

KAZA VE OLAY İNCELEME KÖK NEDEN ANALİZİ

DERS 1



Eğitim Konu Başlığı 2: Kaza ve Olay İnceleme/Kök Neden Analizi

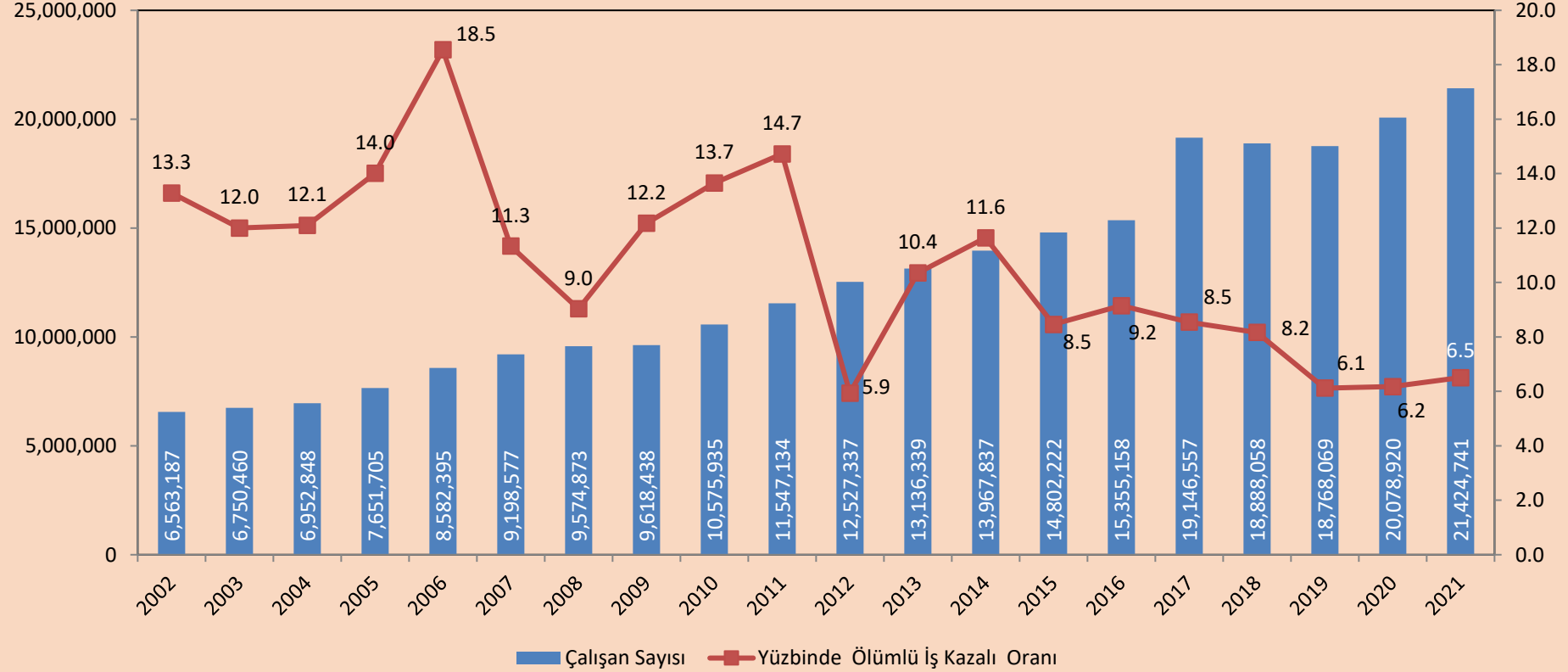
1. Ders (45 dakika)

- İstatistikler
- Kaza Oluşum Teorileri
- Kök Neden Analizi Nedir?
- Kök Neden Analizi Nasıl Yapılır?

