekip tarafından geręekleřtirilmelidir.



Mevzuatta Risk Değerlendirmesi Ekibi

- İşveren veya temsilcileri,
- İş güvenliği uzmanı,
- İşyeri Hekimi,
- Çalışanlar yada temsilcileri
- Risk değerlendirme çalışmalarının yapıldığı bölümün yetkili teknik elemanı,
- Dışarıdan hizmet alınması durumunda, bu kişi yada kuruluş uzmanları.



KOBİ lerde Risk Değerlendirmesi Ekibi

- KOBİ lerde böyle bir ekibi kurmak çoğu zaman mümkün olmayabilir. Böyle durumlarda yönetimin İSG ile görevlendirdiği bir çalışan da tek başına bu faaliyetleri yerine getirebilir. Elbette bu çalışanın temel İSG konularında ve risk değerlendirme konusunda bilgili olması gerekecektir.
- Bu durumda çalışanın kendi bilgi, tecrübe ve risk algısıyla işyeri risklerine bakması ve dolayısıyla subjektif olması, çalışanları doğru şekilde bilgilendirememesi ve onların aktif katılımını sağlayamaması gibi riskler söz konusu olacaktır. Diğer taraftan risk değerlendirme daha hızlı ve daha az maliyetle gerçekleştirilecektir.



Önemli Risk Değerlendirme Yöntemleri ve Örnekler



Risk Değerlendirme Yöntemleri



ELSEVIER

Journal of Loss Prevention in the Process Industries 15 (2002) 291–303

Journal of
**Loss
Prevention**
in the process industries

www.elsevier.com/locate/jlp

Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants

J. Tixier ^{a,*}, G. Dusserre ^a, O. Salvi ^b, D. Gaston ^b

^a *Ecole des Mines d'Alès, Laboratoire Génie de l'Environnement Industriel, 6 Avenue de Clavières, 30319 Alès Cedex, France*

^b *INERIS-Direction des Risques Accidentels, Parc Technologique ALATA B.P. no. 2, 60550 Verneuil-en-Halatte, France*

Abstract

For about 10 years, many methodologies have been developed to undertake a risk analysis on an industrial plant. In this paper, 62 methodologies have been identified, these are separated into three different phases (identification, evaluation and hierarchisation). In order to understand their running, it seems necessary to examine the input data, methods used, obtained output data and to rank them in several classes. First, all the input data are grouped together into seven classes (plan or diagram, process and reaction, products, probability and frequency, policy, environment, text, and historical knowledge). Then, the methods are ranked in six classes based on the combination of four usual criteria (qualitative, quantitative, deterministic and probabilistic). And finally, the output data are classified into four classes (management, list, probabilistic and hierarchisation). This classification permits the appraisal of risk analysis methodologies. With the intention of understanding the running of these methodologies, the connections between the three defined previously criteria (determinist, probabilistic and determinist and probabilistic) are brought to the fore. Then the paper deals with the application fields and the main limitations of these methodologies. So the hierarchisation phase is discussed and the type of scale used. This paper highlights the difficulties in taking into account all risks for an industrial plant and suggests that there is not only one general method to deal with the problems of industrial risks. © 2002 Elsevier Science Ltd. All rights reserved.

Keywords: Industrial hazards; Risk assessment; Explosions; Fires; Toxic gas dispersion; Hierarchisation



Risk Değerlendirme Yöntemleri

Safety Science 49 (2011) 616–624



Contents lists available at ScienceDirect

Safety Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ssci



Review

Occupational risk assessment in construction industry – Overview and reflection

Abel Pinto^{a,*}, Isabel L. Nunes^a, Rita A. Ribeiro^b

^a Universidade Nova Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal

^b Centro de Tecnologia e Sistemas, UNINOVA, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal

ARTICLE INFO

Article history:

Received 6 October 2009

Received in revised form 23 November 2010

Accepted 8 January 2011

Available online 18 February 2011

Keywords:

Occupational risk assessment

Safety

Construction industry

Fuzzy sets

ABSTRACT

The construction industry is plagued by occupational risky situations and poor working conditions. Occupational risk assessment (ORA) on workplace sites is the first and key step to achieve adequate safety levels, particularly to support decision-making in safety programs. Most construction safety efforts are applied informally under the premise that simply allocating more resources to safety management will improve safety on site. Moreover, there are many traditional methods to address ORA, but few have been adapted and validated for use in the construction industry, particularly in the design stage, for which traditional approaches do not give adequate answers. This paper presents a state-of-the-art on ORA traditional methods, for the construction industry, discussing their limitations and pointing advantages of using fuzzy sets approaches to deal with ill-defined situations.

© 2011 Elsevier Ltd. All rights reserved.



Risk Değerlendirme Yöntemleri

Journal of Loss Prevention in the Process Industries 24 (2011) 477–523



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Loss Prevention in the Process Industries

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jlpi



Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000–2009

P.K. Marhavilas^{a,b,*}, D. Koulouriotis^b, V. Gemeni^b

^a Lab. of Electromagnetism, Dep. of Electrical & Computer Engineering, Democritus Univ. of Thrace, Vas. Sofias 12 St., 67100 Xanthi, Greece

^b Dep. of Production & Management Engineering, Democritus Univ. of Thrace, Vas. Sofias 12 St., 67100 Xanthi, Greece

ARTICLE INFO

Article history:

Received 1 November 2010

Received in revised form

17 February 2011

Accepted 8 March 2011

Keywords:

Risk analysis

Risk assessment

Risk estimation

Risk-assessment methodologies

Risk-assessment reviewing

Qualitative

Quantitative

Hybrid techniques

ABSTRACT

The objective of this work is to determine and study, analyze and elaborate, classify and categorize the main risk analysis and risk-assessment methods and techniques by reviewing the scientific literature. The paper consists of two parts: a) the investigation, presentation and elaboration of the main risk-assessment methodologies and b) the statistical analysis, classification, and comparative study of the corresponding scientific papers published by six representative scientific journals of Elsevier B.V. covering the decade 2000–2009. The scientific literature reviewing showed that the risk analysis and assessment techniques are classified into three main categories: (a) the qualitative, (b) the quantitative, and (c) the hybrid techniques (qualitative–quantitative, semi-quantitative). The qualitative techniques are based both on analytical estimation processes, and on the safety managers–engineers ability. According to quantitative techniques, the risk can be considered as a quantity, which can be estimated and expressed by a mathematical relation, under the help of real accidents' data recorded in a work site. The hybrid techniques, present a great complexity due to their ad hoc character that prevents a wide spreading. The statistical analysis shows that the quantitative methods present the highest relative frequency (65.63%) while the qualitative a lower one (27.68%). Furthermore the hybrid methods remain constantly at a very low level (6.70%) during the entire processing period.

© 2011 Elsevier Ltd. All rights reserved.



Risk Değerlendirme Yöntemleri

Int. J. Production Economics 158 (2014) 334–344



Contents lists available at ScienceDirect

Int. J. Production Economics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijpe



Review

Occupational health and safety issues in operations management: A systematic and citation network analysis review



Di Fan^a, Chris K.Y. Lo^{a,*}, Vincent Ching^b, C.W. Kan^c

^a Business Division, Institute of Textiles and Clothing, The Hong Kong Polytechnic University, Hung Hom, KLN, Hong Kong

^b School of Accounting and Finance, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong

^c Institute of Textiles and Clothing, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong

ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 April 2013

Accepted 6 June 2014

Available online 10 August 2014

Keywords:

Occupational health and safety

Systematic review

Citation network analysis

Operations management

ABSTRACT

This study reviewed 128 articles that examined occupational health and safety (OHS) issues in operations management (OM). We first investigated the distribution of articles by journal type, year of publication, methodologies and research contexts. Based on citation network analysis, an objective approach to identify clusters of articles in the OHS literature, we found four major research domains of OHS issues, which are safety climate, management systems integration, voluntary OHS systems and sustainable operations. We further drew a map of knowledge structure by conducting a Main Path Analysis of articles within each research domain. Finally, we concluded the future research opportunities for each research domain of OHS from an OM perspective.

© 2014 Elsevier B.V. All rights reserved.



Risk Değerlendirme Yöntemleri

- Risk değerlendirme yöntemleri genellikle üç temel grupta incelenir.
 1. **Kantitatif(Nicel) Yöntemler:** Risk hesaplanırken sayısal yöntemler kullanılır.
 2. **Kalitatif(Nitel) Yöntemler:** Tehlikenin olma ihtimali, tehlikenin etkisi gibi faktörlere çeşitli tanımlayıcılar verilir ve bu değerler matematiksel ve/veya mantıksal metotlar ile analiz edilerek risk hesaplanır.
 3. **Karma Yöntemler:** İki yöntemi de barındırır.
- Sıkça kullanılan bazı yöntemlerin sınıflandırılması aşağıda verilmiştir.

Kalitatif Yöntemler

- Ön Tehlike Analizi(PHA)
- Eğer Öyleyse Analizi(What if?)
- Birincil Risk Analizi (PRA)
- Kontrol Listeleri Kullanarak Birincil Risk Analizi
- Tehlike ve İşletilebilme Analizi (HAZOP)
- İş Güvenlik Analizi (JSA)

Kantitatif Yöntemler

- Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA)
- Fine-Kinney Yöntemi
- John-Ridley Yöntemi
- Risk Değerlendirme Karar Matrisi (RADM)
- L-Tipi Matris Metodu
- X-Tipi Matris Metodu

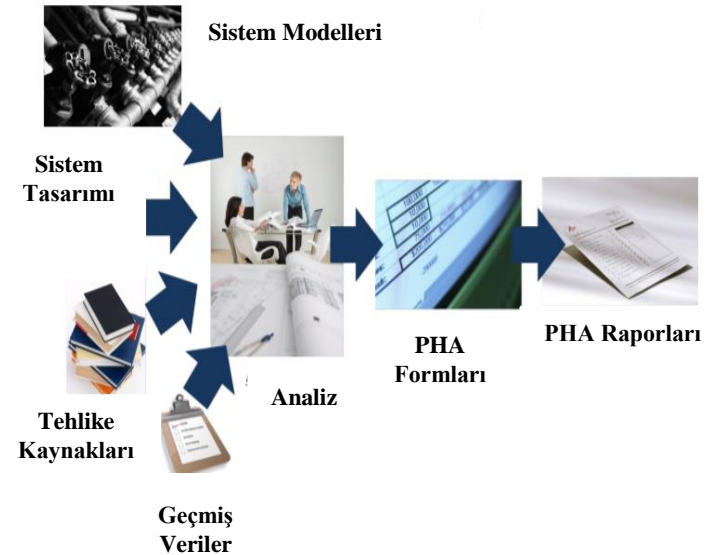
Karma Yöntemler

- Hata Ağacı Analizi (FTA)
- Olay Ağacı Analizi(ETA)
- Neden Sonuç Analizi



Ön Tehlike Analizi (PHA)

- İşletmenin ilk kurulum aşaması ya da herhangi bir çalışma veya uygulamasının detaylı değerlendirmesi yapılabilir.
- Risk değerlendirmesi açısından tek başına yeterli bir yöntem değildir. Diğer yöntemler için başlangıç verilerinin toplanması amacı ile kullanılabilir.
- Geçmişte gerçekleşmiş tehlikeli durum ve olaylar veri olarak kullanılır. İşletme yeni kuruluyorsa aynı işkolunda çalışan başka bir firmanın geçmiş kayıtları kullanılabilir.
- Belirlenen tehlikeler öncelik sırasına konular ve önlemler bu doğrultuda alınır.



Ön Tehlike Analizi (PHA)- Örnek

ÖN TEHLİKE LİSTESİ			
Gazla Çalışan Şofben (Su Isıtıcısı)			
SİSTEM ELEMANI	TEHLİKE	NEDENİ	ETKİLERİ
Su borusu	Su borusunun tıkanması	Su kaynağındaki kalıntı maddeler	Su girişinin olmaması,tankın aşırı ısınması
Su borusu	Borudan sızıntı olması	Boru hatası	Su sızıntısı
Gaz borusu	Gaz sızıntısı	Boru malzemesi	Gaz sızıntısı sonucu yangın,patlama
Baca	Gaz sızıntısı	Boru malzemesi	Karbonmonoksit zehirlenmesi
Tahliye valfi	Tahliye valfinin kapalı olması	Tahliye valfinin bir hata sonucu kapanması	Aşırı basınç sonucu tank çatlaması
Su boşaltma valfi	Valfin açık kalması	Valf hatası	Su basması
Gaz kesme vanası	Valfin kapalı olması	Valf hatası	Yangın ve patlama
Gaz yakma kontrol ünitesi	Tutuşma olmadığı halde gaz akışının devam etmesi	Gaz kontrol ünitesi hatası	Gaz sızıntısı,patlama
Gaz yakma kontrol ünitesi	Gaz yakma ünitesine gaz gitmemesi	Gaz yakma ünitesi hatası	Suyun ısınmaması
Gaz yakma (Brülör)ünitesi	Gazın yanmaması	Brülör sistemi hatası	Gaz sızıntısı,yangın
Tank	Asırı su basıncı	Rölevf valfin kapalı	Tankın çatlaması ve su



Eğer-Öyleyse Analizi (What if?)

- Kazalar ve sistem performansı problemleri ile sonuçlanabilen potansiyel bozuklukları varsayan, geniş ve genel hatlı sorgulayan bir yaklaşımdır.
- Bu yöntem nelerin yanlış gideceğini belirler ve meydana gelecek durumların sonuçlarını yargılar.
- Bu yöntemde hiçbir özel tekniğe ve hesaplama aracına ihtiyaç duyulmaz. Soruların cevabı işletme için olası tehlikeleri ortaya çıkarmada kullanılır.
 - Pompa sızıntı yaparsa ne olur?
 - Boru hattında çatlak varsa ne olur?
 - Tankın sıcaklığı ani olarak yükselirse ne olur?
 - Eğer tankın basıncı ani yükselirse ne olur?

Eğer	Ne olur?	Olasılık	Sonuçlar	Görüşler
Testere çatlak	kırılır	yüksek	ciddi	hemen değiştirilir
Testere gevşek	kırılır	yüksek	ciddi önemli	çalıştırmadan önce kontrol
Testere gevşek	eli kapar	olası	önemli	çalıştırmadan önce kontrol



Eğer-Öyleyse Analizi (What if?)

LPG TANKI EĞER OLURSA ANALİZİ				
	Nedeni	Sonucu	Güvenlik Tedbiri	Öneri
Eğer LPG Tankı İçindeki Basınç Belirlenen Kriterlerden daha fazla yükselirse?	Tankın aşırı doldurulması	Tankın patlaması sonucu kişilerin yaralanması; ölüm, çevrenin ve malzemelerin hasar görmesi	Seviye göstergesi	Ekipman bakım ve kontrol prosedürü
	Emniyet valfi hatası		5 yılda bir güvenlik testi uygulanması	Ekipman bakım ve kontrol prosedürü
	Yangın nedeniyle Tankın ısınması		Gaz alarm sensörü, Otomatik soğutma sisteminin devreye girmesi,	Yangın ve diğer acil durumlar için prosedürler
	Güneş ısı nedeniyle tankın ısınması		Acil durumdada kullanılan durdurma butonu, Otomatik yangın sönürme sistemi, TS 622'ye uygun yangın söndürücüler	Yangın sisteminin ve yangın söndürücülerinin kontrolü için prosedür Tank çevresinin kontrolü için prosedür



Kontrol Listeleri Kullanılarak Birincil Risk Analizi (PRA)

- Gerçekleşebilecek olası tehlikelerin hızlı bir şekilde tespit edilmesi amaçlanır. İşletmenin kurulması ve kullanıma geçmesi aşamasında risklerin gözlemlenmesi için kullanılabilir.
- Etkili sonuçlar alabilmek için kontrol listelerini hazırlayanların konusunda uzman kişiler olması gereklidir. Kontrol listeleri ile belirlenen tehlikeler için birinci risk analizi (PRA) uygulanır.
- İşletme ve proses için tanımlanan tehlikelerin olma olasılığı ile tespit edilen her bir olası tehlikenin sonuçlarına değeri biçilir. Birincil risk analizini gerçekleştiren uzman kişi veya ekip burada kontrol listesinde belirtilen tehlikeleri değerlendirir.
- Oldukça basit bir uygulamadır ve az tehlikeli sınıflarda yer alan işletmeler için önerilir.

