

# **KAZA ve OLAY ARAŞTIRMASI & KÖK NEDEN ANALİZİ**

**HAKAN ERDOĞAN**  
**A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı**  
**Y. Makine Mühendisi**  
**Grad IOSH**  
**NEBOSH Trainer & NEBOSH IGC**

"Accident" Weed



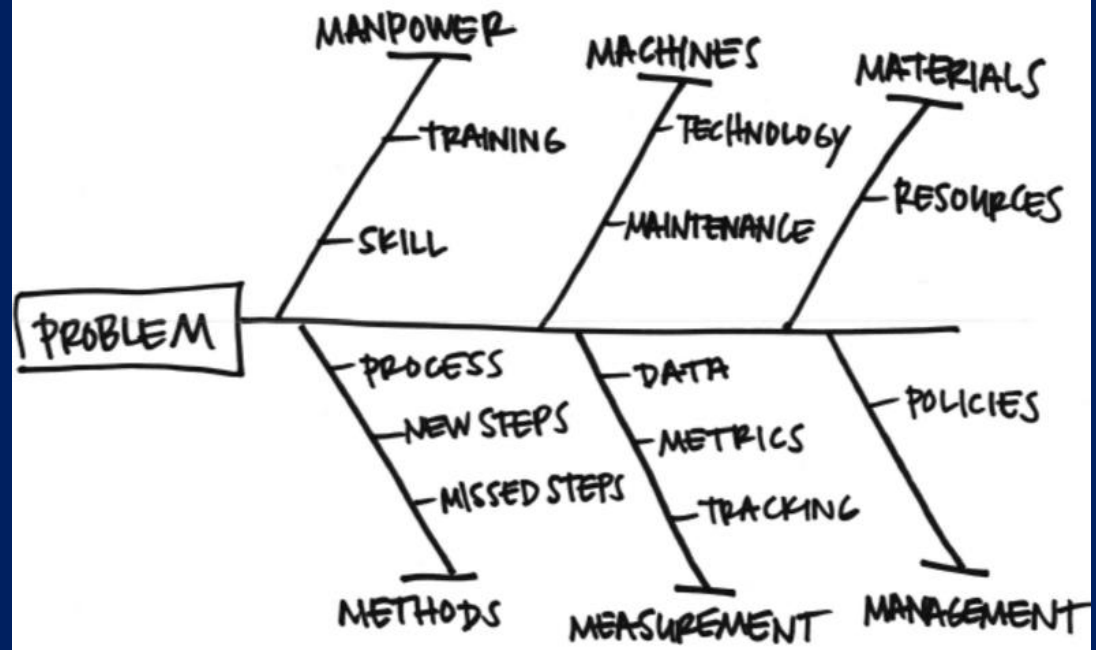
Root Causes System Design

- Inadequate training
- No discipline procedures
- No orientation process
- Inadequate training plan
- No accountability policy

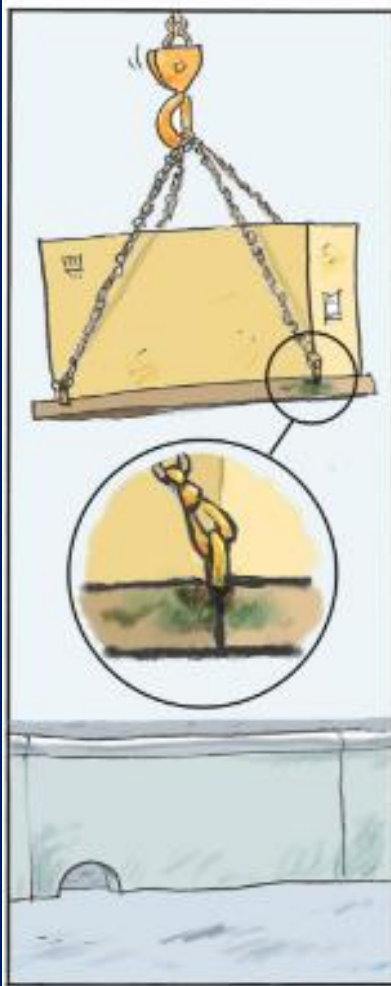
lack of vision, no mission statement

- No recognition
- Inadequate labeling
- Outdated hazard program
- No recognition plan
- No inspection policy

Root Causes System Implementation



# KAVRAMLARA BAKIŞ



Unsafe condition.



Unsafe act



Near miss



Accident

# Report **Near Misses**



Checking a **near** thing can  
prevent the **real** thing!

# KAZA TANIMI

İşyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen engelli hâle getiren olaya iş kazası denir. (6331 sayılı İSG Kanunu)

İşyerinde meydana gelen; çalışan, işyeri ya da iş ekipmanını zarara uğratma potansiyeli olduğu halde zarara uğratmayan olaya ramak kala olay denir. ( İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği)

**WHO** iş kazasını “önceden planlanmamış çoğu zaman yaralanmalara, makine ve teçhizatın zarara uğramasına veya üretimin bir süre durmasına yol açan olay” olarak tanımlamaktadır.

**ILO** ise iş kazasını “belirli bir zarar ve yaralanmaya yol açan, önceden planlanmamış beklenmedik bir olay” şeklinde tanımlamıştır.



# KAZA TANIMI

**OSHA** (Usa Occupational Safety & Health Administration)'ya göre kazası yaralanma veya maddi hasara yol açabilen planlanmamış olaya denilmektedir.

**İngiltere'deki bir kuruluş olan HSE**, (HSE - Health and Safety Executive) İş Kazası sonucu yaralanması, sakatlanması, ölmesi veya kişinin işini yaparken hastalanması, binaya, tesise, ekipmanlara veya malzemelere yahut çevreye zarar vermesiyle ilgili kayıplar veya iş kaybı ile sonuçlanan herhangi bir planlanmamış olayların tümü, hep iş kazası olarak değerlendirilmiştir.

# OLAY , KAZA VE RAMAK KALA

## Olay; kaza ve ramak kala



# GÜVENSİZ DURUM +GÜVENSİZ DAVRANIŞ





# GÜVENSİZ DURUM +GÜVENSİZ DAVRANIŞ



# VE SONRASI DEĞİŞEN HAYATLAR

## DALGINLIK kolundan etti



### KOLU YERINE DİKİLDİ

Kolunu makineye kapırdığında acıdan bayılan Aslan, arkadaşları tarafından hastaneye kaldırıldı.

**İSTANBUL** Kartal'da bir fabrikada çalışan Mustafa Aslan (25), dün çalıştığı sırada bir anlık dalgınlık sonucu kolunu, sac kesme makinesine kapırdı. Acıyla feryat eden talihsiz gencin kolu, dirseğinden koptu. Bayılap yere düşen Aslan iş arkadaşları tarafından hastaneye kaldırıldı.

### İşlev göremeyecek

**ASLAN'IN** kopan kolu da çalışma arkadaşları tarafından poşet içinde hastaneye getirildi. Ancak kolun burada dikilemeyeceği bildirilince Mustafa Aslan, bu konuda tam teşekküllü olan Kadıköy Vatan Hastanesine sevk edildi. Doktorlar, kolun yerine dikilse de tam olarak işlev göremeyeceğini söylediler. **YALÇIN YILDIRIM (SHA)**



POŞE  
Mustafa  
lunu ar  
de hast



Dehşetle düşüren görüntü

"Büyük kurtarıcı ben, zıkkınla yaşıyorum" diye bağıran Aslan, arkadaşları tarafından hastaneye kaldırıldı. Ancak kolun burada dikilemeyeceği bildirilince Mustafa Aslan, bu konuda tam teşekküllü olan Kadıköy Vatan Hastanesine sevk edildi. Doktorlar, kolun yerine dikilse de tam olarak işlev göremeyeceğini söylediler. **YALÇIN YILDIRIM (SHA)**

## Kızgın boru kamından girdi sırtından çıktı!



Hayatı tehlikeye atlattı

Kartal Devlet Hastanesi'nde tedavi gören Aslan, arkadaşları tarafından hastaneye kaldırıldı. Ancak kolun burada dikilemeyeceği bildirilince Mustafa Aslan, bu konuda tam teşekküllü olan Kadıköy Vatan Hastanesine sevk edildi. Doktorlar, kolun yerine dikilse de tam olarak işlev göremeyeceğini söylediler. **YALÇIN YILDIRIM (SHA)**



**22. KATTAN DÜŞTÜLER** Ataköy'de 25 katlı Crown Plaza Otel inşaatında çelik çarpanların baskı lastikleri ni yapıpıran üç işçi, elektrikli işçiyi taşıyan çelik halatın kopması sonucu iskeleyle birlikte 22. kattan beton zemine çakılarak can verdi. **▶ Erkan AYÇILARIN HABERİ 18. SAYFADA**



## 22. kattan düştüler

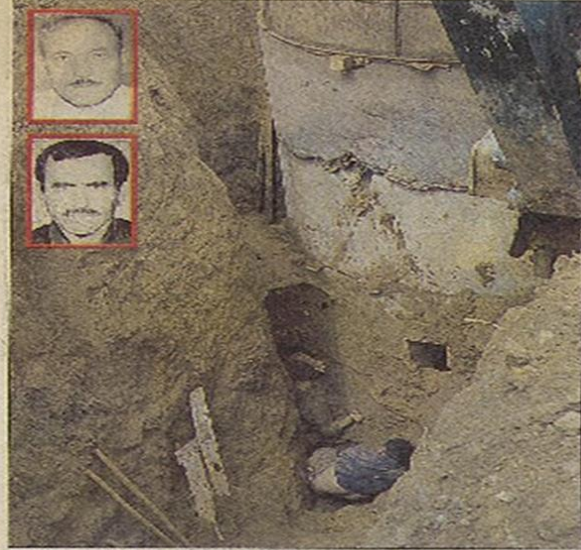
Mustafa BAKAÇAK

**A** TAKÖY Galeria'nın yanında bulunan 25 katlı otel inşaatının dün düş çepesinde camların çerçevesi lastiklerini yapıpıran üç işçi, çelik halatın kopması sonucu 22. kattan çelik iskele ile birlikte beton zemine çakıldılar. Elleri aykılan kopan ve vücutları parçalanan iki camcı olay yerinde, çifçisi ise hastaneye kaldırılırken yolda öldü. Olayı gözetlemek isteyen gazeteciler ve inceleme yapmak isteyen Bakırköy Belediyesi Zabıta Müdürlüğü, inşaatı güvenliğini gözetiminde tartaaktandı.

Ataköy Oteliklik A.Ş. tarafından Galeria'nın yanında sahilde yapıpılan 25 katlı Crown Plaza Otel'in inşaatı dün çelik çepesinde camların çerçevesi lastiklerini yapıpıran üç işçi, elektrikli işçiyi taşıyan çelik halatın kopması sonucu 22. kattan büyük bir gürlüyle beton zemine çakıldılar. Düşen üç camcının kolları ve bacakları koptu. 26 yaşındaki Süleyman Celen ile 20 yaşındaki Durmuş Ali Özetin olay yerinde, 25 yaşındaki Nadir Gören ise hastaneye kaldırılırken yolda öldü. Süleyman Celen ile Durmuş Ali Özetin inşaatçı olarak işyerine gelen iftayı ekipleri tarafından inceleme demirlerinin arasında güçlükte çıkarıldı.

Olay yerine gelerek olayı görüntülemek isteyen gazeteciler ile inceleme yapmak isteyen Bakırköy Belediyesi Zabıta Müdürlüğü ve emniyet, güvenlik görevlileri tarafından inşaatı sokulmadı. Görevliler, içeri girmek isteyen gazeteciler ve belediyeçilere jopla saklandı. Soruşturmanın sürürülüşünü bolinen yetkililer, olayda ihmal olup olmadığının araştırıldığını söylediler.

# VE SONRASI DEĞİŞEN HAYATLAR



## Biri 4, diğeri 6 çocuk babasıydı

Ahmet Karayolu 4, Sakalının Saki'nin ise 6 çocuk babasıydı. Çöken evler için imzalandığı bir anda çöken de işçi kışkırtıcı ve mevsimik kuyuda göçük alanda katli işleri. İdr. Ahmet Karayolu (44) ile Soheran Saki'nin (32) d'ri çili gönlüyle tek hayallerini koyabilecekleri, Mustafa Kızılcıbaşı (70) ile birlikte bir çareyi düşünmekteydi.

## DİRİ DİRİ gömüldüler

■ Keleşiminde Devlet Su İşleri'nin rızasıyla yapılan işin emel Fırat'ın yanında çöken de işçi kışkırtıcı ve mevsimik kuyuda göçük alanda katli işleri. İdr. Ahmet Karayolu (44) ile Soheran Saki'nin (32) d'ri çili gönlüyle tek hayallerini koyabilecekleri, Mustafa Kızılcıbaşı (70) ile birlikte bir çareyi düşünmekteydi.

**"Kafam, toprağın derisindeydi"**  
■ Olayın sokunu uzun süre üzerinden almayan Mustafa Kızılcıbaşı, bir yandan kurulumun sevincini yaşarken, bir yandan da enkadeşlerini kaybetmenin acısıyla kahroldu. "Uçarmız da kuyunun dibindeydik" diyen İdr. Mustafa, daha sonra olanları şöyle anlattı:

■ "Olayda" önce sürekli yağmur yağmış. Buna rağmen kuyuyu inip çıkılmaya başlandı. Sonra zindan bir toprak kayması oldu. Üçümüz de toprağın altına kalmıştık. Raim Karayolu toprağın dışındaydı. Alınla Çeşitlerini çıkarıyordum. Beni kolayca kurtarabilir. Zevce ile birlikte çalışmaya işe bir can verdi."



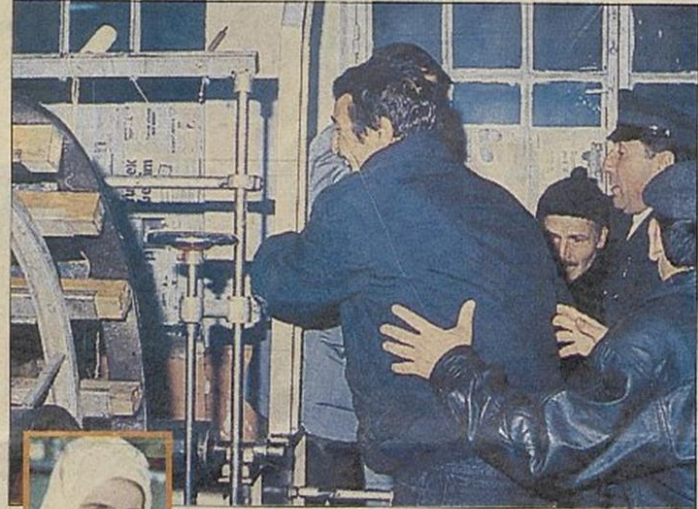
Kurulan Mustafa Kızılcıbaşı, yakın arkadaş Ahmet Karayolu'nun cesedi elinde tutarken görünüyordu. ■ Kanan DABALI

# Parçalanarak öldü!

■ Bursa'nın Anadolu Mahallesi Kalkan Sokak'ta dokuma atölyesi bulunan Gülten Kaşmer, her sabah olduğu gibi makinesini çalıştırarak tezgahın başına geçti. İşleri bozulduğu için biriken borçlarını ödeyemeyen Gülten Hanım, çok dalgındı. Bu nedenle elbisinin dişilere kapıldığını bile farkedemedi.

## Çırpındı

■ Son anda kendini kurtarmak isteyen iki çocuk annesi talihsiz kadın, çırpındı ama bunu başaramadı. Makinenin dişileri genç kadını adeta bir canavar gibi yuttu. Gülten Hanım, işçileri yetişip makineyi durdurana kadar feci şekilde parçalanarak hayatını kaybetti.



## Makineye saldırdı

Karısının ölüm haberini alır almaz dokuma atölyesine koşan Raim Kaşmer, "Ben de seni parçalayacağım...Alçak makine" diyerek tezgahı parçalamaya kalkıştı. Sinir krizleri geçiren Raim Bey, güçlüğüle sakinleştirildi.

■ Ercan AKYILDIZ



## Bozuldu

■ Yakınları, Gülten Kaşmer'in dört yıl önce Bulgaristan'dan Türkiye'ye geldiğini belirterek şunları söylediler: "Tezgahını kurduğu ilk yıllarda işleri çok iyi gidiyordu. Kocasını ve çocukları ile mutlu bir hayatı vardı. Son bir yıl içinde her şey tersine döndü. Ekonomik sıkıntıyla düştü."

# Kim olduğunu bilmiyor

■ E-80 Karayolu'nun Hendek kesiminde, vatandaşlar tarafından yerde baygın halde yatarak bulunan 28 yaşlarındaki bir kadın polise teslim edildi. Nereden, ve nasıl geldiği belli olmayan kadının zeka özürü olduğu...



# İŞ KAZALARININ SINIFLANDIRILMASI

- Ucuz Atlatılan Kazalar
- Küçük Kazalar
  - Maddi kayıplı kazalar
  - Basit yaralanma ile sonuçlanan kazalar
- Ciddi Yaralanma ile Sonuçlanan İş Kazaları
  - Geçici iş görmemezlik/sakatlık hali
  - Kalıcı kısmi sakatlık
  - Tam sakatlık
- Ölümcül İş Kazaları

# İŞ KAZALARININ SINIFLANDIRILMASI

## Yaralanmanın ağırlığına göre kazalar

- Yaralanma ile sonuçlananlar,
- Sürekli iş göremezliğe neden olanlar,
- Ölümle sonuçlananlar,
- Tedavi gerektirmeyenler,

## Yaralanmanın cinsine göre kazalar

- Kafa yaralanmaları,
- İç organ yaralanmaları,
- Ruhsal ve sinirsel tahribat yapanlar, v.b.

## Olayın Cinsine göre kazalar

- Düşme ve incinme,
- Yanma,
- Ezilme ve sıkışma,
- Elektrik kazaları, v.b.

# İŞ KAZALARININ SINIFLANDIRILMASI

Yaralanmanın ağırlığına göre kazalar;

Ölümlü,

Üç günden fazla istirahat gerektiren kazalar,

Üç ve üç günden az istirahat gerektiren kazalar,

Tedavi gerektirmeyen veya bir gün istirahat etmeyi gerektirmeyen kazalar olarak ayrılmaktadır.

Yaralanmanın cinsine göre kazalar;

Kafa yaralanmaları,

İç organ yaralanmaları,

Ruhsal ve sinirsel tahribat yapanlar vs olarak sınıflandırılmaktadır.

# İŞ KAZALARININ SINIFLANDIRILMASI

## Ucuz Atlatılan / Ramak Kala Kazalar

- Herhangi bir yaralanma veya malzeme kaybına veya hasarına yol açmayan kazalardır.
- Ancak gerçek bir kaza olarak kabul edilmeli ve buna yol açan çalışma koşulları araştırılmalıdır.

# İŞ KAZALARININ SINIFLANDIRILMASI

## Küçük Kazalar

### a) Maddi kayıplı kazalar

Herhangi bir yaralanmanın yer almadığı, ancak şirket tesisinde, araçlarında, ekipman – makine veya cihazlarında hasara neden olan sonlanmış kazalardır.



# İŞ KAZALARININ SINIFLANDIRILMASI

---

## b) Basit yaralanma ile sonuçlanan kazalar

Basit müdahaleler gerektiren ve gün kaybı ile sonuçlanmayan kazalardır.

Örnek : Basit sıyrıklar, parmak sıkışmaları, ciddi olmayan lokal yanıklar, önemsiz ve derin olmayan kesikler, vb.

# İŞ KAZALARININ SINIFLANDIRILMASI

## *Ciddi Yaralanma ile Sonuçlanan İş Kazaları*

- Bir iş yerinde tanımlanmış olan bir görevin yerine getirilmesi sırasında tek bir olaydan –veya kısa bir süre içinde birden fazla olaydan- kaynaklanan ve gün kaybı ile sonuçlanan yaralanma veya rahatsızlanma (veya hastalanma) durumudur.
- Bu gibi olaylarda yaraya dikiş atılması ve diğer ciddi tıbbi operasyonlar söz konusudur.