2. Ders (45 dakika)

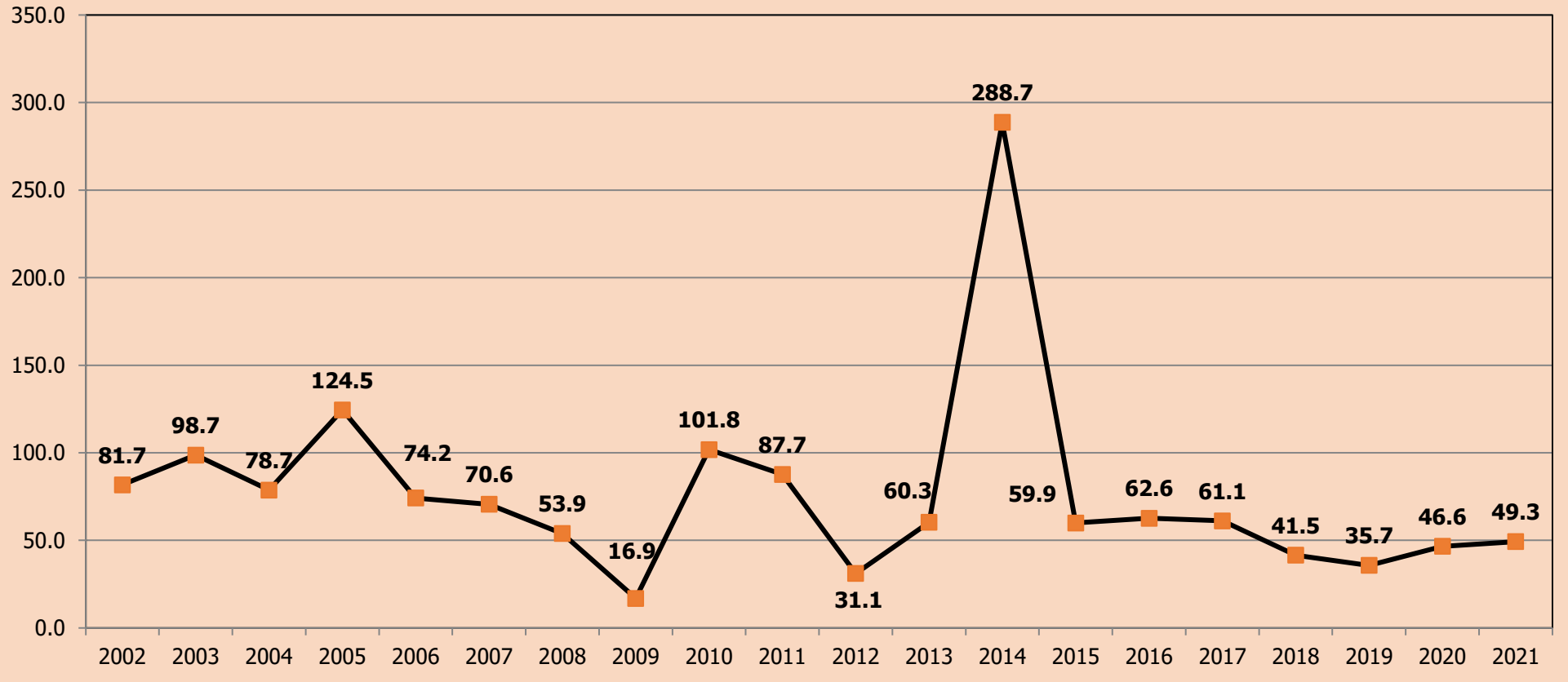
- Kök neden analizi yöntem çeşitleri
 - 5N1K Analizi
 - Balık Kılçığı Diyagramı
 - Hata Ağacı Analizi
 - Olay Ağacı Analizi
 - Bariyer Analizi
 - Papyon Analizi
 - Neden ve Sonuç Analizi
 - Güvenlik Fonksiyonu Analizi /Bariyer Analizi