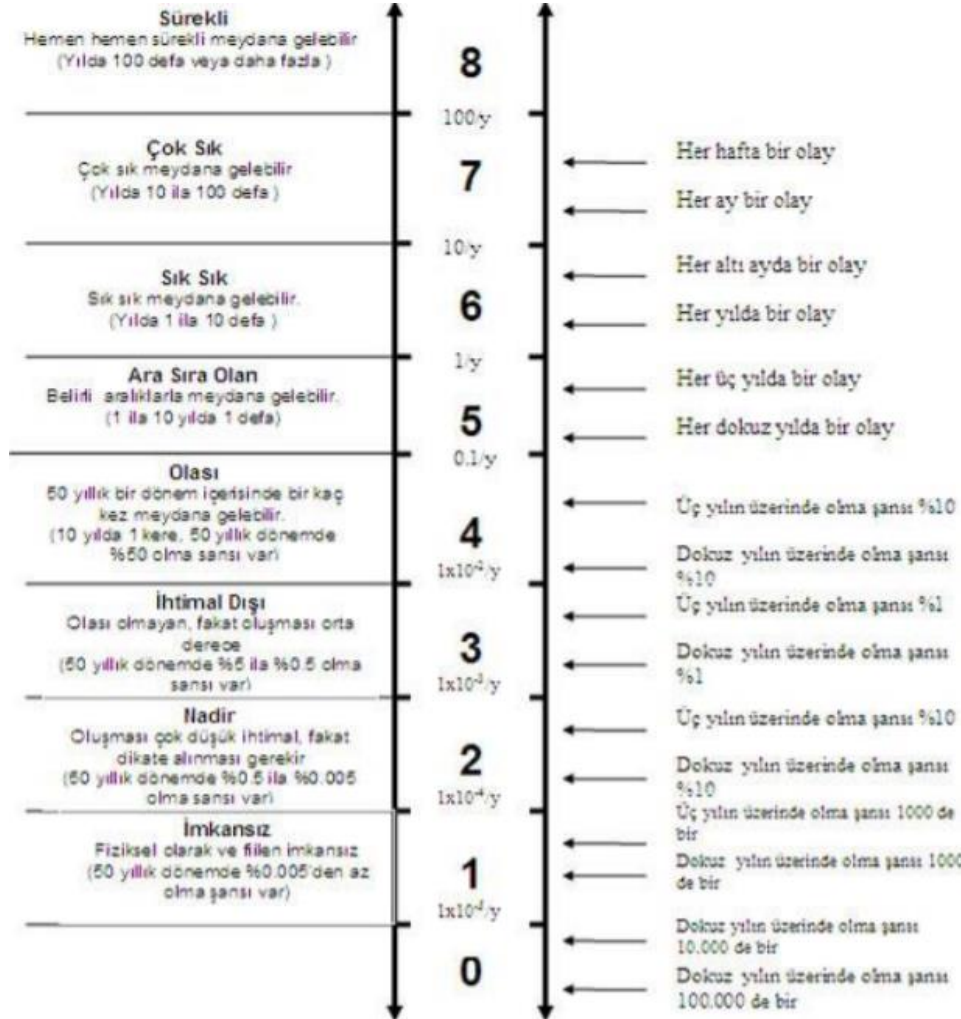


Kontrol Listeleri Kullanılarak Birincil Risk Analizi (PRA)

BİRİNCİL RİSK ANALİZ ÇEK LİST			
Proses/Sistem:	Değerlendirme No:		
Alt Sistem :	Düzenleme Tarihi:		
Düzenleyen :	Sayfa No : 1		
KONTROL MADDESİ (Tesbitinizi uygun sütuna "X" işareti koyarak belirtiniz.)	EVET	HAYIR	GEREKSİZ
A- GENEL ÇALIŞMA KOŞULLARI			
1- Zemin (Yürüme Yüzeyleri)			
a) Zeminde artık malzemeler etrafa saçılmış durumda temizlenmemiş			
b) Zemin uygun değil, kayma ve düşme tehlikesi var			
c) Zemin sürekli ıslak, ıslak zeminde çalışma var			
c) Zeminde tehlike yaratacak demir talaşı, çivi, sivri uçlu malzeme vb. var			
d) Zeminde yanıcı tozlar var (talaş, un,			
2- Geçitler ve Koridorlar			
a) Koridorlar işaretlenmiş			
b) Koridorlarda malzeme depolanmış, geçişi zorlaştırıyor			
c) Koridorlarda aydınlatma yeterli değil			
3- Acil çıkış yolları ve kapıları			
a) Acil çıkış kapıları belirlenmemiş			
b) Acil çıkışlar işaretleri görünmüyor, önlerinde engel var			
c) Acil çıkış yolları ve kapıları doğrudan dışarıya veya güvenli bir alana açılıyor			
d) Acil çıkış kapıları içeriye doğru açılıyor			
e) Acil çıkış kapıları kilitletli veya bağlı			
f) Acil çıkış yollarında geçişi engelleyecek malzeme var			
d) Acil çıkışın olduğu yerde aydınlatma yetersiz			



Kontrol Listeleri Kullanılarak Birincil Risk Analizi (PRA)



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



Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (HAZOP)

- İstenmeyen kazaların sonuçlarını araştırmayı hedefleyen, indirgemeci noktaları (nedenleri) araştıran ve sonuç odaklı (sonuç analizini izleyen) nitel bir metottur.
- Kimya endüstrisi tarafından, bu sanayinin özel tehlike potansiyelleri dikkate alınarak geliştirilmiştir. Disiplinler arası bir takım tarafından, kaza odaklarınının saptanması, analizleri ve ortadan kaldırılmaları için uygulanır.
- Belirli anahtar ve kılavuz kelimeler kullanarak yapılan sistemli bir beyin fırtınası çalışmasıdır. Çalışmaya katılanlara, belli bir yapıda sorular sorulup, bu olayların olması veya olmaması halinde ne gibi sonuçların ortaya çıkacağı sorulur. “Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışmaları” olarak adlandırılan bu metot, kimya endüstrisinde tehlikelerin tanımlanmasında yardımcı olması amacıyla proses dizayn aşamasında ve proses işletme esnasında yaygın olarak kullanılır.



Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (HAZOP)

- Bu alanda geniş kabul görmüş bir metottur, çünkü bir prosesdeki sapmaların etkilerinin tespit edilmesini ve normal koşullar altındaki prosesle karşılaştırma yapılma imkanı sağlar. Anahtar kelimeler, dizayn parametreleri ve tablolar kullanılır.
- Proses denetimine yardımcı olmak amacıyla, tehlikeli sapmaları normal değerlerle karşılaştırmak amacıyla anahtar kelimeler kullanılır, bu grup "Fazla ", "Az", "Hiç" vb. gibi kelimeleri içerir.
- Bu anahtar kelimeler basınç, sıcaklık, akış vb. gibi parametrelerin (kılavuz kelimeler) durumlarını nitelemek için kullanılır. Her bir durumda analist, sebepler, sonuçlar, belirleme metotları ve düzeltici hareketler (yatıştırma ölçüsü) ile tanımlama yapar. Analiz çok disiplinli bir takım tarafından gerçekleştirilmelidir ve bir takım lideri tarafından yönetilmelidir.



Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (HAZOP)

Anahtar Kelimeler	Anlamları
Fazla	Kantitatif Çoğalma
Az	Kantitatif Azalma
Hiç	Mevcut Değil
Ters	Öngörülen Yönün Aksine
Parçası	Sistemin Bir Bölümü Olması Gerekenden Farklı
.. Kadar İyi	Aynı Derecede
.. Den Başka	Tamamen Farklı

Anahtar kelimeler, kılavuz kelimeleri nitelikle için kullanılır

Kılavuz Kelimeler	
Akış	Seviye
Basınç	Reaksiyon
Sıcaklık	Zaman
Viskozite	

	Anahtar Kelimeler						
Kılavuz Kelimeler	Fazla	Az	Hiç	Ters	Parçası	.. Kadar İyi	..den Başka
Akış	Yüksek akış	Düşük akış	Akış yok	Akış yönü ters			İçeriği kaybetmek
Basınç	Yüksek basınç	Düşük basınç	Vakum		Kısmi basınç		
Sıcaklık	Yüksek sıcaklık	Düşük sıcaklık			Kryogenik		
Seviye	Yüksek seviye	Düşük seviye	Seviye yok				İçeriği kaybetmek
Kompozisyon	İlave faz	Kayıp faz		Durumun değişmesi	Yanlış içerik	Kirleten	Yanlış materyal
Reaksiyon	Yüksek reaksiyon oranı	Düşük reaksiyon oranı	Reaksiyon yok	Ters reaksiyon	Eksik reaksiyon	Yan etki	Yanlış reaksiyon
Zaman	Çok uzun	Çok kısa					Yanlış zaman



HAZOP Akış Şeması



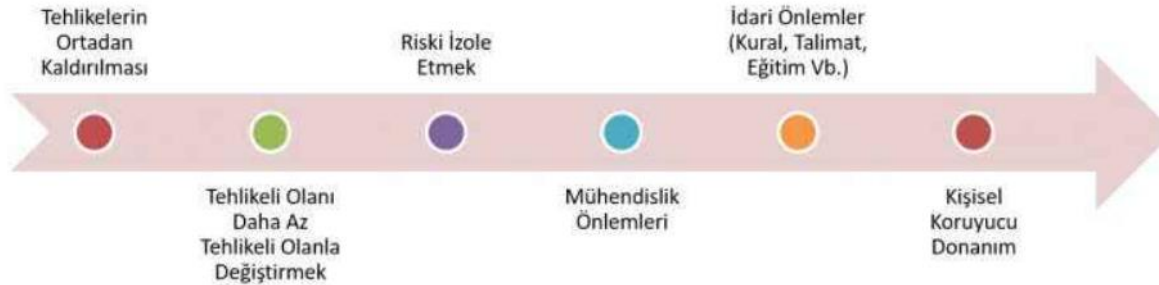
Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (HAZOP)

Parameter	Guideword	Possible Causes	Consequences	Action	Safeguard
Car speed	Too fast Too slow	Rushing	Skidded when emergency brake	-Slow down -Speed up	-ABS brake system -Safety belt -Airbag
Tire	No thread Less thread	Tire too old, often speeding and emergency break	Car skidded		- Check frequently - Have spare tire
Window visibility	Low Very low	Rain	Cannot see the road		
Car light	Dim No light			-Stop car -Go to nearest garage -Use emergency signal	
Road	With holes Rocky		Breaks the car tire		- Put a signboard -Street lights
Travel time	Night Foggy	No street light			-Travel during daylight



İş Güvenlik Analizi (JSA)

- İş güvenlik analizi (JSA), işletmede yapılan işler ve görevler iyi tanımlanmışsa uygulanması uygun olacak bir yöntemdir.
- Bu yöntem işletmede çalışan kişiler ve gruplar tarafından gerçekleştirilen iş görevleri üzerine yoğunlaşmaktadır. Tanımlanan iş görevlerinden kaynaklanan tehlikelerin yapısını inceler. Bu yöntem uygulanırken çalışanlara çeşitli sorular sorularak istenilen güvenliğin sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilir.
- Bu yöntemin dezavantajı risk değerlendirmesinin başarıya ulaşabilmesi için tüm çalışanların değerlendirmeye dahil edilmesi gerekir. Her sektöre uygulanabilir.



Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA)

- Sistem, tasarım, süreç ve hizmetten kaynaklanan, bilinen/potansiyel bir hata, problem veya bozukluğun müşteriye ulaşmadan önce tanımlanması ve ortadan kaldırılmasını sağlayan ve mühendislikte genişçe yer bulan bir metottur.
- Her bir hata modu için **şiddet**, **olasılık** ve **keşfedilebilirlik** (saptama) olmak üzere üç parametre vardır. Bu parametreler çarpılarak bir **risk öncelik değeri** elde edilir.
- İşletmenin tamamı ya da bir bölümü ele alınarak, buradaki malzeme ve ekipmanların neden olabileceği kaza ve arızaların bütün sistemi nasıl etkileyeceği ve ortaya çıkabilecek sonuçlar değerlendirilir.
- FMEA'nın yaygın olarak kullanılabilen dört çeşidi mevcuttur:
 1. **Sistem FMEA**
 2. **Tasarım FMEA**
 3. **Proses FMEA**
 4. **Servis FMEA**



Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA)



Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA)

**POTANSİYEL
HATA TÜRLERİ ETKİ ANALİZİ
DİZAYN FMEA**

FMEA Numarası: /
Sayfa: /
Hazırlayan: (Rev.)
FMEA Tarihi:

Sistemler: /
Alt Sistemler: /
Bilgenin Adı: / Name: /
Model Yılı / Arac: /
Ekip: /

Dizayn Sorumlusu: /
Anahtar Personel: /

Parça / Fonksiyon	Potansiyel Hata Türü	Hatanın Potansiyel Etkileri	Siddet Sınıf	Hatanın Potansiyem mekanik Sebepleri	Özellik	Güncel Dizayn Kontroleri ile önleme	Güncel Dizayn Kontroleri ile keşfetme	Keşfedebilir R.P.N	Tavsiye edilen Aksiyonlar	Sorumlu Şehdef Bitme Tarihi	Aksiyon Takibi	Siddet Sınıf	Özellik	Keşfedebilir R.P.N
Fonksiyonlar Özellik ve Şartlar nelerdir									Ne yapılabilir Dizayn Değişikliği Proses Değişikliği Özel Kontroller Kılavuz Standart Prosedür Değişikliği					
Ne Hatalı Yapılabilir? Tanımsız Aralıklı Kasıtsız Fonksiyon			Şiddeti ne olur	Sebepler Nelerdir	Ne Sıklıkla Oluşur									
Hatanın Etkileri Neler olabilir					Nasıl Önlemler Mevcut ve tanımlı									
					İyi keşfetme Yöntemleri									



Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA)

HTEA Şiddet Değeri Tablosu		
Etki	Değeri	Kriter
Çok düşük: Müşteri hatadan haberdar değildir. Servis ve ürün üzerinde göz önünde bulundurulacak bir etki yoktur.	1	Hata fark edilmeyecek derecede bir etki yaratmaktadır.
Az: Müşteri üzerinde çok az bir tatminsizlik yaratacak hatadır. Müşteri ürünün ya da servisin çok az da olsa bozulduğunun farkındadır.	2-3	Çok küçük bir tatminsizlik vardır. Müşteri muhtemel olarak servis veya üründeki küçük derecedeki bozulmayı fark etmeyecektir.
Orta: Hata biraz tatminsizlik yaratmıştır. Müşteri de bu hatadan rahatsızdır. Ekipmanda tamir ve hasarlara yol açabilir.	4-5-6	Müşterinin hatadan etkilenme durumu oldukça yüksektir. Tatminsizlik derecesi ortadır. Dikkate değer performans kaybı vardır.
Yüksek: Müşterinin yüksek derecede tatminsizliği vardır. Ürünün herhangi bir şekilde düzeltilmesi mümkün değildir. Proseste ve serviste bozulmalar meydana gelir.	7-8	Müşteri hatadan yüksek derecede etkilenmiştir. Güvenlik ve idarenin kontrolü kaybolmuştur.
Çok yüksek: Hata meydana geldiğinde çok yüksek bir şiddet yapar. Güvenlik ve idare kontrolsüzdür.	9-10	Çok yüksek bir şiddetin etkisiyle güvenlik ve idarenin kontrolünden söz edilemez.

HTEA Olasılık Değeri Tablosu	Olasılık	Değeri	Oran
	Yok gibi	1	$\leq 1/1.500.000$
	Çok düşük	2	1/150.000
		3	1/15.000
	Orta	4	1/2.000
		5	1/400
		6	1/80
	Yüksek	7	1/20
		8	1/8
	Çok yüksek	9	1/3
10		$> 1/2$	

HTEA Keşfedilebilirlik Değer Tablosu		
Keşfedilebilirlik	Değeri	Kriter
Kesin gibi	1	Hata kolaylıkla keşfedilir. Hata güvenilirliği: %99,99 (1/10.000)
Çok yüksek	2	Hata açıkça bellidir. Hata güvenilirliği: %99,80 (1/5.000-1/500)
Yüksek	3	
Orta dereceli yüksek	4	
Orta	5	
Düşük	6	Hata orta derecede bilinir. Hata güvenilirliği: %98 (1/200-1/50)
Dikkate değmez	7	
Hiç dikkate değmez	8	
Uzak ihtimal	9	Hata yüksek kontrollerle bilinir. Hata güvenilirliği: %99,99 (1/20)
Mümkün değil gibi	10	Hata güvenilirliği: %90'nın altındadır. (En yüksek 1/10)

**Risk Öncelik Göstergesi(Değeri)=
Olasılık x Şiddet x Keşfedilebilirlik**

RÖG<40	Önlem alınmasına gerek bulunmamaktadır.
40 ≤ RÖG ≤ 100	Önlem alınması fayda sağlayacaktır.
RÖG>100	Önlem alınması zorunludur.