# İŞ KAZALARININ SINIFLANDIRILMASI

## a) Geçici iş görmemezlik/sakatlık hali

Kazaya uğrayan şahsın, en azından kazanın meydana geldiği günü takip eden takvim günü boyunca - ancak geçici bir süre için – çalışmasının mümkün olmadığı kazalardır. Çalışma günü kaybı söz konusudur.

# İŞ KAZALARININ SINIFLANDIRILMASI

## **b) Kalıcı kısmi sakatlık**

Meydana gelen bir kaza sonucunda vücudun herhangi bir parçasının veya bir organının kalıcı olarak fonksiyonunu kaybetmesi, sakatlığı veya onarılmayacak şekilde kopması.

# İŞ KAZALARININ SINIFLANDIRILMASI

---

## **c) Tam sakatlık**

Kişinin çalışmasını tamamen engelleyen ve vücudun fiziki fonksiyonlarını kalıcı olarak ortadan kaldıran son derece ciddi kazalardır.

# İŞ KAZALARININ SINIFLANDIRILMASI

## ***Ölümcül İş Kazaları***

Ölümlle sonuçlanan iş kazalarıdır. Birden fazla kişinin ölümü de söz konusu olabilir. Yaralanma ile ölüm arasında geçen süre dikkate alınmaz. Tüm yaralanma veya ölüm ile sonuçlanan kazalarda aynı zamanda maddi hasar da meydana gelebilir.

Örnek : Zehirli gaz kaçakları, patlamalar, düşmeler, sıkışma –ezilme veya çarpma (elektrik, cisim, araç) sonucu meydana gelen ölümler.

# İŞ KAZALARININ SINIFLANDIRILMASI

## ***Ölümcül İş Kazaları***

Ölümlle sonuçlanan iş kazalarıdır. Birden fazla kişinin ölümü de söz konusu olabilir. Yaralanma ile ölüm arasında geçen süre dikkate alınmaz. Tüm yaralanma veya ölüm ile sonuçlanan kazalarda aynı zamanda maddi hasar da meydana gelebilir.

Örnek : Zehirli gaz kaçakları, patlamalar, düşmeler, sıkışma –ezilme veya çarpma (elektrik, cisim, araç) sonucu meydana gelen ölümler.

# KAZA TEORİLERİ-DOMİNO TEORİSİ

## DOMİNO TEORİSİ

Kaza önleme ve sanayi güvenliğinin ilk öncüsü Travelers Insurance Company'nin (Gezginler Sigorta Şirketi) bir görevlisi olan Herbert W. Heinrich'tir. 1920'lerin sonlarında, 75.000 sanayi kaza raporu üzerinde çalıştıktan sonra

Heinrich;

- Sanayi kazalarının %88'ine iş arkadaşları tarafından ortaya konan güvenli olmayan hareketlerin neden olduğunu,
- Sanayi kazalarının %10'una güvenli olmayan koşulların neden olduğunu,
- Sanayi kazalarının %2'sinin engellenemez olduğunu ortaya koymuştur.



# KAZA TEORİLERİ-DOMİNO TEORİSİ

Heinrich'e göre bir kazaya neden olan olayların dizisinde beş faktör vardır.

Bu faktörler (kaza zinciri) şöyle özetlenebilir:

- Kalıtsal ve sosyal çevre,
- Kişinin hatası,
- Güvensiz hareket ve koşullar,
- Kaza,
- Yaralanma.

# KAZA TEORİLERİ-DOMİNO TEORİSİ

## Kalıtsal ve sosyal çevre

Olumsuz karakter özellikleri insanlara sosyal çevrenin bir sonucu olarak miras kalmış olabilir veya edinilebilir ve insanları güvenli olmayan biçimde hareket etmeye yönlendirebilir.

## Kişinin hatası

Dikkatsizlik, pervasızlık, sinirlilik, önem vermeme ve ihmal gibi kişisel özürler kazaların ikinci nedenidir. İnsanların bu beşeri zaafı eğitim ve disiplinle kısmen düzeltilebilir.

# KAZA TEORİLERİ-DOMİNO TEORİSİ

## Güvensiz hareket ve koşullar

İnsanlar tarafından sergilenen güvenli olmayan davranışlar ve mekanik veya fiziki tehlikeler kazaların doğrudan nedenleridir. İnsanın kişisel özürlerinin olması her zaman için kazaya uğramasını gerektirmez. Bir insanın, örneğin dikkatsizliği bir kazaya neden sayılabilmesi için, çalışması sırasında da dikkatsiz bir hareket yapmış olmasıyla kaza zincirini tamamlar.

# KAZA TEORİLERİ-DOMİNO TEORİSİ

## Güvensiz Davranışlar (İnsan)

- İşi Bilinçsiz Yapmak,
- Dalgınlık ve Dikkatsizlik
- Makine Koruyucularını Çıkarmak
- Tehlikeli Hızla Çalışmak
- Görevi Dışında İş Yapmak Görevi Dışında İş Yapmak
- İş Disipline Uymamak
- İşe Uygun Makine Kullanmamak
- Yetkisiz ve İzinsiz Olarak Tehlikeli Bölgede Bulunmak
- Kişisel Koruyucuları Kullanmamak
- Ehliyetsiz ve Tehlikeli Hızda Araç Kullanmak

# KAZA TEORİLERİ-DOMİNO TEORİSİ

## Güvensiz Durumlar (Çevre, Makine-Ekipman)

- Güvensiz Çalışma Yöntemi
- Güvensiz ve Sağlıksız Çevre Koşulları
- Topraklanmamış Elektrik Makineleri
- İşe Uygun Olmayan El Aletleri
- Kontrol ve Testleri Yapılmamış Basıncılı Makineler
- Tehlikeli Yükseklikte İstifleme
- Kapatılmamış Boşluklar
- İşyeri Düzensizliği
- Koruyucusuz Makine Tezgahlar

# KAZA TEORİLERİ-DOMİNO TEORİSİ

## Kaza

Tipik olarak, yaralanmayla sonuçlanan kazalar düşmeyle veya hareket eden nesnelere çarpma ile meydana gelmektedir. Yukarıda belirtilen üç faktörün arka arkaya dizilmesi de kazanın olması için yeterli olmaz. Önceden planlanmayan ve bilinmeyen, zarar vermesi muhtemel bir olayın da meydana gelmesi gereklidir.

# KAZA TEORİLERİ-DOMİNO TEORİSİ

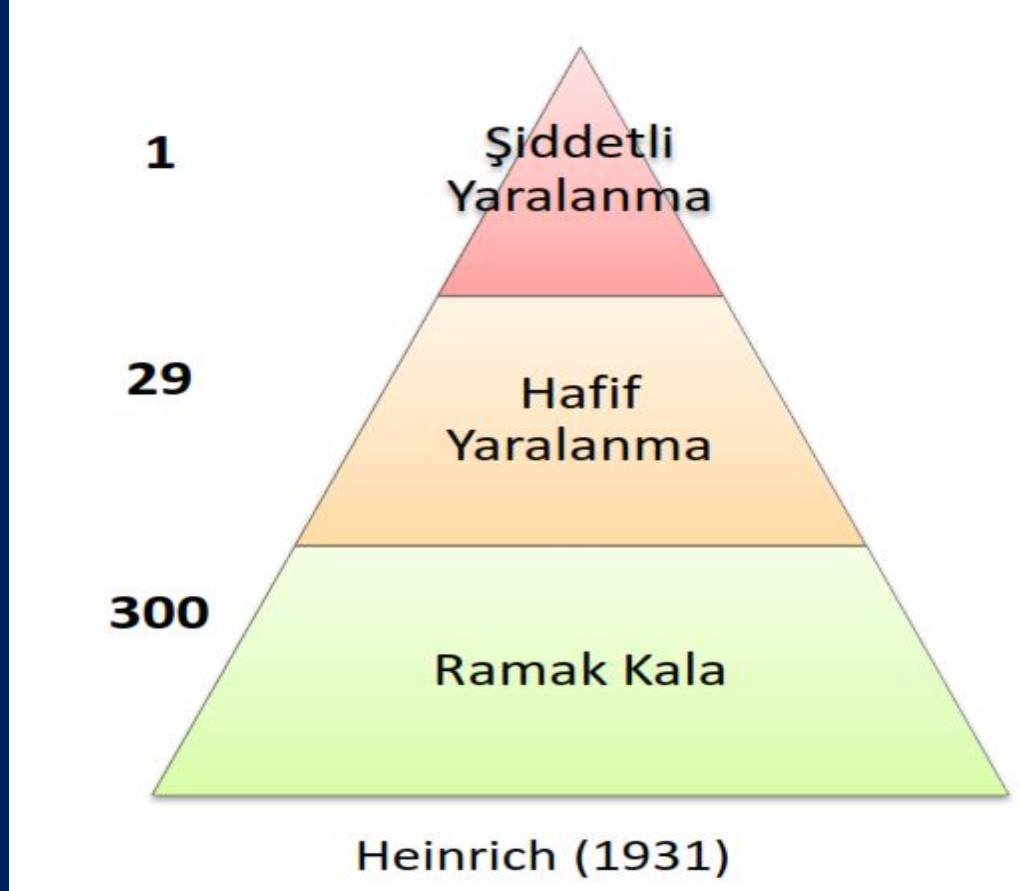
## Yaralanma

Tipik olarak, kazalardan meydana gelen yaralanmalara incinmeler ve kırıklar da dâhildir.

Heinrich'e göre her kaza (yaralanma, zarar görme olayı) yukarıda sıralanan beş temel nedenin arka arkaya dizilmesi sonucu meydana gelir. Bunlardan biri olmadıkça bir sonraki meydana gelmez ve dizi tamamlanmadıkça kaza ve yaralanma olmaz.

Heinrich'in teorisinin iki merkez noktası vardır: Önceden meydana gelen faktörlerin ve merkez faktörünün (güvenli olmayan/tehlikeli hareketin) ortadan kaldırılmasının neden olduğu kazalar, önceki faktörlerin hareketini reddeder ve bunu yaparak da kazaları ve yaralanmaları engeller

# KAZA TEORİLERİ-DOMİNO TEORİSİ



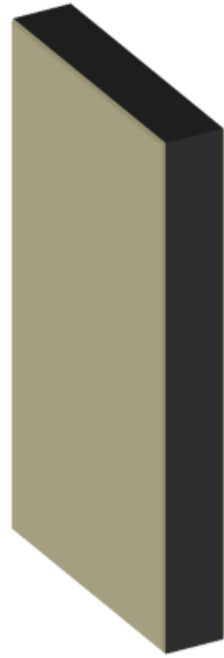
Henrich kaza piramidinde 330 kazadan 300 'ü yaralanma olmayan 29'u hafif yaralanmalı kazalar ve 1'i ağır yaralanmalı/ölümlü kazalar olarak gösterilmiştir.



# KAZA TEORİLERİ-GELİŞTİRİLMİŞ DOMİNO TEORİSİ (BİRD&LOFTUS – HSE,2004)



Kök /Yönetimsel  
Sebepler  
(Management  
deficiencies/Lack of  
Control)



Altında Yatan/Temel  
Nedenler  
(Basic/Underlying  
Causes)



Doğrudan Sebepler -  
Kritik Faktörler  
(Immediate Causes)

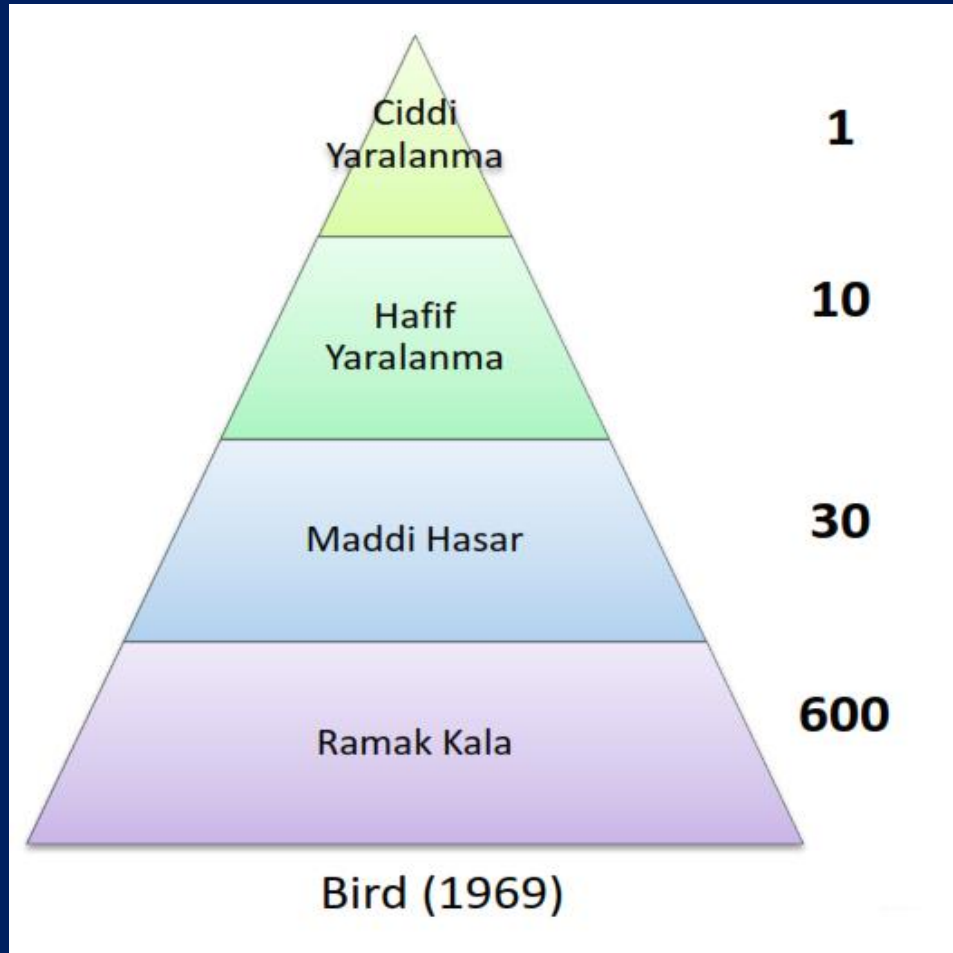


Olay –Kaza  
(Incident)



Kayıplar -  
Yaralanmalar &  
maddi hasarlar  
(Losses)

# KAZA TEORİLERİ-GELİŞTİRİLMİŞ DOMİNO TEORİSİ (BİRD&LOFTUS – HSE,2004)



Bird yapmış olduğu kaza piramidine göre 641 olayın 600 ü yaralanma ve hasarsız olay 30 u malzeme hasarlı kaza 10u hafif yaralanmalı 1 tanesi ağır yaralanmalı kazadır.

# KAZA TEORİLERİ-TEK FAKTÖR TEORİSİ

Bu teori, bir kazanın tek bir nedenin sonucu olarak ortaya çıktığını ileri süren görüşten doğar. Eğer bu tek neden tanınabilir ve ortadan kaldırılabilir ise kaza tekrar etmeyecektir. Bu teori, bir kazanın sadece tek bir nedenin sonucu olarak ortaya çıktığını ileri sürmektedir. Genellikle temel sağlık ve güvenlik eğitimi almış kişilerce tek faktör teorisi kabul edilmemektedir. Kazaların ve kayıpların önlenmesinde neredeyse iş yaramazdır.

# KAZA TEORİLERİ-ÇOK ETKEN TEORİSİ

Bu teoride, Tek Faktör Teorisi'nin tersine, kaza birçok etken ile birlikte değerlendirilerek analiz edilir.

Bu teori ve analiz yöntemleri birçok deneyimli sağlık ve güvenlik uzmanları tarafından da kabul edilip uygulanmaktadır.

Bu teori ve analiz yöntemleri birçok deneyimli sağlık ve güvenlik uzmanları tarafından da kabul uygulanmaktadır.

Kazanın nedenleri:

- Olaylar sistemselsel olarak bir çok neden içermektedir.
- Önlemler alınmış olsa bile zayıf noktalar bir araya geldiği takdirde kaza ortaya çıkar.

Teoriye göre, kazalar çok etkenlidir, standart altı uygulamalar sonucu oluşan standart altı şartlarla bir hatalar zinciri sonucu kazalar meydana gelmektedir.

# KAZA TEORİLERİ-ENERJİ TEORİSİ

William Haddon'un geliştirdiği bu teoriye göre, kazalar daha ziyade enerji transferinde ya da enerji transferi esnasında meydana gelmektedir.

Teoriye göre, bu enerji boşalmasının oranı oldukça önemlidir. Zira enerji boşalması ne kadar büyükse, hasar potansiyeli de o kadar büyüktür. Tehlikelerin tanınmasında bu kavram "enerji transferi" kavramıyla oldukça sınırlandırılmış olduğundan, bu cihetten Tek Faktör Teorisi'ne benzemektedir. Tek Faktör Teorisi'nden fark, enerji boşalmasının önemidir.

# KAZA TEORİLERİ-

REASON (İSVİÇRE PEYNİRİ) HATA MODELİ (THE SWISS CHEESE MODEL, REASON, 1990, 1997)

---

Dante Orlandella ve James T. Reason tarafından geliştirilen İsviçre peynir modeli yada diğer bir ifadeyle organizasyonel kazalar teorisi risk analizi ve risk yönetimlerinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

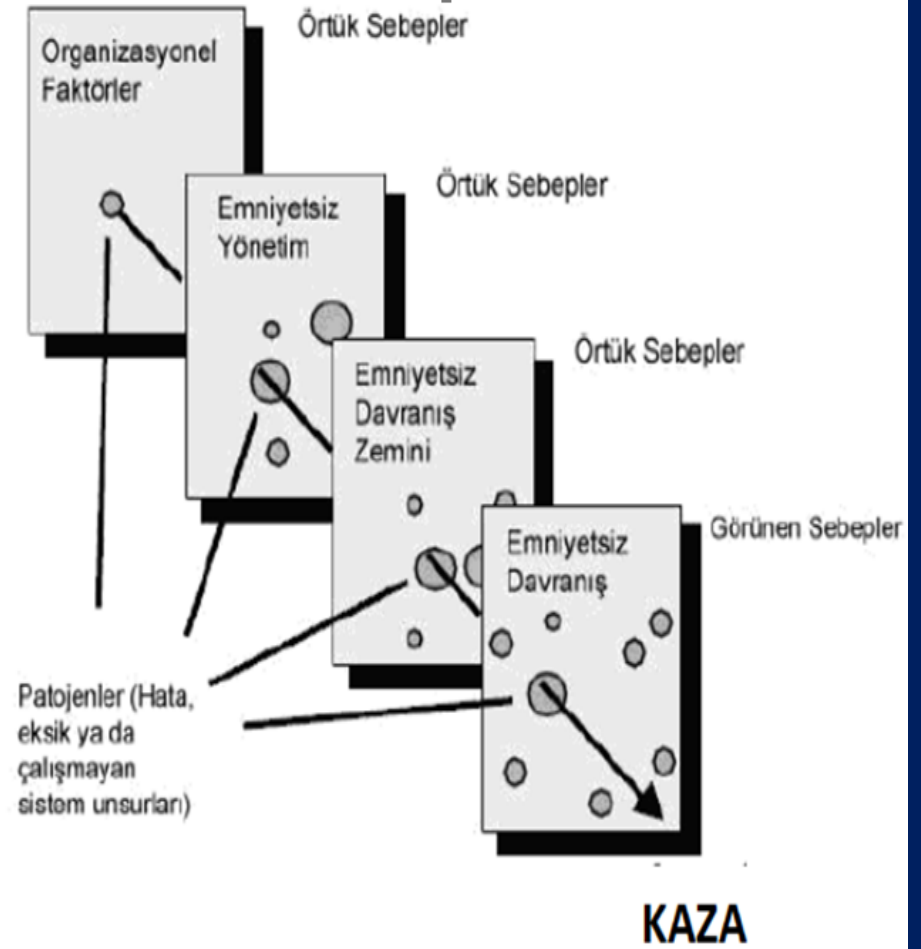
Buna göre birden fazla sebepler birbirini peynir katmanları gibi etkilemekte ve sonuçta kaza ve kayıplar oluşmaktadır. Tüm katmanlar birbiriyle bağlantılıdır.