2002-2021 Yılları Arası Ölümlü İş Kazaları



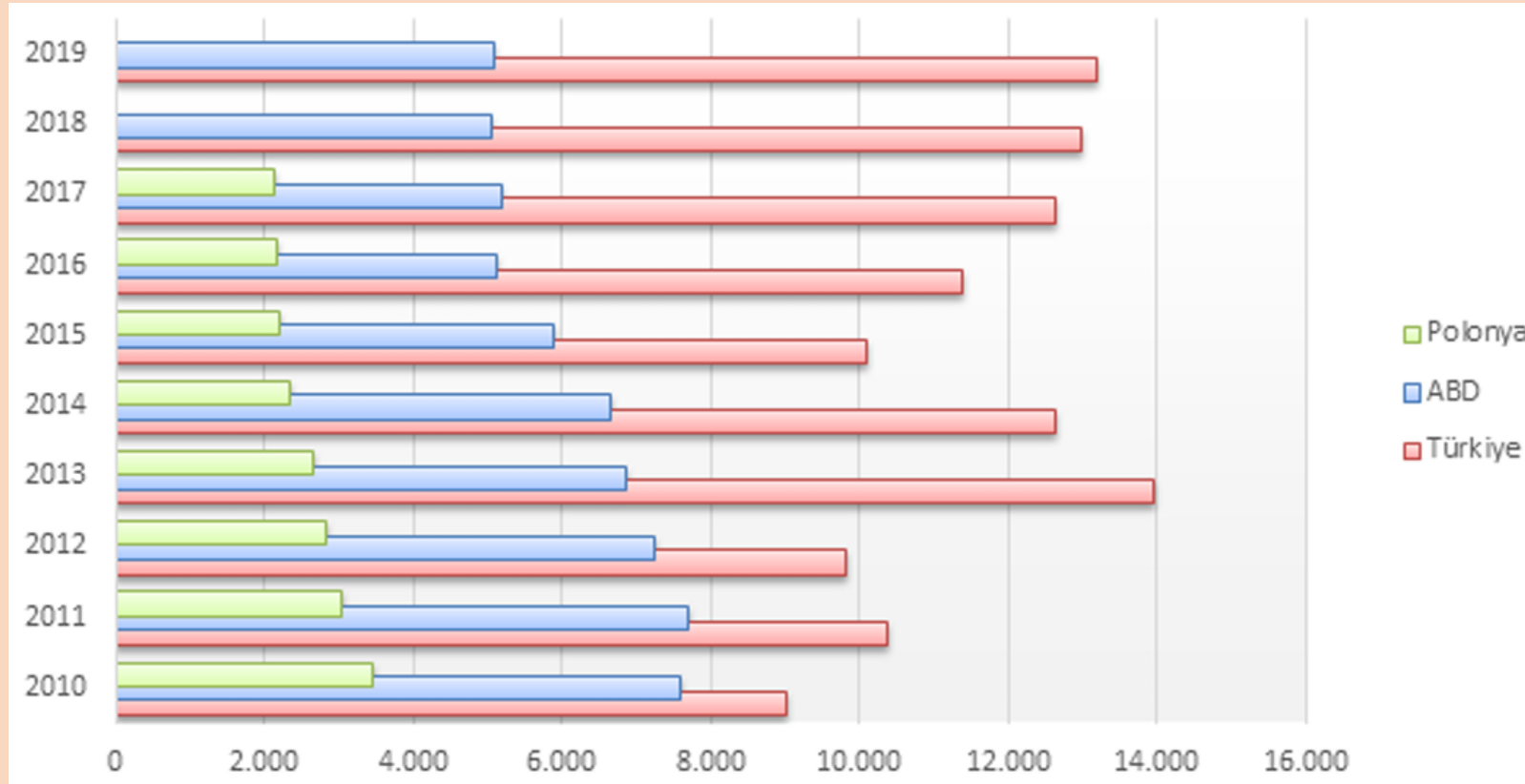
Kaynak: İSG Genel Müdürlüğü, 2022

Madencilik ve Taş Ocakçılığı Sektöründe Ölümlü Kaza Oranı (Yüz Binde) (2002-2021)



Kaynak: İSG Genel Müdürlüğü, 2023

Türkiye, ABD ve Polonya Madencilik Sektörlerinde 2010-2019 Yılları Arasında İş Kazası Geçiren Madenci Sayıları



Kaynak: Madencilikte yaşanan İş Kazaları Raporu (Mart 2021)