Fine-Kinney Yöntemi

- Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemi donanım, iş akışı ve makine ekipmanı esaslı bir yöntemdir.
- Risk değerlendirmesi yapılırken tehlikenin gerçekleşme olasılığı, ağırlığının yanı sıra, tehlikenin gerçekleşme sıklığı (frekansı) da hesaplamalara dahil edilir.
 - **Olasılık (O):** Her bir tehlike veya hatanın oluşma olasılık değeri;
 - **Ağırlık (A):** Tehlike veya hatanın ne kadar önemli olduğunun değeri, şiddet, ciddiyet,
 - **Frekans (F):** Tehlike veya hata oluşma frekansı değerlerinin çarpılması ile bulunur.
- R: Risk değeri
 $R = O * A * F$



Fine-Kinney Yöntemi

$$\text{RİSK PUANI} = \text{ŞANS (OLASILIK)} \times \text{FREKANS} \times \text{ŞİDDET}$$

OLASILIK DEĞERİ	ŞANS (OLASILIK) zararın gerçekleşme olasılığı	0,5	FREKANS DEĞERİ	FREKANS tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrar	0,5	ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET insan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarar	100
10	beklenir, kesin	●	10	hemen hemen sürekli (bir saatte birkaç defa)	●	100	birden fazla ölümlü kaza / çevresel felaket	●
6	yüksek / oldukça mümkün	●	6	sık (günde bir veya birkaç defa)	●	40	öldürücü kaza / ciddi çevresel zarar	●
3	olası	●	3	arasıra (haftada bir veya birkaç defa)	●	15	kaliplı hasarıyaranma, iş kaybı / çevresel engel oluşturma, yakın çevreden şikayet	●
1	mümkün fakat düşük	●	2	sık değil (ayda bir veya birkaç defa)	●	7	önemli hasarıyaranma, dış ik yardım ihtiyacı / arazi sınırları dışında çevresel zarar	●
0,5	beklenmez fakat mümkün	●	1	seyrek (yılıda birkaç defa)	●	3	küçük hasarıyaranma, dahili ik yardım / arazi içinde sınırlı çevresel zarar	●
0,2	beklenmez	●	0,5	çok seyrek (yılıda bir veya daha seyrek)	●	1	ucuz atılma / çevresel zarar yok	●
RİSK DEĞERİ		R	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU					
400 < R			tolerans gösterilemez risk, hemen gerekli önlemler alınmalı / veyat esisi, bina, çevrenin kapatılması düşünülmelidir					
200 < R < 400			esaslı risk, kısa dönemde iyileştirilmelidir (birkaç ay içinde)					
70 < R < 200			önemli risk, uzun dönemde iyileştirilmelidir (yıl içinde)					
20 < R < 70			olası risk, H4 gözetimi altında uygulanmalıdır					
R < 20			önemsiz risk, önlem öncelikli değildir					



Risk Değerlendirme Karar Matrisi Yöntemi

- Kullanım kolaylığı nedeni ile en sık ve yaygın kullanılan risk değerlendirme yöntemlerindedir. Birçok metodun temelini oluşturur.
- Matris diyagramları, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekte kullanılan değerlendirme araçlarıdır.

L Tipi Matris

- Özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır.
- Aciliyet gerektiren tehlikelerin tespiti için kullanılır.
- **Risk Skoru = İhtimal x Zarar Derecesi**

X Tipi Matris

- Karmaşık prosesler veya akım şemaları içeren işlerin mevcut olduğu yerlere veya olaylara uygulanabilir.
- Tek başına bir analistin yapmasına uygun değildir, 5 yıllık geçmiş kaza araştırmasına ihtiyaç vardır.
- Daha önce meydana gelmiş bir kazanın veya buna bağlı bir olayın tekrarlanma olasılığı da değerlendirilir.
- **Risk Skoru = A + B + C + D**



L Tipi Karar Matrisi Yöntemi

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

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

İHTİMAL	ŞİDDET				
	1 (Çok Hafif)	2 (Hafif)	3 (Orta Derece)	4 (Ciddi)	5 (Çok Ciddi)
1(Çok Küçük)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
2 (Küçük)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
3 (Orta Derece)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
4 (Yüksek)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25

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



X Tipi Karar Matrisi Yöntemi

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

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

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

SONUÇ	DERECELENDİRME
ÇOK HAFİF	<p>Personel : Hafif sıyrıklar, 3 günden az iş günü kayıplı kazalar.</p> <p>Toplum : Direkt etki yok.</p> <p>Çevre : Tamamen kontrol altında tutulabilecek çevresel etki</p> <p>Ekipman : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 1 – 1,000 \$ arası</p>
HAFİF	<p>Personel : İlk yardım gerektiren yaralanmalar.</p> <p>Toplum : Koku veya gürültü yayılması sonucu rahatsızlık verilmesi, direkt etki yok.</p> <p>Çevre : Kontrol altına alınabilecek lokal çevresel etki</p> <p>Ekipman : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 1,000 – 10,000 \$ arası</p>
ORTA	<p>Personel : Doktor müdahalesi gerektiren şiddetli yaralanmalar ve meslek hastalıkları</p> <p>Toplum : Doktor müdahalesi gerektiren şiddetli yaralanmalar</p> <p>Çevre : Kontrol altına alınamayan küçük düzeyli çevresel etki</p> <p>Ekipman : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 10,000 – 100,000 \$ arası</p>
CİDDİ	<p>Personel : Hayati tehdit edici yaralanma, akut zehirlenmeli meslek hastalığı veya kaza yada meslek hastalığı sonucu bir kişinin ölümü</p> <p>Toplum : Hayati tehdit edici yaralanma veya kaza sonucu bir kişinin ölümü</p> <p>Çevre : Kontrol altına alınamayan orta düzeyli çevresel etki</p> <p>Ekipman : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 100,000 – 1,000,000 \$ arası</p>
ÇOK CİDDİ	<p>Personel : Birçok çalışanın hayatını tehdit edici şekilde yaralanması, meslek hastalığına yakalanması veya kaza yada meslek hastalığı sonucunda ölmesi</p> <p>Toplum : Hayati tehdit edici şekilde yaralanma, meslek hastalığına yakalanma veya kaza yada meslek hastalığı sonucu birden çok ölüm</p> <p>Çevre : Kontrol altına alınamayan büyük çaplı çevresel etki</p> <p>Ekipman : Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 1,000,000 \$ ve üzeri</p>



X Tipi Karar Matrisi Yöntemi

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



$$\text{Risk Skoru} = A + B + C + D$$

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

 Etki Yok	 Yüksek Derece Etki
 Orta Derece Etki	 Kabul Edilemez Bölge
 Etki Yok	



Hata Ağacı Analizi

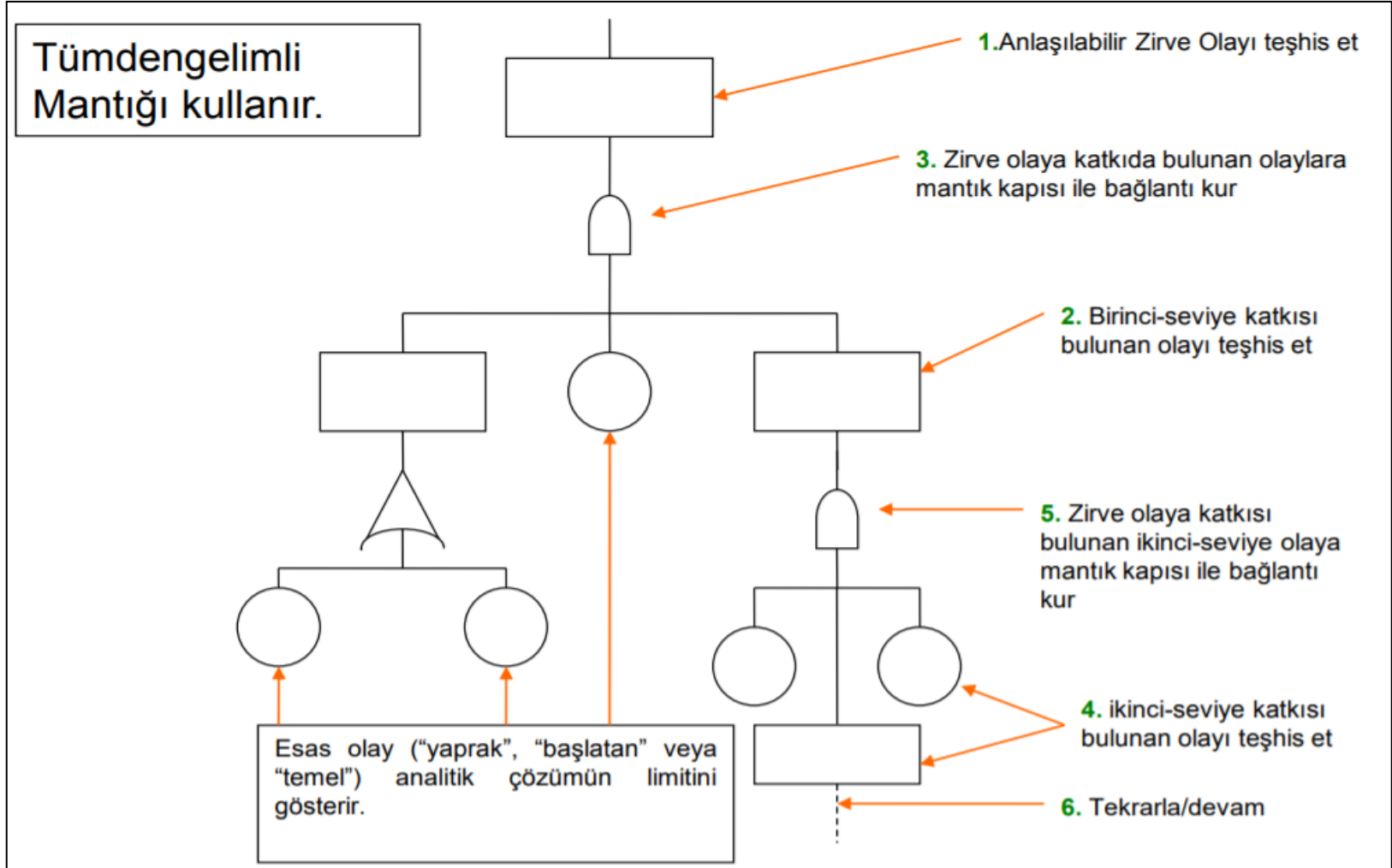
- Hata ağacı analizi, tek bir münferit kaza olayına odaklanan ve olayın sebeplerini belirlemeye yönelik bir metottur.
- Bu yöntemde gerçekleşen bir sonuç üzerinden örneğin patlama, yaralanma, cihaz arızası, yangın gibi bir sonuç üzerinden yola çıkılarak değerlendirme yapılır.
- Spesifik kazalara sebep olmada ekipman bozuklukları, insan hataları ve harici olayların bir araya getirilmesindeki mantıksal ilişkileri görsel olarak modelleyen bir analiz tekniğidir.
- Bu yöntemde önce mevcut işletme için olası tehlikeli sonuçlar tanımlanır. Bu sonucun gerçekleşebileceği ilgili bölüm veya proses seçilerek her bir risk için kök sebebe ulaşana kadar tanımlamalar yapılır.



Hata Ağacı Analizi

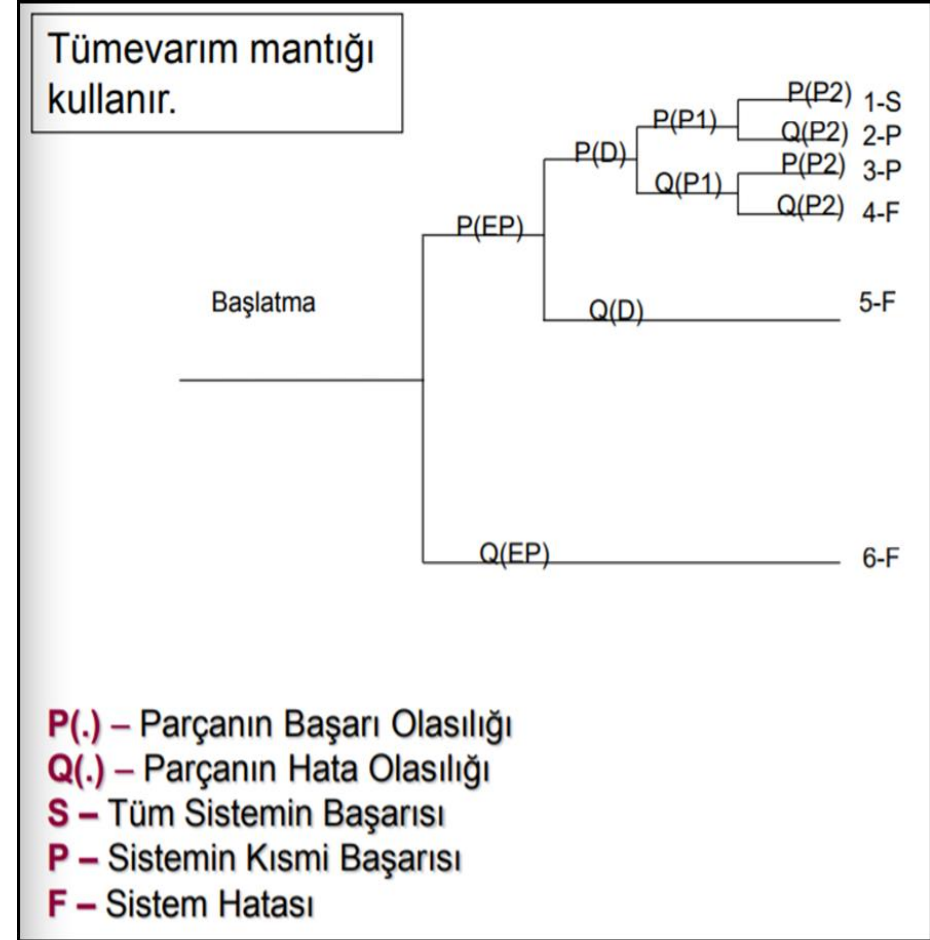
VE KAPISI $\longrightarrow P_T = \prod_{i=1}^n (1 - P_i)$

VEYA KAPISI $\longrightarrow P_T = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i)$



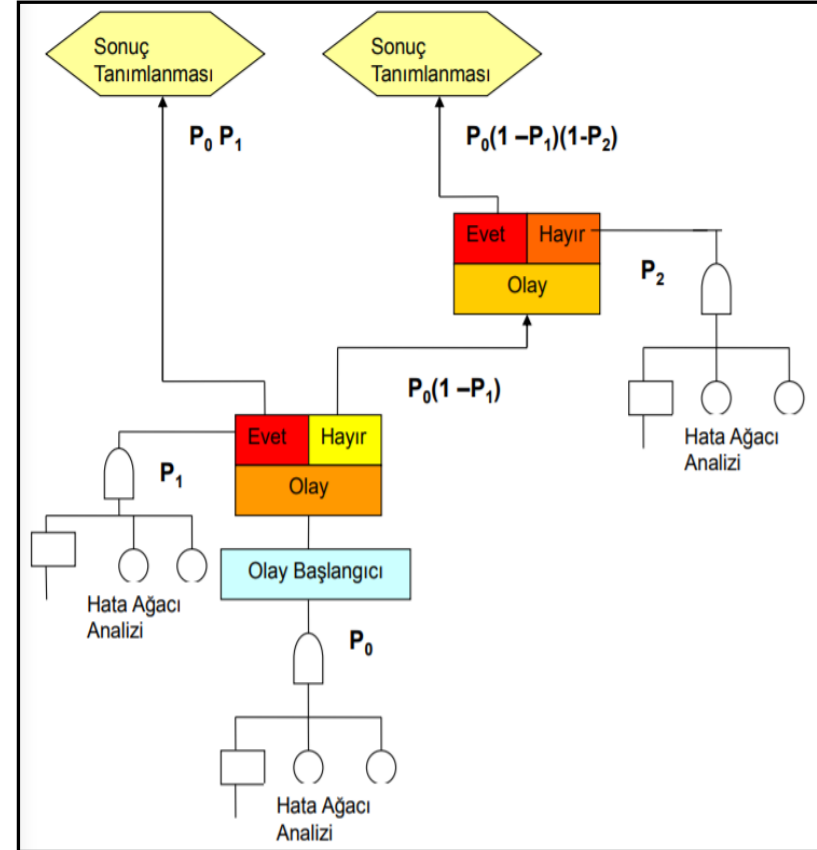
Olay Ağacı Analizi

- Olay ağacı analizi, tetikleyici bir olayın olası çıktılarının görsel modellerini mantıksal olarak geliştiren ve karar ağaçlarını kullanan bir metottür.
- Her hangi bir tehlikeli olayın yaratabileceği çeşitli senaryolar analiz edilir.
- İdeal olarak, birden fazla proses ve koruma sistemlerinin olduğu tesislerde kullanılır.
- Kazaların sıklığı ve/veya olasılıkları sayısal olarak belirlenebilir.



Neden-Sonuç Analizi

- Neden - Sonuç analizi, Hata Ağacı Analizi ile Olay Ağacı Analizi yöntemlerini birlikte kullanmaya dayanan risk değerlendirme yöntemidir. Bu nedenle karma bir metottur.
- Bu yöntem, olaylar arasındaki zinciri tanımlarken istenmeyen sonuçların nelerden meydana geldiğini belirler.
- Detaylı bir neden-sonuç diyagramı, balık kılıcı şeklindedir, bu yüzden Balık Kılıcı Diyagramı olarak da adlandırılır.
- Neden - Sonuç diyagramındaki çeşitli olayların olasılığı ile çeşitli sonuçların olasılıkları hesaplanabilir. Böylece sistemin risk düzeyi belirlenmiş olur.