# KAZA TEORİLERİ-

## REASON (İSVİÇRE PEYNİRİ) HATA MODELİ (THE SWISS CHEESE MODEL, REASON, 1990, 1997)

**Görünen Sebepler:** Kazanın görünen sebebidir.

**Örtük Sebepler:** Bir kazanın görünen nedeni ardında görünmeyen sebepler vardır. Kaza bu görünmeyen sebeplerin art arda gelmesiyle oluşur.



# KAZA TEORİLERİ-SHELL MODELİ

İlk olarak 1972 yılında Edwards tarafından ortaya atılan ve daha sonra 1975 yılında Hawkins tarafından geliştirilerek son hali verilen kaza analiz yöntemidir. SHELL MODELİ İnsan Faktörleri içinde bulunan farklı bölümleri örnekleyebileceğimiz basit ve anlaşılır bir diagramdır. Bu diagram İnsan Faktörleri dışında kalan (Donanım-Çevre, Donanım-Donanım, Yazılım- Donanım) gibi konuları kapsamaz.



# KAZA TEORİLERİ-SHELL MODELİ

**Software (Yazılım):** Kurallar, prosedürler, yazılı dökümanlar gibi standart çalışma prosedürleri.

**Hardware (Donanım):** Çalışanların kullandığı ekipmanlar, ekranlar, kontrol yüzeyleri.

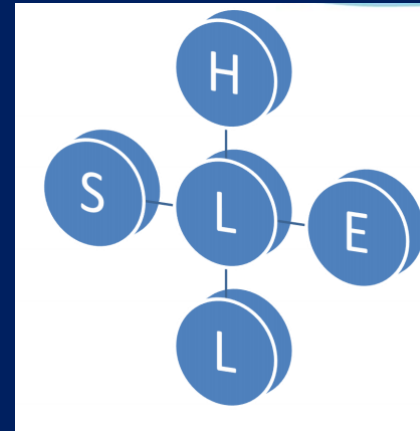
**Environmet (Çevre):** Çalışanların bulunduğu sosyal, ekonomik ve doğal şartların etkili olduğu ortam.

**Liveware (Çalışan):** Çalışanın kendisidir. Ekipmanları, yazılımları kullanan ve o ortamın içinde yaşayarak ortama anlam katan bireydir.

# KAZA TEORİLERİ-SHELL MODELİ

## LIVEWARE

SHELL modelinin en önemli ve kritik bileşeni ve “Merkezi” hem duygusal hem de fiziksel açıdan oldukça esnek bir yapıya sahip olan insandır yani “Liveware” bileşenidir. Bu sebeple sistemin diğer bileşenleri (S,H,E) daha dikkatli kontrol edilerek sonuçta yaşanacak bir arızanın önüne daha kolay geçilebilir. Tüm bu karmaşıklığına ve esnekliğine rağmen en azından öngörülebilir ve şüpheli görülen iç (açlık, yorgunluk, vs.) ve dış (gürültü, iş yükü, sıcaklık vs.) faktörler değiştirilip insandan kaynaklı tehlikeler de en aza indirgenebilir.

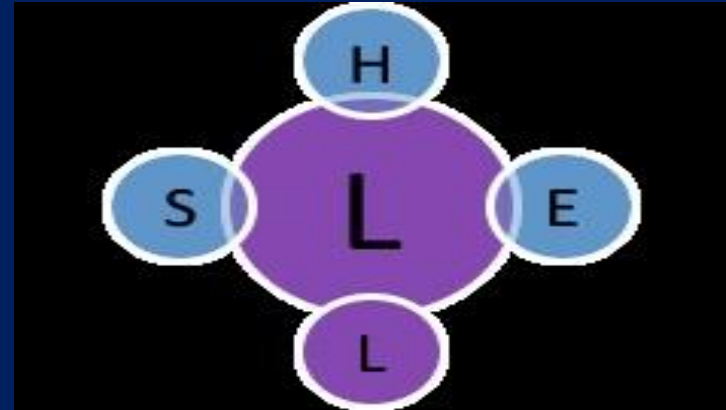


# KAZA TEORİLERİ-SHELL MODELİ

## Liveware-Liveware

İnsanlar arasındaki ilişkide yaşanan veya yaşanabilecek olan etkileşim bozukluklarını inceler. Sosyal bir varlık olan insan birçok işte birlikte çalışmak ve ekip çalışması yapmak durumundadır. Bu birlikteliğin getirdiği çeşitli sosyal problemler de yine iyi bir yönetimle en aza indirgenebilir.

- Etkili olmayan liderlik,
- İşbirliğinde eksiklik,
- Uyumsuz takım çalışması,
- Kin/Nefret/intikam duygusu

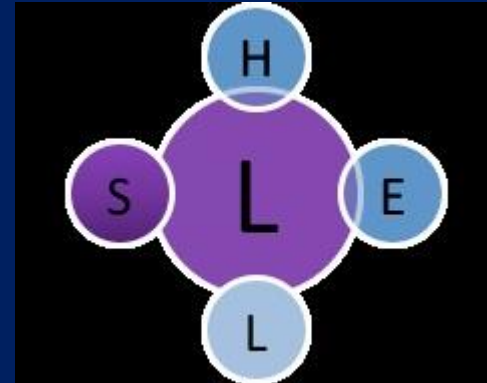


# KAZA TEORİLERİ-SHELL MODELİ

## Liveware-Software

İnsanların iş akışı sırasında kullandıkları sistem ara yüzleri, bilgisayar programları, dokümanlar, prosedürler ve bu etkileşimden doğması muhtemel sorunları inceler.

- Kullanılan prosedürlerin anlaşılır olmaması,
- Şirket politikalarının çalışanları yanlış yönlendirmesi,
- Programların karmaşık olması.

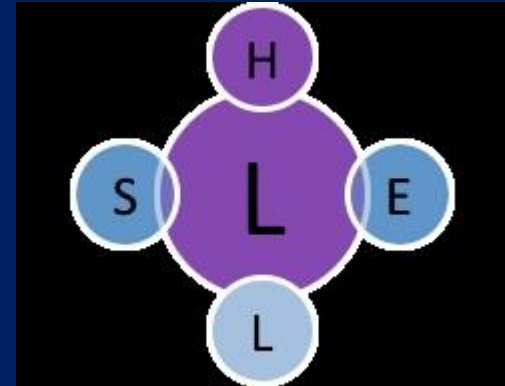


# KAZA TEORİLERİ-SHELL MODELİ

## Liveware-Hardware

İnsan ve çevresinde bulunan donanımın etkileşimi incelenir ve analiz edilir. Kısaca insan ile makine arasındaki konuşma olarak tanımlayabiliriz. Örneğin bir ekran kolay görünecek şekilde konumlandırılmamışsa bu bir soruna ya da zaman kaybına neden olur. Bunun için Ergonomik tasarımlar insan ile makineler arasında ki uyumu ve iletişimi üst düzeye çıkararak fayda sağlamaktadır.

- Ulaşımı zor olan kontrol yüzeyleri,
- Okunamayan ekranlar,
- Yetersiz kullanma talimatları ve eğitim.

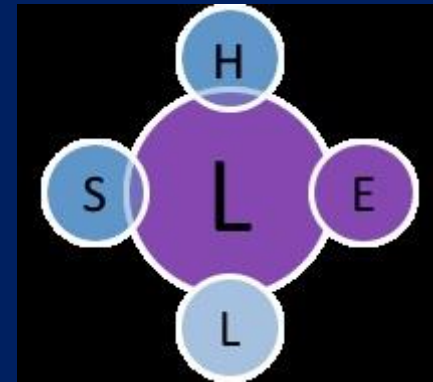


# KAZA TEORİLERİ-SHELL MODELİ

## Liveware-Environment

İnsan ve çevre arasında ki etkileşimi inceler ve analiz eder. Fiziksel çevrede sıcaklık, gürültü, hava şartları gibi birçok faktör insan iradesi dışında gerçekleşir. Fakat uçağa bu ortamda bakılacaksa bu faktörler bir şekilde iyileştirilmelidir. Bunun için yapılan mühendislik çalışmaları ile bu faktörler ortadan kaldırılamaz ama kişiye koruyucu önlemler alınarak kişinin zarar görmesi engellenir.

- Gürültülü çalışma ortamı,
- Aşırı soğuk/sıcak çalışma ortamı,
- Dağınık çalışma ortamı, vb.



# KAZA TEORİLERİ-EPİDEMİYOLOJİ KURAMI

Epidemiyoloji, toplumdaki hastalık, kaza ve sağlıkla ilgili durumların dağılımını, görülme sıklıklarını ve bunları etkileyen faktörleri inceleyen bir çalışma alanıdır. Amacı ise, sağlığı geliştirmek ve hastalıkları azaltmak için sağlık bilgilerini toplamak, yorumlamak ve kullanmaktır. Bu teoride, iş sağlığının geliştirilmesi ve iş kazaların kontrolü ve önlenmesi için gereken tüm aktivitelerin planlanması, yönetilmesi ve değerlendirilmesi için gereken tüm bilgiler için üç gruba toplanmış araştırmalar yönetilir:

- Sağlıkla ilgili olayları tanımlama ve görülme sıklığını ölçme,
- Hastalık ya da kazanın neden ortaya çıktığını inceleme,
- Uygulanan sağlık hizmetinin veya programlarının etkinliğini ölçme

# KAZA TEORİLERİ-EPİDEMİYOLOJİ KURAMI

Epidemiyoloji Teori'de anahtar bileşenler yetenek ve durum özellikleridir. Birlikte alınan bu özellikler, bir kaza ile sonuçlanan ya da kazayı önleyici durumlar ile sonuçlanır. Örneğin, eğer bir çalışan özellikle baskı altında hassasiyet gösteriyorsa (yetenek özelliği), operasyonunu hızlandırmak için kendisine yardımcı işçileri baskı yapıyorlarsa (durum özelliği), sonuçta bir kaza meydana gelme olasılığı artar.



# KAZA TEORİLERİ-SİSTEM TEORİSİ

Bu teori, aşağıdaki bileşenleri içeren bir sistem olarak meydana gelen kazanın içinde bulunduğu bir durumu gösterir: Kişi, makine ve çevre. Bir kaza, oluşumunun benzerliği, bu bileşenlerin nasıl birbirini etkilediğiyle tanımlanır.

Frenzie bilgi toplama, riskleri tartma ve karar verme işleminin başlamasından önce beş faktörün göz önünde bulundurulmasını tavsiye etmektedir:

- İş gereksinimleri
- İşçilerin yetenek ve sınırları
- Eğer iş başarılı bir biçimde tamamlanırsa elde edilecek kazanç
- İşe kalkışmak fakat başarısız olmak durumundaki kayıp
- Eğer işe kalkışılmazsa gelecek olan kayıp

# KAZA TEORİLERİ-KOMBİNASYON TEORİSİ

Bazı kazalar için, verilen bir model oldukça kesin olabilir. Diğerleri için, daha az kesin olabilir. Çoğu kez bir kazanın nedeni sadece bir model/teori ile uygun şekilde açıklanamayabilir. Böylece, Kombinasyon Teorisi'ne göre, esas neden birkaç farklı model parçasını birleştirebilir.

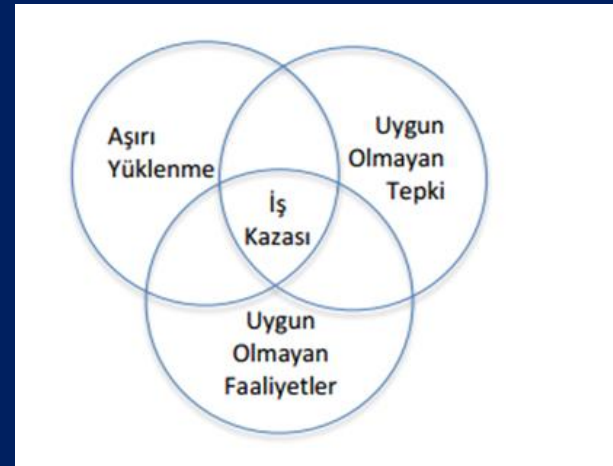
Güvenlik personeli bu teorileri hem kazanın önlenmesinde ve hem de kazanın araştırılmasında uygun şekilde kullanabilir. Bununla birlikte, bütün kazalara tek bir modeli uygulamaya çalışma çabasından da kaçınmalıdırlar.

# KAZA TEORİLERİ-İNSAN FAKTÖRLERİ TEORİSİ

Bu teori (Human Factors Theory) kazaları, eninde-sonunda insan hatasından kaynaklanan olaylar zincirine bağlar. Teori, insan hatasına yol açan üç önemli faktörü içerir: Teori, aşırı yük uygun olmayan tepki ve yerinde olmayan faaliyetler gibi insan hatasına yol açan üç önemli faktörü içerir.

İnsan Faktörleri Teorisi, sonunda bir insan hatasının neden olduğu bir dizi olaya ve kazalara atıfta bulunur. Bu, insan hatasına neden olan aşağıdaki üç genel faktörü içermektedir:

- Aşırı yükleme,
- Uygun olmayan tepki,
- Uygun olmayan faaliyetler

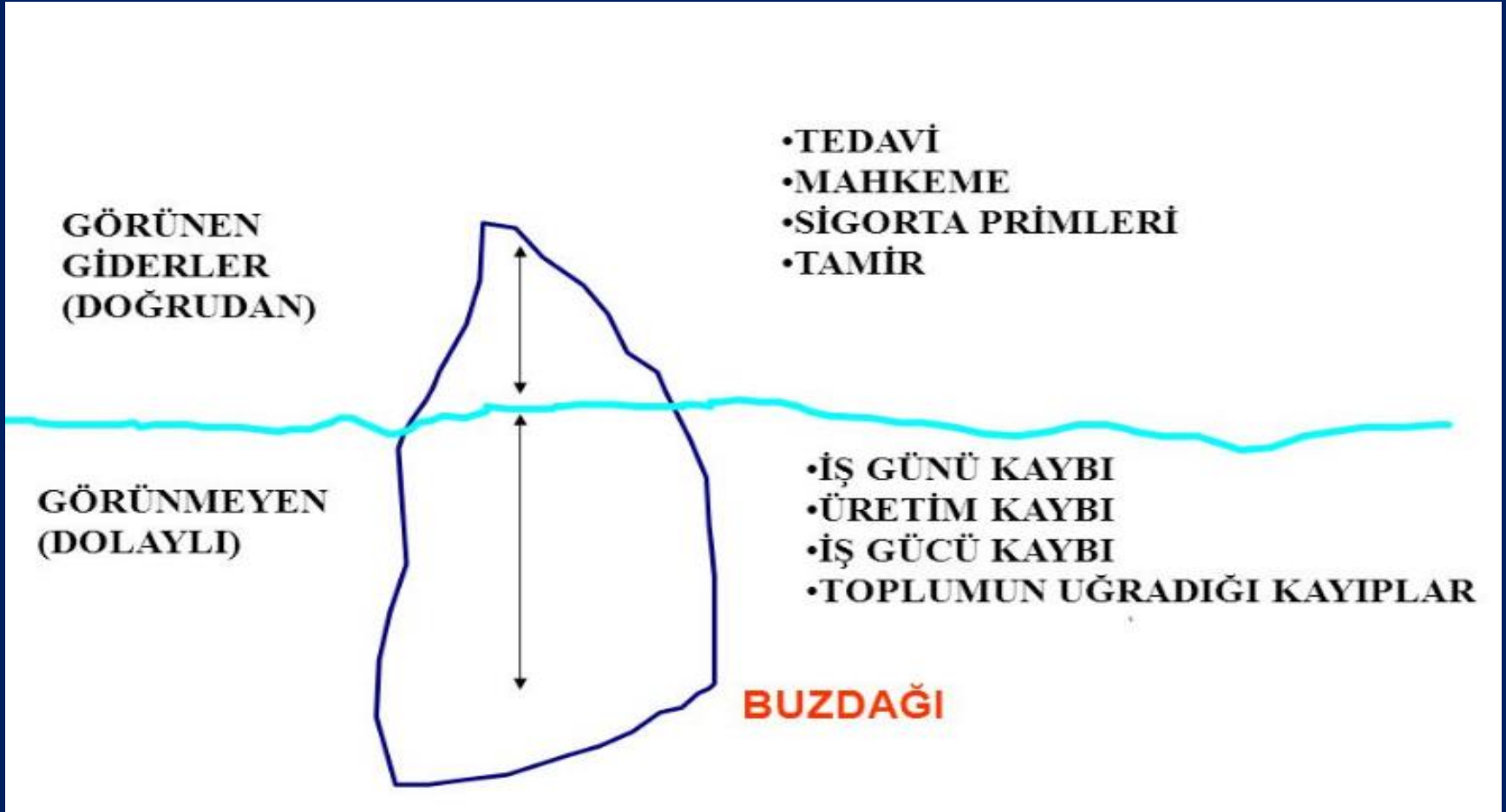


# KAZA ARAŐTIRMAISININ NEDENLERİ

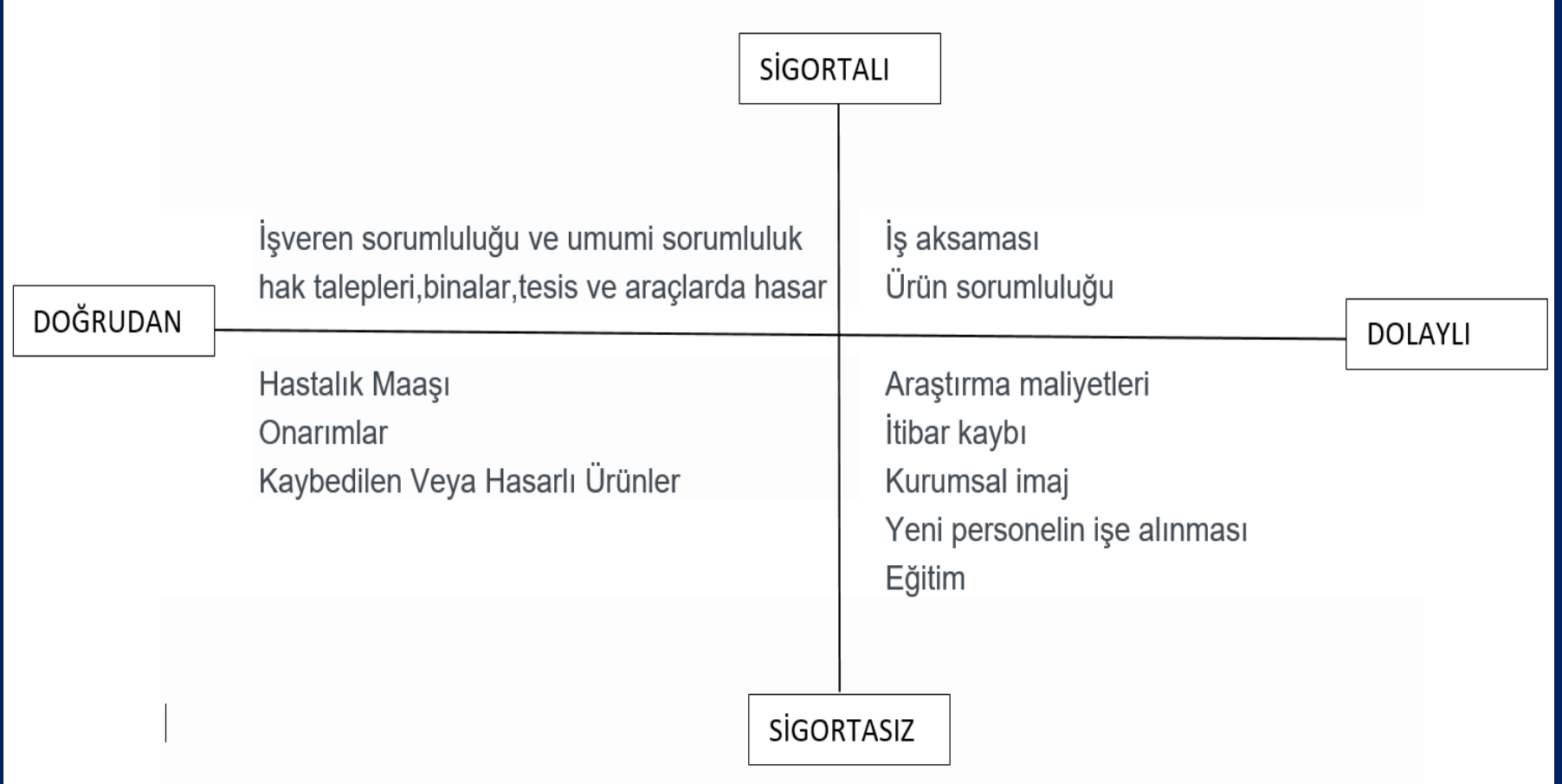
## Murphy Yasası

- Bir tasarımcı veya planlamacı bir tehlikeyi veya kaza olasılığını tamamen **ortadan kaldıramıyorsa**, diğer kişilerin talihsizliklere yol açacak hatalar işlemesi olasılığını **asgariye indirmeye** çalışmalıdır. Aslında, daima Murphy Kanunu'nun önlenemezlik kuralına takılacağını bilse dahi, tasarımcı öngörü ile hareket ederek sistemi çok güvenli hale getirmeye çalışmak zorundadır.
- Kazaların önlenmesi konusundaki en önemli gerçek **kazaların kendiliğinden meydana gelmeyip kazalara bir nedenin yol açtığıdır**. Bu aynı zamanda kazaların önlenebilir olduğu anlamına gelir.