TÜRKİYE

ABD

Kömür Madeni Üretiminde 2020

ÜRETİM: 90 MİLYON TON



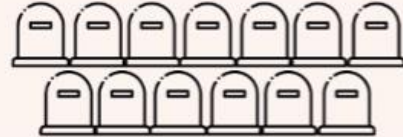
İŞYERİ SAYISI: 443



ÇALIŞAN SAYISI: 36000



ÖLÜM SAYISI: 13



ÜRETİM: 640 MİLYON TON



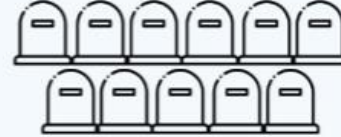
İŞYERİ SAYISI: 1100



ÇALIŞAN SAYISI: 53000

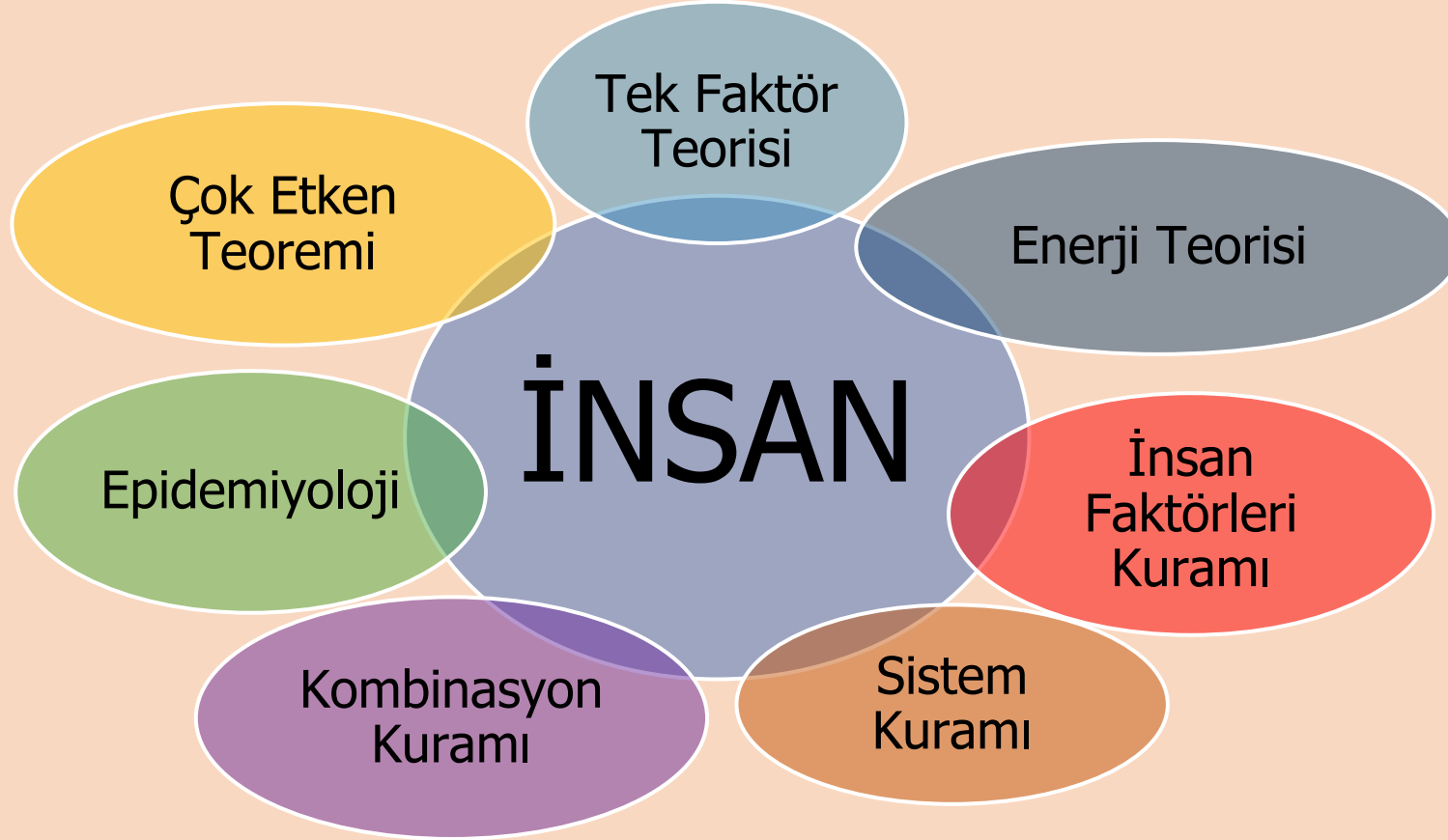


ÖLÜM SAYISI: 11



Kaynak: Madencilikte yaşanan İş Kazaları Raporu (Mart 2021)

Kaza Oluşum Teorileri



Tek Faktör Teorisi

- Bir kazanın tek bir nedenin sonucu olarak ortaya çıktığını ileri sürer.
- Bu tek neden tanınabilir ve ortadan kaldırılabiliirse kaza tekrar etmeyecektir.
- Genellikle temel sağlık ve güvenlik eğitimi almış kişilerce kabul edilmez.