Risk Değerlendirme Yöntemleri



- **Ön Tehlike Analizi** (Preliminary Hazard Analysis – PHA)
- **İş Güvenlik Analizi** (Job Safety Analysis - JSA)
- **Olursa Ne Olur?** (What If..?)
- **Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi** (PRA Using Checklists)
- **Birincil Risk Analizi** (Preliminary Risk Analysis (PRA))
- **Risk Değerlendirme Karar Matrisleri** (Risk Assessment Decision Matrix)
- **Tehlike ve İşletilebilme Çalışması** (Hazard and Operability Studies - HAZOP)
- **Tehlike Derecelendirme İndeksi** (DOW index, MOND index, NFPA index)



Risk Değerlendirme Yöntemleri



- **Hızlı Derecelendirme Metodu** (Rapid Ranking, Material Factor)
- **Hata Ağacı Analizi** (Fault Tree Analysis -FTA)
- **Hata Modu ve Etki Analizi** (Failure Mode and Effects Analysis-FMEA)
- **Hata Modu ve Etkisinin Kritiklik Analizi** (Failure Mode and Critically Effects Analysis-FMECA)
- **Güvenlik Denetimi** (Safety Audit)
- **Olay Ağacı Analizi** (Event Tree Analysis - ETA)
- **Neden - Sonuç Analizi** (Cause and Consequence Analysis)
- **Neden - Etki Analizi** (Cause and Effect Analysis)
- **Kinney Metodu** (Mathematical Risk Evaluation Method)

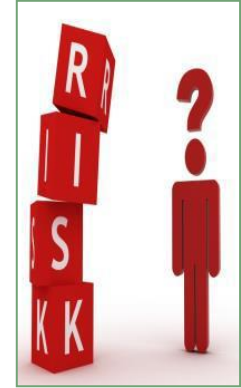
Risk Değerlendirme Yöntemleri



- **Karar Şeması** (Decision Tree)
- **Çok Kriterli Karar Analizi** (Multi Criteria Decision Analysis -MCDA)
- **Zürih Tehlike Analizi** (Zurich Hazard Analysis)
- **Makine Risk Değerlendirme** (Machine Risk Assessment)
- **Toksikolojik Risk Değerlendirme veya Kimyasal Maruziyet Değerlendirme** (Toxicological Risk Assessment - Chemical Exposure Assessment)
- **Çevresel Risk Değerlendirmesi** (Environmental Risk Assessment)
- **Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları** (Hazard Analysis and Critical Control Points - HACCP)



Risk Değerlendirme Yöntemleri



- **Güvenlik Fonksiyon Analizi** (Safety Function Analysis)
- **Güvenilirlik Merkezli Bakım** (Reliability Centred Maintenance – RCM)
- **Sneak Analizi -Sneak Devre Analizi** (Sneak Analysis - Sneak Circuit Analysis)
- **İş Etki Analizi** (Business Impact Analysis)
- **İnsan Hata Tanımlaması** (Human Error Identification - HEI)
- **İnsan Güvenilirlik Değerlendirmesi** (Human Reliability Assessment - HRA)
- **İnsan Hata Oranı Tahmini Tekniği** (Technique For Human Reliability Analysis - THERP)

Risk Değerlendirme Yöntemleri



- **Kavramsal Güvenilirlik ve Hata Analiz Yöntemi** (Cognitive Reliability and Error Analysis Method - Cream)
- **Hiyerarşik Görev Analizi** (Hierarchical Task Analysis)
- **Sapma Analizi** (Deviation Analysis)
- **Yönetim Bakışı ve Risk Ağacı** (Management Oversight and Risk Tree - MORT)
- **Enerji Analizi** (Energy Analysis)
- **Güvenlik Bariyer Diyagramları** (Barrier Diagram)
- **Koruma Katmanları Analizi** (Layers of Protection Analysis - LOPA)



Risk Değerlendirme Yöntemleri



- **Papyon-kırvat Metodolojisi** (Bow-Tie Methodology)
- **Kök Neden Analizi** (Root Cause Analysis)
- **Senaryo Analizi** (Scenario Analysis)
- **Markov Analizi** (Markov Analysis)
- **Monte Carlo Analizi** (Monte-Carlo Analysis)
- **Bayesian Analizi** (Bayesian Analysis)
- **F-N Eğrileri** (F-N curves)



Risk Değerlendirmede Metot Seçimi ve Metotların Karşılaştırılması



Risk Değerlendirme Metodolojilerinin Karşılaştırılması

KRİTERLER	METODOLOJİLER					
	Eğer-Öyleyse Analizi	Başlangıç Tehlike Analizi	İş Güvenlik Analizi	Kontrol Listesi	HAZOP	FMEA
Dökümantasyon ihtiyacı	Çok Az	Orta	Çok Fazla	Çok Az	Çok Fazla	Çok Fazla
Ekip çalışması	Bir analist ile yapılabilir	Bir analist ile yapılabilir	Ekip çalışması	Ekip çalışması	Ekip çalışması	Ekip çalışması
Ekip liderinin tecrübesi	Orta düzeyde deneyim	Orta düzeyde deneyim	Çok fazla deneyim	Orta düzeyde deneyim	Çok fazla deneyim	Orta düzeyde deneyim
Nitel/Nicel metot?	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif
Özel bir sektöre yönelik olma durumu	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Kimya Endüstrisi	Elektrik / Makine
Uygulama başarı oranı	Risklerin belirlenmesi aşamasında yeterlidir. Ekip liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Birincil risk değerlendirme yöntemidir. Ekip liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Özellikle kişilerin görev tanımları iyi yapılmışsa başarı sağlanabilir.	Basit prosedürlü işlerde uygulanabilir, Ekip liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Oldukça zor bir yöntemdir, yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir.	Analiz öncesinde, Hata Ağacı Analizi yapılması başarı oranını artırır.
KRİTERLER	Güvenlik Denetimi	Hata Ağacı Analizi	Olay Ağacı Analizi	L Tipi Matris	X Tipi Matris	Neden-Sonuç Analizi
Dökümantasyon ihtiyacı	Çok Az	Çok Fazla	Çok Fazla	Çok Az	Çok Fazla	Çok Fazla
Ekip çalışması	Bir analist ile yapılabilir	Ekip çalışması	Ekip çalışması	Bir analist ile yapılabilir	Ekip çalışması	Ekip çalışması
Ekip liderinin tecrübesi	Orta düzeyde deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim	Orta düzeyde deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim
Nitel/Nicel metot?	Kalitatif	Kalitatif/ Kantitatif	Kalitatif/ Kantitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif/ Kantitatif
Özel bir sektöre yönelik olma durumu	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Basit prosedürlü işler	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar
Uygulama başarı oranı	Tüm sektörlerde rahatlıkla uygulanır, Ekip liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir.	Yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir.	Basit prosedürlü işlerde uygulanabilir, ekip liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Tüm sektörlerde rahatlıkla uygulanır, Ekip liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir.



Kanun ve Yönetmelikler



<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf>

[İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
KANUNU]

<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.16925&sourceXmlSearch=&MevzuatIliski=0>

[İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK
DEĞERLENDİRMESİ YÖNETMELİĞİ]

Uluslararası Dergiler



Safety Science

See also Elsevier's [Safety](#) and [Transportation](#) portals

Safety Science serves as an international medium for research in the science and technology of human and industrial safety. It extends from safety of people at work to other spheres, such as transport...

[View full aims and scope](#)

Editor-in-Chief: J.L. Wybo
[View full editorial board](#)

[Guide for Authors](#)

[Submit Your Paper](#)

[Track Your Paper](#)

[Order Journal](#)

[View Articles](#)

Supports Open Access



Journal of Loss Prevention in the Process Industries

The International Journal of Chemical and Process Plant Safety

Loss Prevention is concerned with process and plant design; plant layout; hazard analysis, accident and loss; plant commissioning and inspection; plant operation; maintenance and modification; process...

[View full aims and scope](#)

Editor: P. Amyotte
[View full editorial board](#)

[Guide for Authors](#)

[Submit Your Paper](#)

[Track Your Paper](#)

[Order Journal](#)

[View Articles](#)

Supports Open Access

Journal Metrics

Source Normalized Impact per Paper (SNIP): 2.102

SCImago Journal Rank (SJR): 0.890

Impact Factor: 1.672

5-Year Impact Factor: 2.020

Most Downloaded Articles

[1. Why are occupational health and safety training approaches not effective? Understanding young worker learning processes using an ergonomic lens](#)
Marie Laberge | Ellen MacEachen | ...

[2. The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: A systematic review](#)
Lynda S. Robson | Judith A. Clarke | ...

Recent Open Access Articles

[Fatal events in residential roofing](#)
John R. Moore | John P. Wagner

[Evaluation of centralised and autonomous routing strategies in major incident response](#)
Duncan T. Wilson | Glenn I. Howe | ...

[Why are occupational health and safety training approaches not effective? Understanding young worker learning](#)

Journal Metrics

Source Normalized Impact per Paper (SNIP): 2.439

SCImago Journal Rank (SJR): 1.038

Impact Factor: 1.347

5-Year Impact Factor: 1.461

Journal Insights

Discover this journal's metrics

Impact

Speed

Authors

Recent Open Access Articles

[Evaluation of multi-phase atmospheric dispersion models for application to Carbon Capture and Storage](#)
S.E. Gant | V.D. Narasimhamurthy | ...

[VIEW ALL](#)

Highlighted Articles



Uluslararası Konferanslar



ULUSLARARASI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
KONFERANSI

8 ULUSLARARASI
İŞ SAĞLIĞI
ve
GÜVENLİĞİ
KONFERANSI
8-11 MAYIS 2016 Haliç Kongre Merkezi İSTANBUL



ÇSGB
T.C. ÇALIŞMA VE
SOSYAL GÜVENLİK
BAKANLIĞI

<http://www.tioshconference.gov.tr/tr/>



VII. ULUSLARARASI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
KONFERANSI

İSTANBUL
5-7 MAYIS 2014

<http://app.csgb.gov.tr/isggm/oshaturkey/nav.php?req=index&lang=TR#ad-image-1>



Risk Analizi ve Sistem Yaklaşımı



Risk Yönetimi ve Değerlendirmesinde Bütünsel Yaklaşım

- Sistemlerin iyi yönetilmesi; hiyerarşik, organizasyonel ve temel karar verme yapısı açısından sistemin bütüncül doğasını ele almalıdır.
- Mühendislik sistemleri genellikle kaçınılmaz risk ve belirsizlik koşulları altında tasarlanır, inşa edilir ve çalıştırılır. Bu sistemlerin, birden çok ve çelişen hedeflere ulaşmaları beklenir.
- Risk, fayda ve maliyetlerin belirlenmesi, ölçülmesi, değerlendirilmesi yönetsel karar verme sürecinin ayrılmaz bir bileşenini oluşturmalıdır. Sonradan entegre edilmeye çalışılmamalıdır.



Risk Yönetimi ve Değerlendirmesinde Bütünsel Yaklaşım

- Bütünsel bir yönetim anlayışı için tek amaçlı modellemeden çok amaçlı modellemeye geçiş gerçekleşmiştir.
- Risk değerlendirme ve yönetim süreci, belirsiz koşullar altında daha iyi kararlar almak için belirli soruları yanıtlamayı amaçlamaktadır.
- Sistem modellemede, bir model olabildiğince basit ve istendiği, gerektiği kadar karmaşık olmalıdır. Benzer şekilde, risk değerlendirme ve yönetim süreci de bu temel ilkeleri takip etmelidir.
- Risk analistleri, karmaşık teknik analizleri ve sonuçları, karar vericilerin ilişkilendirebileceği, anlayabileceği ve eyleme geçirilebilir kararlara dahil edebileceği bir dile çevirebilmelidir.

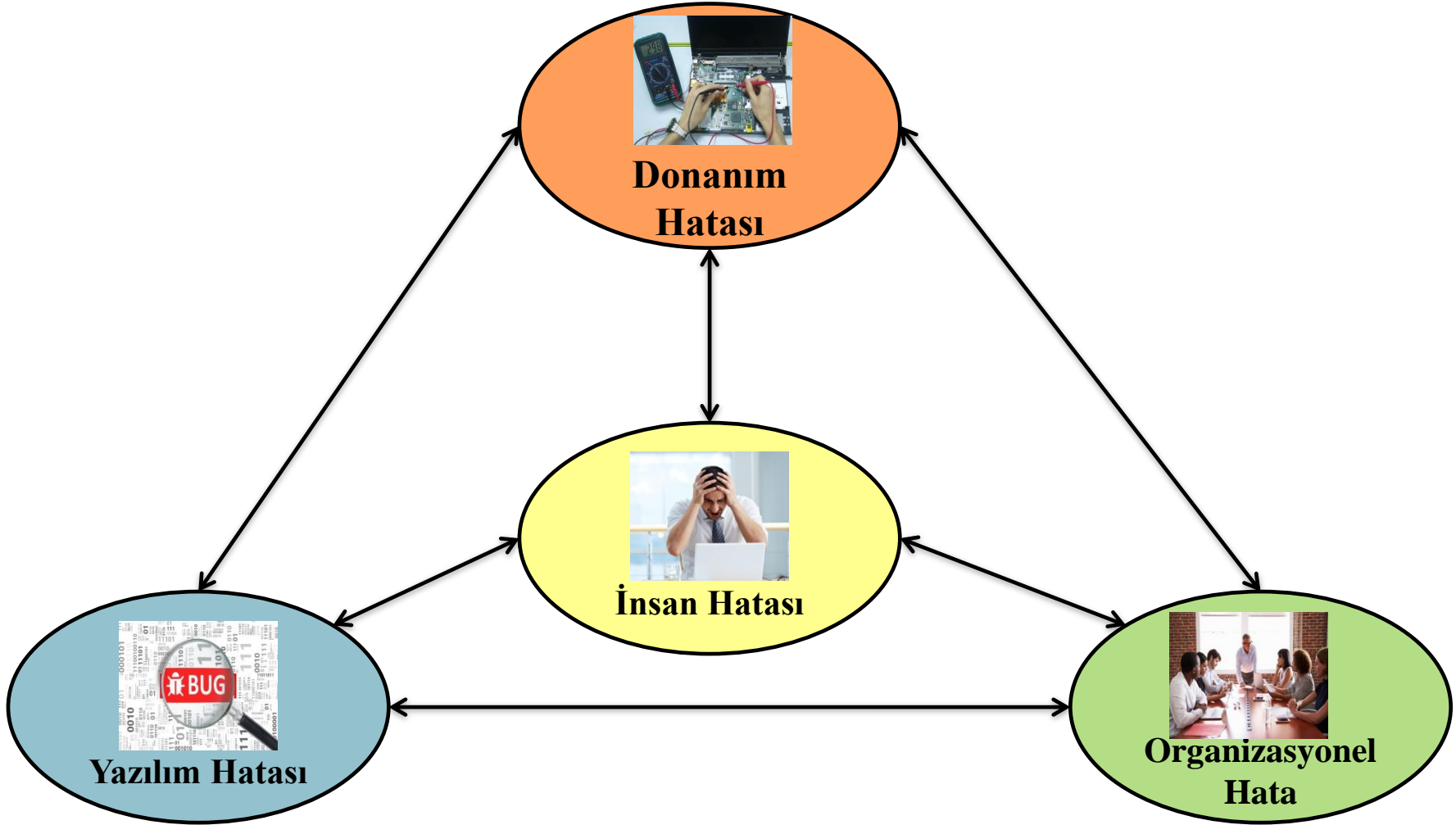


Hata Kaynakları

- Teknolojik sistemlerin yönetiminde, bir sistemin arızası **donanım**, **yazılım**, **organizasyon** veya **kişilerin** arızasından kaynaklanabilir.
- Risk yönetimi ile sistem yönetimini harmanlayan **Toplam Risk Yönetimi** yaklaşımı, dört hata kaynağını ele alır.
- Bu dört unsurun birbirinden bağımsız olması gerekmez. Yazılım ile donanım, insan ile organizasyonel hataları ayırmak çoğu zaman kolay değildir.
- Bu kaynakları dikkate almanın önemi:
 1. Kapsamlı oldukları için sistemin yaşam döngüsünün tüm yönlerini içerir. (Planlama, tasarım, inşaat, entegrasyon, işletim ve yönetim, vb.)
 2. Organizasyonel hiyerarşinin her seviyesindeki mavi ve beyaz yakalı çalışanlar ile yöneticiler gibi ilgili herkesin sürece tam katılımını gerektirirler.

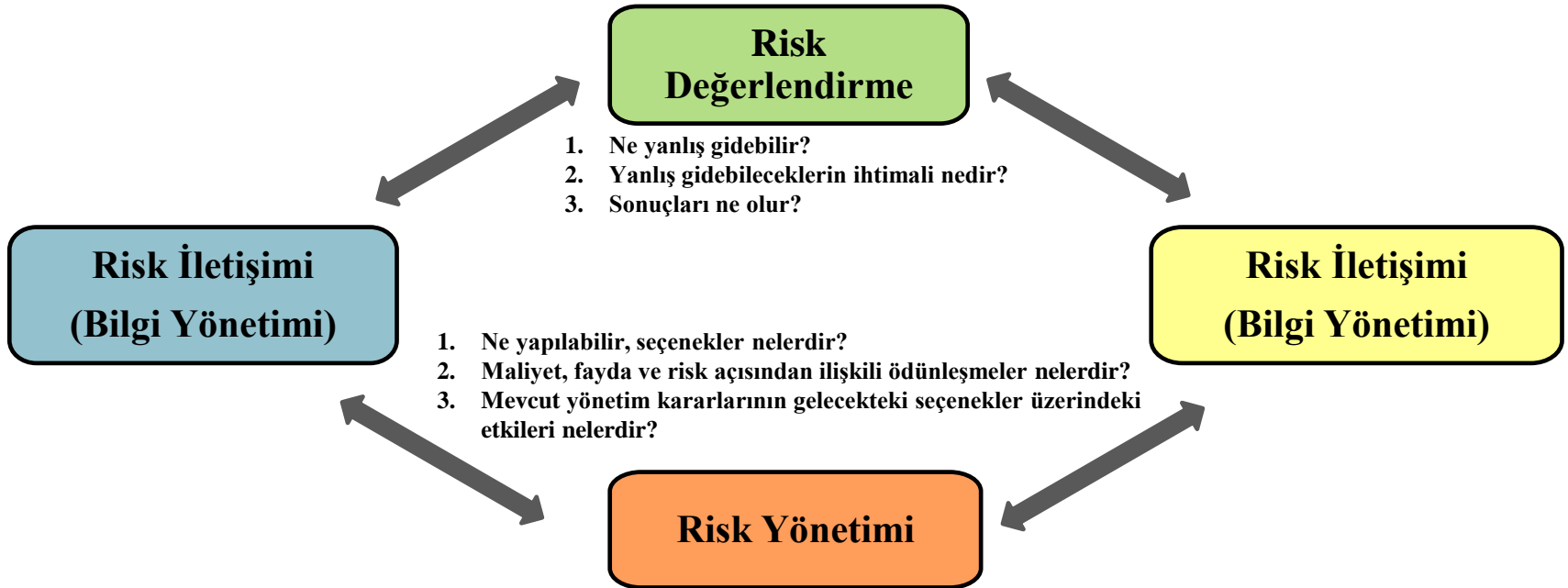


Hata Kaynakları



Toplam Risk Yönetimi

- Toplam Risk Yönetimi nicel risk modellemesi, değerlendirmesi ve yönetimi üzerine inşa edilen sistematik, istatistik tabanlı, bütünsel bir süreçtir.
- Risk yönetimi ve değerlendirmesi aşağıda belirtilen sorulara yanıtlar ararken hiyerarşik ve çok amaçlı bir çerçeve içinde dört hata kaynağını ele alır.