# KAZA ARAŞTIRMASI NEDEN ÖNEMLİ



# KAZA ARAŞTIRMASI NEDEN ÖNEMLİ



# KAZA ARAŐTIRMASININ NEDENLERİ



# KAZA ARAŐTIRMASININ NEDENLERİ

## Kaza Araştirmasının amacı

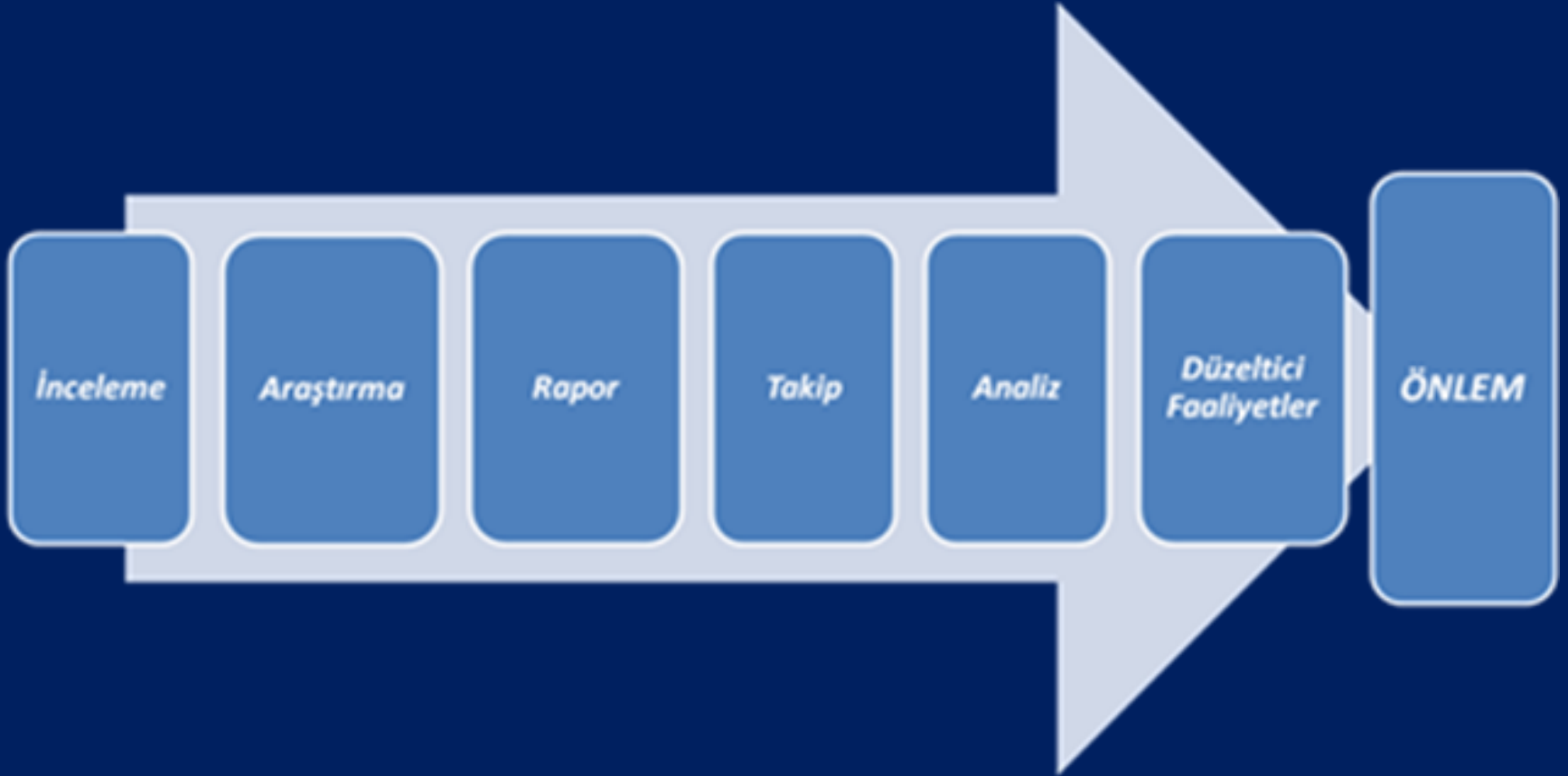
- Kazanın kök nedenlerini ve
- Sistemsel hataları ortaya çıkarmaktır.

## Araştırmanın amacı hiçbir zaman

- *Mesuliyeti paylaşmak (kasti ihlal veya cezai suç harici)*
- *Üst yönetimi temize çıkarmak olmamalıdır.*



# KAZA ARAŐTIRMASININ NEDENLERİ



Olay

Herhangi bir sağlık problemi,  
zarar veya kayıp var mı?

Evet

Hayır

Kaza

Ramak Kala

Sağlık problemi, zarar veya kayıp  
önemli mi?

Potansiyel sonucu önemli  
olabilir mi?

Evet

Hayır

Evet

Hayır

Majör Araştırma

Minör Araştırma



# KAZA ARAŞTIRMA EKİBİ

Kaza araştırma ekibinin diğer üyeleri

- İŐle ilgili bilgisi olan iŐçiler
- İŞ güvenliği uzmanı
- İŞ sağlığı ve güvenliği kurulu (komitesi)
- Kaza araŐtirmasında tecrübesi olan iŐçiler
- DıŐarıdan gelecek uzman kişiler
- Devlet temsilcileri
- "outside" expert

\* Canadian Centre for Occupational Health and Safety  
(CCOHS)

# KAZA ARAŞTIRMA EKİBİ -ÖNERİ

Kaza araŐtirmasında risk değerlendirilmesinde oluŐturulan ekip üyelerinden yola çıkararak aşağıdaki gibi bir araştırma grubu da teŐkil edilebilir.

\*İŞ güvenliği uzmanı

\*iş yeri hekimleri

\*alıŐan temsilcileri ( Kaza olan iŐle ilgili bilgi ve tecrübeye sahip kişiler)

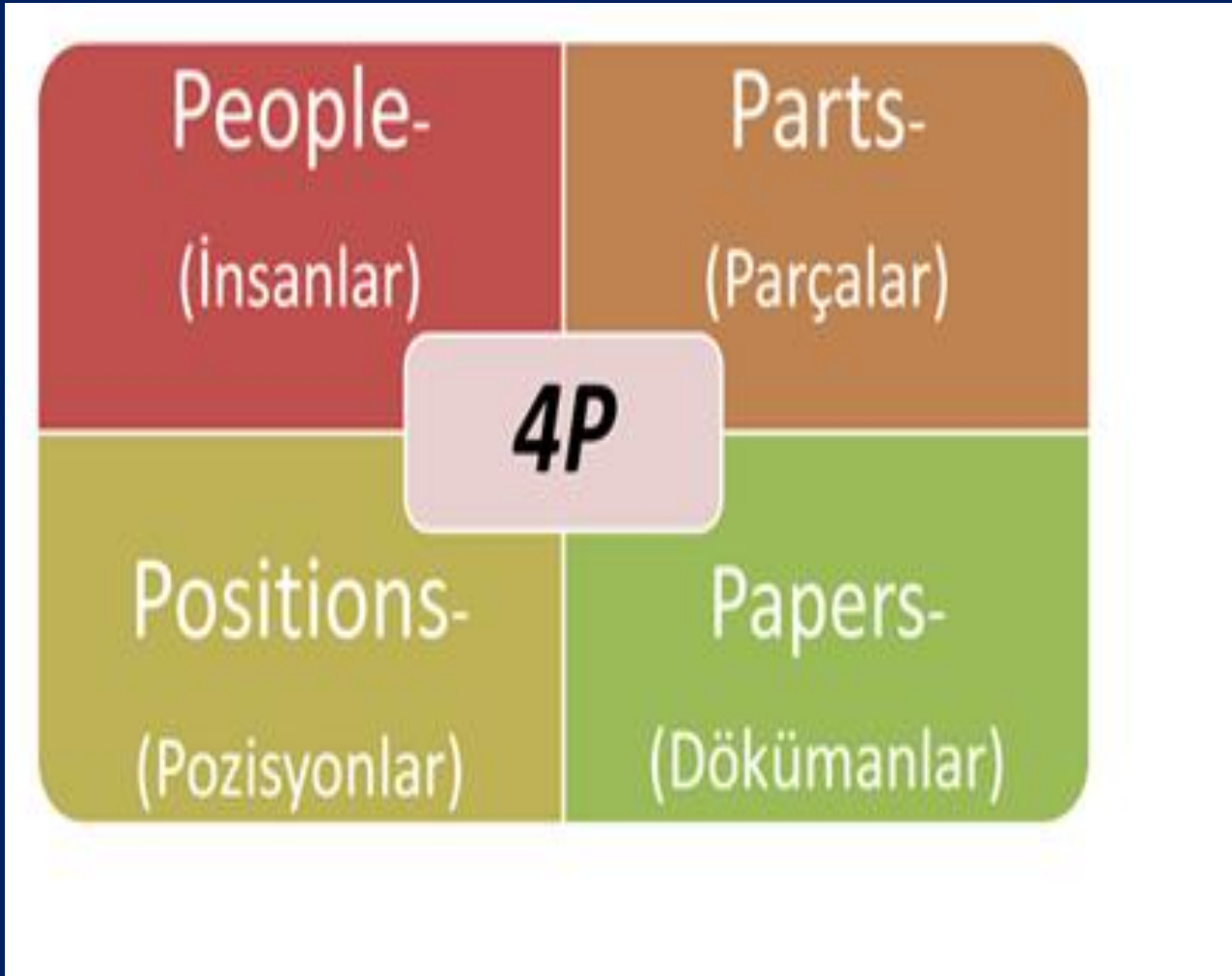
\*Destek elemanı (İŞ yerinde ekipman,makine ,proses vb ile ilgili bilgisi olan mühendis,formen ,usta baŐı vb)

\* Supervisorler (Örneğin yük kaldırma spervisoru (lifting supervisor)) DıŐarıdan da destek alınabilir.

# İLK TEPKİ/KRİZ YÖNETİMİ



# KANIT VE BİLGİ TOPLANMASI



# KANIT VE BİLGİ TOPLANMASI

## İNSANLAR ( PEOPLE)



- Olayda mevcut olanlar(Yaralılar dahil)

- Görgü tanıkları

- Gözlemciler

- Olay yerinde olmayan ama görüşüne başvurulacak diğer insanlar

# KANIT VE BİLGİ TOPLANMASI

## SORGULAMA TEKNİKLERİ

### Açık Sorular

- Cevabı “Evet-Hayır” olmayan sorulardır.
- Bu durum hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
- Bu işi nasıl yapıyorsunuz?

### Kapalı Sorular

- Cevabı “Evet-Hayır” lı sorulardır.
- Bu olayla ilgili riskleri biliyor muydunuz?
- Tam bu noktada mı duruyordunuz?

### Araştırıcı Sorular

- Olayın derinlemesine anlatılmasına yardımcı sorulardır.
- ..... den sonra ne oldu?
- Siz onu uyardıktan sonra o ne dedi?

### Yol Gösterici Sorular

- Cevaba yönlendirici sorulardır.
- İşe başlamadan önce trafiği durdurmuşsunuz?
- Siz önceden uyarmıştınız?



# KANIT VE BİLGİ TOPLANMASI

## Sorgulama Teknikleri- Kapalı ve Yol Gösterici Sorular



Teyit amaçlı sorulan sorulardır.

- Olay işe başladıktan 10 dk sonra mı gerçekleşti?
- Tam bu noktada mı duruyordunuz?
- Olay esnasında sen merdiveni mi tutuyordun?



Sorgulanan kişinin kusurunu ortaya koyan sorular görüşmenin tıkanmasına yol açabilir.

- Risk değerlendirmesinden haberiniz yok muydu?
- Koruyucu ekipmanınızı kullanmadan mı çalışıyordunuz?

# KANIT VE BİLGİ TOPLANMASI

## PARÇALAR (PARTS)

Olay mahallinde bulunan arızalı-kırık-kopmuş parçalar

Prosesten alınan örnek parçalar

Çevresel Koşullar

Ortadan kaldırıldığı düşünülen parçalar

Kişisel Koruyucu Donanımlar

# KANIT VE BİLGİ TOPLANMASI

## POZİSYONLAR (POSITIONS)



### Olay mahallinin fotoğrafları

- Tüm alanı kapsayacak
- Özellik arz eden hususları içerecek
- Parçaların yerinin kolaylıkla anlaşılacağı şekilde fotoğraflar çekilmeli



### Olay mahallinin krokisi

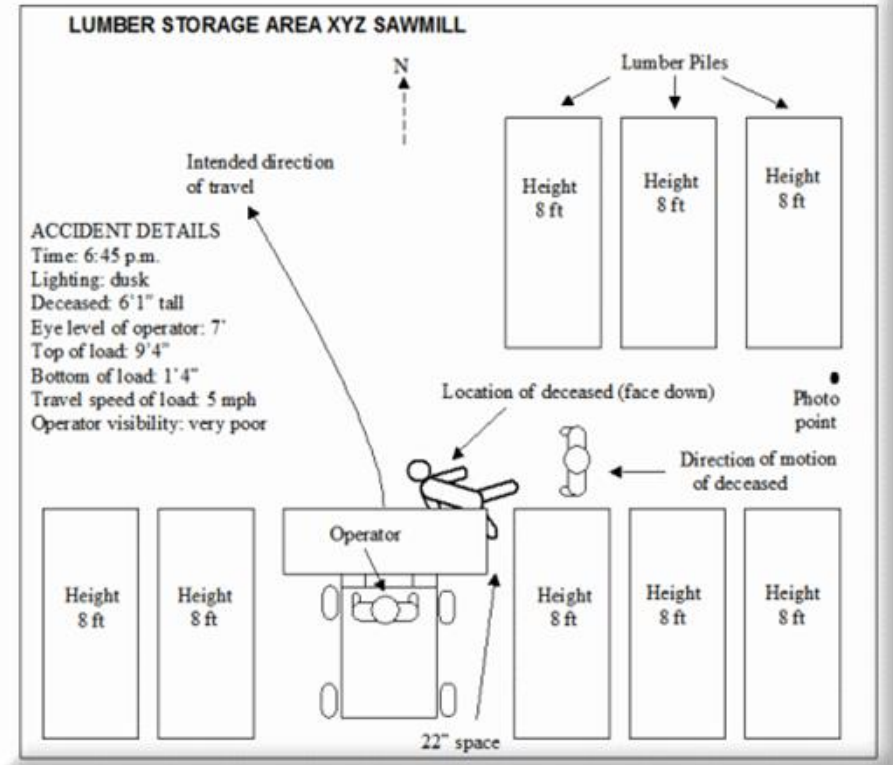
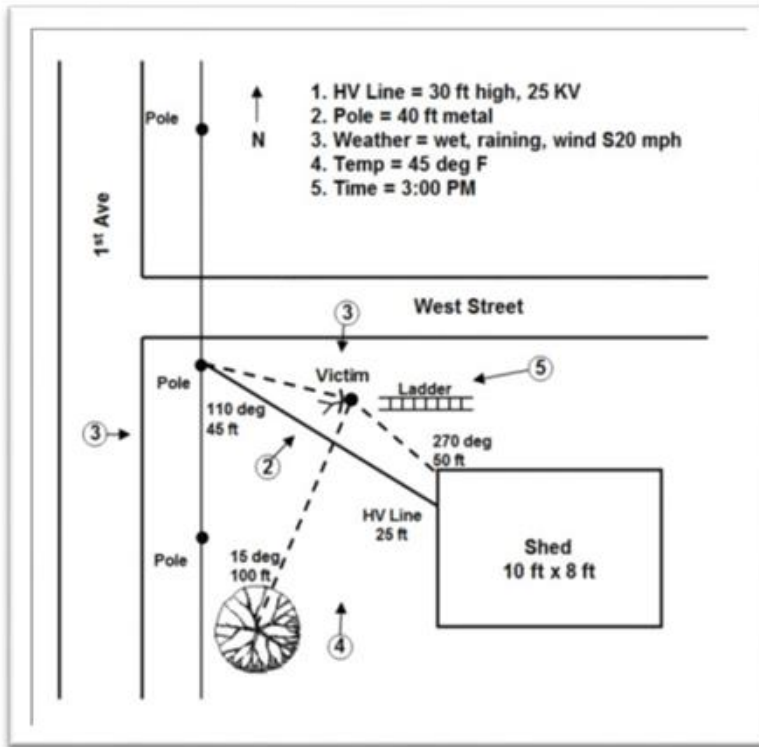
- Kuş bakışı çizimdir
- Referans ölçüler olmalı
- Parçaların pozisyonları doğru çizilmeli



Mümkün olan durumlarda olay mahallinin video kayda alınması

# KANIT VE BİLGİ TOPLANMASI

## POZİSYONLAR (POSITIONS)



Kroki Çizimleri

# KANIT VE BİLGİ TOPLANMASI

## DOKÜMANLAR (PAPERS)

Risk Değerlendirmeleri

Makine-Ekipman Kayıtları

Bakım Kayıtları

Eğitim Kayıtları

Kurul Kayıtları

Denetim Kayıtları

# BULGULARIN ANALİZ EDİLMESİ

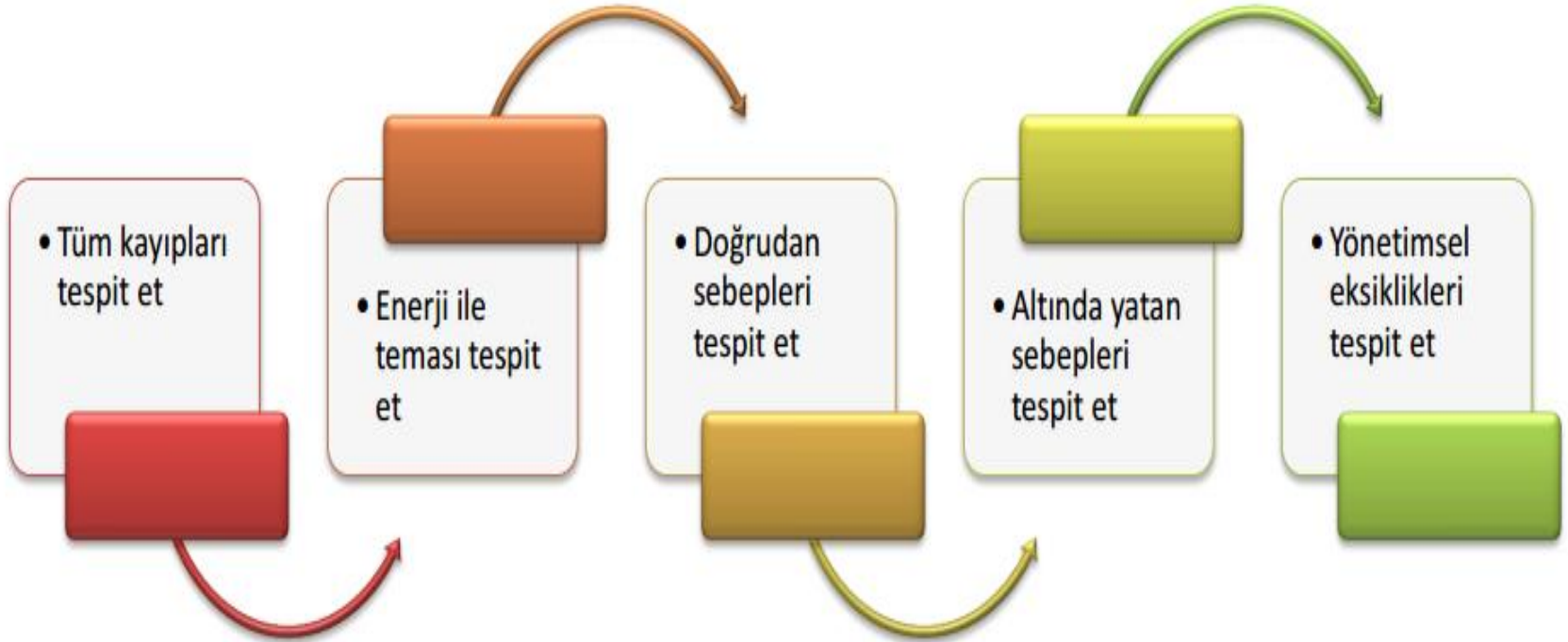
## Bulguların Analiz Edilmesi ve Kanıtların Birleştirilmesi

Verilerin doğruluğundan emin olmak için en az 2 bulguyla desteklenmesi gerekir.