Örnek: Testereye muhafaza yapılır ise kaza önlenir.



Enerji Teorisi

- Bu teoriye göre kazalar genellikle enerji transferinde ya da enerji transferi esnasında meydana gelir.
- Enerji boşalması ne kadar büyükse hasar potansiyeli de o kadar büyüktür.
- Tehlikelerin tanınmasında bu kavram çok sınırlandırılmış ve bu haliyle tek etken teorisine benzemektedir.
- **Tek faktör teorisinden farklı olarak enerji boşalması önemlidir.**

İnsan Faktörleri Kuramı

- Kazaları eninde sonunda insan hatasından kaynaklanan olaylar zincirine bağlar.
- İnsan hatasına yol açan üç önemli faktörü içerir:
 - **aşırı yük**
 - **uygun olmayan tepki**
 - **yerinde olmayan faaliyetler**



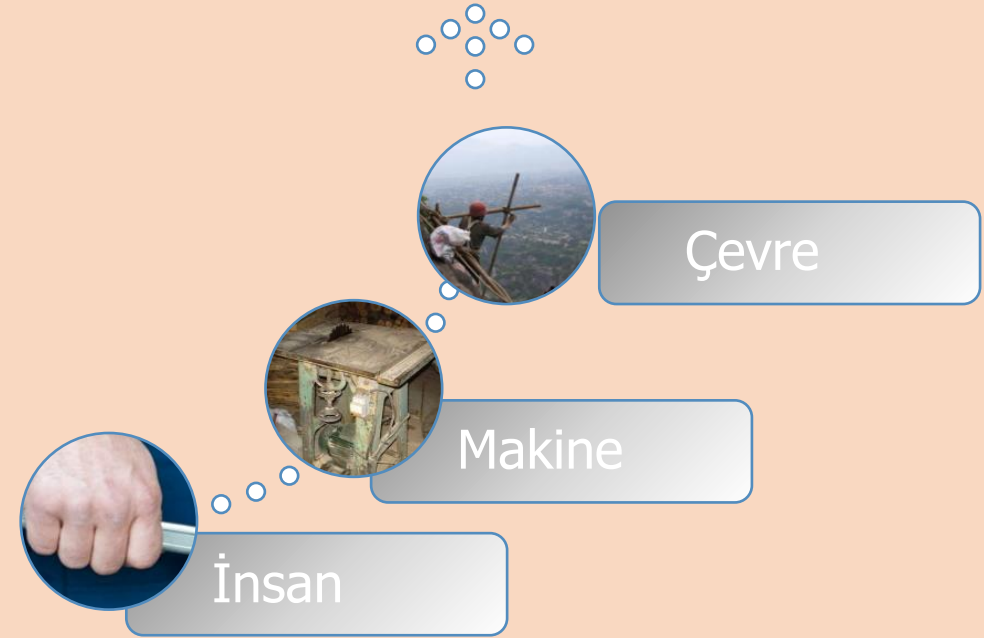
Kaza/Olay Kuramı

- İnsan faktörleri teorisinin genişletilmiş bir halidir.
- Ek olarak, aşağıdaki etkenleri öngörür:
 - ergonomik yetersizlikler
 - hata yapma kararı
 - sistem hataları



Sistem Kuramı

- Bir kazanın oluşabileceği herhangi bir durumu üç parçadan oluşan bir sistem olarak görür:
 - İnsan
 - Makine
 - Çevre



Kombinasyon Kuramı

- Bir tek teorinin tek başına bütün hadiseleri açıklayamayacağını savunur.
- Kazaların gerçek sebebi ise iki veya daha fazla modelin kombinasyonu ile elde edilebilir.

Epidemiyoloji Kuramı

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

Çok Etken Kuramı

- Kaza birçok etken ile birlikte değerlendirilerek analiz edilir.
- Bu teori ve analiz yöntemleri birçok deneyimli sağlık ve güvenlik uzmanı tarafından da kabul edilip uygulanmaktadır.
- Kazalar çok etkenlidir.
- Standart altı uygulamalar standart altı Őartların oluŐması sonucu bir hatalar zinciri sonucu meydana gelir.