Riskin Merkezi Eğilim Ölçüsü ve Ekstrem Olayların Riski

- **Beklenen risk değeri**, her bir olayın sonucunu, meydana gelme olasılığı ile çarpan ve olayların tüm evreninde bu çarpımları toplayan bir işlemdir.
- Beklenen riskin hesaplanması çok ciddi sonuçlu, düşük olasılıklı olayları; görece az ciddi sonuçlu, yüksek olasılıklı olaylar ile orantılı hale getirir.
- Kamu politikası açısından incelendiğinde, çok düşük olasılıklı yıkıcı bir baraj arızası ile yüksek olasılıklı küçük taşkınların aynı şekilde görülemeyeceği açıktır. Fakat, beklenen risk değeri yaklaşımı bu iki olay için benzer sonuçlar verecektir.
- Beklenen risk değeri, risk ölçümünde tek kriter olarak kullanıldığında hatalı sonuçlara yol açar. Ekstrem ve yıkıcı bir olayın riski, yüksek olasılıklı düşük sonuçlu olaylar ile orantılı olmamalıdır.



Ekstrem Olayların Riski

- Günümüzde karar vericiler, beklenen risk değil de **beklenen yıkıcı risk** veya **beklenen kabul edilemez risk** terimlerini kullanmaktadır. Böylece, hem teorik hem de pratik anlamda ekstrem olayların daha sağlıklı bir şekilde ele alınmasına odaklanılmaktadır.
- Sahadaki çoğu risk analizinde hâkim olan anlayış riskin beklenen değeridir. Bu yaklaşım, sadece yetersiz olmakla kalmayıp, aynı zamanda yanıltıcı sonuçlara ve yorumlara yol açabilir.
- İnsanlar riske nötr yaklaşmazlar. Genellikle, düşük olasılıklı felaketler ile daha sık meydana gelen daha az ciddi kazalara oranla daha çok ilgilenirler.
- **Koşullu beklenen yıkıcı risk**, birçok çok amaçlı risk probleminde önemli bir değere karşılık gelebilir.



Bölümlendirilmiş Çok Amaçlı Risk Yöntemi

Partitioned Multi-objective Risk Method (PMRM)

- Risk değerlendirme sürecindeki en önemli adımlardan biri riskin ölçülmesidir. Bölümlendirilmiş Çok Amaçlı Risk Yöntemi (PMRM) ile üretilen **ekstrem olay riskinin koşullu beklenen değeri** bir yaklaşımdır.

- **Örnek:**

$P(x)$ \longrightarrow X rassal değişkenine ait olasılık yoğunluk fonksiyonu

x_i \longrightarrow Bir yeraltı suyu sistemindeki kirletici Trikloretilen (TCE) konsantrasyonu

$E(X)$ \longrightarrow TCE ile kirlenen yeraltı suyunun beklenen değeri

p_i \longrightarrow Olasılık yoğunluk fonksiyonunda i. segmentin olasılığı

- Olasılık yoğunluk fonksiyonu, kirletici madde konsantrasyonlarının tüm evreninde n bölgeye ayrılırsa:

$$\text{Kesikli durumlarda: } E(X) = \sum_{k=1}^n (p_i * x_i)$$

(Sürekli durumlarda integral kullanılır.)



Bölümlendirilmiş Çok Amaçlı Risk Yöntemi

Partitioned Multi-objective Risk Method (PMRM)

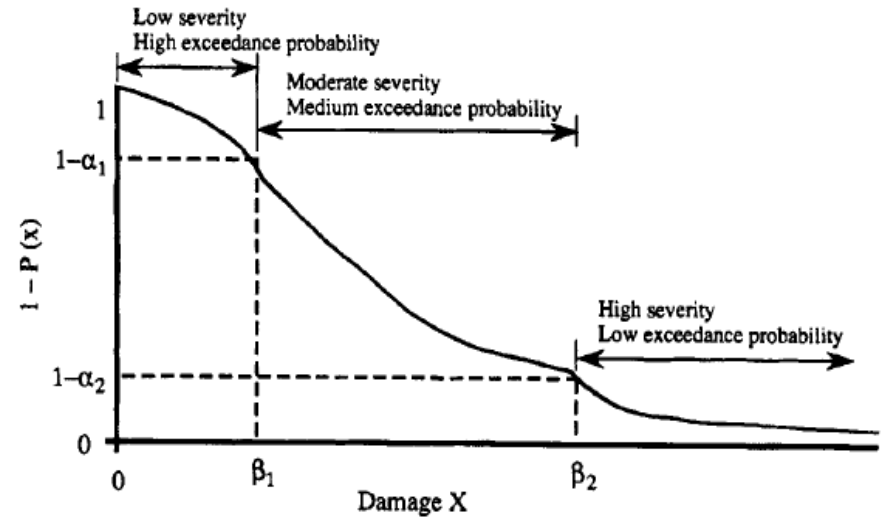
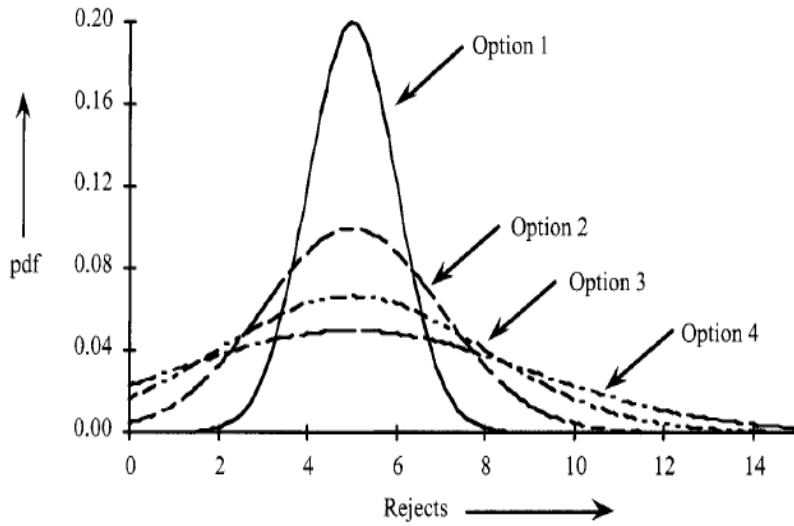
- $p_1 = 0,1$ ve $p_2 = 0,00001$ olasılıklarına sahip $x_1 = 2$ ve $x_2 = 20.000$ olayları beklenen değere aynı katkıyı sağlar: $(0,1*2) + (0,00001*20.000) = 0,2 + 0,2$
- Sorumlu karar vericiye göre bu iki kirlenme olayları eşdeğer olamaz.
- PMRM tarafından üretilen ekstrem olay riskinin koşullu beklenen değeri, (koşulsuz) beklenen değer ile birlikte kullanıldığında toplam risk yönetimi yaklaşımına önemli ölçüde katkıda bulunabilir.
- PMRM, bir dizi hasar aralığını izole eder ve hasarın belirli bir aralıkta olduğu göz önüne alındığında **koşullu hasar beklentileri** oluşturur. Koşullu bir beklenti, bu değerlerin önceden belirlenmiş bir olasılık aralığında yer alması koşuluyla, rastgele bir değişkenin beklenen değeri olarak tanımlanır. Koşullu beklentilerin değerleri, olasılık ekseninin nerede bölündüğüne bağlıdır.



Bölümlendirilmiş Çok Amaçlı Risk Yöntemi

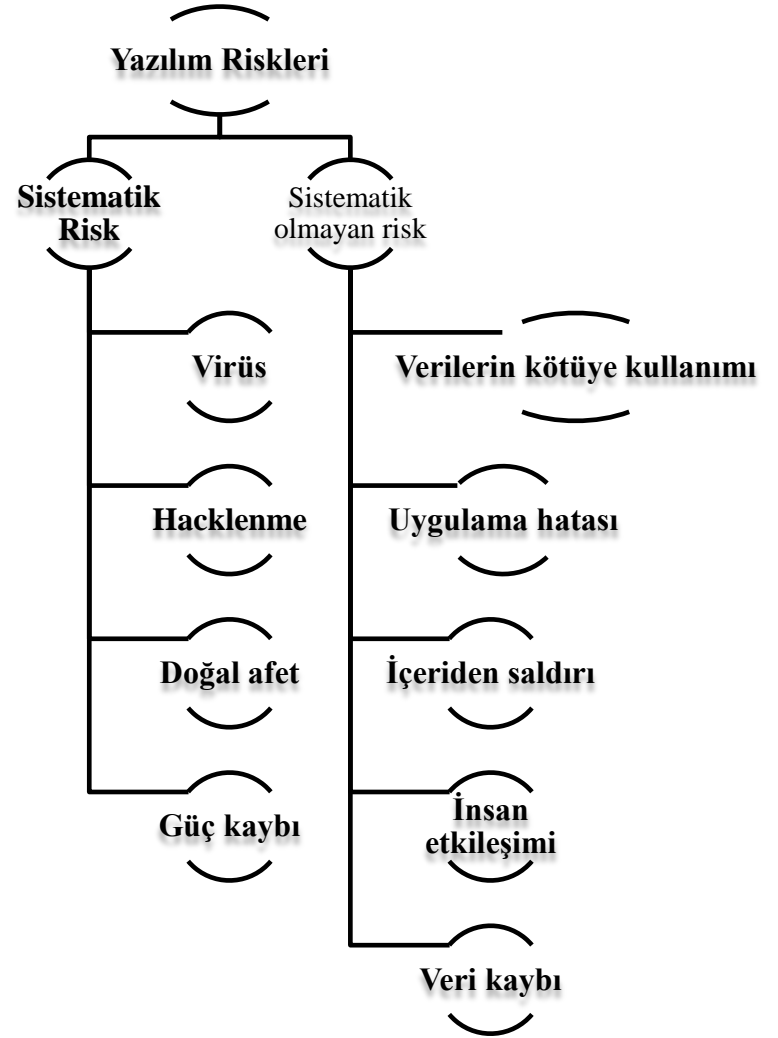
Partitioned Multi-objective Risk Method (PMRM)

- Geleneksel beklenen risk değerini kullanmak yerine, PMRM, hasarın belirli aralıklar dahilinde olması durumunda riski temsil eden “**risk fonksiyonları**” adı verilen bir dizi koşullu beklenen değer fonksiyonları üretir.
- Riskin üç şiddet aralığına bölünmesi aşağıda gösterilmiştir.



Yazılım Risk Yönetimi

- Bilgisayarlar iki ana bileşenden oluşur:
 1. **Donanım:** Bilgisayarın gözle görülebilen ve elle tutulabilen kısımları
 2. **Yazılım:** Bilgisayarın zekasıBiri donanımdır: güç kaynağı, baskılı devre kartları vb.
- Yazılım fiziksel yasalar değil de matematikte ve mantık üzerine kurulu olduğu için, bir yazılım sisteminde belirsizlik ve diğer hata kaynakları ile karşılaşma riski diğer alanlardan daha fazladır.



Mühendislik Sistemlerinin Risk Özellikleri

- Bazı ortak noktalara rağmen, doğal sistemler (çevresel, biyolojik ve ekolojik sistemler, vb.) ile insan yapımı, mühendislik temelli sistemler arasında çeşitli farklılıklar bulunur. Aşağıdaki 12 risk özelliği çoğu mühendislik tabanlı sistem için endemiktir.
1. Mühendislik sistemlerinde, örgütsel başarısızlıklar sonuçlar üzerinde doğrudan etkilidir.
 2. Ekstrem ve nadir olayların riski, sadece beklenen risk değerine göre ölçüldüğünde yanlış gösterime yol açar.
 3. Özellikle yazılım yoğun mühendislik sistemleri projeleri, maliyet aşımı ve gecikme ile karşılaşmaktadır.
 4. Etkin sistem entegrasyonu, sistemin tüm işlevleri ile bileşenlerine ait risklerin değerlendirilmesini gerektirir.
 5. Fiziksel altyapıların bakımı ve iyileştirilmesi, altyapı risk kaynaklarını önlemek için önkoşuldur.



Mühendislik Sistemlerinin Risk Özellikleri

6. Mühendislik sistemlerinde, birbiri ile bağlantılı birden çok hata modu bir arada etkili olabileceği için çoklu risk değerlendirme ve yönetimi gerekir.
7. Yazılım risk yönetiminde, entegre ve bütünsel bir yaklaşım zorunludur.
8. Acil ve güvenlik açısından kritik sistemlere yönelik riski değerlendirmek ve yönetmek için bu tür sistemlerde gereken esneklik sağlanmalıdır. (*ulaşım, nükleer enerji, kimyasal tesisler gibi sistemlerde küçük bir arıza olasılığında bile, insanlar ve tesisler için felaket sonuçlarına yol açmadan güvenli bir kapatma olmasını sağlamak gibi*)
9. Mühendislik sistemleri doğası gereği disiplinler arası çalışma gerektirir.
10. Sürdürülebilir kalkınma, risk değerlendirme ve yönetim süreci olmadan gerçekleştirilemez.
11. Çoğu büyük ölçekli mühendislik sistemi; tasarım, planlama ve yapım aşamalarında sınırlı bilgi sahibidir. Bu sistemlerin etkili risk yönetimi için belirli kanıtların güvenilirliği esastır.
12. Mevcut kararların gelecekteki seçenekler üzerindeki etkilerin etki analizi ile belirlenmesi, karar verme süreci için zorunludur.



İyi Bir Risk Analizinin Özellikleri

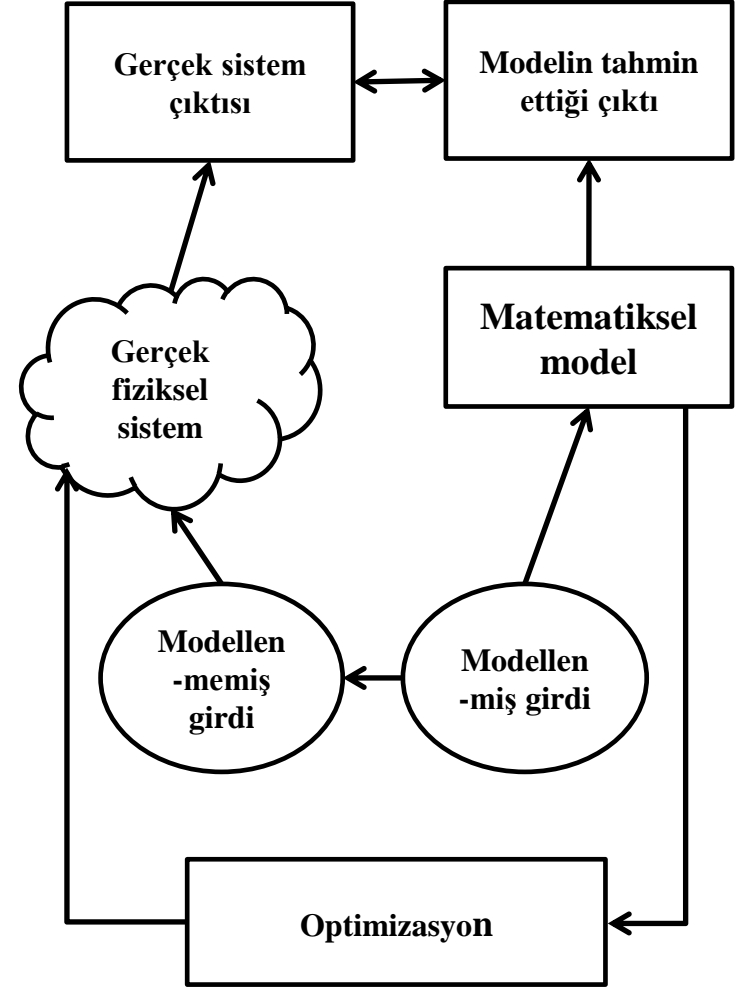


Risk Analizi ve Modelleme



Modelleme

- Sistem mühendisliği; kavramsal, matematiksel ve fiziksel modeller kullanarak bir sistemin ve çevresinin çeşitli yönlerini incelemek ve analiz etmek için sistematik metodolojiler sağlar.
- Ayrıca simülasyon ve optimizasyon tekniklerini ve diğer karar verme araçlarını kullanarak ilgili kısıtlamalara tabi en iyi alternatif politikaları seçer.
- Yandaki şekil, gerçek sistemin matematiksel bir modelle temsil edildiği modelleme ve optimizasyon sürecinin şematik bir temsilini göstermektedir.