- Çapraz sorgularda kişilerin ifadelerinden sadece ortak olanlara başvurulur.

Sistemsiz bir şekilde elde edilen bulgular anlamlı veri oluşturmaz, bu veriler zaman çizelgesi üzerinde işaretlenerek anlamlı hale getirilmelidir.

# BULGULARIN ANALİZ EDİLMESİ



# ZAMAN ÇİZELGESİ METODU





# ANALİZ

Kayıplar - Yaralanmalar & maddi hasarlar  
(Losses)

Olay -Kaza (Incident)

Doğrudan Sebepler -Kritik Faktörler  
(Immediate Causes)

Altında Yatan/Temel Nedenler  
(Basic/Underlying Causes)

Kök /Yönetimsel Sebepler (Management  
deficiencies/Lack of Control)

# Düzeltilici-Önleyici Faaliyet

## Düzeltilici-Önleyici Faaliyet Özellikleri

**S**pecific

- Problemin köküne odaklanmış öneriler getirilmeli.

**M**easurable

- Ölçülebilir olmalı.

**A**chievable

- Ulaşılabilir, uygulanabilir öneriler olmalı.

**R**easonable

- Nedenlere odaklanmış ve makul öneriler olmalı.

**T**ime-bounded

- Önerilerin uygulamaya geçirilmesiyle ilgili zaman sınırlaması getirilmeli.

**WHO**

- Kimin sorumluluğunda olacağı belirlenmeli.

# RAPORUN OLUŞTURULMASI

## Rapor Oluşturulması- 1. Bölüm

### 1. İŞyeri Bilgileri

- a.İŞyeri SGK ve ÇSGB Numaraları ve Adres Bilgileri
- b.Çalışan Sayısı Bilgileri
- c. Tehlike Sınıfı Bilgileri

# RAPORUN OLUŞTURULMASI

## Rapor Oluşturulması- 2. Bölüm

### 2. Kazazede ve Őahit Bilgileri

- a. Kazazedenin Genel Bilgileri
  - Kimlik Bilgileri
  - Öğrenim durumu, İşe giriő tarihi, Őirketteki hizmet süresi
- b. Aile Bilgileri
- c. İş baőındaki kişiler ve diğer Őahitlerin bilgileri

# RAPORUN OLUŞTURULMASI

## Rapor Oluşturulması- 3. Bölüm

### 3. Kazaya İlişkin Bilgiler

- a. Olayların sırası-Zaman çizelgesi
- b. Kaza anında yürütölen iőle ilgili bilgiler
- b. Kaza tipi
- c. Kazanın sonucu
- d. Yaralanma çeőidi, Yaralanan vücut bölgesi

## Rapor Oluşturulması- 4. Bölüm

### 4. Kazanın Analizi

- a. Olay Yeri Krokisi
- a. Kritik Faktörler (Kanıtlarıyla Birlikte)
- b. Doğrudan Sebepler
- c. Sistemsel veya Kök Sebepler
- d. Kazaya ilişkin son kanaat

## Rapor Oluşturulması- 5. Bölüm

### 5. Düzeltici-Önleyici Faaliyet Önerileri

- a. Belirlenen kök sebeplere dair DÖF önerileri
- b. DÖF açıklamaları (SMART-WHO)

# RAPORUN OLUŞTURULMASI

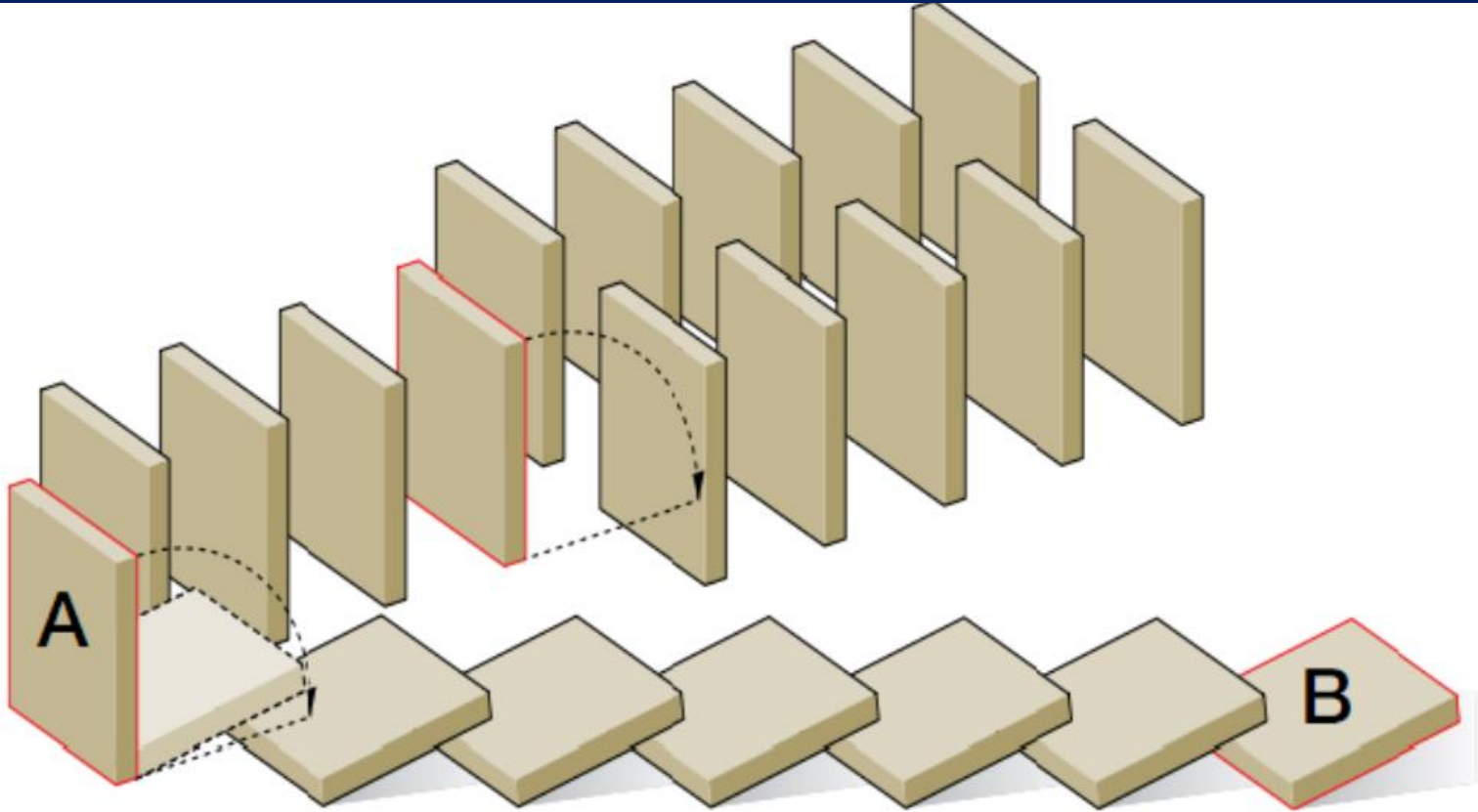
## Rapor Oluşturulması- 6. Bölüm

### 6. Ekler

- a. Őahitlerin ifadeleri
- b. Olay yeri fotoğrafları
- c. Kanıtlar- (4P)



# RAPORUN OLUŞTURULMASI



A: Kök nedenler (sistem, organizasyon ve yönetim hataları)

B: Görünür nedenler (tehlikeli durum ve davranışlar)

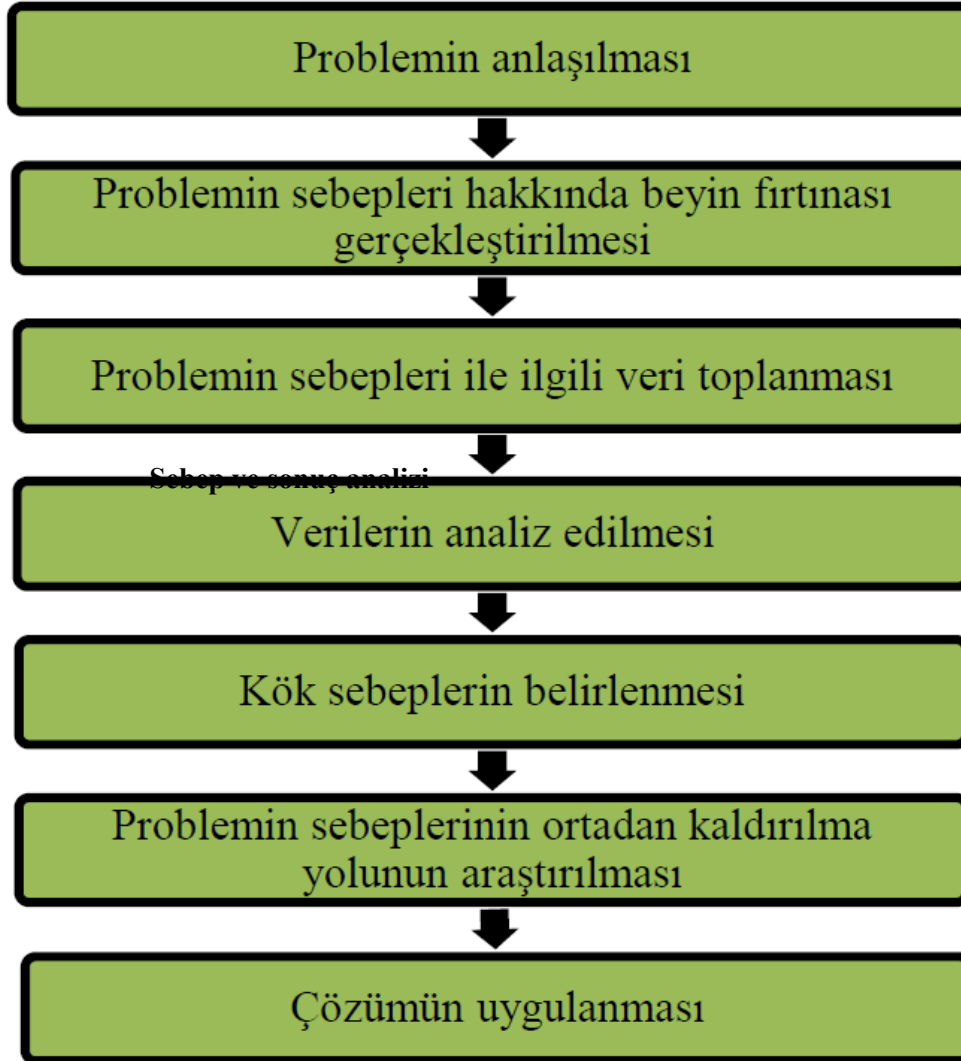
# RAPORUN OLUŞTURULMASI



# Kök sebep analiz tekniklerinin genel prensipleri

1. Problemin semptomlarına göre iyileştirmeler yapmak yerine, kök sebeplerle ilgili performans geliştirici adımlara odaklanmak gerekir.
2. Kök sebep analizi, sonuç ve nedenler dokümantasyon yoluyla desteklenerek sistematik şekilde yürütülmelidir.
3. Bir problemin genellikle birden fazla kök nedeni vardır.
4. Analizin etkili olması için, bilinen kök sebepler ile problem arasındaki ilişki belirtilmelidir.
5. Kök sebep analizi, probleme karşılık veren eski analiz kültürünü, sunduğu risk önleyici adımlar sayesinde problemi oluşmadan çözen yeni analiz kültürüne dönüştürmektedir.

# Kök sebep analizinin adımları



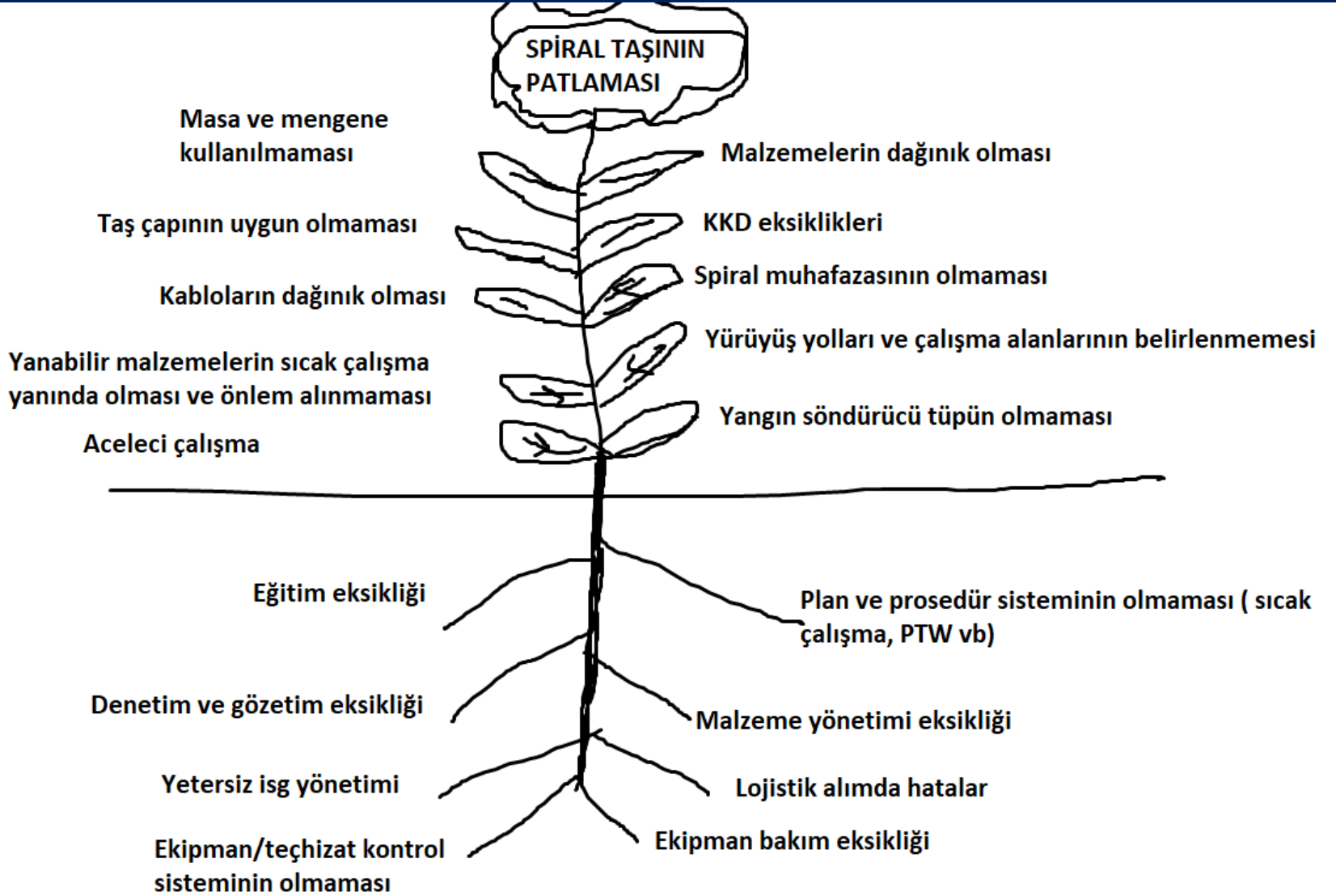
Kök sebep analizinin adımları (Andersen ve Fagerhaug, 2006 ).