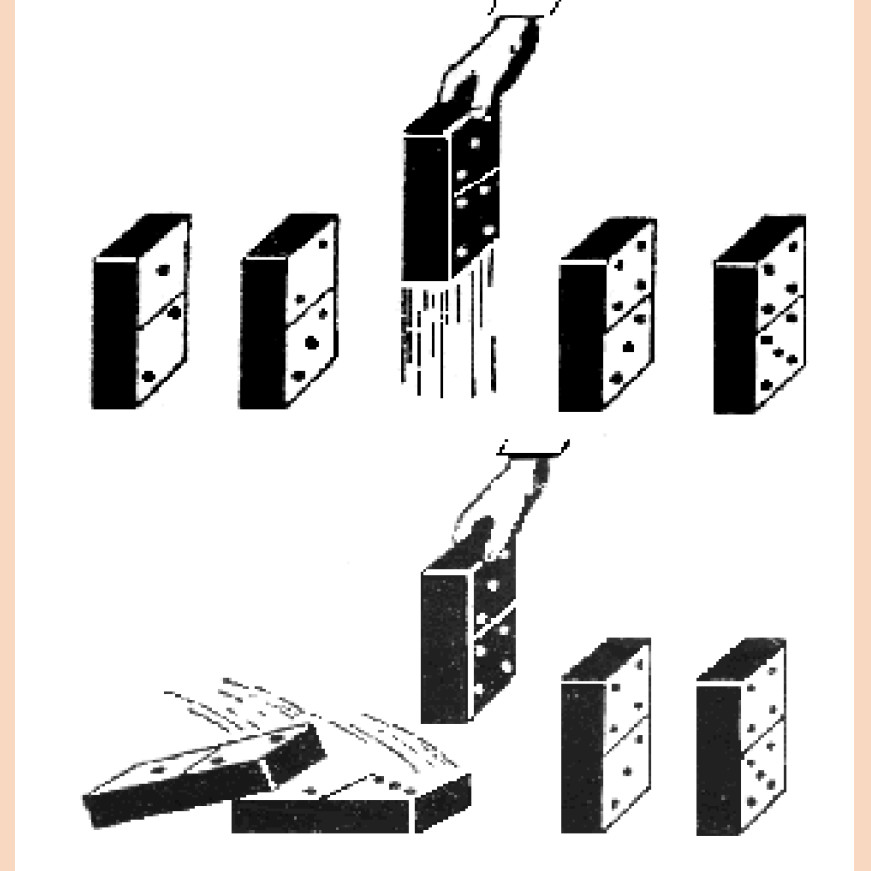
Kaza Zinciri (Domino) Kuramı

Domino Etkisi:

“İnsan kaynaklarındaki bazı olumsuz unsurlar, güvensiz durum ve hareketlerle birlikte meydana geldiğinde, yaralanma ve kayba sebep olur”.

İş Güvenliğinin Cevabı:

Kazalar, yine bu olumsuzluk ve eksiklikleri bünyesinde taşıyan **insan** tarafından önlenabilir.



Kaza Zinciri (Domino) Kuramı

Bu teoride olaylar, beş domino taşının arka arkaya sıralanarak, birbirini düşürmesine benzetilerek açıklanmıştır.

Her kaza beş tane temel nedenin arka arkaya dizilmesi sonucu meydana gelir, buna “**Kaza Zinciri**” de denir.

Şartlardan biri gerçekleşmedikçe bir sonraki gerçekleşmez ve dizi tamamlanmadıkça kaza meydana gelmez.



Kök Neden Analizi Nedir? Nasıl Yapılır?

Kök Neden Analizinin amaçları:

- Tespit edilen bir sorunun varoluş nedenlerini öğrenmek
- Sorunun kalıcı çözüme kavuşmasını sağlamak
- Zaman kaybını önlemek
- Sorunların doğru anlaşılmasını sağlamak
- Farkındalığın artmasını ve davranış biçimlerinin değişmesini sağlamak

Kök Neden Analizi Yöntemleri

- 5N1K Analizi
- Balık Kılçığı Diyagramı (Ishikawa Diagram, Fishbone)
- Hata Ağacı Analizi (Fault Tree Analysis)
- Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis)
- Bariyer Analizi
- Papyon Analizi (Bow Tie Analysis)
- Neden ve Sonuç Analizi (Cause & Effect Analysis)
- Güvenlik Fonksiyonu Analizi /Bariyer Analizi (Safety Barrier Analysis)

Kök Neden Analizinin Yapılması

Tüm kök neden analizlerinin ilk aşaması “**Sapma Analizi**”dir.

Sapma analizinde varsayıma dayanan sapmaları araştırmak yerine, söz konusu kazaya nelerin neden olduğu ortaya çıkarılmaya çalışılır.

Bir kazanın baştan sona analiz edilmesi, raporlanması ve bu kazanın benzerlerinin tekrar meydana gelmemesi için kaza analizinin nasıl ve en etkin ne şekilde organize edilmesi gerektiği ve sapma analizinin aşamaları tabloda belirtilmiştir.



Kök Neden Analizi - Hazırlık

- Bir araştırma ekibinin oluşturulması
- Kaza yerinin haber alınır alınmaz incelenmesi
- Sahanın güvenlik altına alınması ve kaza mahallinin bozulmaması (tehlike yaratmıyorsa)
- Kaza yerine ait kroki, taslak, video ve fotoğraflar edinilmesi
- Kaza ile ilgili ön araştırma yapılması ve hangi hususlar üzerine yoğunlaşılması gerektiğinin tespiti
- Kaza ncesi ve esnasında tanık bilgilerinin alınması
- En uygun şekilde kayıt edilmesi

Kök Neden Analizi - Kaza Sonuçlarının Özetlenmesi

- Kazaya sebep olan başlangıç ve devamındaki aşamaların saatine göre sıralanması ve ne olduğunun yazılması
- “Ne olması gerekirken ne oldu?” tespiti
- Değişikliğin/hatanın teşhis ve yerinin tayin edilmesi (Ne, Nerede, Ne zaman, Ne zamana kadar?)
- Neyin etkilenip, neyin etkilenmediği belirlenmesi

Kök Neden Analizi - Sapmaların Tanımlanması

- Bu aşama sapmaların listelenmesini kapsar.
- İlgili bilgiler kazazede kişilerle, bölüm şefleriyle, planlama departmanındaki kişilerle yapılacak görüşmelerden elde edilebilir.
- Yapılan görüşmelerde, daha önce saptanamayan yeni sapmaların ortaya çıkarılması için çaba gösterilmelidir.
- Tehlikeli durum ve tehlikeli davranışlar en ince ayrıntısına kadar sıralanır.

Kök Neden Analizi - Sapmaların Tanımlanması

Örneğin; **proses ve makinaya ilişkin** aşağıdaki sorular yöneltilebilir:

- Hangi işlemler yürütölmekteydi?
- İlk defa ne zaman fark edildi? Ya da neden fark edilemedi?
- Nasıl ortaya çıktı?
- Makine normal çalışıyor muydu? Bozulan bir şey var mıydı?
- Kullanılan malzeme ile ilgili alışılmadık bir durum var mıydı?
- Makine ve ekipmanlar üzerindeki güvenlik ekipmanlarından iptal edilen var mıydı?

Kök Neden Analizi - Sapmaların Tanımlanması

İnsana dayalı sapmalar daha somut şekilde ifade edilmelidir.

Örneğin; aşağıdakiler sorulabilir:

- Kilit konumdaki çalışanlar neredeydi?
- Olayla ilgili nasıl talimatlar verilmişti?
- İşi kim planladı?
- Kişisel koruyucu donanım kullanımı gerekli miydi?
- Bir yanlış anlama söz konusu olmuş mudur?
- Yorgunluk, stres, ergonomi, eğitim yetersizliği vb. etkili olmuş mu?

Kök Neden Analizi - Sapmaların Tanımlanması

Sorular herhangi bir kişiyi suçlayacak şekilde olmamalıdır.

Örneğin, aşığıdaki şekilde sorular hazırlanabilir:

- Üretim/bakım/planlama yeterli midir?
- Prosedürleri takip edilmiş midir?
- Kazazede kişinin görev tanımları yeterli midir?

Herhangi teknik bir ekipmanın hatalı olup olmadığını tespit için:

- Hata neden daha önce tespit edilememiştir?
- Parça bakım programında yer almakta mıdır?

Kök Neden Analizi - Sapmaların Değerlendirilmesi

Önlem alınmak üzere kök nedenler belirlenerek sapmalar analiz edilir. Sapmaların değerlendirilmesinde řu sıra izlenir:

- Problem olarak görülen kök nedenlerin ve sapmaların sıralanması
- Yasal mevzuat veya işyeri yönergeleri kapsamında olan sapmaların sıralanması
- Kök neden analizi yapılacak yöntemin seçilmesi
- Seçilen kök neden analizinin uygulanması

Kök neden analizi yürütmek için önceden belirlenmiş tek bir yöntem yoktur. Uygun kök neden analizi tekniğini seçmek hem zaman kaybını önler hem de daha ayrıntılı ve net analiz yapılmasının önünü açar.

GÜVENSİZ DAVRANIŞ

GÜVENSİZ ORTAM

Yeterlilik, Yetkinlik	Davranış	Yönetim	Tedbir, Dikkat	Kişisel Şartlar	Tesis, Ekipman	Süreçler, Sistemler
<ul style="list-style-type: none">• Yetersiz eğitim• Yetersiz tecrübe	<ul style="list-style-type: none">• İhmal• Kişisel koruyucunun yanlış kullanımı• İş güvenliği normu ihlali• Talimatlara ve iş akışına uyulmaması• Acelecilik• Tereddütlü ortam• Diğer	<ul style="list-style-type: none">• Yetersiz eğitim• Etkinliği doğrulanmamış eğitim• Kişisel koruyucu kullanılmaması• Yetersiz kişisel koruyucu malzeme• Takım Liderinin talimatlarına aykırı hareket edilmesi• Uygunluk onayı verilmemesi nedeniyle	<ul style="list-style-type: none">• Dikkatsizlik• Yetersiz olduğu işte görevlendirilmek• Kavrayış eksikliği• Kişisel koruyucu malzemenin yanlış kullanımı• Diğer	<ul style="list-style-type: none">• Psikolojik yetersizlik• Fiziksel yetersizlik• Alkol tüketimi• Ailevi sorun• Sağlık sorunu• Ani rahatsızlık• Kişisel sorunlar• Diğer	<ul style="list-style-type: none">• Uygunsuz tesis/ekipman• Bakım eksikliği• Proje yetersizliği• Tesis/ekipmanın normal işlevinin dışına çıkması• Temizlik çevrimine uyulmaması• Yetersiz iklim koşulları• Hatalı imal edilmiş tesis veya ekipman• Yetersiz aydınlatma	<ul style="list-style-type: none">• Talimat vb. eksikliği• Yetersiz prosedür• İş güvenliği normunun yetersiz olması• Karmaşık operasyon metodu• Uygun olmayan koruyucu malzeme• Kişisel koruyucu malzeme öngörülmemesi• Diğer

Kök Neden Analizi - Güvenlik Önlemlerinin Önerilmesi

- Meydana gelen kaza ile ilgili belirlenen sapmalar üzerine muhtemel güvenlik önlemleriyle ilgili fikirler üretilir.
- Önlemler, “Kök Neden Analizi” teknikleri ile ortaya çıkarılır.
- Teknik ve bireysel sapmalarla başlamak ve daha sonra organizasyonel durumların ve rutinlerin iyileştirilmesiyle ilgilenmek genellikle en iyi yöntemdir. Başlangıçta serbest düşünmeye çalışılmalıdır.
- Bundan sonraki adım, güvenlik önlemleri konusundaki fikirlerin değerlendirilmesi ve bunların somutlaştırılmasıdır.
- Bu önlemler belirlenirken, zaten uygulanan önlemler yerine yeni ve daha iyi fikirler bulunmaya da çalışılmalıdır.



Kök Neden Analizi - Sonlandırma

- Araştırma, güvenlik önlemleri için önerilerin özetlenmesi ile tamamlanır.
- Sapma analizinin amacını, suçluları bulmak yerine güvenlik seviyesinin yükseltilmesi amacıyla öneriler oluşturmak olarak anlamak gerekir.
- Araştırmanın amacının özellikle görüşülen kişilere anlatılması önemlidir. Bu hem tartışmayı genişletir hem de bilgi almayı kolaylaştırır.



Kök Neden Analizi İçin Metot Seçimi

**Alınan önlemlerin güvenilirliğini analiz edeceksek Olay Ağacı Analizi,
İstenmeyen olaylara sebep olan alt etkenleri analiz edeceksek Hata Ağacı Analiz
yöntemini kullanırız**



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Teşekkür ederim.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Bu sunum Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin mali desteğiyle üretilmiş ve geliştirilmiştir. İçeriğinden yalnızca WYG Türkiye liderliğindeki konsorsiyum sorumlu olup, bu içerik hiçbir şekilde Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin görüşlerini yansıtmemaktadır.