Matematiksel Modeller

Doğrusal ve Doğrusal Olmayan

Doğrusal bir model, doğrusal denklemlerle temsil edilir. Doğrusal olmayan bir model ise kısıtlamaların veya amaç işlevlerinin bir kısmının veya tamamının doğrusal olmadığı modellerdir.

Deterministik ve Stokastik

Deterministik modeller, değişken ve parametrelere belirli bir sabit sayı veya bir dizi sabit sayı atanabilen modellerdir. Stokastik modellerde belirsizlik ilkesi yer alır, değişken ve parametreler tam olarak bilinmemektedir.

Statik ve Dinamik

Statik modeller, zamanı değişkenini hesaba katmayan modellerdir. Dinamik modeller, diferansiyel denklemleri de içeren modellerdir.

Dağılmış ve Toplu Parametreler

Toplu parametre modeli, varyasyonları göz ardı eder. Tüm sistem boyunca parametreler ile değişkenlerin homojen dağıldığını kabul eder. Dağılmış parametre modeli, sistem genelinde noktalar arası davranıştaki değişiklikleri hesaba katar.



Risk ve Belirsizlik

Risk: Potansiyel sonuçların makul ölçüde iyi bilinen olasılık dağılımları ile tanımlanabildiği durumlardır. Örneğin bir nehrin ortalama 20 yılda bir taşacağı biliniyorsa, bu belirsizlikten çok risk durumudur.

Belirsizlik: Potansiyel sonuçlar objektif olarak bilinen olasılık dağılımları ile tanımlanamadığı gibi subjektif olasılıklar ile de tahmin edilemez.

- Risk ve belirsizlik; ölçüm hataları ile karmaşık, doğal, sosyal ve ekonomik durumların altında yatan değişkenliklerden kaynaklanır.



Risk Değerlendirme Süreci

	Adımlar	Yanıtlanacak Sorular
RİSK DEĞERLENDİRME	<ol style="list-style-type: none">1. Risk tanımlaması2. Risk modelleme ve ölçüm3. Risk değerlendirmesi	<ol style="list-style-type: none">1. Ne yanlış gidebilir?2. Yanlış gidebileceklerin ihtimali nedir?3. Sonuçları ne olur?
RİSK YÖNETİMİ	<ol style="list-style-type: none">1. Risk kabulü ve riskten kaçınma2. Risk yönetimi	<ol style="list-style-type: none">1. Ne yapılabilir, seçenekler nelerdir?2. Maliyet, fayda ve risk açısından ilişkili ödünleşmeler nelerdir?3. Mevcut yönetim kararlarının gelecekteki seçenekler üzerindeki etkileri nelerdir?

Tüm risk değerlendirme ve yönetim süreci bir geri bildirim döngüsü içerir. Tüm adımlarda, risk analisti ve karar verici önceki adımların bir kısmını veya tamamını tekrar etmelidir.



Matematiksel Modelleme

- Matematiksel model, gerçek bir sistemi temsil eden bir dizi denklemdir. Genellikle uygun optimizasyon veya simülasyon teknikleri kullanılarak özölür veya optimize edilir.

ÖRNEK: Yeraltı suyu sisteminin kanserojen Trikloretilen (TCE) kimyasalıyla kirlenme riski incelenecektir. Yeraltı suyu kirliliği, kökleri teknolojik gelişmeye dayanan dünya çapında önemli bir sosyoekonomik sorundur. Bir sistemin modeli geliştirilirken, karar vericiler ile modelin kullanım amacının belirlenmesi önemlidir. Örnek modelde karar alıcı hükümettir.



Matematiksel Modelleme

Karar Değişkenleri

Girdi Değişkenleri

Dışsal Değişkenler

Rassal Değişkenler

Durum Değişkenleri

Çıktı Değişkenleri



Matematiksel Modelleme-*Değişkenler*

Karar Değişkenleri

- Karar vericiler tarafından kontrol edilebilen değişkenlerdir.
- **X**, karar değişkenlerinin bir vektörünü belirtir, $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$. Örneğin:
x1, devlet kurumları tarafından kirleticiler üzerine uygulanan atık su ücretleri
x2, atık su deşarjları için hükümet tarafından ilan edilen standartlar
x3, gelişmiş atık su arıtma tesislerinin yapımı

Girdi Değişkenleri

- Girdi değişkenleri, karar verici tarafından mutlaka kontrol edilebilir değildir.
- **U**, girdi değişkenlerinin bir vektörünü belirtir, $U = (u_1, u_2, \dots, u_m)$. Örneğin:
u1, kirli atıkların endüstri tarafından nehre boşaltımı
u2, atık boşaltımı
u3, pompalama oranı



Matematiksel Modelleme-*Değişkenler*

Dışsal Değişkenler

- Dış faktörler ile ilgili sistemi doğrudan veya dolaylı etkileyen değişkenlerdir.
- **A**, dışsal değişkenlerin bir vektörünü belirtir, $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Örneğin:
a1, su çekimi(talep)
a2, geçirgenlik katsayısı
a3, depolama katsayısı

Rassal Değişkenleri

- Her rassal değişken için bir olasılık dağılımı fonksiyonu bilinmeyebilir. Örneğin, yağış ve akıntı akışı gibi rastgele süreçler için olasılık dağılımları bilgisi varsayılabilir.
- **R**, rassal değişkenlerin, olayların veya işlemlerin bir vektörünü belirtir.
r1, çökme
r2, akış akışı
r3, kirletici



Matematiksel Modelleme-*Değişkenler*

Durum Değişkenleri

- Durum değişkenleri herhangi bir zamanda sistemdeki durumun nicel belirticisidir.
- S , durum değişkenlerin bir vektörünü belirtir, $S = (s_1, s_2, \dots, s_k)$. Örneğin:
 - s_1 , yeraltı suyu miktarı
 - s_k , yeraltı suyundaki k kirletici konsantrasyonu

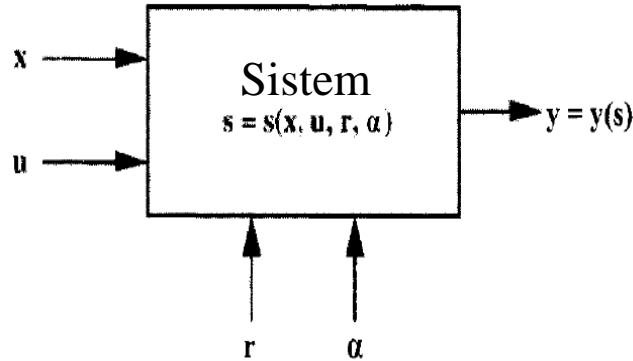
Çıktı Değişkenleri

- Durum, karar ve rassal değişkenler ile doğrudan bağlantılıdır.
- Çıktı değişkeni örnekleri:
 - y_1 , yeraltı suyu sistemindeki kirletici maddelerin mekansal dağılımı
 - y_2 , belli bir süre boyunca yeraltı suyu sisteminden toplam çekilen su miktarı



Matematiksel Modelleme-*Kısıtlar*

- Değişkenler (karar, girdi, dışsal, rassal, durum ve çıktı) birbirinden bağımsız değildir.
- Alt sistemlerin amaçları ve kısıtları, çıktı vektörünün (y) veya durum vektörünün fonksiyonları olarak yazılabilir.
- $F_j(s)$ alt sistemin j . amaç fonksiyonunu temsil etsin. ($j=1, 2, 3, \dots, J$) Örneğin,
 - $f_1(s)$ = kontaminasyonu önlemenin dolar cinsinden maliyeti
 - $f_2(s)$ = TCE ile kontaminasyon "riski"
 - $f_3(s)$ = tuzlu su girişiyle kontaminasyon "riski"
- Risk fonksiyonları; olasılık ile sonuçlar, beklenen değer, fayda fonksiyonu gibi çeşitli şekillerde gösterilebilir.



Matematiksel Modelleme-*Kısıtlar*

- Sistemin tüm kısıtları(fiziksel, ekonomik, kurumsal, vb.) şu şekilde tanımlanabilir:

$$g_i(s) \leq 0, \quad i = 1, 2, \dots, I$$

- Model kısıtları aşağıdaki gibi olabilir:
 - $g_1(s)$, bütçe
 - $g_2(s)$, standartlarca belirlenmiş atık su sınırlandırmaları
 - $g_3(s)$, pompalama hızı üst sınırı
- Kısıtları karşılayan fizibil alan belirlenir.
- Yeraltı suyu örneğinin formülasyonu, en iyi fizibil karar değişkenlerinin seçilmesi yoluyla amaç fonksiyonlarının minimize edilmesini hedefler.

$$\underset{x \in X}{\text{minimize}} \{ f_1(s), f_2(s), \dots, f_J(s) \}$$

s burada; karar, girdi, rassal ve dışsal değişkenlerin bir fonksiyonudur.

- Karar değişkenlerinin rolü, sistemin durumunu kısıtlara uygun şekilde optimize etmektir. Herhangi bir sistemin matematiksel modeli kurulmadan önce, değişkenlerin belirlenmesi temel bir adım oluşturur.



Risk Analizi ve Simülasyon



Risk Analizinde Simülasyon Süreci

Risk analizinde simülasyon süreci aşağıdaki adımlardan oluşur:

- 1. Modelin geliştirilmesi**
- 2. Bağımsız değişkenlerin bilgisayara girilmesi**
- 3. Bağımlı değişkenlerin bilgisayara girilmesi**
- 4. Denklemlerin bilgisayara girilmesi**
- 5. Sonuçların alınması ve yorumu**

Aşamalar örnek bir olay üzerinden incelenecektir.



Risk Analizinde Simülasyon Süreci

ÖRNEK OLAY: Petrol Kuyusunun Açılması

Olay: Petrol kuyusu yatırım önerisi

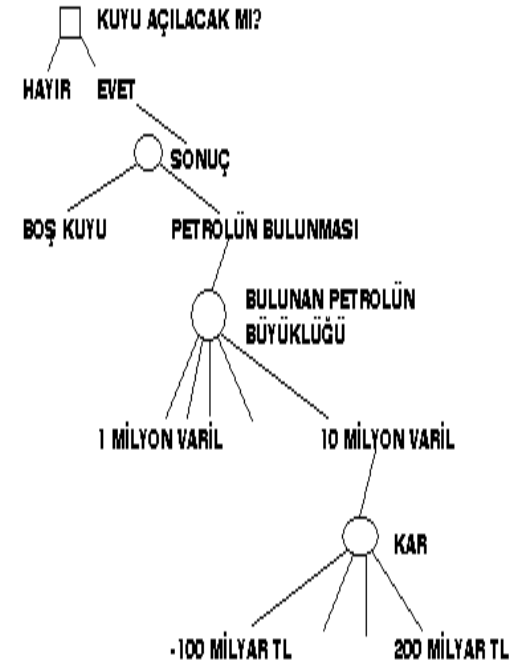
1. Aşama: Modelin geliştirilmesi

Model: Yatırımın finansal niteliklerini değerlendirecek şekilde olmalıdır.

Modelleme sürecini iyi belirlemek için zaman boyunca olası olayların sırasını gösteren bir karar ağacı oluşturulabilir.

Kuyu açma kararı verilirse modeli denetleyen üç önemli değişkenin olduğu görülmektedir;

- Kuyunun açılması durumunda sonuç
- Bulunan petrolün büyüklüğü
- Kuyunun çalıştırılması sonucunda sağlanacak kar/zarar



□ KARAR

○ RASSAL OLAY



Risk Analizinde Simülasyon Süreci

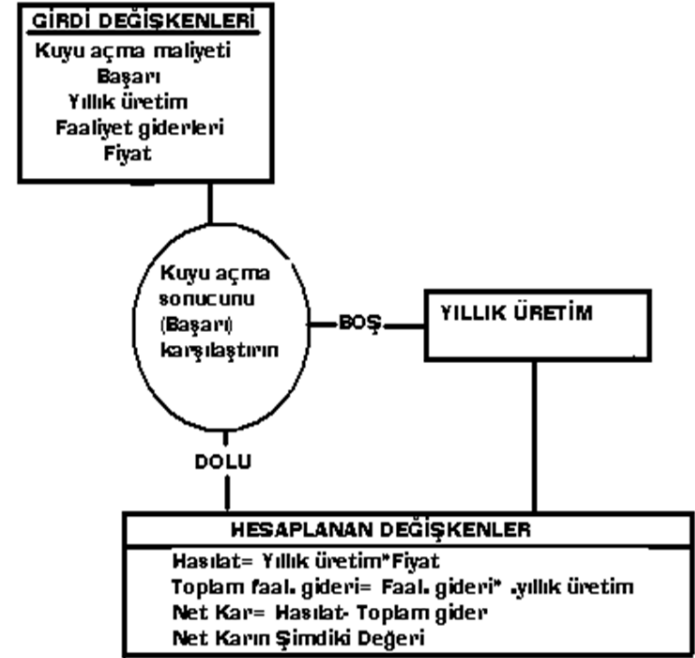
2. Aşama: Girdi değişkenlerinin tanımlanması

- Kuyu açma maliyeti
- Başarı
- Yıllık üretim
- Faaliyet giderleri
- Fiyat

3. Aşama: Model denkleminin oluşturulması

Kuyu açma ile ilgili model mantığının akış şeması yandadır.

4. Aşama: Modelin çözülmesi



5. Aşama: Model, değişkenlerin beklenen değerleri üzerinden çözülür. Simülasyon Analizi kuyu açma yatırımı ile ilgili son kararı verecektir.

Bazı Risk Analizi Araçları

- Bir çok kurum, risk analizi ve yönetimi sürecinde, maliyetleri azaltmak ve süreci kolaylaştırmak için otomatikleşmiş ticari yazılımlar kullanmaktadır.
 - **CRAMM**: İngiliz hükümetinin tercih ettiği resmi risk analizi ve yönetimidir. Nitel yöntemlere dayanır.
 - **RISK**: Nicel bir risk analizi aracıdır. Monte Carlo simülasyonu metodunu kullanmaktadır.
 - **ALRAM**: Amerikan hükümeti için geliştirilmiştir, nicel yöntemler kullanır.
 - **ARES**: Air Force kriptoloji destek merkezi tarafından geliştirilmiştir. Nicel bir risk analiz aracıdır.
 - **BDSS**: Hem nicel, hem nitel yöntemleri kullanan bir araçtır.
 - **COBRA**: İngiliz danışmanlık şirketi tarafından ortaya konan bir risk analizi, danışmanlık ve güvenlik inceleme yazılımıdır. Nitel yöntemleri kullanan anket bazlı bir yazılımdır. Modüler ve esnek bir yapıya sahiptir.



Proje Risk Yönetimi



Proje Yaşam Döngüsü

- Proje Risk Yönetimi sürecinde, projenin yaşam döngüsünün bir bütün olarak dikkate alınması genellikle ihmal edilir. Bunun yerine, sadece nihai ürün üzerinde inceleme yapılır.
- Örneğin, imalat firmaları ürün ve montaj hattı üzerinde genellikle Hata Türü ve Etkileri Analizi(FMEA) ve Hata Türü, Etkileri ve Kritiklik Analizi (FMECA) yürütür, ancak ürün geliştirme ve tasarım sürecini göz ardı ederler.
- Yaşam döngüsünün önemli aşamalarını göz ardı etmek, hem yaşam döngüsünün başında ürün geliştirme hem de sonunda ürün yükseltme veya değiştirme aşamalarında programlama riski açısından sorunlara yol açabilir.
- Büyük riskler yeterince erken ele alınmazsa, daha sonra projenin etkilerini büyütebilirler.



Sürekli Risk Yönetimi

- Ortaya çıkan hataların kaynakları ve sonuçları, proje ilerledikçe gelişmeye ve değişmeye devam eder.
- Belirli bir risk hakkında daha fazla bilgi elde edildikçe, öncelikler değişebilir.
- Proje ile ilgili tüm risklerin sürekli olarak izlenmesi gerekmektedir. Kritik riskler kümesinin hala geçerli bir küme olduğundan emin olmak için tüm riskler periyodik olarak yeniden incelenmelidir.



Risk Yönetimi Sürecinde Ekip Çalışması

- Bir sistemin doğasında bulunan riskleri yönetmek, sistemin yapısı ve operasyonları hk. yeterli bilgiye sahip olmaya bağlıdır. Bu süreçte, sistemlerin etkileşime girdiği ve yeni risk kaynakları ürettiği sınırları anlamak önemlidir.
- Risk yönetimi ekip çalışması, süreçte yer alan tüm tarafları bir araya getirir. Risk yönetimi harici olarak uygulanamaz; daha ziyade herkesin katıldığı bir süreçtir.
- Ekip çalışması için organizasyonel sınırları aşmak, farklı pozisyon ve departmandaki çalışanları bir araya getirmek gerekir.