# Kök sebep analizinin adımları

---

VIDEO İZLEME

# Video Analizi



# ÖRNEK OLAY

---

Kaynak grubundaki Hintli alışanların revir kayıtları  
incelendiğinde sürekli hastalanması

# ÖRNEK OLAY

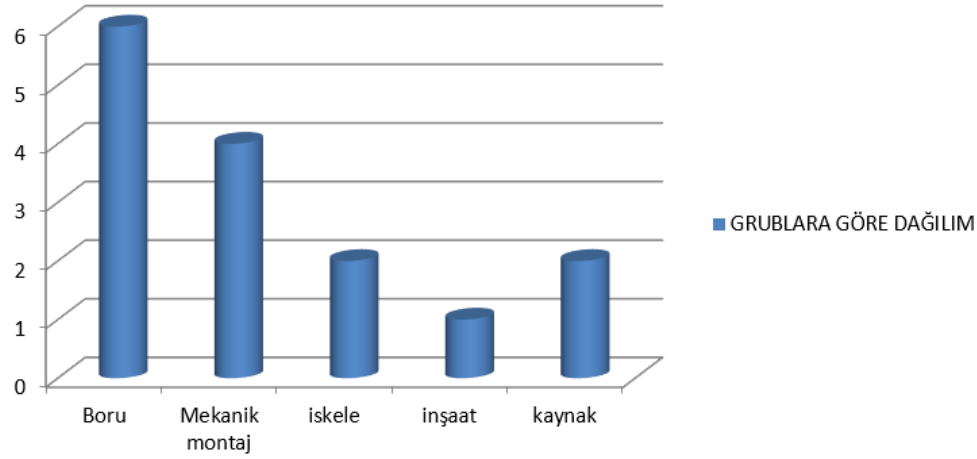
## GÜNLÜK VİZİTEYE ÇIKAN PERSONEL

SIRA N	YAMATA N	ISIM	SOYAD	MESLEĞİ	FORMENİ	TARİH	VİZİTE DURU	ŞİKAYETİ	İSTIRAHA
3909	91913	MADAMINJON	BOBOMIRZAEV	ELEKTRİKÇİ YARDIMCISI	SÜLEYMAN DİNÇ	24.10.2015	REVİR	GRIP	1
3910	92096	ALENUR	NABIEV	İSKELE YARDIMCISI	MEHMET KANDEMİR	24.10.2015	REVİR	GRIP	1
3911	33267	GOKHAN	GUNUNDI	BORUCU EKİPBAŞI	SELAMİ ERGENE	26.10.2015	REVİR	GOZ NEZLESİ	1
3912	91857	PAVLO	SOBOLEVSKYI	KAYNAKÇI	ADİL KALA SAHA	26.10.2015	REVİR	GRIP	1
3913	92113	KUSTARBEK	BABATAEV	ÇELİK MONTAJCI	ŞEMSETTİN BALCI	26.10.2015	REVİR	ZATURE	1
3914	92228	ABDIREYİM	ABDIKERİM UULU	ÇELİK MONTAJ YARDIMCISI	RAMAZAN ÖZCAN	26.10.2015	REVİR	GRIP	1
3915	30290	ALI	YIRTIKGOZ	BORUCU	SELAMİ ERGENE	27.10.2015	REVİR	ISHAL	1
3916	31694	CEYHUN	GUZELTAS	MEKANİK TRANSPORT POSTABAŞI	CEYHUN GÜZELTAŞ	27.10.2015	REVİR	GRIP	1
3917	31929	YILDIRAY	AKTAS	BORUCU	ÇOŞKUN BEBİN	27.10.2015	REVİR	GOZ NEZLESİ	1
3918	33039	SULEYMAN	TOKAKER	BORUCU EKİPBAŞI	SELAMİ ERGENE	27.10.2015	REVİR	ISHAL	1
3919	33085	KEMAL	GUNES	ELEKTRİKÇİ	İSKENDER CAN	27.10.2015	REVİR	GRIP	1
3920	33107	KADIR	ALTUN	BORUCU EKİPBAŞI	BİROL KARACA	27.10.2015	REVİR	KAS YIRILMASI	1
3921	33267	GOKHAN	GUNUNDI	BORUCU EKİPBAŞI	SELAMİ ERGENE	27.10.2015	REVİR	GOZ NEZLESİ	2
3922	33280	HUSEYİN	ASGIN	TERMİSYONCU	YUSUF ALP	27.10.2015	REVİR	ZATURE	1
3923	33524	YUNUS	GEZER	ELEKTRİKÇİ	İSKENDER CAN	27.10.2015	REVİR	GRIP	1
3924	33840	ABDULLAH	ACARTURK	ELEKTRİKÇİ	KENAN TUNÇ	27.10.2015	REVİR	EZİLME	1
3925	33922	SEZGIN	BICER	İZOLASYONCU	İHSAN KOYUNCU	27.10.2015	REVİR	GRIP	1
3926	91903	ALISHER	JAPOROV	ELEKTRİKÇİ YARDIMCISI	YÜKSEL KALA	27.10.2015	REVİR	ISHAL	1
3927	91995	NABIJON	MIRZABOEV	BORUCU	BÜNYAMİN TURMUŞ	27.10.2015	REVİR	GOZDE CAPAK	1
3928	92057	CANİBEK	RAMANKUL UULU	İSKELE YARDIMCISI	MEHMET KANDEMİR	27.10.2015	REVİR	BEL AGRISI	1
3929	92231	FARHOD	UZAKOV	BORUCU	BÜNYAMİN TURMUŞ	27.10.2015	REVİR	GOZDE CAPAK	1
3930	33070	OSMAN	EVER	ARGON KAYNAKÇI	ADİL KALA SAHA	28.10.2015	REVİR	ZATURE	2
3931	33085	KEMAL	GUNES	ELEKTRİKÇİ	İSKENDER CAN	28.10.2015	REVİR	GRIP	1
3932	33280	HUSEYİN	ASGIN	TERMİSYONCU	YUSUF ALP	28.10.2015	REVİR	BRONSİT	1
3933	33428	GORGUN	BULUC	MEKANİK MONTAJCI	METİN POLAT	28.10.2015	REVİR	GRIP	1
3934	33922	SEZGIN	BICER	İZOLASYONCU	İHSAN KOYUNCU	28.10.2015	REVİR	BRONSİT	1
3935	92244	NURBEK	ARSTANALIEV	BORUCU YARDIMCISI	MANOJ KUMAR	28.10.2015	REVİR	BURUN KANAMASI	1
3936	33584	AYHAN	KARADUMAN	BORUCU	SELAMİ ERGENE	29.10.2015	REVİR	GRIP	1
3937	33189	İBRAHİM	DAGLI	İSKELE EKİPBAŞI	MEHMET KANDEMİR	30.10.2015	REVİR	GRIP	1

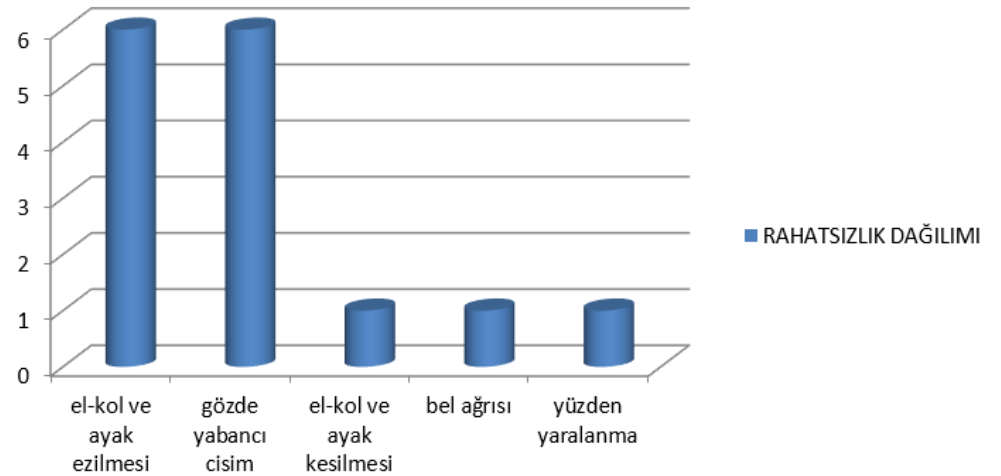


# ÖRNEK OLAY

## GRUPLARA GÖRE DAĞILIM



## RAHATSIZLIK DAĞILIMI



# 1- Beş Neden Analizi

\*‘Neden-Neden çizelge tekniği’ olarak da bilinmektedir. En basit kök sebep analiz süreçlerinden biri olup, en az beş kez ‘neden?’ sorusunun sorulmasıyla veya sorulan bu sorulara daha fazla cevap verilemediği noktaya kadar ‘neden’ sorusunun tekrarlanmasıyla gerçekleştirilir.

\*Beş sayısı rastgele seçilmiş bir sayıdır. Kök sebebin, muhtemelen beş kez ‘neden’ sorusunun sorulmasıyla belirleneceği düşünöldüğünden, genellikle en az beş sorunun sorulması tavsiye edilmektedir.

\*Henüz asıl kök sebebe ulaşmadan, analizin bitirilmiş olma ihtimalinin varlığının yanı sıra , düzeltici faaliyetlerin belirlenmesi konusunda da yardımcı olmamaktadır

# ÖRNEK OLAY

Kaynak grubundaki Hintli çalışanların revir kayıtları incelendiğinde sürekli hastalanması

- 1-Neden Hintli çalışanlar doktora sıklıkla çıkmaktadır?
- 2-Rahatsızlıklarındaki nedenlerin dağılımı nedir?
- 3-Neden yemekhanede ve kampta yemek yemiyorlar?
- 4-Neden çalışanların sorunları ile ilgili amirleri çalışma yapmamış?
- 5-Malzeme tedarikinde neden çalışanların yeme alışkanlığı irdelenmemiştir?
- 6-Lojistik kısmında neden farklı ülkelerden ve inançlardan kişiler görevlendirilmemiştir?



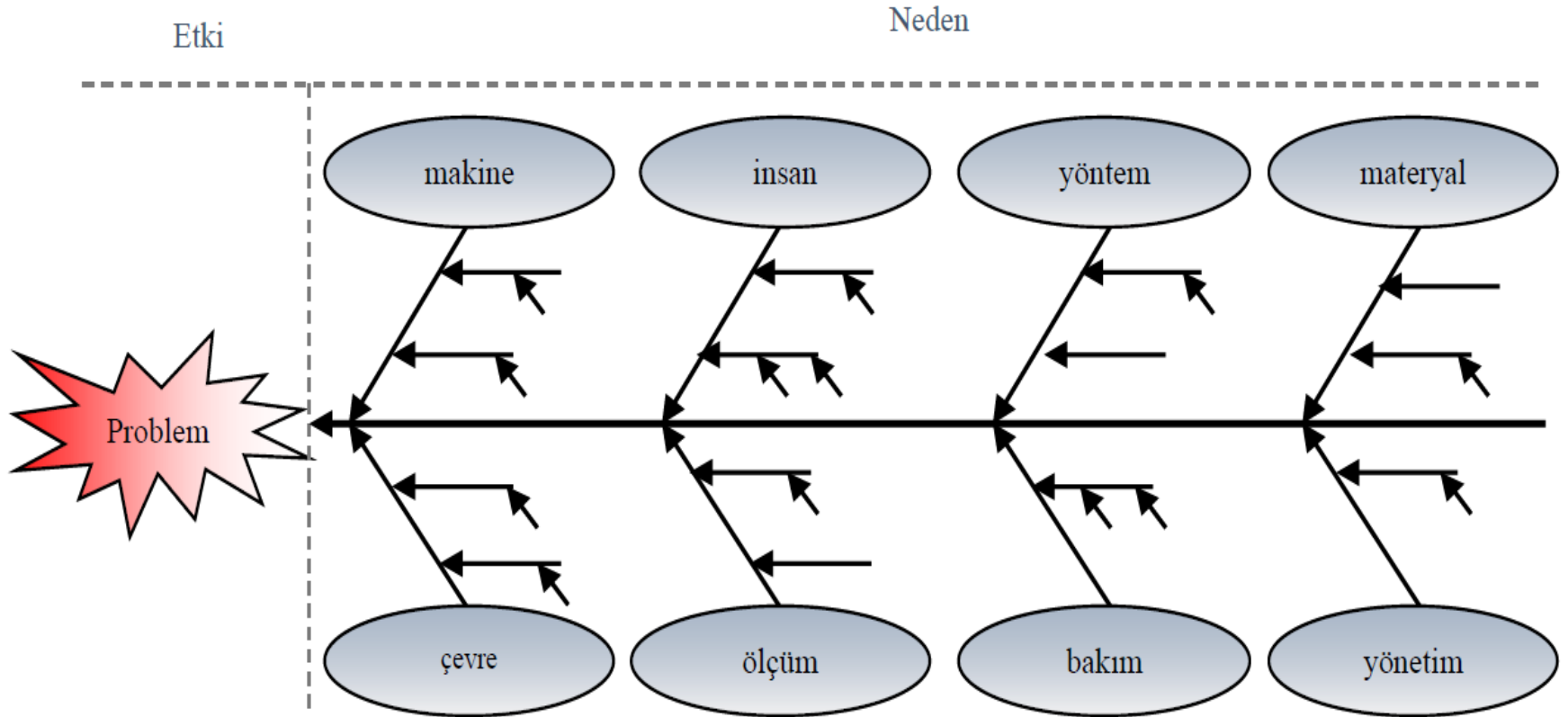
## 2- Sebep ve sonuç analizi (Balık Kılçığı)

\*Balık kılçığı diyagramı, Ishikawa modeli veya Herringbone diyagram olarak da adlandırılmaktadır.

\*Sebep ve sonuç diyagramı 5M ve E (Material/Materyal, Manpower/İnsan, Machinery/Makine, Method/Yöntem, Measurement/Ölçüm ve Environment/Çevre) kavramına dayanmaktadır.

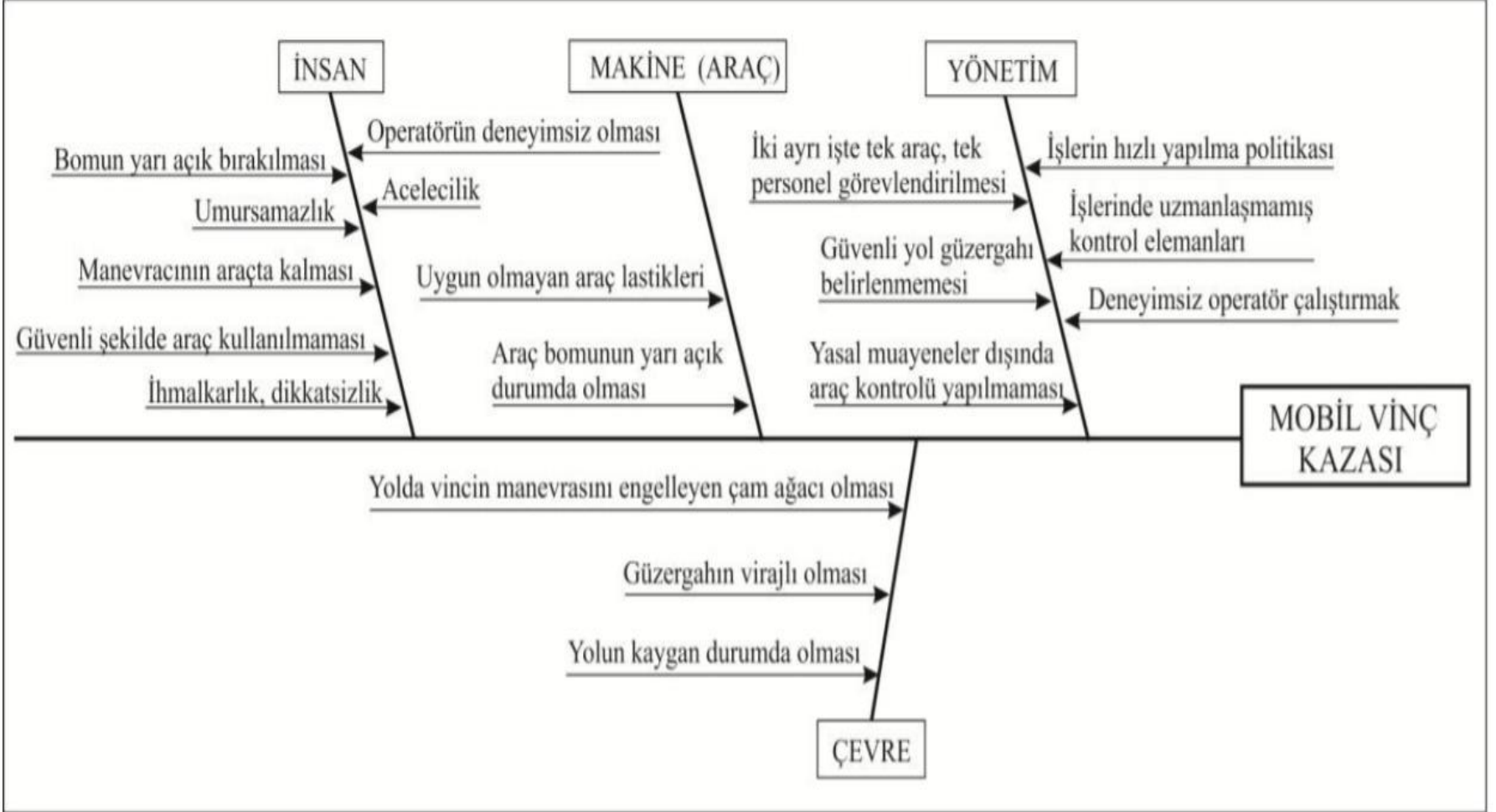
\*Diyagramın öncelikli kategorileri farklı durumlara göre değişiklik gösterebilir. Örneğin; 5M yerine 'People/İnsan, Procedures/Yöntem, Plant/Tesis-işletme ve Parts/Parça' kullanılabilir. Bu teknik daha çok, beş neden analizinin uygulanmasının yeterli olmadığı durumlarda faydalıdır.

## 2- Sebep ve sonuç analizi (Balık Kılçığı)



Sebep ve Sonuç Analizi.

## 2- Sebep ve sonuç analizi (Balık Kılçığı)



Mobil vinç kazasının sebep-sonuç diyagramı

## 2- Sebep ve sonuç analizi (Balık Kılçığı)

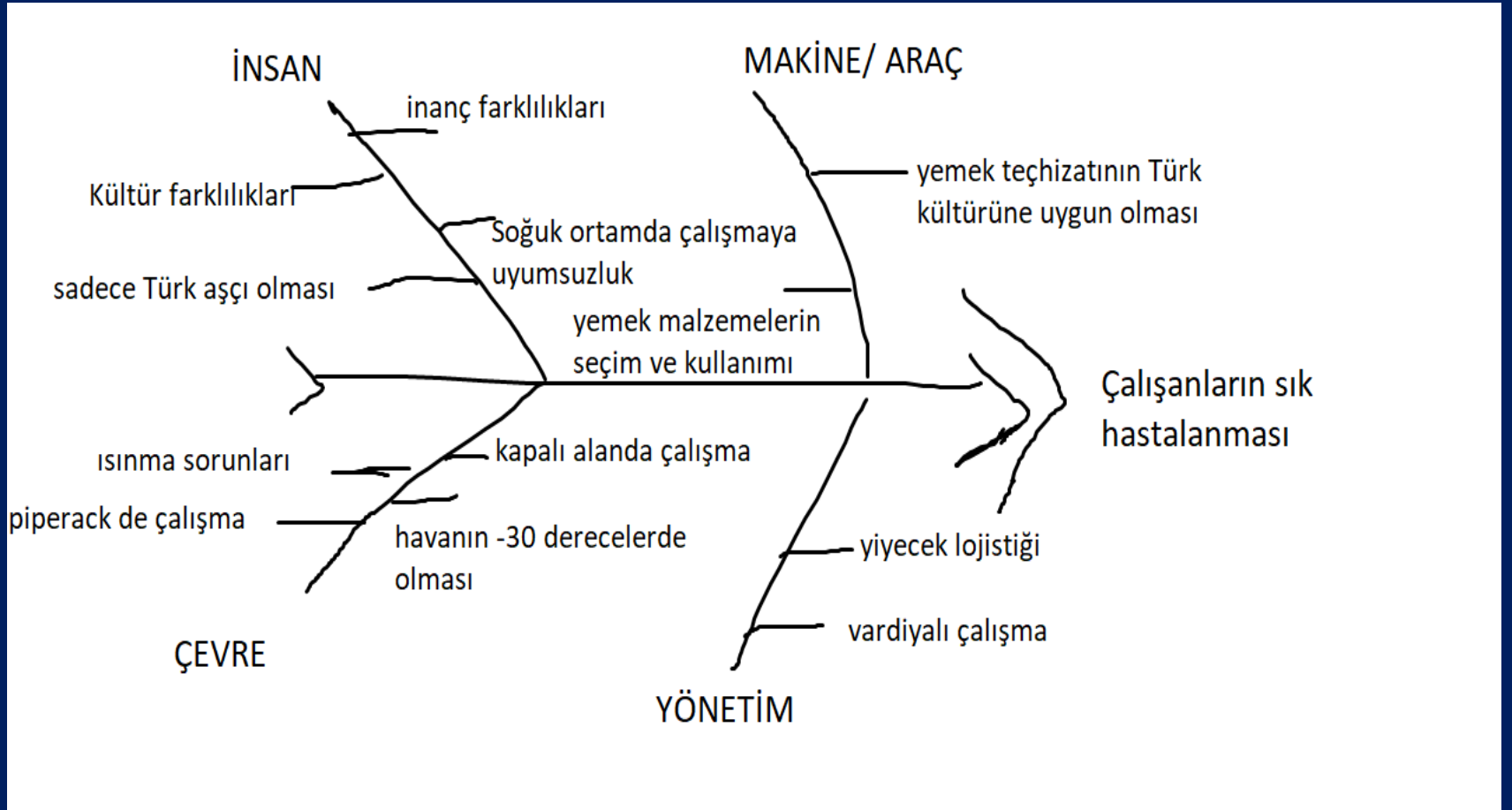
Muhtemel nedenler, 'tam olarak ne oldu?', 'neden?', 'nerede?', 'ne zaman?', 'nasıl?' ve 'sonuçta ne oldu?' gibi sorular sorularak anlaşılmaya çalışılır.