Kurumsal Risk Yönetimi



Kurumsal Risk Yönetimi

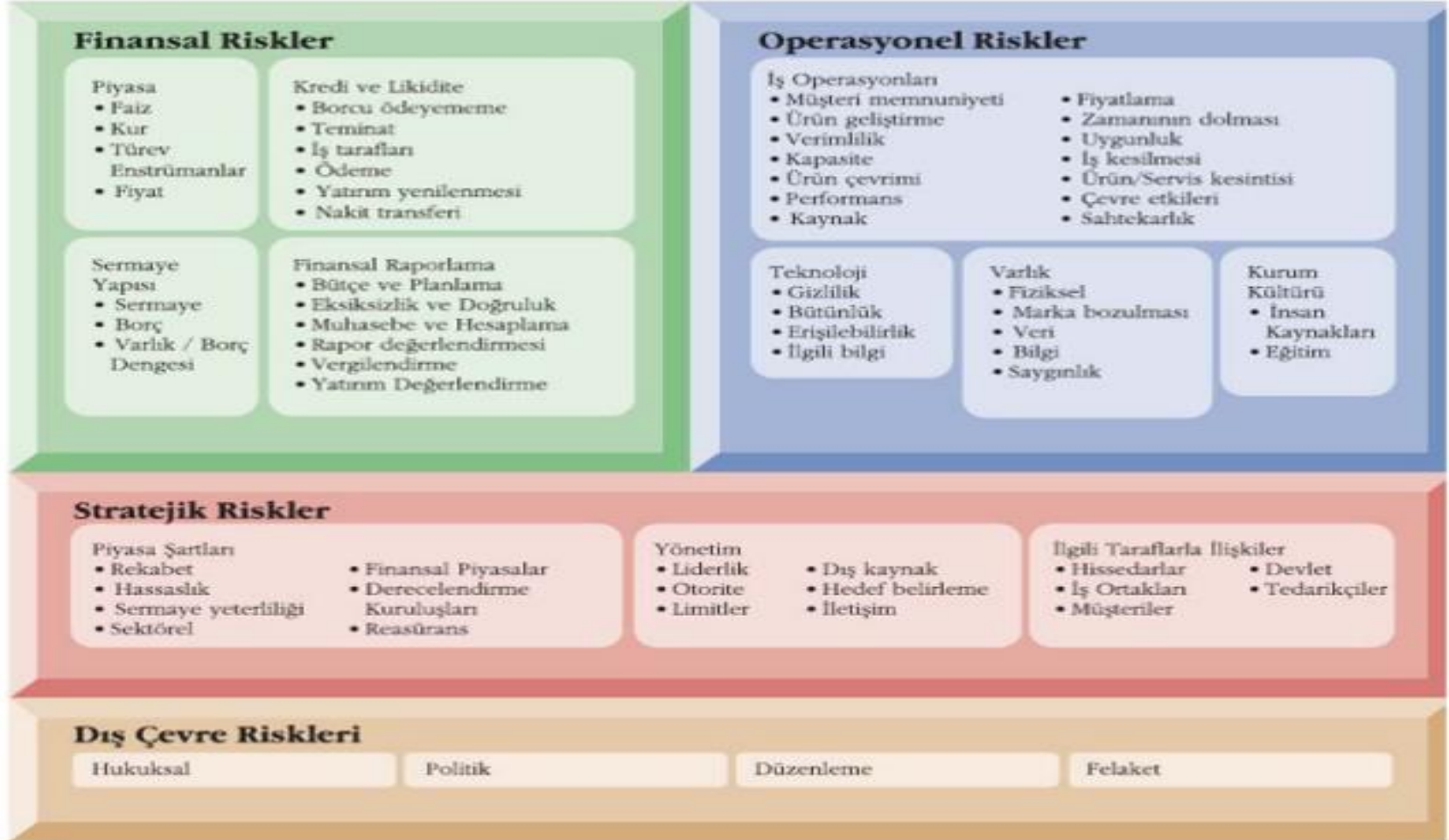
- Kurumsal Risk Yönetimi (Enterprise Risk Management-ERM), değer yaratmayı veya korumayı etkileyen riskler ve fırsatlarla ilgilenir.
- Genel olarak, bir şirkette hem stratejik hem de operasyonel seviyelerde karar vermeye yardımcı olan ve destekleyen stratejik bir süreçtir.
- Şirketi etkilemesi muhtemel tüm risklerin daha iyi anlaşılması ve yönetilmesi hedeflenir. Belirlenen riskler, fırsat olarak değerlendirilip kontrol edildiğinde daha iyi performans ve rekabet imkanı sunar.

Kurumsal Risk Yönetim Döngüsü



Kurumsal Risk Kategorileri

İş riski analizi, öncelikle önceliklendirme ve sınıflandırma ile ilgilidir. Dikkate alınması gereken ana risk kategorileri görselde belirtilmektedir.



Afet ve Kriz Yönetimi



Afet Tanımları

- Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylar **afet** ile ifade eder.
- Göreceli olarak beklenmedik şekilde ortaya çıkan ve toplumun yaşantısını sekteye uğratan olaylardır. Yoğun zarar, ziyan ve yıkım vardır.
- Afet; kayıplar yaratması, insan yaşamını bozması ya da kesintiye uğratması nedeniyle doğurduğu sonuç nedeniyle bu adı almaktadır. Bunlar olmadığı takdirde afet değil **doğal olay** adlandırılması yapılmaktadır.
- Afetlerin mağdurunun insanlar olması afeti sosyal bir olgu haline getirir.
- Yaygın ya da şiddetli ya da hem yaygın hem de şiddetli hasar, sakatlık, can ya da mal kaybının meydana gelmesi ya da olasılığıdır.



Afetlerin Sınıflandırılması

1. Doğal Afetler: İnsanlar ve tüm canlılar üzerinde fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran ve insan yaşamını olumsuz etkileyen olaylardır.



2. Teknolojik Afetler: Küreselleşme ve gelişmeyle yaşanan risk ve tehlikeler neticesinde oluşur. Bu süreçte yaşanan refah kadar bu refahın bedeli de ödenebilmektedir. Endüstriyel kaza ve yangınlar, büyük petrol ve doğal gaz sızıntıları, nükleer kazalar, hava ve su kirlenmesi gibi.



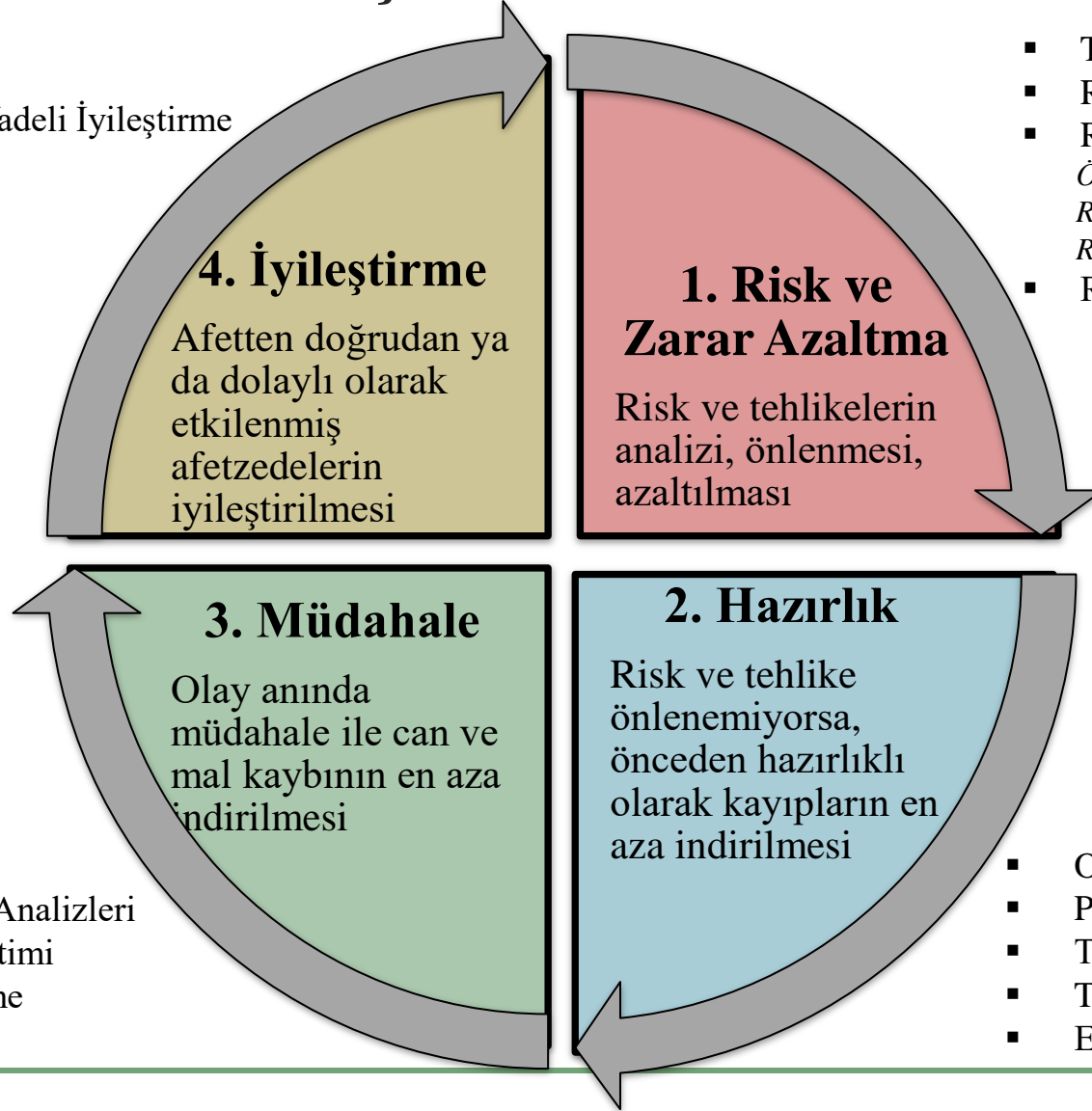
Afet Yönetimi

- Doğal afetlerin neden olduğu kayıplar genellikle aşırı nüfusa sahip, ekonomik ve sosyal etkinliklerin yoğunlaştığı kentsel alanları etkilemektedir.
- Yoksulluk ve aşırı nüfus, insanları doğal afet riskine açık yerlerde yaşamak zorunda bırakabilmektedir.
- Afetlerin önlenmesi ve zararların azaltılması için toplumun tüm kurum ve kuruluşları ile kaynakları gereken çalışmaların yönlendirilmesi, koordine edilmesi ve uygulanabilmesi için yönetilmelidir.
- **Afet Yönetimi:** Doğal, insan ürünü veya teknolojik afetlere karşı, *koruyucu önlemden başlayarak, afete hazırlık, afete müdahale ve afetle mücadele* ile *afet sonrası* yapılacak tüm çalışmalarının planlanması, yasal ve yönetsel metinlerle düzenlenmesi, uygulanması, mali kaynakların temini, koordine edilmesi ve tüm bu çalışmaların denetlenmesi faaliyetlerinin bütünüdür.



Afet Yönetimi Aşamaları

- Orta ve Uzun Vadeli İyileştirme
- Yeniden İnşa



- Tehlike Analizi
- Risk Analizi
- Risk Azaltma
Önleme
Risk ve Zarar Azaltma
Risk Transferi
- Risk İletişimi

- Etki ve İhtiyaç Analizleri
- Olay Yeri Yönetimi
- Erken İyileştirme

- Olay Komuta Sistemi
- Planlama
- Tahmin ve Erken Uyarı
- Tatbikatlar
- Eğitim



Afet Yönetimi Aşamaları

- Afet risk yönetiminin ihmal edildiği yerlerde afet kriz yönetimi veya acil durum yönetimi asla başarılı olamaz. Hatta tek başına uygulanan kriz yönetimi, reflekse dayalı ilkel bir yönetim tarzı olur. Bu sebeple; tepkisel, eşgüdümsüz, yanlış hedef kitleli, etkisiz, zamansız, güvensiz olur.
- Kriz yönetiminden risk yönetimine geçerek afetlere müdahale ve iyileştirmeden daha çok afetin oluşmaması, önceden zararlarının azaltılması, hazırlık, tahmin ve erken uyarı konularına önem verilmelidir.
- Risk azaltma ve risk yönetimi bir kerede yapıp bitirilebilecek bir şey değildir. Bu çalışmalar, her afet yönetimi aşamasında değişen risklere karşı periyodik olarak geliştirilerek süreklilik gösteren devam ettirilmesi gereken bir süreçtir.



Afet Yönetimi Aşamaları



Afet Öncesi

- Tehlike, risk ve zarar görülebilirliğin belirlenmesi
- Mevcut imkan ve kaynakların belirlenmesi
- Önceliklerin belirlenmesi
- Mümkünse önlenmesi
- Mümkün değilse olası etkilerin azaltılması
- Can ve mal güvenliğinin sağlanması
- Çevrenin, kültürel ve doğal varlıkların korunması
- İkincil afetlerin önlenmesi
- Eğitim ve tatbikatlar
- Eksiklerin giderilmesi
- Planın tanıtılıp yaygınlaştırılması
- Bilinçlendirme çalışmaları
- Alt planların hazırlanması
- Hizmet ve iş sürekliliği sağlanması



Afet Sırasında

- En kısa zamanda en fazla can ve mal kurtarımı
- Standart operasyon prosedürlerinin uygulanması
- Doğru davranış biçimlerinin uygulanması
- İlk yardım ve güvenli tahliye işlemleri



Afet Sonrasında

- Zamanında, hızlı, etkin olay yeri müdahale
- Afetzedeki kişilerin hayat ihtiyaçlarının en kısa sürede en uygun yöntemler ile karşılanması
- Olabilecek zincirleme etkiler veya ikincil afetlerin önlenmesi
- İyileştirme faaliyetlerinin belirlenip uygulanması
- Gerekli örgütlenme modelleri sağlanması



Afet Yönetiminde Planlama ve Erken Uyarı Sistemi

- **Erken uyarı :** Gelmekte olan tehlike veya tehdidin, kaynağı, yeri, zamanı, şiddeti veya büyüklüğü, olasılığı, muhtemel etkileri belirlenerek, resmî kurum ve kuruluşlar tarafından yapılan duyurulardır.

(Açıklamalı Afet Terimleri Sözlüğü, 2014)

- **Erken uyarı sistemi :** Belirli bir tehlike veya tehdidin algılanması, değerlendirilmesi, ilgililere ulaştırılarak halka zamanında bilgi verilmesi amacıyla kurulmuş olan sistemdir.

(Açıklamalı Afet Terimleri Sözlüğü, 2014)

- Afet yönetiminde hazırlık ve müdahalede teknolojiden yararlanılmalıdır. Coğrafi bilgi sistemleri bunların başındadır.
- Erken uyarı sistemleri de afet yönetiminin bir parçasıdır.
- Erken uyarı sistemleri doğal afetlerde kullanılabildiği gibi teknolojik afetlerde daha iyi erken uyarı sistemleri geliştirilmektedir.



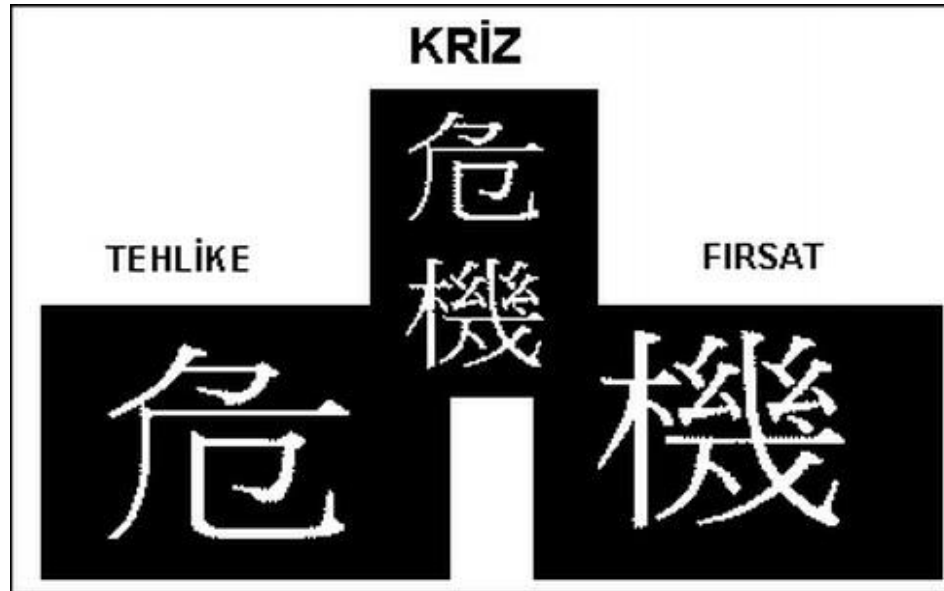
Kriz Tanımları

- Kriz, bir kişi ya da bir toplumun geçirdiği zor buhran dönemleridir.
- Örgütsel anlamda kriz, örgütsel amaçlar ile örgütün varlığını tehdit eden, örgütün risk önleyici önlemlerini yetersiz kılabilecek nitelikte örgütün ani tepkisini gerektiren beklenmedik, hızlı değişikliklerin söz konusu olduğu, planlama ve karar mekanizmalarını olumsuz biçimde etkileyen gerilimli durumdur.
- Kriz, toplumun dışarıdan gelen saldırılara karşı hazırlıklı olması bağlamında gündeme gelmiştir. Bunun en belirgin örneği soğuk savaş dönemi “nükleer savaşlara” hazırlıklı olma düşüncesidir.
- Bütün durumlar için geçerli bir kriz tanımı yerine durumlara göre değişen bir kriz yaklaşımı tercih edilmelidir.



Kriz Tanımları

- Çince kriz kelimesi tehlike ve fırsat kelimelerinin bir araya gelmesiyle oluşur.
- Her kriz, örgütün yeni bilgi ve deneyim kazanmasını sağlar. Bu vasıtaıyla bir fırsat oluşturabilmek önem kazanmaktadır.
- Bu sebeple kriz zamanında karar almak baskı altında olmaktadır.



Kriz Yönetimi

- **Kriz yönetimi**; bir krize karşı yöneltmiş stratejik planlama sürecidir. Olumsuz olaylardan kaynaklanmış risk ve belirsizlikleri uzaklaştıran organizasyonun kendi yapısını büyük ölçüde kontrol etmesine imkan sağlayan bir süreçtir.
- Kriz yönetimi; krizleri algılamak, ortaya çıkmalarına engel olmak, engel olunamadığı takdirde ise zarar verici etkilerini minimize etmek için gösterilecek her türlü çabayı içerir.
- Kriz yönetimi, afet yönetimini de içine alan daha geniş bir yönetim biçimidir. Afet yönetimini gerektiren bir afet karşısında, ihtiyaç duyulursa kriz yönetimine geçilebilmektedir.
- Kriz yönetimi nedenleri yalnızca afetler olmayıp başka kriz nedenleri de (terör olayları, kanunsuz grev, etnik yapı, din, mezhep farklılıklarından kaynaklanan olaylar, iltica ve salgın hastalıklar, aşırı ekonomik bunalımlar vb.) mevcuttur.



Kriz Yönetimi

- Bir örgütün karşı karşıya kalabileceği potansiyel krizleri önceden tahmin etmeye çalışması, krizler ortaya çıkmadan önce önlemler alması ya da etkilerini en aza indirmesine yönelik çalışmaların yer aldığı sistematik bir süreçtir.
- İdeal bir kriz yönetimi, teknik ve yapısal faaliyetleri, iletişim olanaklarını, psikolojik ve kültürel boyutları içeren stratejik eylemlerden oluşur.
- Kriz yönetimi için öncelikle sisteme yöneltilmiş bir tehdit olmalı ve bu tehdit sistemi yönetenlerce tehdit edici olarak algılanmalıdır.
- Kriz yönetimi, geçmişin deneyimleriyle geleceği yönetmektir. Ancak geleceği yönetme, geleceği tahmin etmekten ziyade onu tasarlamaktır.
- Kriz yönetimi, krizlerle baş etme kapasitemizi güçlendirmek ve krizlerin bizi etkilemesini nasıl önleyebileceğimize ilişkin bir süreçtir.



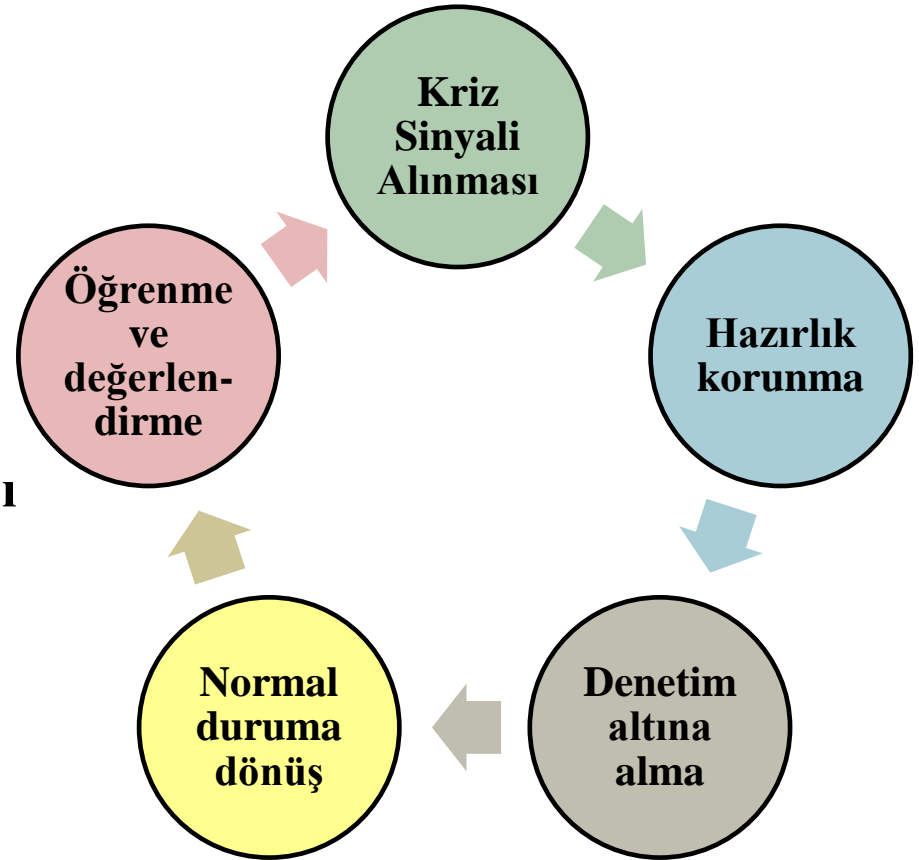
Kriz Yönetimi Çeşitleri

1. **Proaktif(Önleyici) Kriz Yönetimi;** kriz oluşmadan önce önlenebildiği düzeydir.
2. **Reaktif(Tepkisel) Kriz Yönetimi;** krizin neden olduğu zarar ve etkileri azaltmaya çalışmaktır.
3. **İnteraktif(Etkileşimli) Kriz Yönetimi;** kriz süresince edinilen tecrübelerle gelecek senaryolarının oluşturulduğu süreçtir.



Kriz Yönetim Süreci

1. **Kriz Sinyalinin Alınması**
2. **Krize Hazırlık ve Korunma**
3. **Krizin Denetim Altına Alınması**
4. **Normal Duruma Geçiş**
5. **Öğrenme ve Değerlendirme**



Kriz Yönetiminde Temel İlkeler

Kriz Yönetiminde Temel İlkeler

Toplulukların krizlerin farkında olması sağlanmalıdır.

Kriz yönetim aşamaları bir bütün halinde öğretilmelidir.

Birikmiş bilgi ve veriler göz önüne alınmalıdır.

Kriz nedeni olarak doğal afetlerin gerçek nedenleri ortaya konmalıdır.

Yerel, bölgesel, ulusal ve uluslar arası düzeyde ele alınmalıdır.

Açık, anlaşılır ve kapsayıcı olmalıdır.

Topluluk katılımını sağlamalıdır.

Yerel koşullara uygun yapılmalıdır.

Siyasi irade tarafından desteklenmelidir.

Esnek ve yeni koşullara uyarlanabilir olmalıdır.

Yeterli mali koşullara sahip ve sürdürülebilir olmalıdır.

Öncelikler ve ihtiyaçlara yönelik olmalıdır.

Etkilenebilecek tüm aktörlerin rolleri belirlenmelidir.

Disiplinler arası ve bütünleştirilmiş bir bakış açısını yansıtmalıdır.

Temel konulara odaklanmalıdır.

Önlemeyi ve zararları en aza indirmeyi sağlamalıdır.



Kriz Dönemine Yönelik Planların Özellikleri

- Somut olmalı
- Erişilebilir olmalı
- Belirli aralıklarla yapılacak tatbikatlarla uygulanabilirliği test edilmeli
- Geniş ölçüde katılımı içermeli
- Değişik afet türlerine yönelik uygulanabilecek stratejilere yer vermeli
- Kriz anında görevli personeli, görev ve sorumlulukları ortaya koymalı
- Kriz yönetiminin zarar azaltma, önceden hazırlık, acil müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılandırma aşamalarına yer vermelidir.



Kriz Yönetiminde Temel Faaliyet Alanları

TEMEL FAALİYET ALANLARI

KRİZ ÖNCESİ DÖNEM

Kriz olmadan önce olası kayıpları en aza indirmek ve bir bütün olarak toplumu kriz ortamlarına hazırlıklı olmaya yöneltecek faaliyetler bütünüdür.

KRİZ SONRASI DÖNEM

Mümkün olan en fazla canı kurtarmak, afetlerin doğurabileceği ek risklerden insanları ve mallarını korumak, bir an önce hayatın normale dönmesini sağlamak, afetin neden olacağı ekonomik ve sosyal kayıpları en aza indirmek, güvenli ve gelişmiş yeni bir yaşam çevresi oluşturmak amacındadır.

Zarar Azaltma

Kriz hali oluşmadan önce yerleşimler açısından olası tehlike/tehlikelerin etkilerini azaltmaya yönelik alınması gereken tüm önlemleri içeren ortak bir terimdir; uzun dönemde risk azaltma ve hazırlık çalışmalarını içermektedir.

Önceden Hazırlık

Etkili önlemler aracılığıyla tehlikeli bir olayın olumsuz etkilerini en aza indirmek, kriz sonrası iyileştirme ve yeniden yapılanma çalışmalarını kolaylaştırmak, arama kurtarma kapasitesini geliştirmek ve yardımların dağıtımına yönelik zamanında, yerinde ve etkili bir örgütlenme olusturmaktır.

Acil Müdahale

Kriz sonrası ilgili tüm kurum ve kuruluşlar tarafından durumu mümkün olan en kısa sürede kontrol altına almak için yapılan faaliyetlerdir. İlk yardım, tedavi, su-yiyecek-giyecek-yakacak sağlanması, geçici barınma, güvenlik, enkaz kaldırma, hasar tespiti, bulaşıcı hastalıkların önlenmesi gibi faaliyetleri içerir.

İyileştirme ve Yeniden Yapılanma

Acil müdahaleden sonra ve kriz şokunun atlatılmasından sonra iyileştirme ve yeniden yapılandırma gelmektedir. Amaç normale dönüş süresini kısaltmaktır.



Kriz Dönemine vs. Risk Yönetimi

- Afet ve olay odaklıdır.
- Tek olay bazlı senaryolar
- Temel amaç, olaya müdahale
- Lokal yaklaşım
- Sorumlu tek otorite
- Merkezi kontrol
- Merkezi yönlendirme
- Belirlenmiş hiyerarşik ilişkiler

Kriz Yönetimi



- Zarar görülebilirlik ve risk odaklıdır.
- Dinamik, çoklu risk yaklaşımı ve gelişmiş senaryolar
- Temel amaç, değerlendirme, izleme ve geliştirme
- Geniş, değişebilir, paylaşımcı
- Bölgesel yaklaşım
- Sorumlu yerel yönetimler ve paydaşlar
- Olaya özel yaklaşım, esnek yaklaşım
- Farklı birimler ile ortaklaşa hareket

Risk Yönetimi



Acil Durum

- Afetler sonrasında oluşan durumdan etkilenen insanların hayatta kalmaları ve yaşamlarını sürdürmeleri için oluşan kaos ve öngörülme durumun bir an önce ortadan kalkması gerekir. Afetlerin oluşturduğu insanların zarar gördüğü veya zarar görme ihtimallerinin olduğu bu tür durumlara **acil durum** denir.
- Acil durum, toplumun tamamının veya belli kesimlerinin normal hayat ve faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan ve acil müdahaleyi gerektiren olayları ve bu olayların oluşturduğu kriz halini ifade eder.
- Salgınlar, kitlesel yemek zehirlenmeleri, bomba ihbarı, endüstriyel kazalar, doğal olaylar ve afetler acil durum kapsamındadır.
- Acil durumlarda zaman oldukça önemlidir. Adeta zamanla bir yarış yapılmaktadır.
- Eğer acil durumun niteliği bu amaç için örgütlenmiş olan mevcut organizasyon tarafından yönetilecek mahiyeti aşarsa, kriz veya afet yönetimi aşamasına geçilecektir.
- Acil durum yönetimi; afetlerin mümkünse önlenmesi, değilse etkilerinin azaltılmasını amaçlar, buna yönelik önlemler alır.



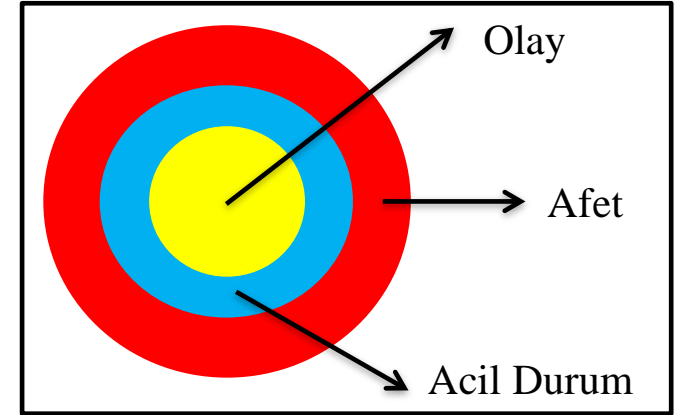
Afet vs. Acil Durum

Afet

- Etki alanı geniş bir bölge
- Etkilenen kesim/kitle geniş
- Kaynak genellikle doğa
- Alınacak önlemler daha geniş

Acil Durum

- Etki alanı dar bir bölge
- Etkilenen kesim/kitle nispeten dar
- Kaynak genellikle suni bir neden
- Alınacak önlemler daha dar ve özel



Acil Durum Telefon Listesi		
 1-1-2	 1-1-0	 1-5-5
 1-5-6	 1-7-7	 1-2-2
 1-5-8	 1-8-7	 1-1-4

Türkiye Açısından Durum

- Türkiye geçmişte yaşadığı afetlerin %61'ini depremler, %15'ini heyelan, %14'ünü seller, %5'ini kaya düşmesi, %4'ünü yangınlar ve %1'ini çığ, fırtına, yağmur gibi diğer afetler oluşturmaktadır.
- Can ve mal kayıplarında depremler %90 ile ilk sıradadır.
- Türkiye coğrafyasının %92'si deprem kuşağındadır ve nüfusun %95'i bu bölgelerde yaşamaktadır. Sanayinin %75'i, nüfusun da %55'i birinci derece deprem bölgesindedir.
- Türkiye'de insanların yaşayacağı güvenli, düzenli ve sağlıklı kentler üretmek için planlamayla geliştirilmiş ve toplumun tüm kesiminin katılımının sağlandığı afet yönetim sistemi benimsenmelidir. Japonya geliştirdiği afet yönetim sistemiyle depremlerin afet olarak etkisini azaltmada tipik bir örnektir.



Türkiye Afet Haritaları



Deprem



Heyelan



Sel Baskını



Orman Yangını



Kaynakça

- Birgören, B. (2010), Risk Yönetimi Ve Değerlendirmesi – I ders sunusu.
- Birgören, B. (2010), Risk Yönetimi Ve Değerlendirmesi ders notları. Kırıkkale Üniversitesi.
- Saat, M.B. (2009) Implementation of integrated occupational health and safety risk assessment methods, checklist and matrix methods, to a construction site, M.Sc Thesis, Ankara: Gazi University Institute of Science and Technology (In Turkish).
- Tixier, J., Dusserre, G., Salvi, O. and Gaston, D. (2002) "Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants", Journal of Loss Prevention in the process industries, Vol. 15 No. 4, pp. 291-303.
- Pinto, A., Nunes, I.L. and Ribeiro, R.A. (2011) "Occupational risk assessment in construction industry–Overview and reflection", Safety Science, Vol. 49 No. 5, pp. 616-224.
- Ceylan, H. and Bashelvacı, V.S. (2011) "Risk analysis with risk assessment matrix method: An application", International Journal of Engineering Research and Development, Vol. 3, pp. 25-33.
- Haimes, Y. Y. (2005). Risk modeling, assessment, and management (Vol. 40). John Wiley & Sons.
- Özkiliç, Ö. (2005). İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri. TİSK Yayınları, Ankara.
- İş Sağlığı ve Güvenliği ders notları. İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi
- Bulut, H. (2019), Risk Analizi – Der sunusu
- Topal, İ., Risk Değerlendirmesi Metotları – Ders Sunusu
- Eren, E. R., & Pamuk, O. Hata Türü ve Etkileri Analizi Yönteminin Konfeksiyon Sektöründe Uygulanması. Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering, 25(3), 1533-1546.
- Günaydın, M. (2019), Afetle Mücadelenin Dört Evresi. Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi
- Göroğlu, M. (2020), Acil Durum ve Afet Planlaması. Ankara Üniversitesi
- Taştan, B. (2015). Çoklu afet risk yönetiminde tehlike ve zarar görebilirlik belirlenmesi için gereksinim analizi. Marmara Coğrafya Dergisi, (31), 366-397.
- Şahin, Ş., & Üçgül, İ. (2019). Türkiye’de afet yönetimi ve iş sağlığı güvenliği. Afet ve Risk Dergisi, 2(1), 43-63.
- Uyan, Ö. (2016). İşletmelerde Kriz Yönetimi Çalışmaları ve İşletmelerin Kriz Öncesi, Kriz Anı ve Kriz Sonrası Yaptıkları Uygulamalara Yönelik Alan Araştırması. International Conference on Eurasian Economies, 691-700.