Her bir kategori için olası nedenler ve sonuçlar belirlenip, bu faktörlere problemin oluşmasındaki katkısına göre puan verilir. En fazla puan alan faktörler kök sebep olarak tanımlanır.

Daha sonra, çözüm yolları üzerine tartışılır ve olayın tekrar oluşmasını önlemek üzere, belirlenmiş olan kök sebeplere uygulanır.

# ÖRNEK OLAY

Kaynak grubundaki Hintli çalışanların revir kayıtları incelendiğinde sürekli hastalanması





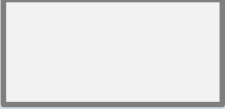
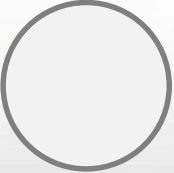



### 3- Hata Ağacı Analizi

İnsan hatası, ekipman hatası ve kazaya neden olabilecek çevresel faktörler ile mantık kapılarını kullanarak bir çok olayın farklı kombinasyonlarını göstermeye yarayan grafik modeldir.

Hata ağacı analizi tüme varımlı bir tekniktir. Probleme neden olan nedensel ilişkiler 'buna ne sebep oldu?' sorusunun yanıtlanmasıyla belirlenmekte ve gerekli verinin varlığı durumunda ana probleme ait olasılık ve frekans hesaplanabilmektedir.

Ağaç yapısının asıl amacı temel insan, cihaz ve çevresel olaylar arasındaki ilişkileri gösterir. Hata Ağacı Analizinde öncelikle grafik değerlendirmesi yapılır. Zirve olay (top event) analizin baş konusudur ve en önemli etki, performans, sakatlık, tahribat veya kaybı ifade etmektedir.

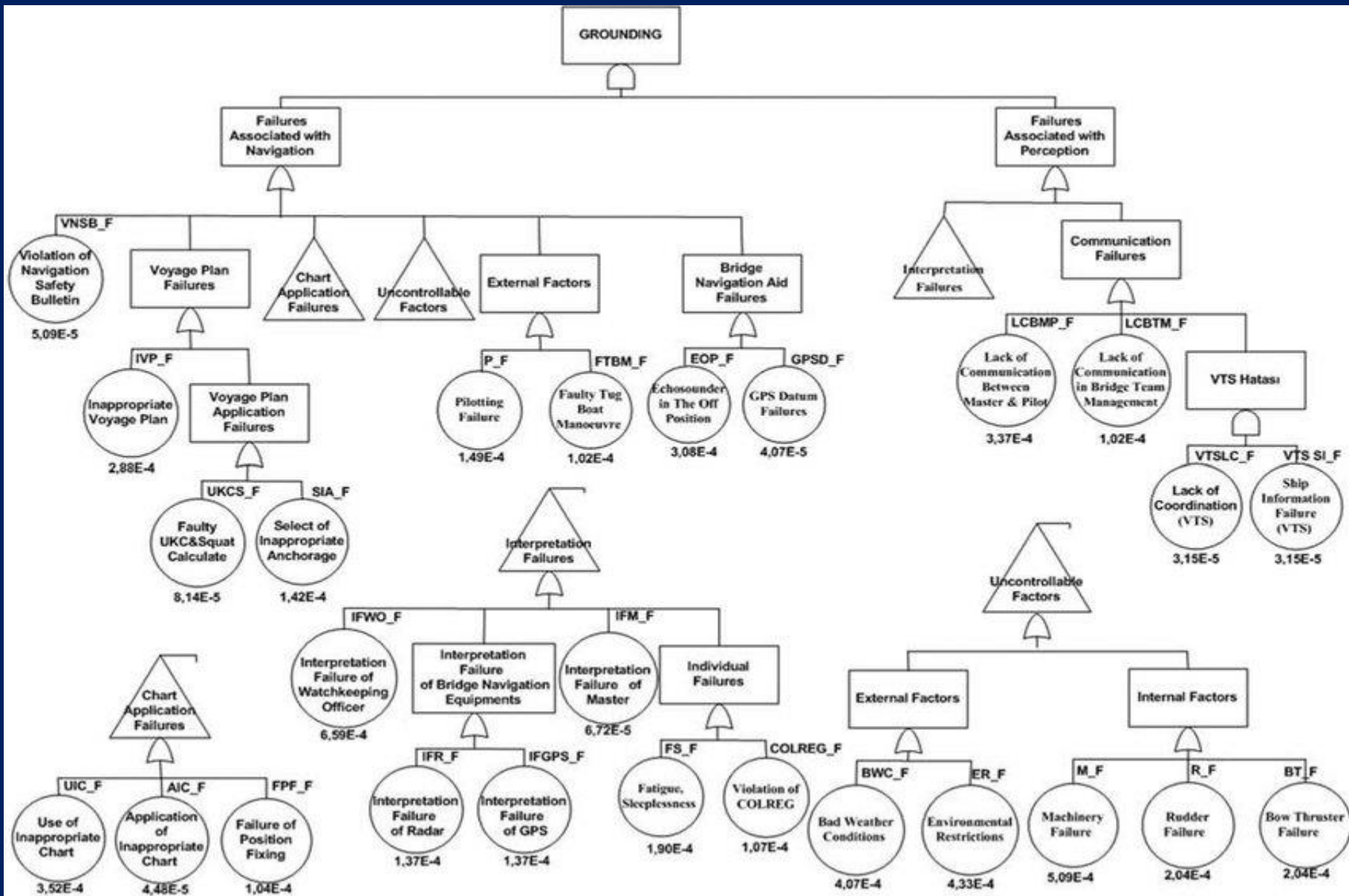
# HATA AĞACI FTA SEMBOLLERİ

Olaylar		Anlamı
	<b>DİKDÖRGEN</b>	<i>Mantık kapısı ile bağlı daha basit olayların elementlerin veya faktörlerin kombinasyonu ile ortaya çıkan olay</i>
	<b>DAİRE</b>	<i>Esas olay (yaprak-başlatan olay). Bu sembol birinci durumdaki problem için kullanılır. Daha ileri bir gelişimi gerçekleştirilmeyen, işleme gerek duyulmayan temel bir olaydır.</i>
	<b>ELİPS</b>	<i>Mantık kapısı ile bağlı, yapılması zorunlu olay</i>
	<b>ÜÇGEN</b>	<i>Aktarma sembolü, bağlantı ve birleştirme görevinde kullanılır.</i>
	<b>VE KAPISI*</b>	<i>Sadece sembol altındaki tüm girdi olayların gerçekleşmesi durumunda yukarıda yer alan olayın ortaya çıkması gerçekleşir.</i>

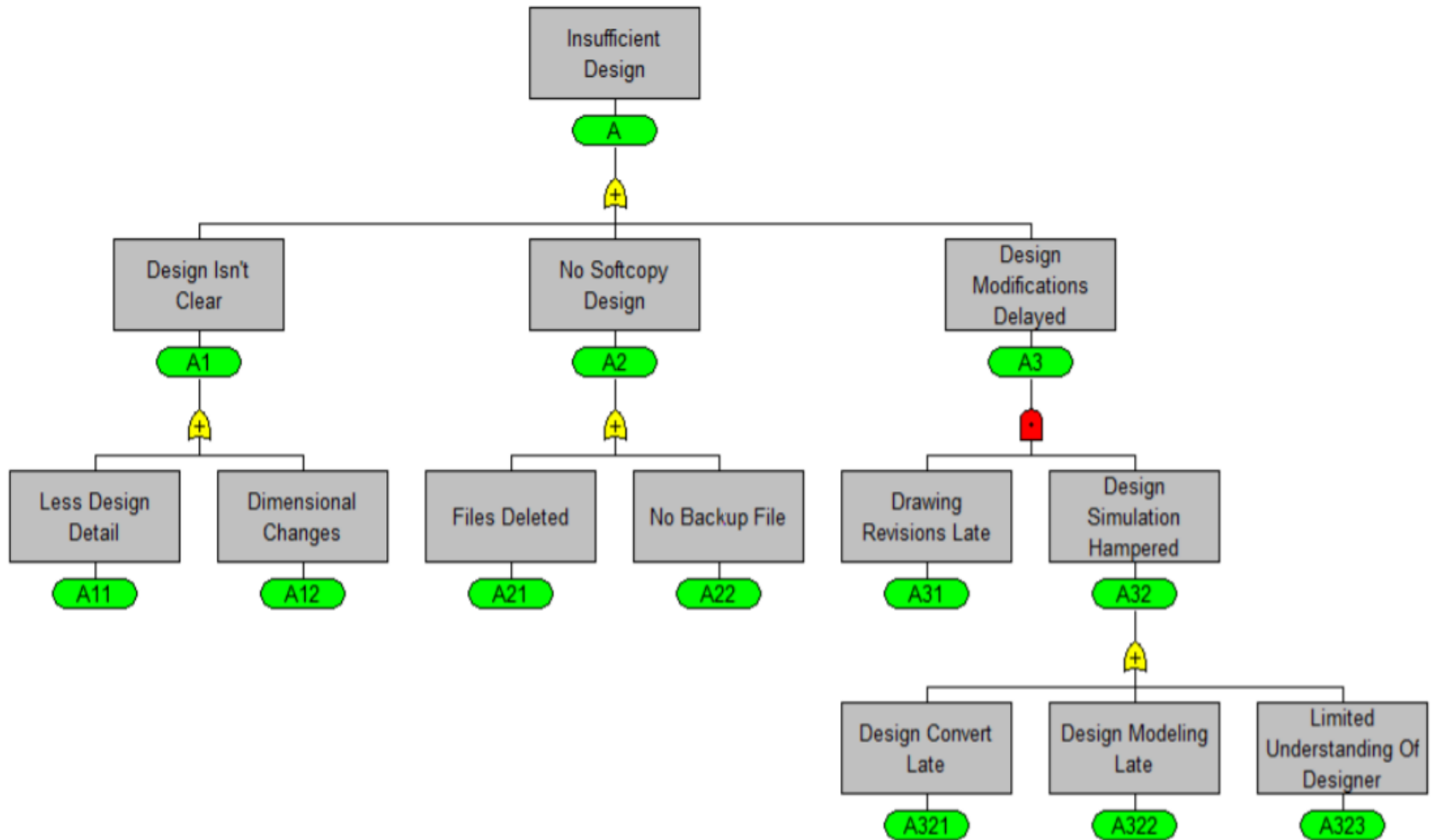
# HATA AĞACI FTA SEMBOLLERİ

<i>Olaylar</i>		<i>Anlamı</i>
	<b>VEYA KAPISI</b>	<i>Sembol altındaki bir veya birden fazla girdi olaydan en az herhangi birinin gerçekleşmesi durumunda yukarıda yer alan olayın ortaya çıkması gerçekleşir.</i>
	<b>KOMBİNASYON</b>	<i>N girdi olay içinden en az M tane gerçekleşirse baştaki olay gerçekleşir.</i>
	<b>KARE</b>	<i>Sebebi tanımlanmamış ve belirsiz bir son olayı tanımlamaktadır.</i>
	<b>DARALTILMIŞ DAİRE</b>	<i>Analizin bu bölümünde daha fazla ilerlemeye ihtiyaç olmadığını işaret eder.</i>

# 3- Hata Ağacı Analizi



# 3- Hata Ağacı Analizi Ek bilgi



FTA diagram for insufficient design

## 4- Olay Ağacı Analizi

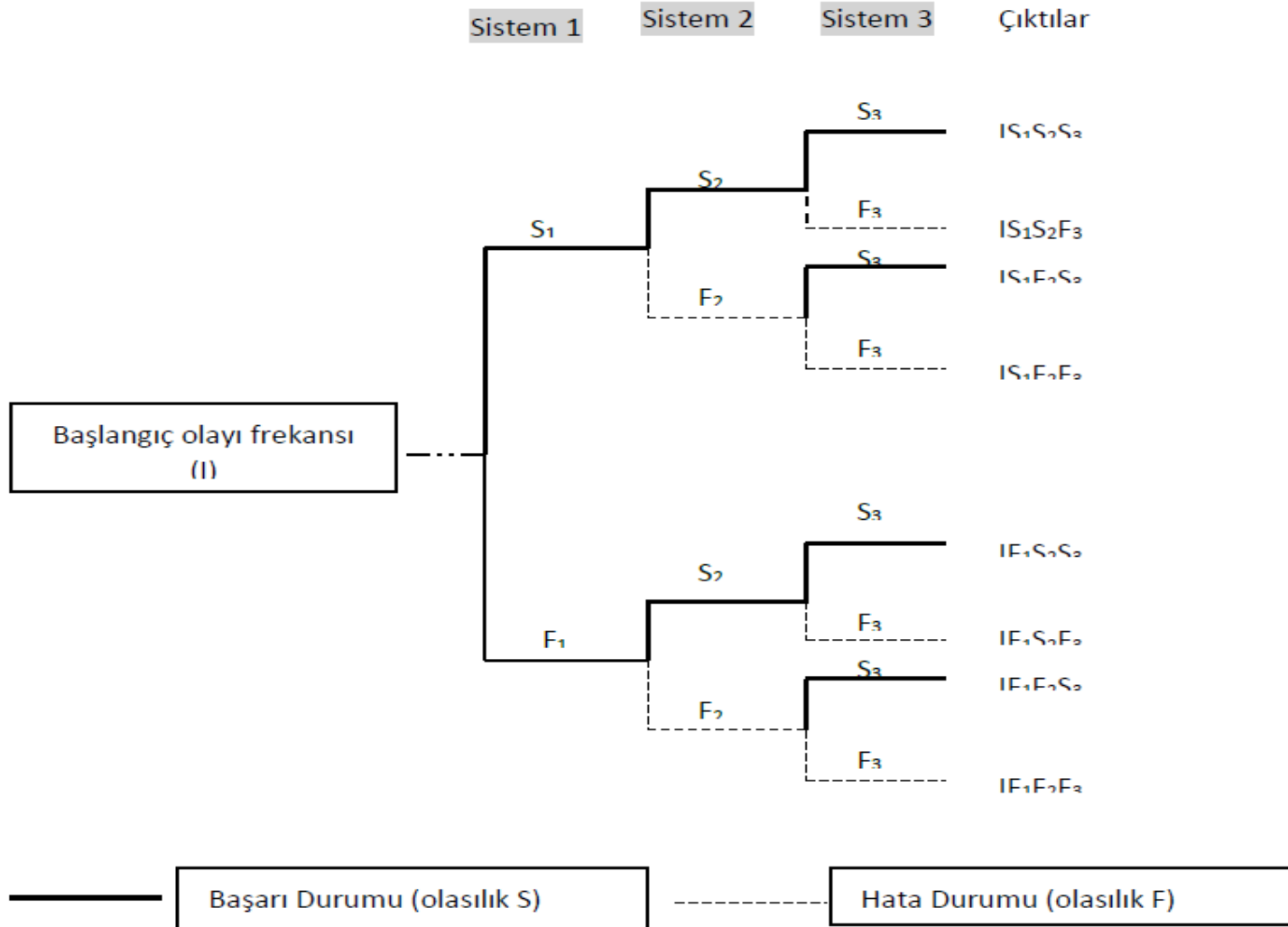
Belirli bir başlangıç olayının çeşitli muhtemel sonuçlarının belirlenmesine yarayan tüme varımlı mantık ve diyagramatik tekniktir.

Olay ağaçları bu başlangıç olaydan veya öncül durumlardan başlayarak hata mekanizmasının açıklamasını yaptıktan sonra zamanda ilerleyerek, sistem hatasına neden olan olası müteakip olayları gösterir.

Başarı/hata, açık/kapalı gibi yalnızca iki seçeneği olan ikili mantık kapıları bu yöntemlerden en yaygın olarak kullanılanıdır. Sol tarafta başlangıç olayı ile başar ve sağ tarafa doğru devam eder.

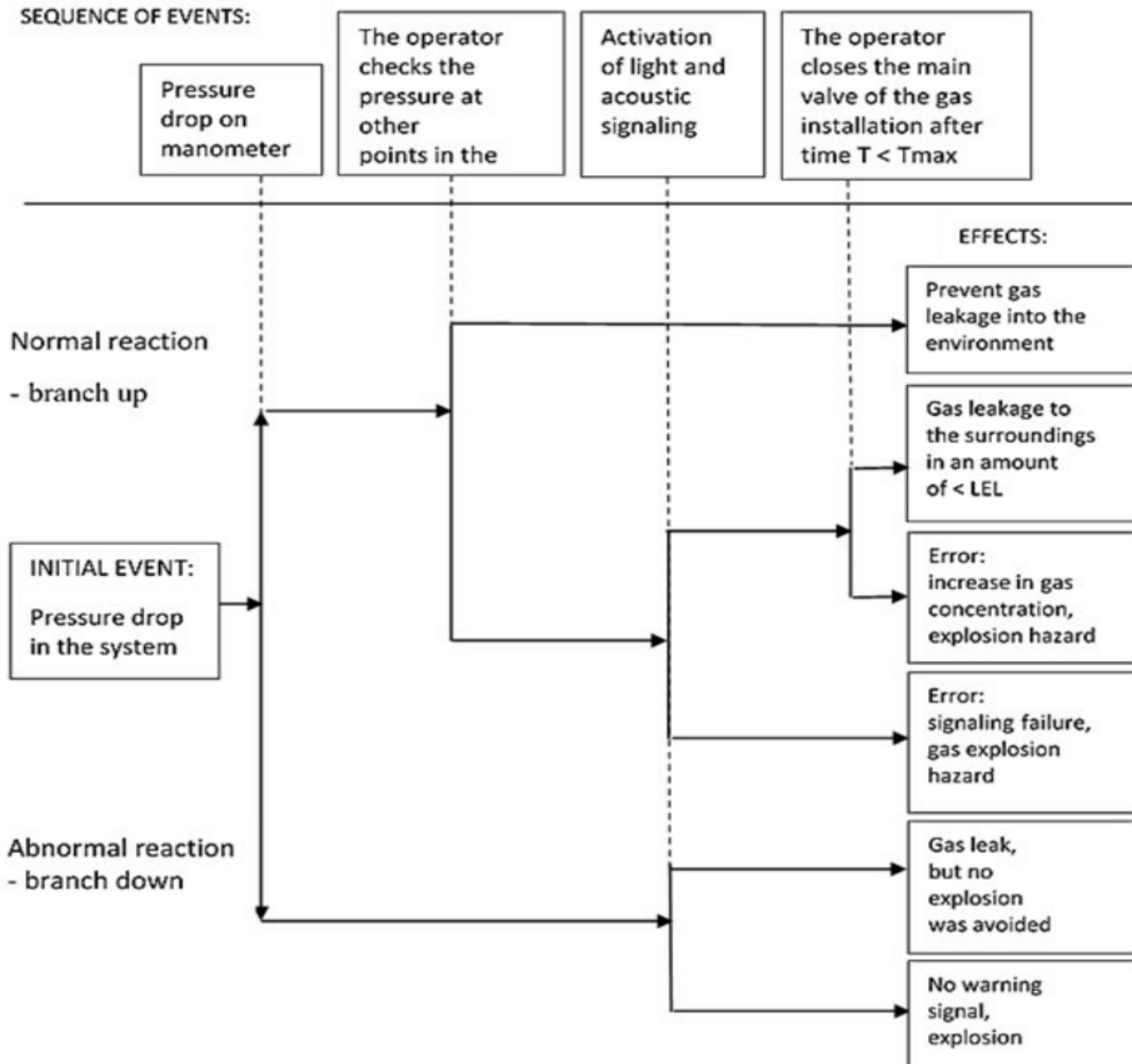
Olay ağacı analizi yalnızca tek bir başlangıç olayından sonrasını incelemektedir. Çoklu analizlerde birden çok başlangıç olayına ihtiyaç duyulması nedeniyle müşterek başlangıç olaylarının analizine izin vermemesi bu tekniğin bir kısıtıdır.

# 4- Olay Ağacı Analizi



Üç adımlı sistem hatası dizisi (RRC Training, 2010).

# 4- Olay Ağacı Analizi





## 5-STEP (Karmaşık olayların zaman sıralı aşamaları)

---

STEP prosedürü; çoklu olayların sıralanması temeline dayanmaktadır ve veri toplanması, sunulması ile analiz edilmesi safhalarını içermektedir.

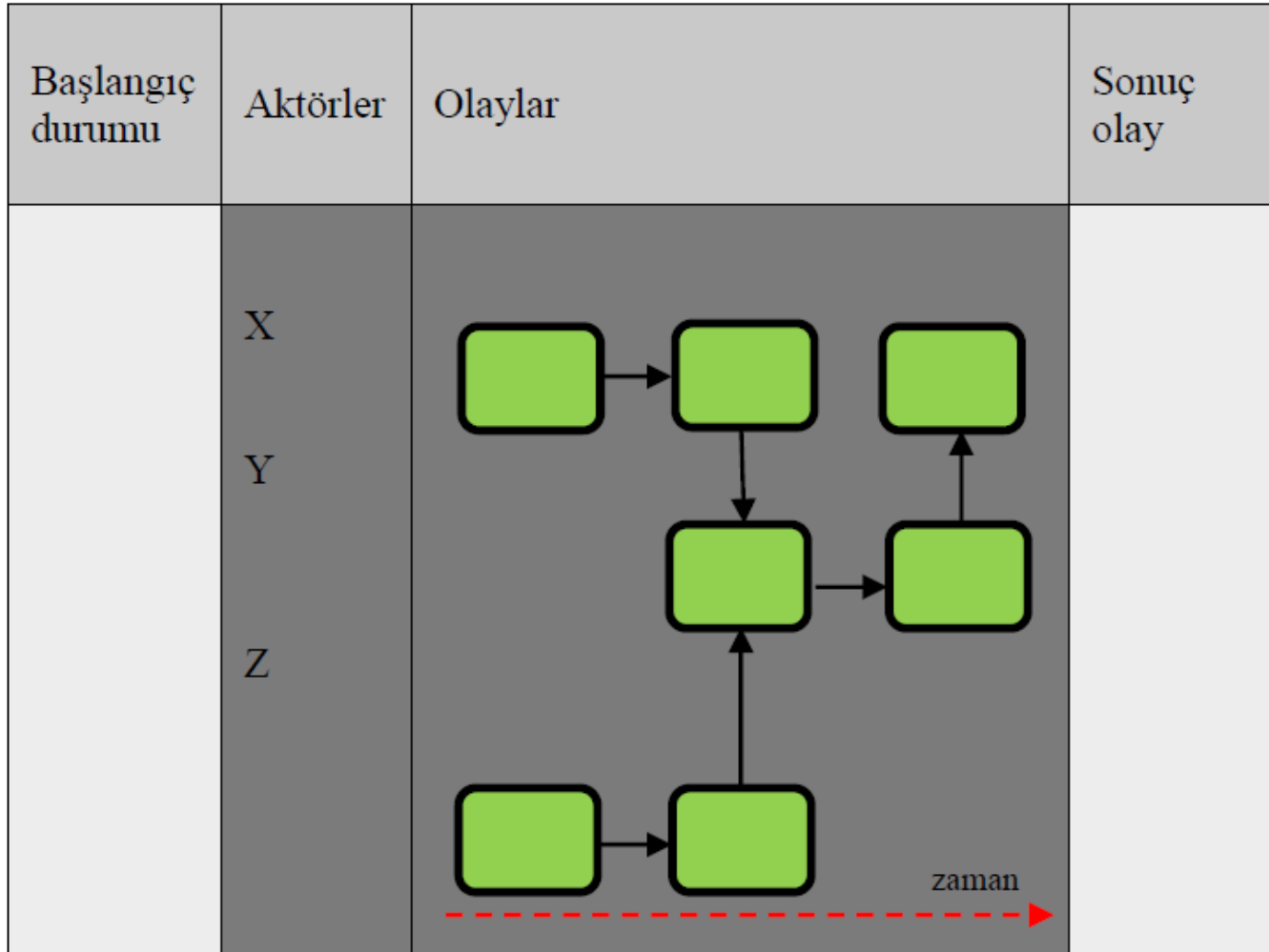
Tekniğin başlıca amacı; kazaya katkısı olan ana olayların/hareketlerin sırasının işaretlenerek kazanın canlandırmasının yapılmasıdır. Bu teknikte, süreç bir başlangıç olayı veya sistemdeki beklenmeyen bir değişiklik ile başlamakta ve kazaya neden olan en son tehlikeli olay ile bitirilmektedir.

## 5-STEP (Karmaşık olayların zaman sıralı aşamaları)

STEP diyagramının temel elemanları aşağıdaki gibidir.

- a. Sistemin normal hali başlangıç durumu olarak tarif edilir.
- b. Başlangıç olayı sistemi bozan olay veya değişimdir. Aktör tarafından gerçekleştirilen planlanmamış değişimdir.
- c. STEP diyagramının aktörler sütununun dikey ekseninde listelenen Aktörler, sistemi dağıtıp bozan anlamındadır. Aktörler; sistem, kişi, kurum gibi herhangi bir kavram olabilir (Kristiansen, 2013).
- d. Süreci kurmak için kullanılan ilk olay, tek bir aktör tarafından gerçekleştirilen harekettir.
- e. Kaza sürecindeki akışı göstermek üzere ok lar kullanılır.
- f. Olayların başlangıç ve bitiş zamanının ayırt edilmesine yardımcı olarak yatay ekseninde konumlandırılan zaman çizelgesi bulunur.
- g. Sonuç olay zararın oluştuğu noktadır.

# 5-STEP (Karmaşık olayların zaman sıralı aşamaları)



Step diyagramı.

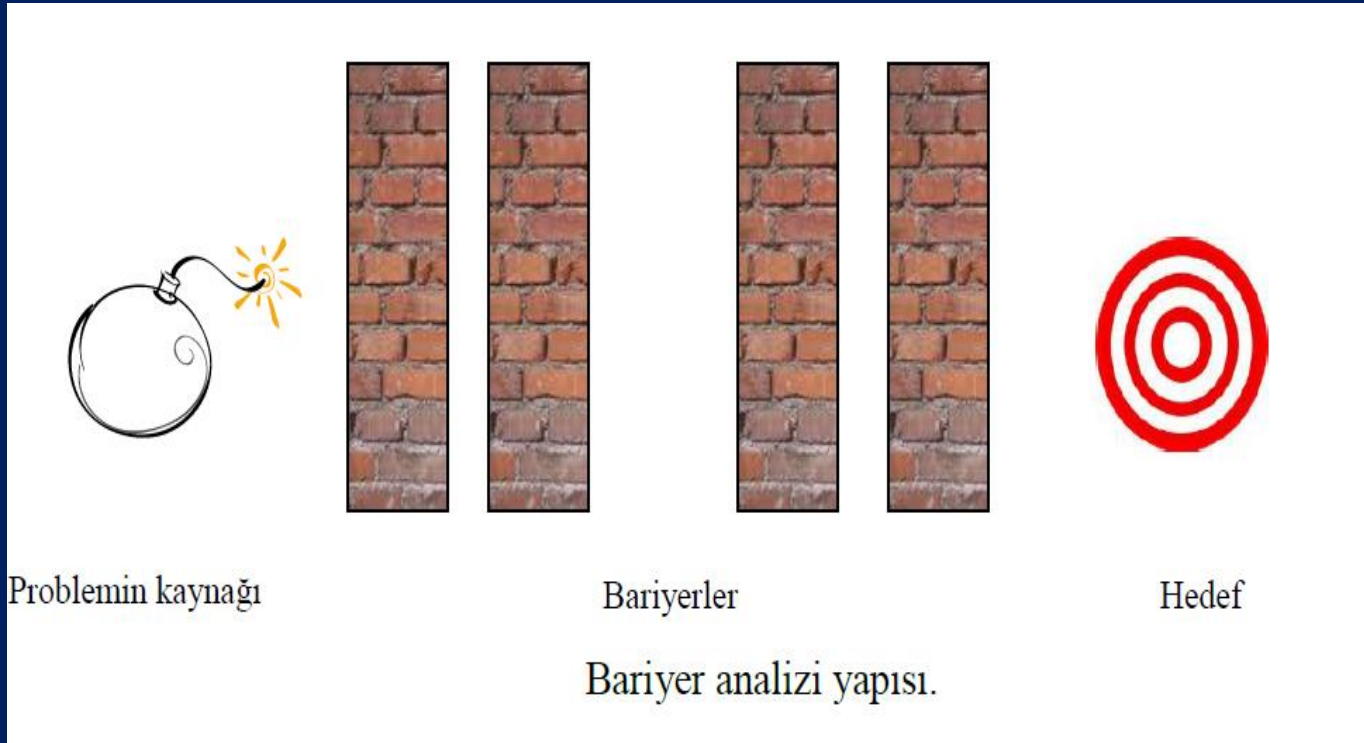
## 5-STEP (Karmaşık olayların zaman sıralı aşamaları)

### STEP analizinin kullanıldığı örnek çalışmalar.

	Uygulama konusu	Yazar
1	Demiryolu trafiğinde meydana gelen tehlikeli olayların incelenmesi	Timmannsvik ve Rosness, (2004)
2	Offshore petrol endüstrisinde meydana gelen yüksek riskli kazaların incelenmesi	Storseth ve diğ, (2010)
3	Bir uçak kazası olayının STEP ve FRAM teknikleri ile incelenmesi	Herrera ve Woltjer, (2010)
4	Piper Alpha kazasının incelenmesi	Kontogiannis ve diğ, (2000)

## 6-Bariyer Analizi

Bariyer analizi idari problemlerde, teçhizat ve sistem hatalarında ve kazaların incelenmesinde kullanılan bir tekniktir . Bir hedefin korunması adına bariyerlerin tespiti için kullanılmakta ve bariyerlerin uygunluğunun veya bazı olaylarda bariyerlerin tehdidin yolunu zararlı hareketten hedefe doğru değiştirip değiştirmediğinin analizini yapmaktadır.



## 6-Bariyer Analizi

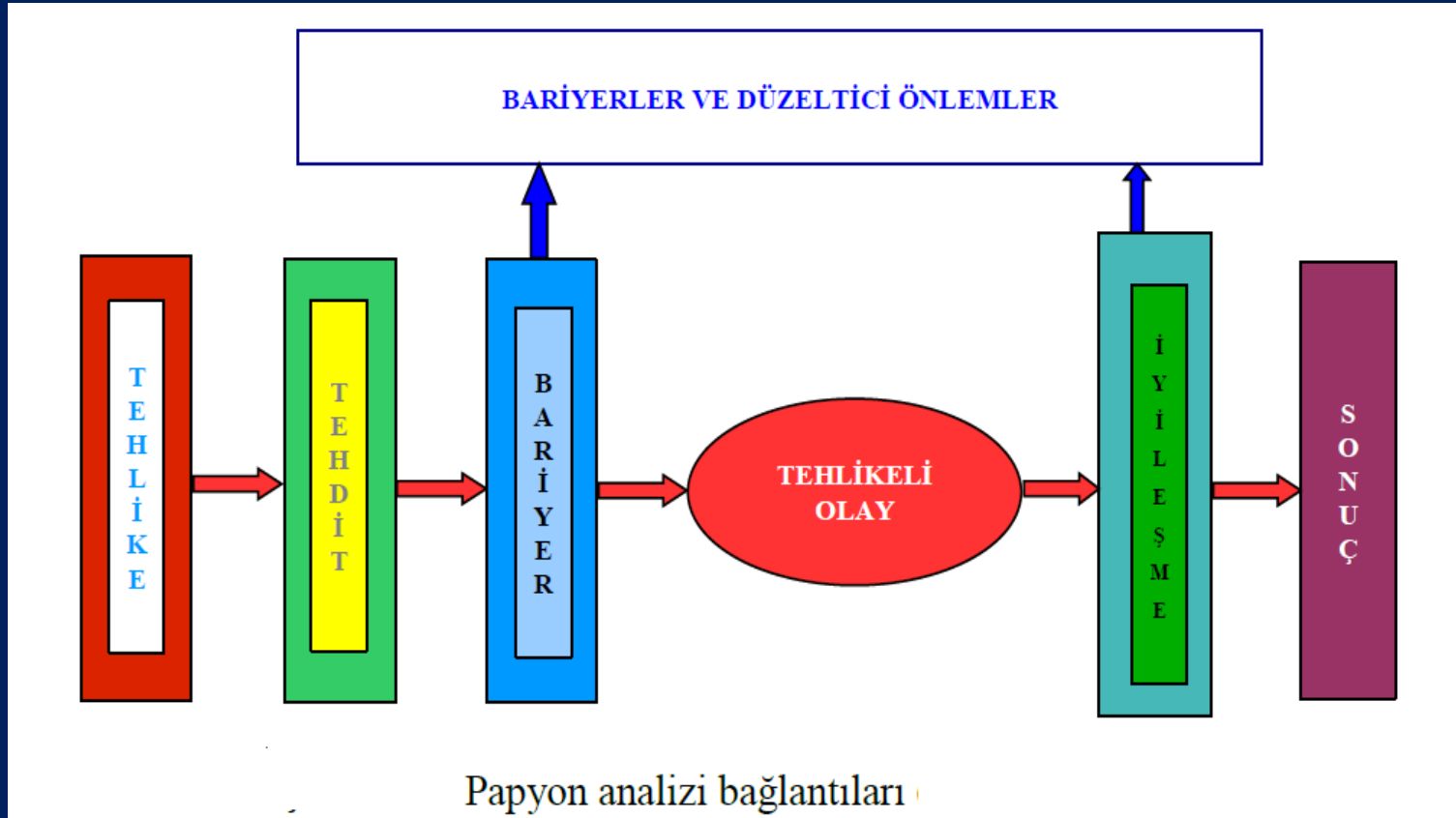
Bariyer analizinin tamamlanması için Őu soruların sorulmasını önermiŐtir:

- Hangi fiziksel, doğal, insan eylemi, ve/veya idari kontroller bu kazanın önlenmesinde bariyer olmaktadır?
- Olaylar zincirinin neresinde bu bariyerler kazayı önleyebilirlerdi?
- Hangi bariyerler başarısız olmuŐtur?
- Hangi bariyerler başarılı olmuŐtur?
- Herhangi farklı bir fiziksel, doğal, insan eylemi, ve/veya idari kontrol bu kazanın önlenmesinde bariyer olarak kullanılabilir miydi?

Bu teknik, kazanın oluşumunun önlenmesinde ek kontrol ölçümlerini tespit etmekte ve muhtemel sebep unsurlarının tespit edilmesine yardımcı olmaktadır (Url2). Tekniğin kısıtları; tecrübesiz analizcilerin insan faktörü ve yönetimsel bariyerlere normalden daha fazla eğilim göstermesi ve başarısız olmuş bariyerlerin tamamının farkına varılamama/tespit edilememe tehlikesinin

## 7-Papyon analizi (Bowtie analysis)

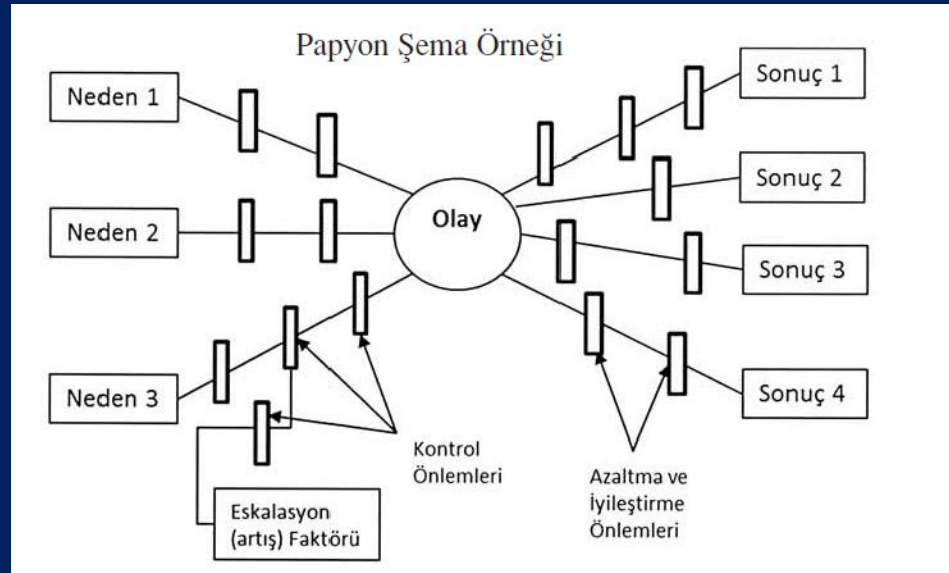
Papyon analizi, hangi kontrol tedbirlerinin başarısız olduğunu incelemekte ve bu hataları önleyen sistemdeki kritik unsurları tespit etmektedir. Detaylı sayısal risk değerlendirmesi yerine, risk yönetimi için dizayn edilmiştir .



## 7-Papyon analizi (Bowtie analysis)

Hata ağacı analizi herhangi bir olayın nedenini (papyonun düğümünün sol tarafı) ve olay ağacı analizi de bu olayın ortaya çıkması sonrasındaki sonuçlar kısmını (papyonun düğümünün sağ tarafı) analiz eder.

Papyonun odağında bulunan incelenen ana olayın hemen sağında ve solunda kök nedenler ile sonuçlar arasındaki bariyerler bulunmaktadır. Papyon şemaları hata ve olay ağaçlarının bir bileşimidir, analistler bir beyin fırtınası oturumunda hata ve olay ağaçlarının herhangi birinden başlayarak analizi yapılandırılabilir.





## 7-Papyon analizi (Bowtie analysis)

---

Papyon analizi, meydana gelmesi istenmeyen olası bir olayı meydana getiren kök nedenlerin ve olay meydana geldikten sonra ortaya çıkabilecek sonuçları grafiksel olarak görüntülemek için kullanılır.

Analiz tam olarak hata ağacının karmaşıklığını içermez, papyon analizinin anlaşılması, karmaşık hata ve olay ağaçlarından daha kolaydır. Her bir hata yoluna yönelik bir bariyerin veya denetimin var olduğunu ve bu bariyerlerin yeterli olup olmadığını değerlendirmek maksadı ile kullanılır.

# Diğer Yöntemler

1-Kepner- Tregoe

2-FMEA (Hata Türleri ve Etkileri Analizi)

3-Öykü analizi

4-Değişim analizi

5-Mevcut gerçeklik ağacı analizi (MGA)

6-ARCA(APOLLO RCA)

7-CAT-WOE

8-TRIZ ( Yaratici problem çözme teorisi )

9-Hızlı sorun çözme tekniği (Rapid Problem Resolution)

10-Bayesyen çıkarsama

11-MORT (Yönetim Gözetim ve Risk Ağacı)

Vb.

---

**DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER**