



MİSGEP

(EuropeAid/139589/IH/SER/TR)

Kaza ve Olay İnceleme Kök Neden Analizi



Kök Neden Analizi Yöntemleri

5N ve 1K Yöntemi

- Doğru şekilde sorular sorulması ve titizlikle araştırma yapılarak kullanılması koşuluyla, bir durumu daha iyi anlamak ve tasvir etmek için olağanüstü bir yöntemdir.
- Temel olarak, verilen cevaplarla bilgi toplamayı amaçlar. Ne, Nerede, Nasıl, Neden, Ne zaman ve Kim sorularının baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır.
 - Kim Etkilendi?
 - Ne oldu?
 - Nasıl oldu?
 - Neden oldu?
 - Nerede gerçekleşti?
 - Ne zaman gerçekleşti?



Kim Etkilendi?

“5N1K” tekniğinin birbirinden çok farklı birçok uygulaması vardır. Basitliği ve çok yönlülüğü sayesinde sorunların nedenlerini bulmaya, kaza incelemelerine mükemmel şekilde uygundur ve bu nedenle her seviyesinde kullanılabilir.

Açıklama: Olaya neden olan ve olayla ilgili paydaşları, sorumlu veya etkilenen kişileri, mağdurları belirleyin.

Örnek sorular: Olay esnasında görevin yapılmasından sorumlu kim? Sorunu kim buldu? İş kimden istenecekti? İş kim yapacaktı? Kim yaptı?

Dikkat Edilmesi Gerekenler: Kim sorusuna cevap verilirken, kazanın gerçekleşmesine katkıda bulunan kişiler var ise bilgi verilmelidir. Ayrıca kaza geçiren çalışan hakkında da daha detaylı bilgi verilebileceği gibi kazazede çalışanın yaptığı eylem hakkında da bu bölümde kısaca bilgi verilmeye çalışılmalıdır.



Ne oldu?

Açıklama: Kazadaki olayın, görevin, aktivitenin, problemin, eylemin tanımı yapılır.

Örnek sorular: Ne oldu? Sorun nedir? Durum nedir? Kullanılan ekipmanın özellikleri nedir?

Dikkat Edilmesi Gerekenler: Ne oldu sorusuna cevap verirken kaza ile ilgili olay kurgusu saat ve meydana gelme sıralamasına göre verilmelidir. Unutulmamalıdır ki, yeterince detaylı şekilde anlatılabilirse kök nedenleri olayı anlatırken dahi anlama ve fark etme şansımız olacaktır.



Nasıl oldu?

Açıklama: Olay nasıl ilerlemiş, kullanılan adımlar ve yöntem belirlenir.

Örnek sorular: Koşul veya koşullar altında nasıl olay gerçekleşmiş? Kullanılan yöntemler nasıl etkisiz olmuş? Hangi kaynaklar nasıl kullanılmış?

Dikkat Edilmesi Gerekenler: Nasıl oldu sorusuna cevap verilirken, kazaya sebep veren koşullar, ortam şartları, fiziksel ve mekaniksel olarak olaya katkıda bulunan iş ekipmanları vb. ile ilgili bilgi verilmelidir.



Neden oldu?

Açıklama: Olayın çalışma yönteminin arkasındaki motivasyonu, amacı, gerekçeyi veya nedeni tanımlar.

Örnek sorular: Eylem gerçekleştirilirken hedeflenen amaç neydi? Neden bu çalışma yöntemi veya bu ekipman seçildi?

Dikkat Edilmesi Gerekenler: Nasıl oldu sorusuna cevap verilirken kazaya sebep veren koşullar, ortam şartları, fiziksel ve mekaniksel olaya katkıda bulunan iş ekipmanları vb. ile ilgili bilgi verilmelidir.

Nerede gerçekleşti?

Açıklama: Kazanın oluştuğu olay yeri veya ilgili olay yerleri tanımlanır

rnek sorular: Sorun nerede oluşmuştur? Sorun hangi noktada gerçekleşmiştir? Sorun hangi makinede/proseste vb. bulunuyor?

Dikkat Edilmesi Gerekenler: Nerede oldu sorusuna cevap verilirken, kazaya sebep olan işyeri ortamı ve bu ortamda bulunan mevcut olumsuzluklar ile ilgili bilgi verilmelidir



Ne zaman gerçekleşti?

Açıklama: Olayın ne zaman gerçekleştiğini, ilgili olayların da zamana bağlı gerçekleşme sıralamaları belirlenir.

Dikkat Edilmesi Gerekenler: Ne zaman sorusuna cevap verilirken, kazanın gerçekleştiği zamanlama ile birlikte bu esnada kazazede çalışanın hangi eylemleri yaptığını da içerecek şekilde bilgi verilmelidir.

5 Neden Uygulaması

SOĞUK KAHVE

- Neden** kahvem soğuk? → Isıtıcı suyu ısıtmamış.
- Neden** ısıtıcı suyu ısıtmamış? → Isıtıcıya elektrik gelmiyor – prizin sigortası atmış.
- Neden** prizin sigortası atmış? → Yanlış değerde sigorta kullanılmış.
- Neden** yanlış değerde sigorta kullanılmış? → Elektrikçi uygun sigorta değerini bilmiyormuş.
- Neden** elektrikçi uygun sigorta değerini bilmiyormuş? → Projede gerekli değerler belirtilmemiş.



Balık Kılçığı Analizi

- Balık Kılçığı, problem çözümede kullanılan temel tekniklerden biridir.
- İstatistiksel yöntemler ve ilgili analiz sonuçlarına bağlı kalarak, olayın nedenlerine ulaşabilecek ve ortaya çıkan sonuçlarla bunları doğuran nedenler arasındaki çapraz ilişkiyi görsel olarak ortaya koyabilen bir yöntemdir.



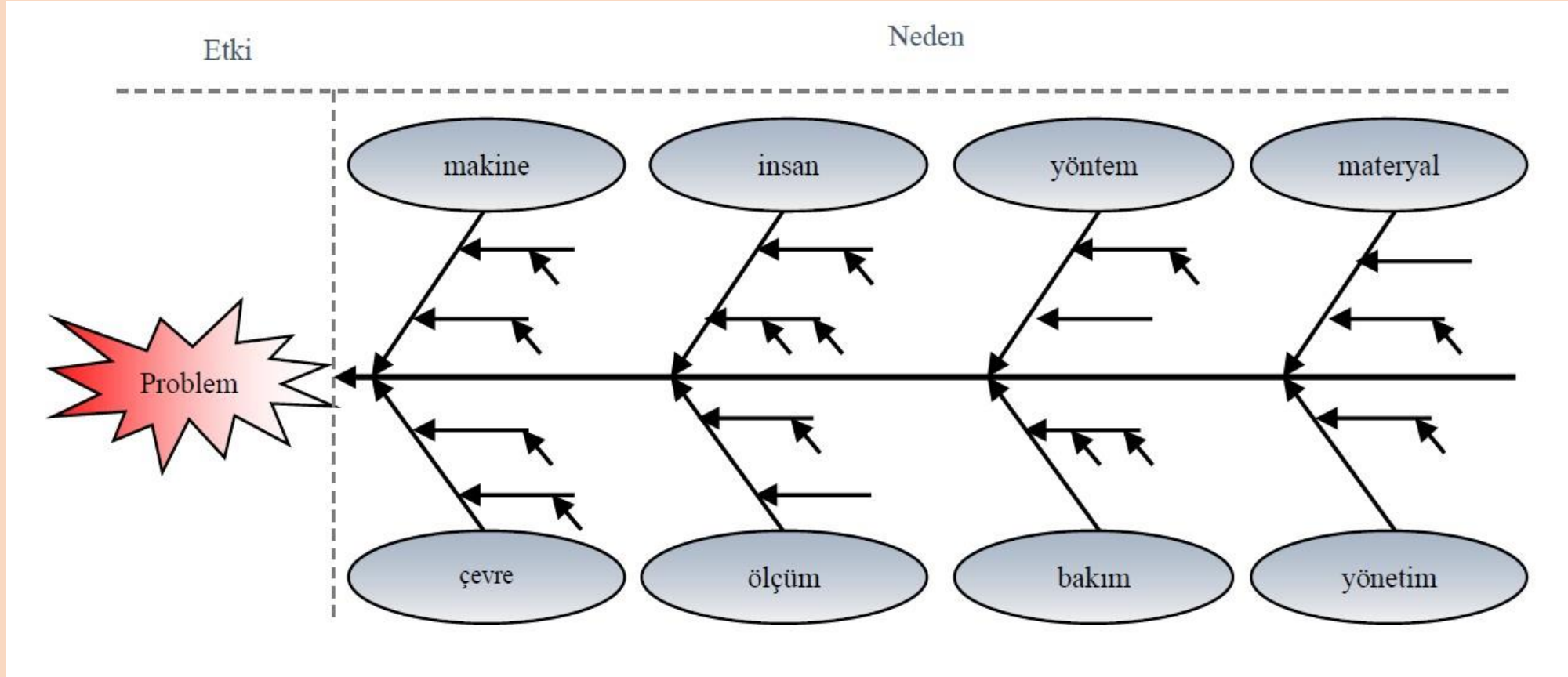
Balık Kılçığı Analizi

Balık Kılçığı analizine göre, problemi yaratan beş ana sebep vardır: **Metot, Malzeme, Makine-Donanım, İnsan ve Çevre**

Bu sebeplerin yeterli bulunmaması halinde daha belirgin başka sebep başlıkları da tanımlanabilir:

- Yönetim (Konuyla ilgili üst seviye idari ve yönetsel konular)
- Prosedürler (Uygulama ile ilgili kural ve yöntemler)
- Ölçüm (Veri toplama ve ölçme doğruluğu)
- İlgili süreç aşaması (taşıma, sevkiyat, kayıt, işlem, vb.)

Balık Kılıçığı Analizi – Sebep ve Sonuç Analizi



Balık Kılçığı Analizi

Kısaca, uygulama adımları Őu Őekildedir:

1. AraŐtırılacak olan olay veya kaza, balığın baş kısmına yazılır ve kalın bir okla gösterilir.
2. Bu olay veya kazaya neden olabilecek ana sebepler tanımlanır ve birer kutu içine alınarak bu oka bağlanır. Bu "kök sebep" baŐlıklarına ekip olarak karar verilir. Çalışma ilerledikçe yeni kök sebep kutuları açılabilir.
3. Her kök sebep sırayla ele alınır ve beyin fırtınası yöntemiyle bu sebebi oluŐturabilecek alt sebepler belirlenir. Bütün ana sebepler bu yöntemle tamamlanıncaya kadar diyagram dallandırılır.

Balık Kılçığı Analizi

- İkinci aşamada alt sebepler için ekip yelerine **“Neden”** sorusunu sormaları istenir ve **en az beş adet cevap** vermeleri istenir.
- Kaza ile ilgili kök nedenler için alt sebepler tartışılır ve ana sebeplere eğik paralel çizgilerle bağlanır.
 - İşin gerekleri nelerdir?
 - İş nasıl yapılmış, nasıl yapılmalı idi?
 - İş yapılırken nasıl tehlikeler oluşmuş?
 - Çalışan ne zaman tehlike ile karşı karşıya kalmış?
 - İş nerede yapılmış?
 - İş neden yapılmış?



Balık Kılçığı Kök Neden Analiz Örneği

KAZA: Maden kömürü sahasında yeraltında çalışma yapmak için gerekli olan temiz hava ihtiyacının karşılanmasında 30 adet fan kullanılmaktadır. Bu fanlar ile 28 farklı lokasyonda havalandırma yapılmaktadır. Temiz hava, yeryüzü giriş noktalarından (portal) ocağa alınmakta ana rampa üzerindeki kat girişlerine konulan yardımcı fanlar ile hazırlık veya üretim yapılan katlara iletilmektedir. Katlardaki kirlenen hava ise çıkış (egzoz) tarafından bacalardan emilerek katlardan uzaklaştırılmaktadır. Yeraltında üretim delme, patlatma, nakliye ve tahkimat işleri ile gerçekleştirilmektedir. Üretim, dizel ve elektrik motorlu ekipmanlar ile yapılmaktadır.



Balık Kılçığı Kök Neden Analiz Örneği

17.02.2016 tarihinde 04:00 yeraltı kömür ocağında çalışan H.S., hazırlık başyukarisında kömür nakli için sabit oluk döşerken aynadan kopan kavlağın sağ ayağının kaval kemiğine çarpması sonucu yaralanır ve bacağı kırılan çalışan yürüyemez.

Ocakta başyukarıda mevcut olan 500 metre uzunluğundaki taban yoluna ve arına 30 metre uzaklıkta kalan fan ile basılan hava, mesafeye bağlı sürtünme direncine uygun ve yeterli havalandırma sağlamamış olduğu için çalışan ortama yayılan CO nedeni ile zehirlenerek hayatını kaybeder.

Balık Kılçığı Kök Neden Analiz Örneği



Hata Ağacı Metodu - Fault Tree Analysis (FTA)

- Bu metot, sistem hatası (örneğin, sistemin belirgin bir parçasının işlememesinden doğan bir hata) ile sistemi oluşturan parçalar arasındaki ilişkiyi gösteren mantıksal bir şemadan oluşur.
- **Tümdengelim** yaklaşımına dayanmaktadır.
- Öncelikle istenmeyen olay belirlenir, sonrasında bu istenmeyen olaya neden olabilecek olaylar bir ağaç köküne ulaşır şekilde tespit edilir.

Hata Ağacı Metodunun Avantajları

- Karmaşık sistemlerde risklerin belirlenmesine yardım eder.
- Genel bakış açısını kaybetmeden aynı anda tek hata üzerine odaklanmayı mümkün kılar.
- Hataların nasıl ciddi sonuçlara neden olabileceği hakkında genel bakış açısı sağlar.
- Analiz ile belirli yakınlığı olanlar ile, sonuçları oldukça hızlı şekilde anlamak mümkündür.
- Olasılık hesapları yapmak için bir fırsat sağlar.

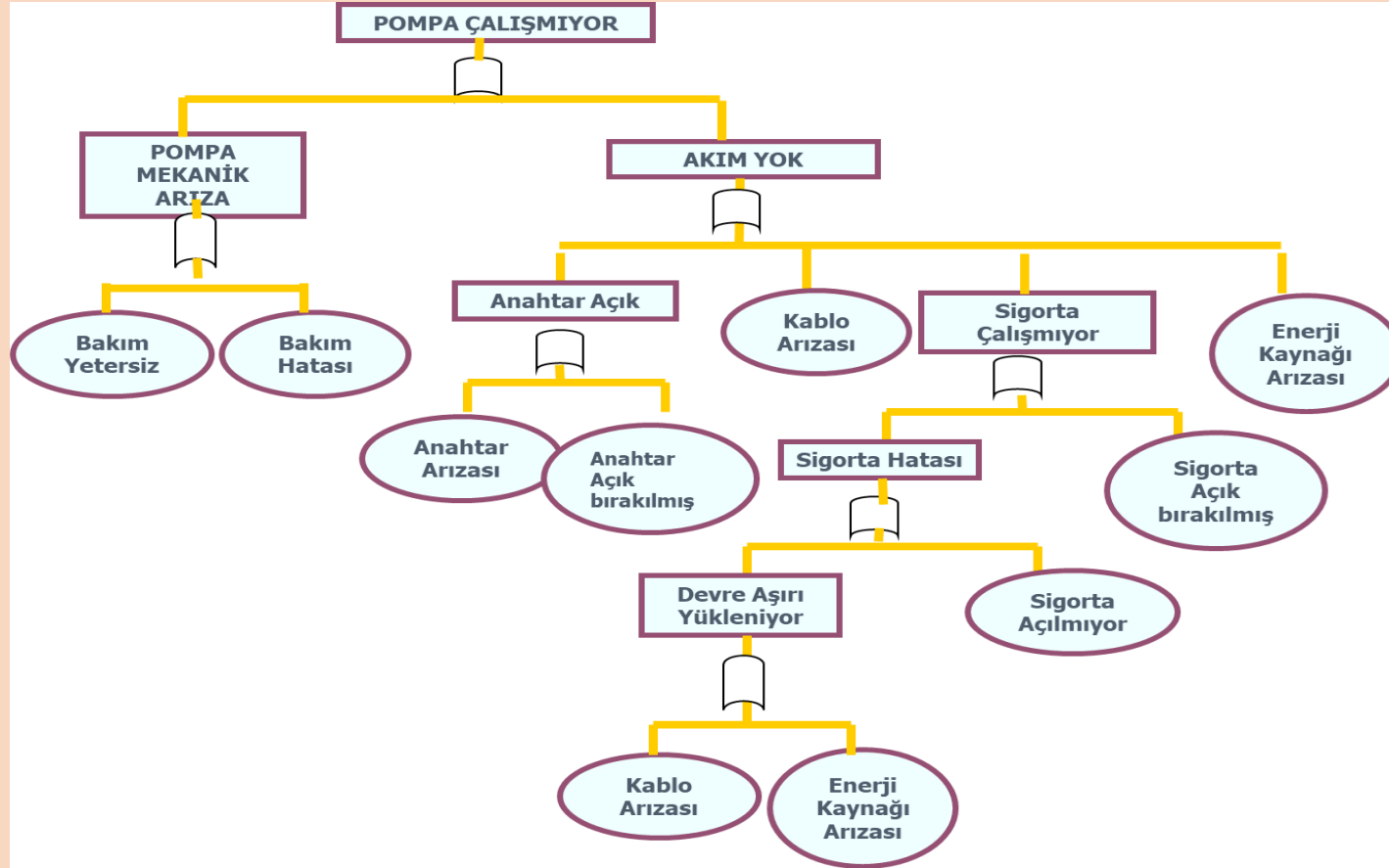
Hata Ağacı Metodunun Dezavantajları

- Oldukça ayrıntılı ve genelde zaman alıcıdır.
- Uzmanlık ve eğitim gerektirir.
- Yüksek doğruluk imajı yaratabilir. Sonuçları gelişmiş görünebilir ve ihtimal hesapları yapıldığında, bunlar tek bir değer formunda ifade edilebilir. Fakat, diğer metotlarda olduğu gibi, çok miktarda muhtemel hata kaynağı vardır.
- Mekanik olarak uygulanamaz ve bütün hataların bulunmasını garanti etmez. Genelde değişik analizciler değişik çeşitlilikte ağaçlar üretebilir. Fakat ağacın değişik formları olsa da içeri hala aynıdır.
- Gerçekleşmesi için genellikle ayrıntılı doküman materyali mevcut olmalıdır.

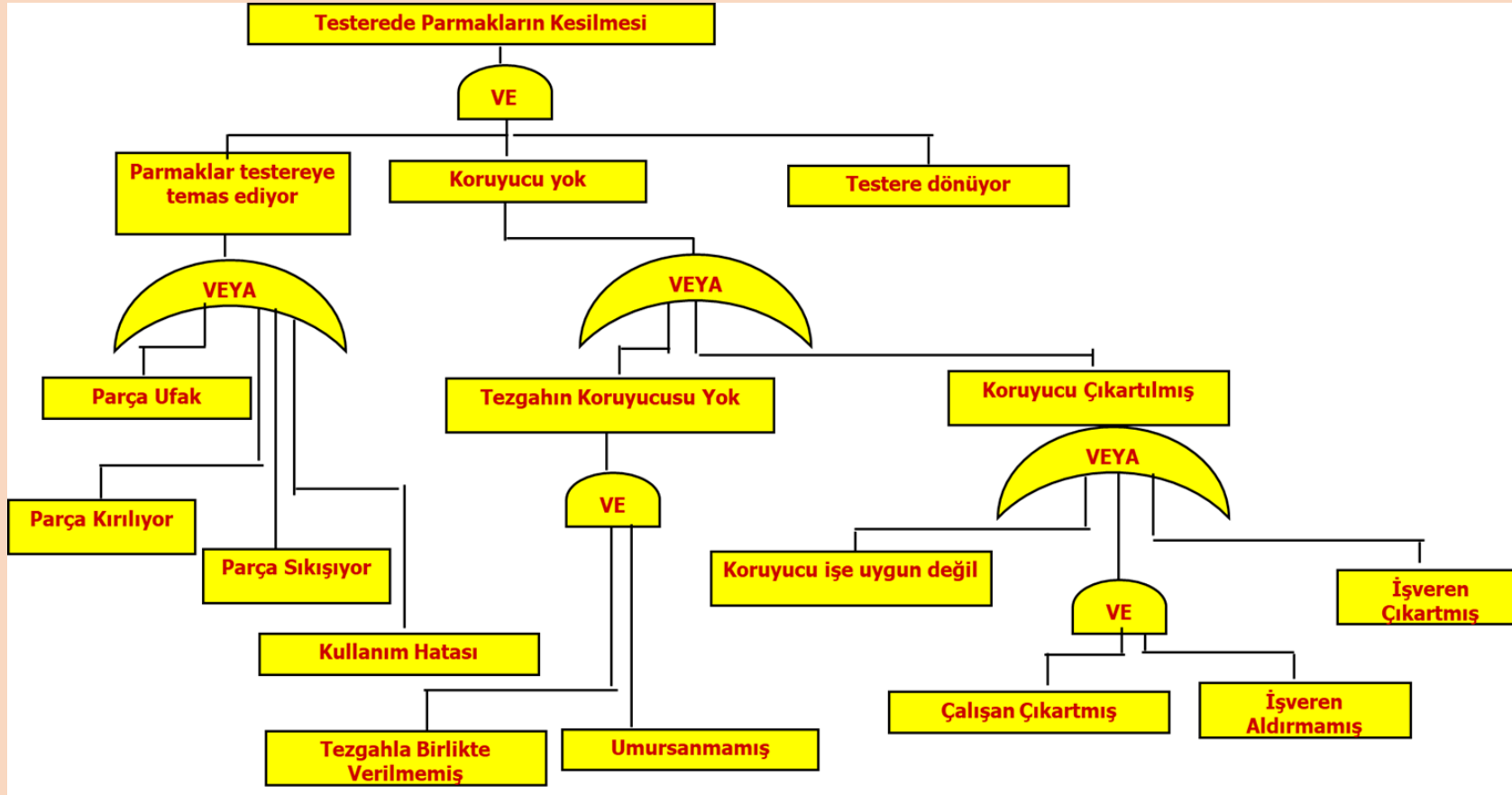
Hata Ağacı Metodu (rnek Olay)

- Yangının ortaya çıkması
- Yanıcı/parlayıcı madde sızıntısı **ve**
- Tutuşturucu kaynağın bu sızıntının yanında olması **veya**
- Kıvılcımın çıkması **veya**
- Çalışanın sigara içmesi

Hata Ağacı Metodu (Örnek)



Hata Ağacı Metodu (Örnek)



Hata Ağacı Metodu Risk Değerlendirmesi

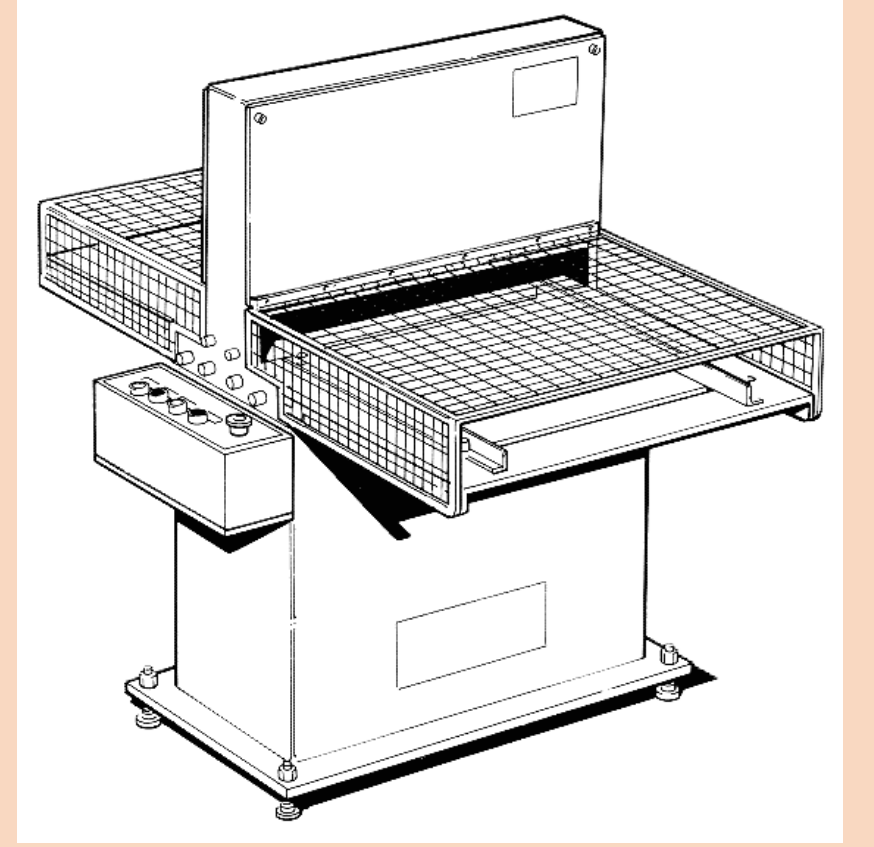
rnek alışma: Maden Atölyesinde Bulunan Giyotin Makinası

Risk Değerlendirmesinin temel aşamaları:

1. Temel veriler
2. Emniyetli alışma koşulları
3. Tehlikelerin belirlenmesi
4. Tehlikelerin değerlendirilmesi
5. Risk değerlendirmesi
6. Risk nlemleri
7. Kalıcı risk

1. Temel Veriler

- Çalışanlar iki vardiyalı olarak çalışmaktadır.
- Giyotin makinasında toplam dört personel çalışmaktadır.
- Personelin ortalama iş deneyimi 18 yıldır.
- Giyotinin emniyet önlemleri (çift el kumanda ve koruyucular) mevcuttur.
- Giyotinin günlük, haftalık ve aylık önleyici bakım programı ve kontrolleri mevcuttur.





1. Temel Veriler

İş Tanımı:

- Personel kesilecek olan tabakayı giyotine yerleştirir.
- Gerekli ayar ve hizalama işlemlerini yapar.
- Kumandanın başına geçerek çift eli ile giyotini çalıştırır.
- Kesim işlemi bittikten sonra, kesilen tabakayı giyotinden alır ve paletin üstüne koyar.



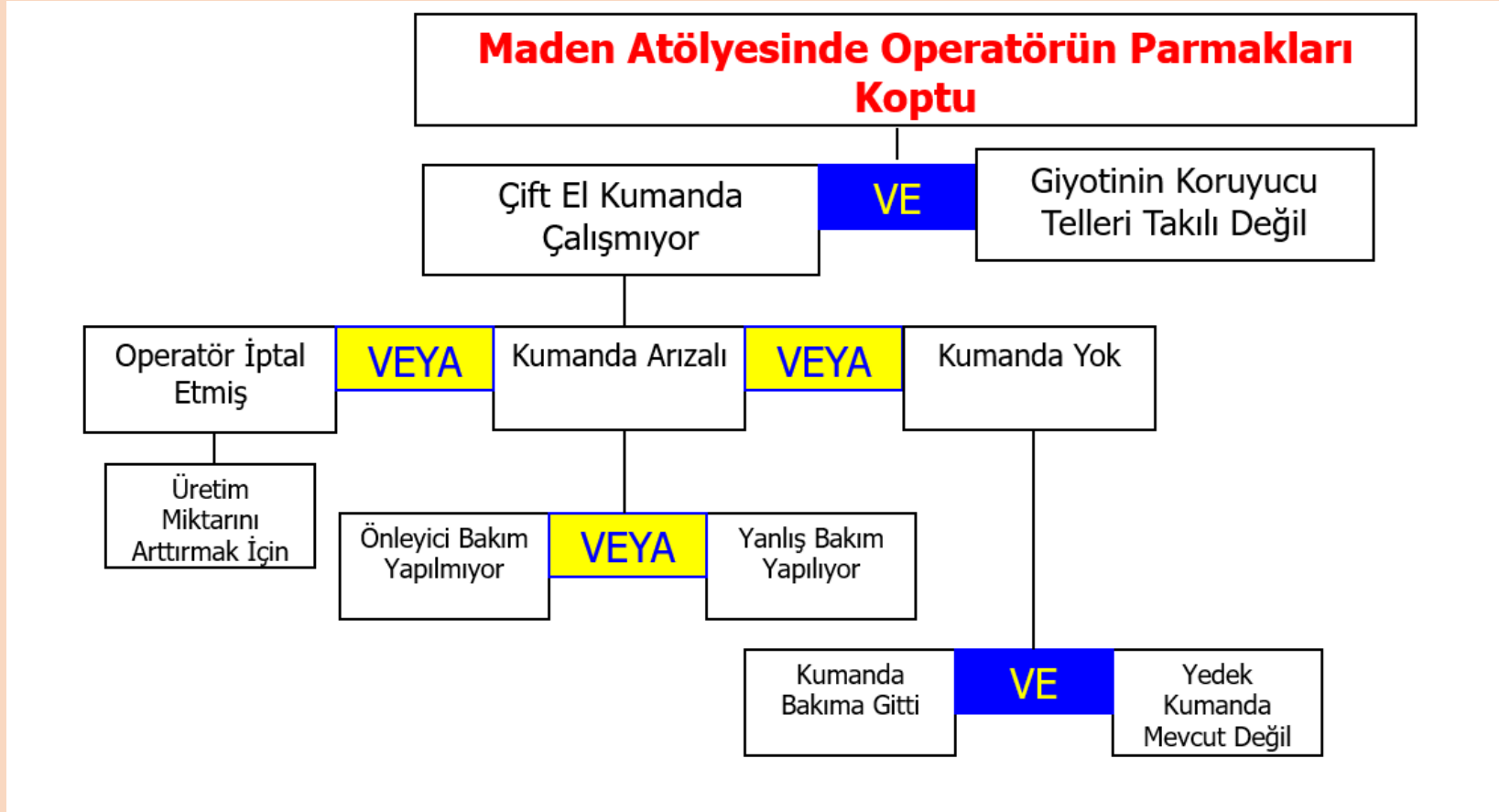
2. Emniyetli Çalışma Koşulları

- Giyotinin tüm önleyici bakımları ve kontrolleri yapılmış olmalıdır.
- Giyotinin koruyucu telleri takılı olmalıdır.
- Giyotinin çift el kumandası aktif olmalıdır.

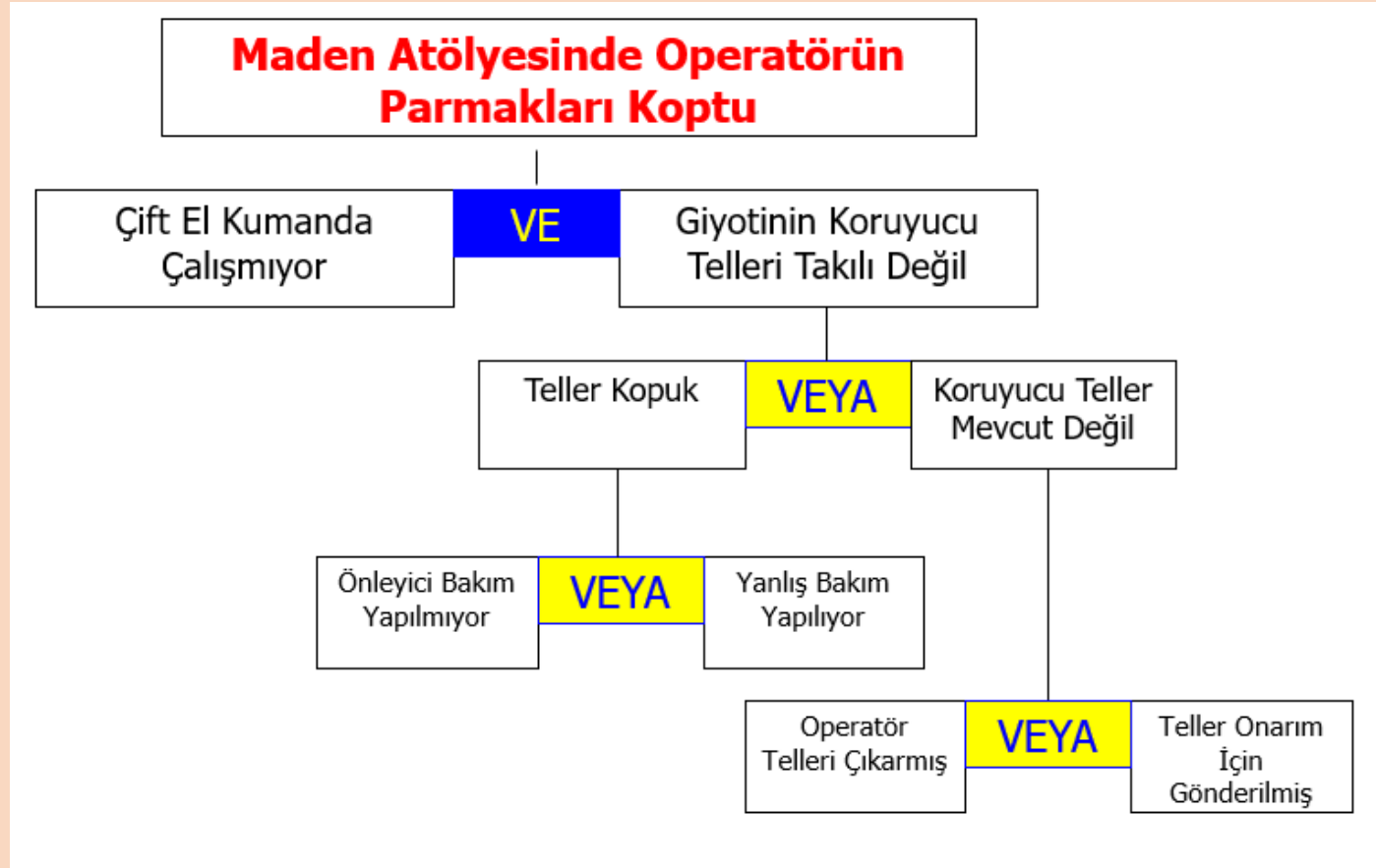
3. Tehlikelerin Belirlenmesi

- Tümdengelim mantığı ile çalışır ve istenmeyen tepe olaydan aşağıya doğru, bu olayı meydana getiren sebepleri inceler.
- Spesifik hataların modellenmesi için kullanılır.
- Yetkin analistler tarafından yapılabilir.
- Modellenen sistem çok iyi tanımlanmalıdır.
- Hem tek hata zincirlerinin hem de çoklu hata zincirlerinin modellenmesi için uygun bir yöntemdir.

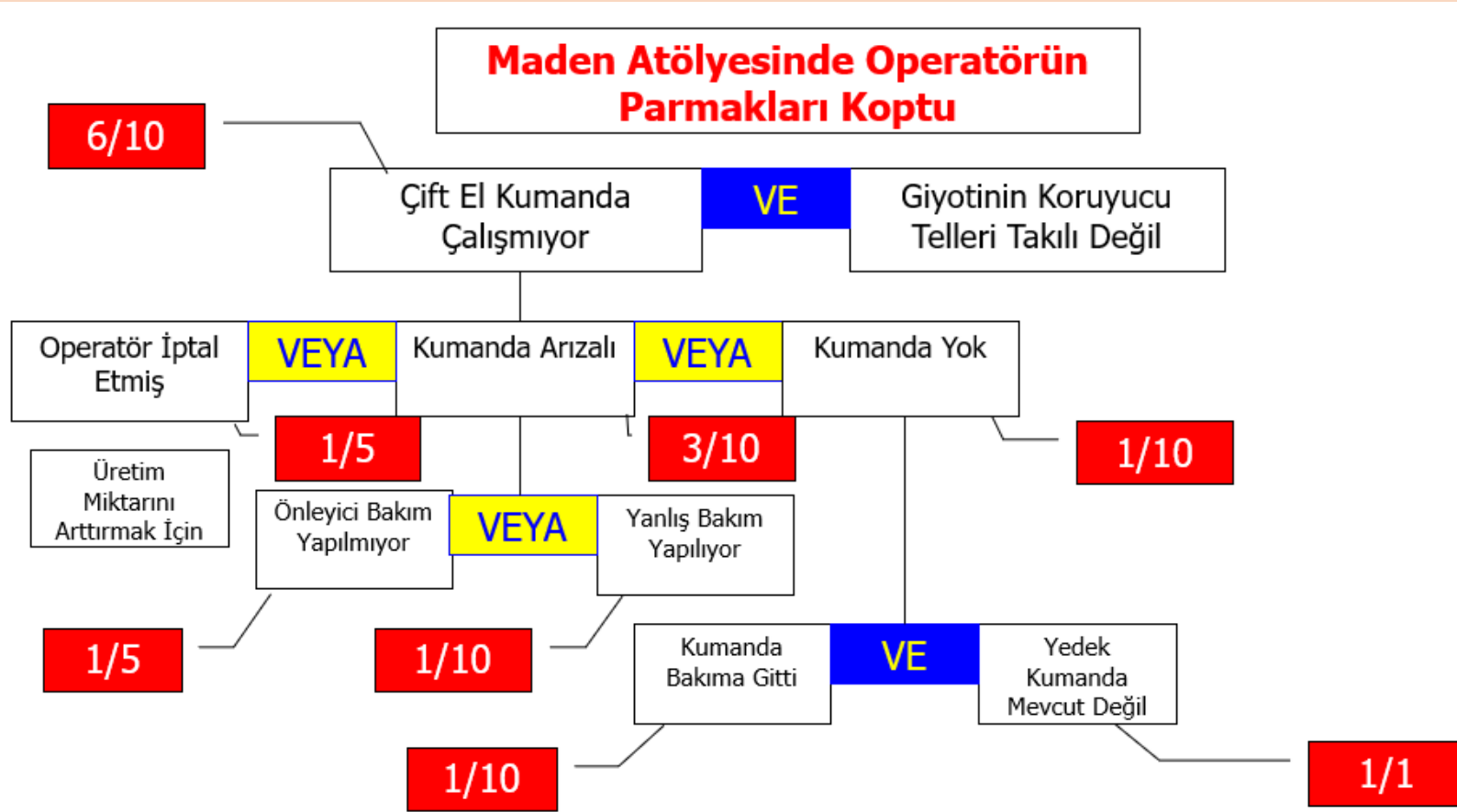
3. Tehlikelerin Belirlenmesi



3. Tehlikelerin Belirlenmesi



4. Tehlikelerin Değerlendirilmesi

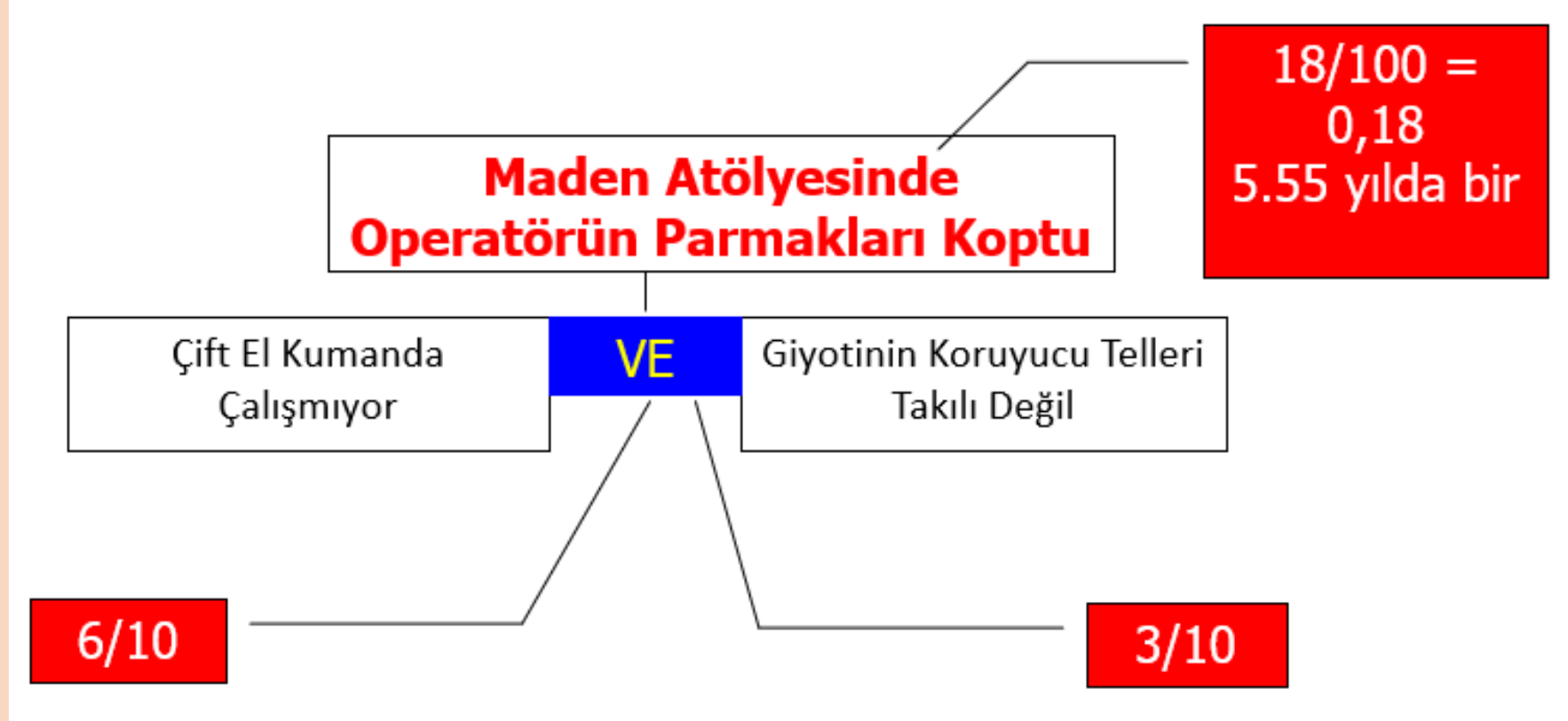


4. Tehlikelerin Değerlendirilmesi

Maden Atölyesinde Operatörün Parmakları Koptu



4. Tehlikelerin Değerlendirilmesi





5. Risk Değerlendirilmesi

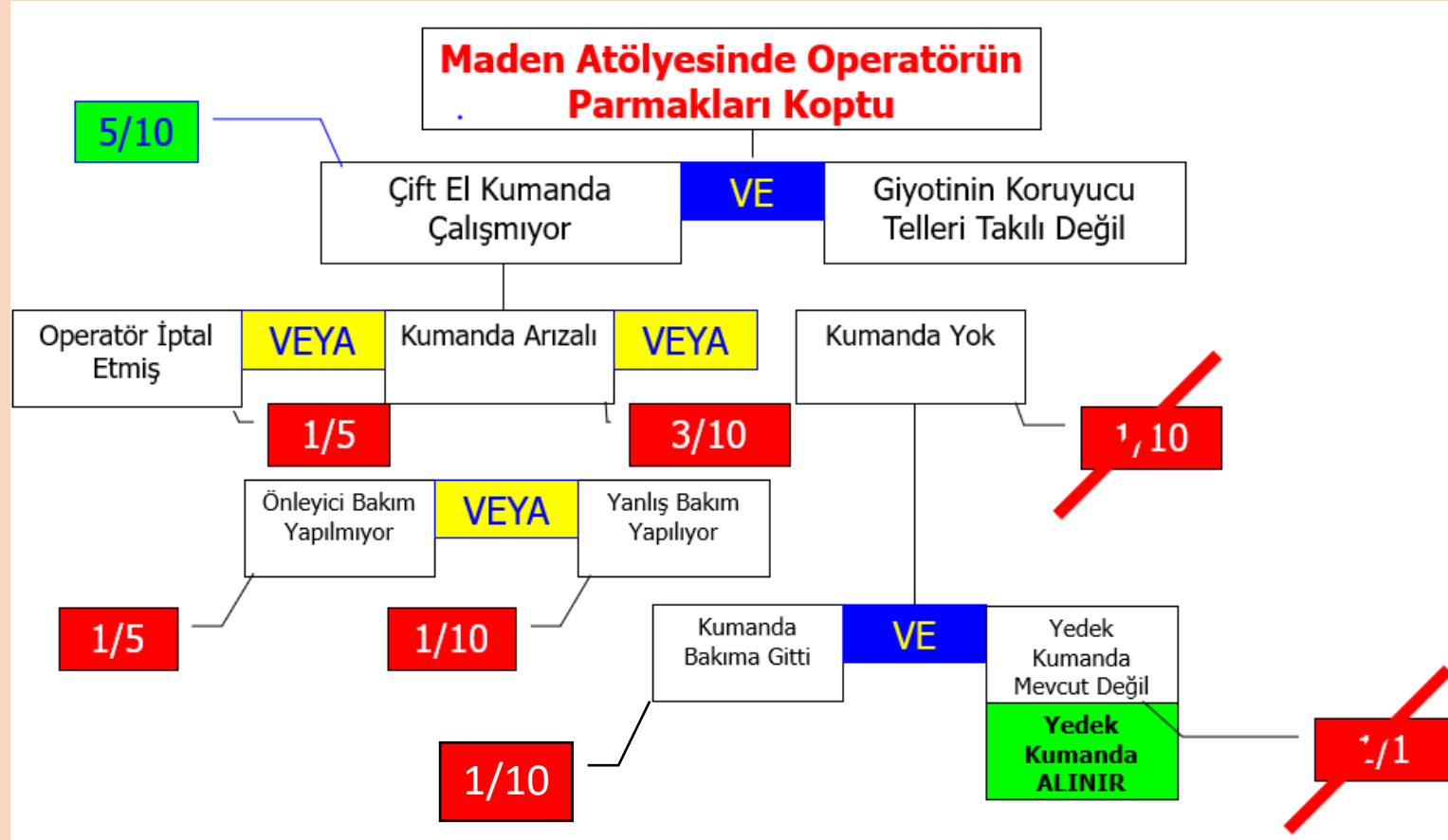
Sonuç: Operatörün parmakları koptu (5)

Olasılık: 5,55 yılda bir (3)

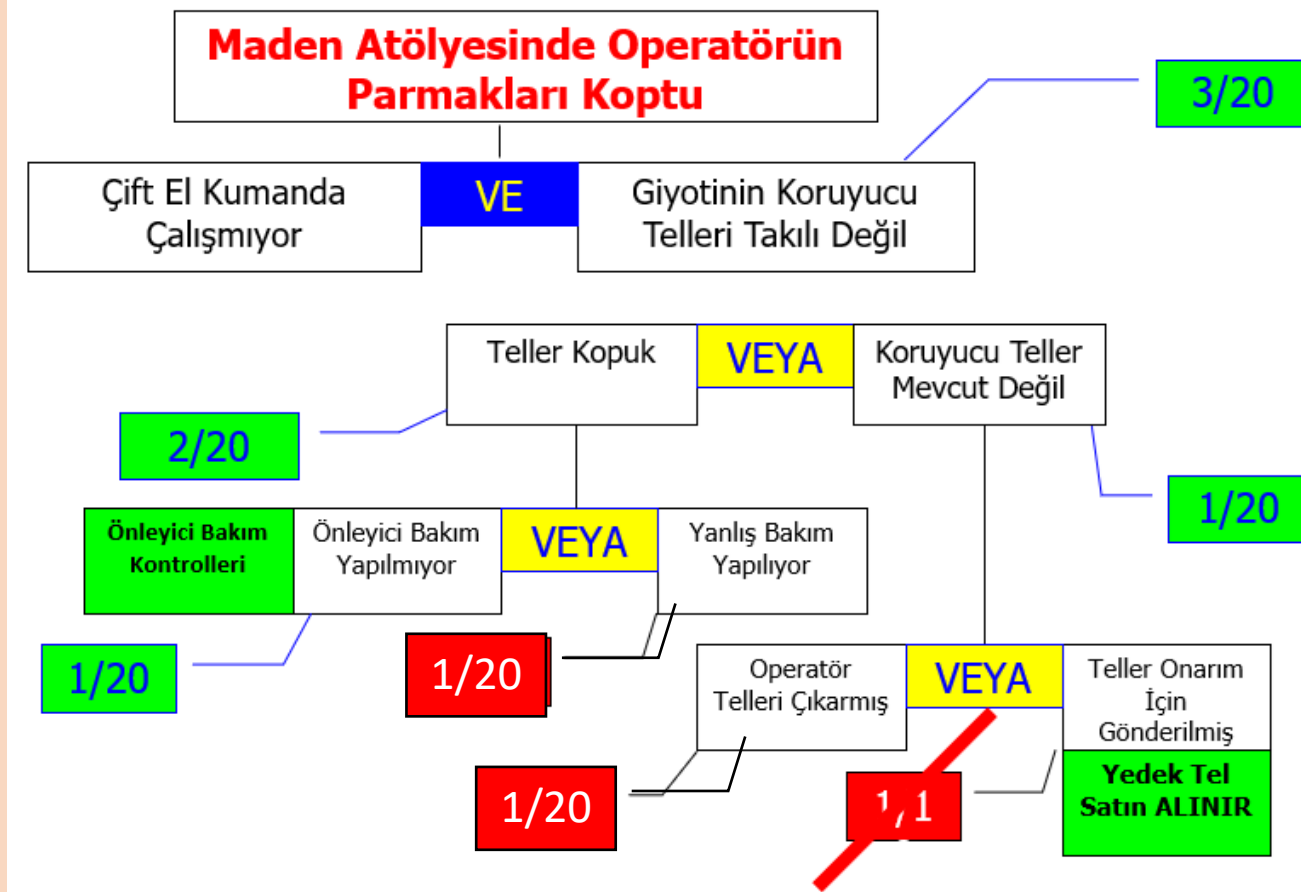
5. Risk Değerlendirilmesi

Olasılık	Şiddet				
	1	2	3	4	5
1	Çok hafif seviye risk 1	Düşük seviye risk 2	Düşük seviye risk 3	Düşük seviye risk 4	Düşük seviye risk 5
2	Düşük seviye risk 2	Düşük seviye risk 4	Düşük seviye risk 6	Orta seviye risk 8	Orta seviye risk 10
3	Düşük seviye risk 3	Düşük seviye risk 6	Orta seviye risk 9	Orta seviye risk 12	Yüksek seviye risk 15
4	Düşük seviye risk 4	Orta seviye risk 8	Orta seviye risk 12	Yüksek seviye risk 16	Yüksek seviye risk 20
5	Düşük seviye risk 5	Orta seviye risk 10	Yüksek seviye risk 15	Yüksek seviye risk 20	Çok yüksek seviye risk 25

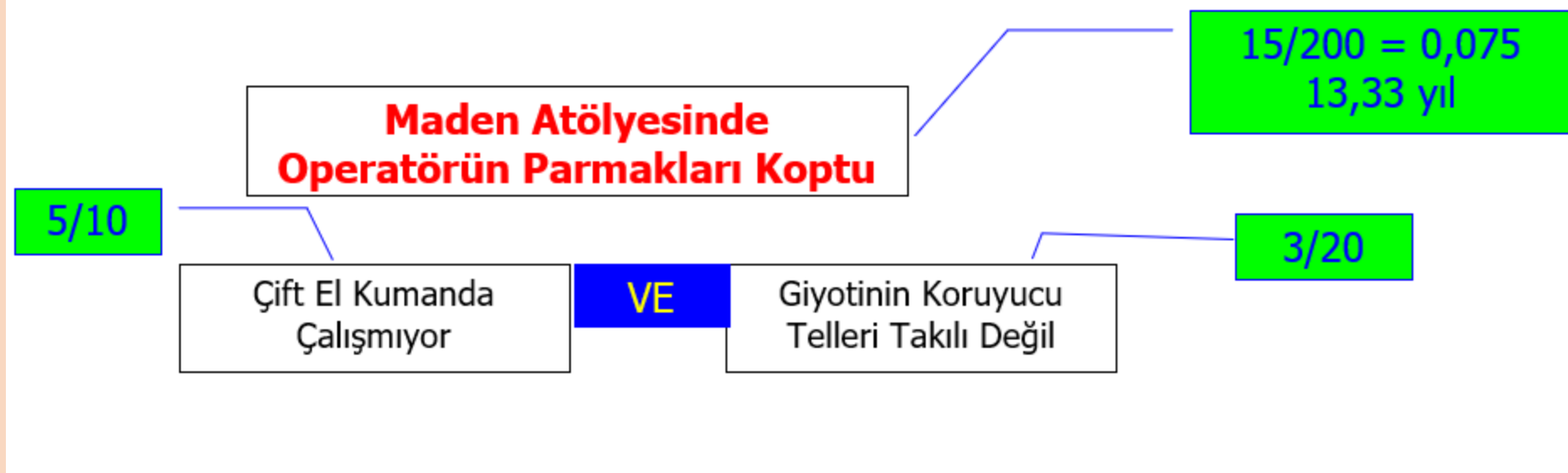
5. Risk Değerlendirilmesi



5. Risk Değerlendirilmesi



5. Risk Değerlendirilmesi





5. Risk Değerlendirilmesi

Sonuç: Operatörün parmakları koptu (5)

Olasılık: 13,33 yılda bir (1)

5. Risk Değerlendirilmesi

Olasılık	Şiddet				
	1	2	3	4	5
1	Çok hafif seviye risk 1	Düşük seviye risk 2	Düşük seviye risk 3	Düşük seviye risk 4	Düşük seviye risk 5
2	Düşük seviye risk 2	Düşük seviye risk 4	Düşük seviye risk 6	Orta seviye risk 8	Orta seviye risk 10
3	Düşük seviye risk 3	Düşük seviye risk 6	Orta seviye risk 9	Orta seviye risk 12	Yüksek seviye risk 15
4	Düşük seviye risk 4	Orta seviye risk 8	Orta seviye risk 12	Yüksek seviye risk 16	Yüksek seviye risk 20
5	Düşük seviye risk 5	Orta seviye risk 10	Yüksek seviye risk 15	Yüksek seviye risk 20	Çok yüksek seviye risk 25

6. Risk nlemleri

Yedek Kumanda Alınır

Önleyici Bakım Kontrolleri Yapılır

Yedek Tel Alınır

Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis - ETA)

- Başlangıçta seğilmiş olan olayın meydana gelmesinden sonra ortaya çıkabilecek sonuçların akışını diyagram ile gösteren bir yöntemdir
- Hata ağacı analizinden farklı olarak, bu metodoloji **tümevarım** mantığını kullanır.

Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis - ETA)

- Herhangi 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.

Olay Ağacı Analizinin Geliştirilmesi

1. Başlangıç olayı girilir.
2. Tarih sırasına göre işlevsel yanıtlar listelenir.
3. İşlevin başarı-hata olayın sresinin belirleyip belirlemeyeceğine karar verilir.
4. Yanıt evet ise, olay ağacı işlevin başarısı ve hatası arasındaki farkı ayırt etmek için olay ağacında başarı daima yukarıya, hata ise aşağı doğru dallanır. Eğer, sistem işlevinin bir etkisi yoksa, ağaç dallanmaz.
5. Hatalı sonuca götüren olasılıklar çarpılır, diğer hatalı yollar ile toplanır. Olay olasılığı bulunur.

Olay Ağacı Analizi (Örnek)

- Bir maden İşletmesinde bulunan gaz izleme odası, tahliye ve kurtarma cihazlarının bulunduğu odalar, maden işletmesi atölye binası ve idari ofislerde bulunan duman algılayıcı, springler sistemi ve yangın alarmı analiz edilecektir.
- Sistemin normal çalışması durumunda, yangının başlamasından sonra, duman algılayıcısının dumanı algılaması, yangın alarmının çalışması ve springler sisteminin devreye girerek yangını söndürmesi gerekmektedir. Yapılacak analizde, bu üçlü sistemin açıklıkları görölmeye çalışılacaktır.

Olay Ağacı Analizi (Örnek)

- Yangın başladı

1. SENARYO

Duman Algılayıcı algılamadı (**Hayır**)

Duman algılayıcının algılamaması durumunda, büyük oranda zarar ve can kaybı meydana gelir.

Olay Ağacı Analizi (rnek)

2. SENARYO

Duman algılayıcı algıladı (**Evet**)

Yangın alarmı çalıştı (**Evet**)

Yangın söndürme sistemi (Springler system) alıştı (**Evet**)

Böyle bir durumda, düşük oranda zarar meydana gelecektir.

Olay Ağacı Analizi (Örnek)

3. SENARYO

Duman algılayıcı algıladı (**Evet**)

Yangın alarmı çalıştı (**Evet**)

Yangın söndürme sistemi (Springler system) çalışmadı (**Hayır**)

Böyle bir durumda, büyük oranda zarar ve muhtemel can kaybı meydana gelecektir.

Olay Ağacı Analizi (Örnek)

3. SENARYO

Duman algılayıcı algıladı (**Evet**)

Yangın alarmı çalıştı (**Evet**)

Yangın söndürme sistemi (Springler system) çalışmadı (**Hayır**)

Böyle bir durumda, büyük oranda zarar ve muhtemel can kaybı meydana gelecektir.

Olay Ağacı Analizi (Örnek)

4. SENARYO

Duman algılayıcı algıladı (**Evet**)

Yangın alarmı çalışmadı (**Hayır**)

Yangın söndürme sistemi (Springler system) çalıştı (**Evet**)

Böyle bir durumda, düşük oranda zarar, dumandan etkilenme ve insanların ıslanması durumu ortaya çıkacaktır.

Olay Ağacı Analizi (rnek)

5. SENARYO

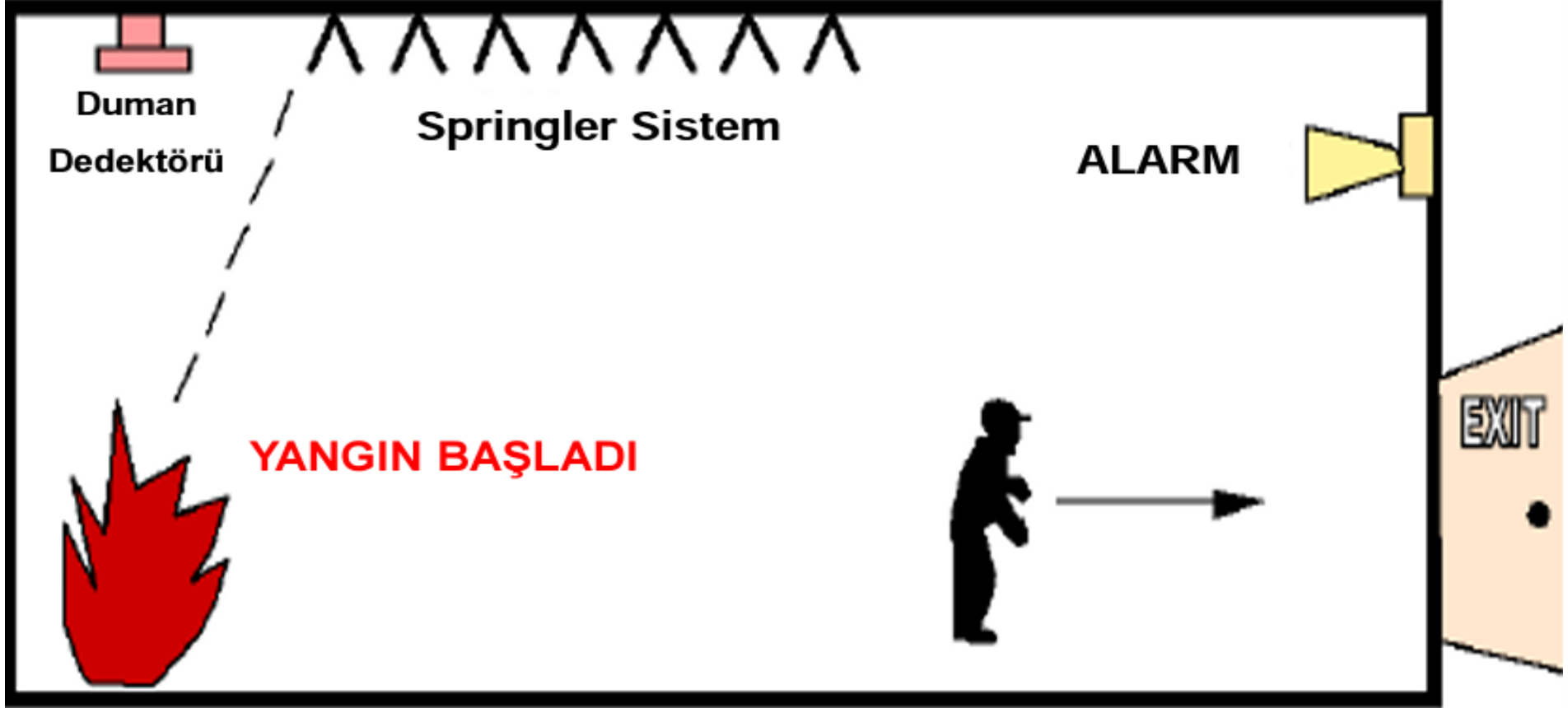
Duman algılayıcı algıladı (**Evet**)

Yangın alarmı çalışmadı (**Hayır**)

Yangın söndürme sistemi (Springler system) alışmadı (**Hayır**)

Böyle bir durumda, büyük oranda zarar ve can kaybı meydana gelecektir.

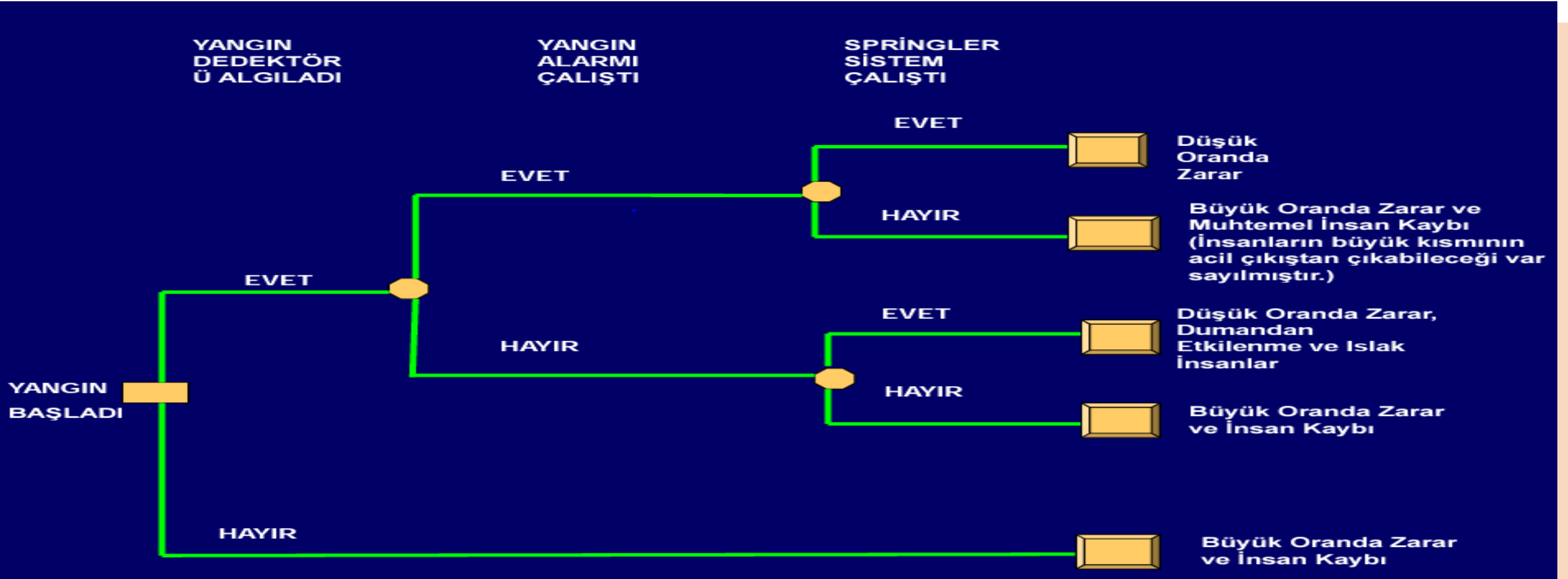
Olay Ağacı Analizi (Örnek)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Olay Ağacı Analizi (Örnek)



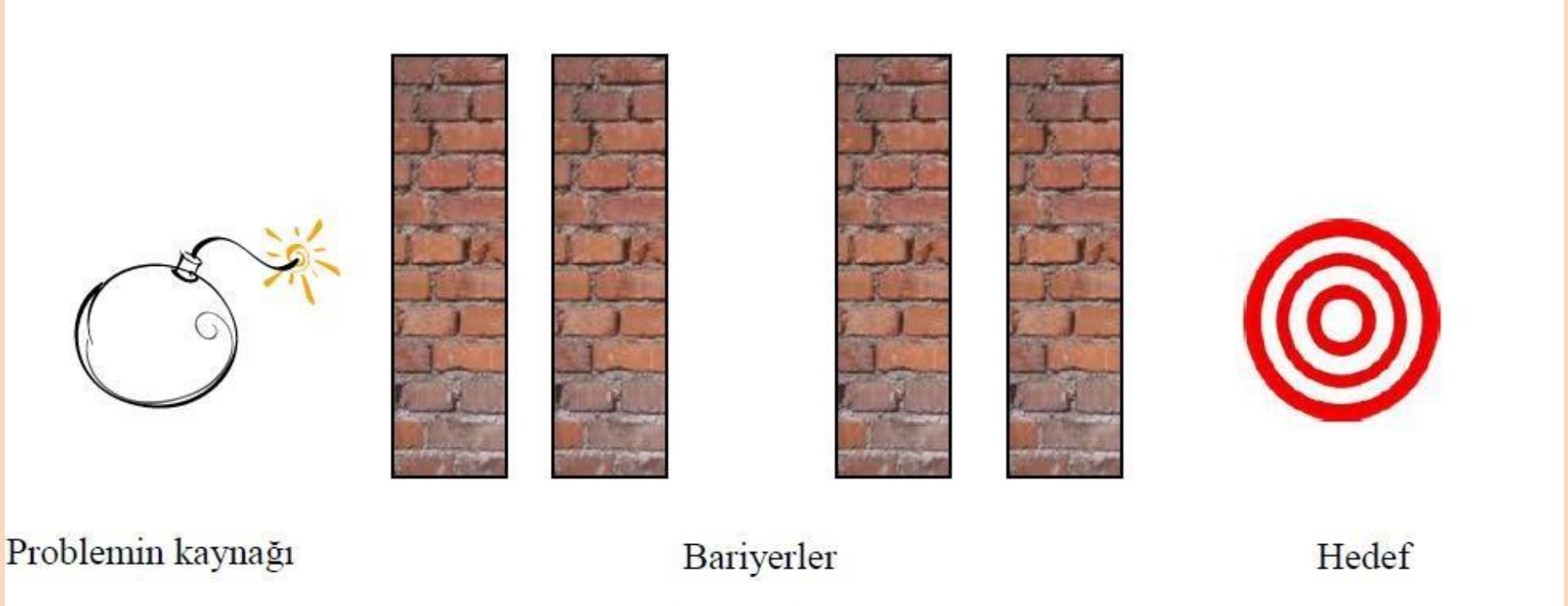


Olay Ağacı Analizi (Örnek)

Yapılan analiz sonucunda, her bir seçenek (dal) için olasılık hesapları yapılır, özellikle büyük oranda can ve mal kaybına neden olabilecek durumlar için sistemin yedeklenmesi gerekir

Örneğin, duman dedektörünün algılamadığı dalı ele alacak olursak, büyük oranda zarar ve can kaybı ile karşılaşmak mümkündür. Çünkü, duman algılayıcısının çalışmaması durumunda, diğer iki sistem birden devre dışı kalacaktır. Bu nedenle de, duman algılayıcısının ısı algılayıcısı ile yedeklenmesi uygun olacaktır.

Bariyer Analizi





Bariyer Analizi

Bariyer analizinin tamamlanması için Őu soruların sorulmasını önerilir:

- Hangi fiziksel, doğal, insan eylemi, ve/veya idari kontroller bu kazanın önlenmesinde bariyer olmaktaydı?
- 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?



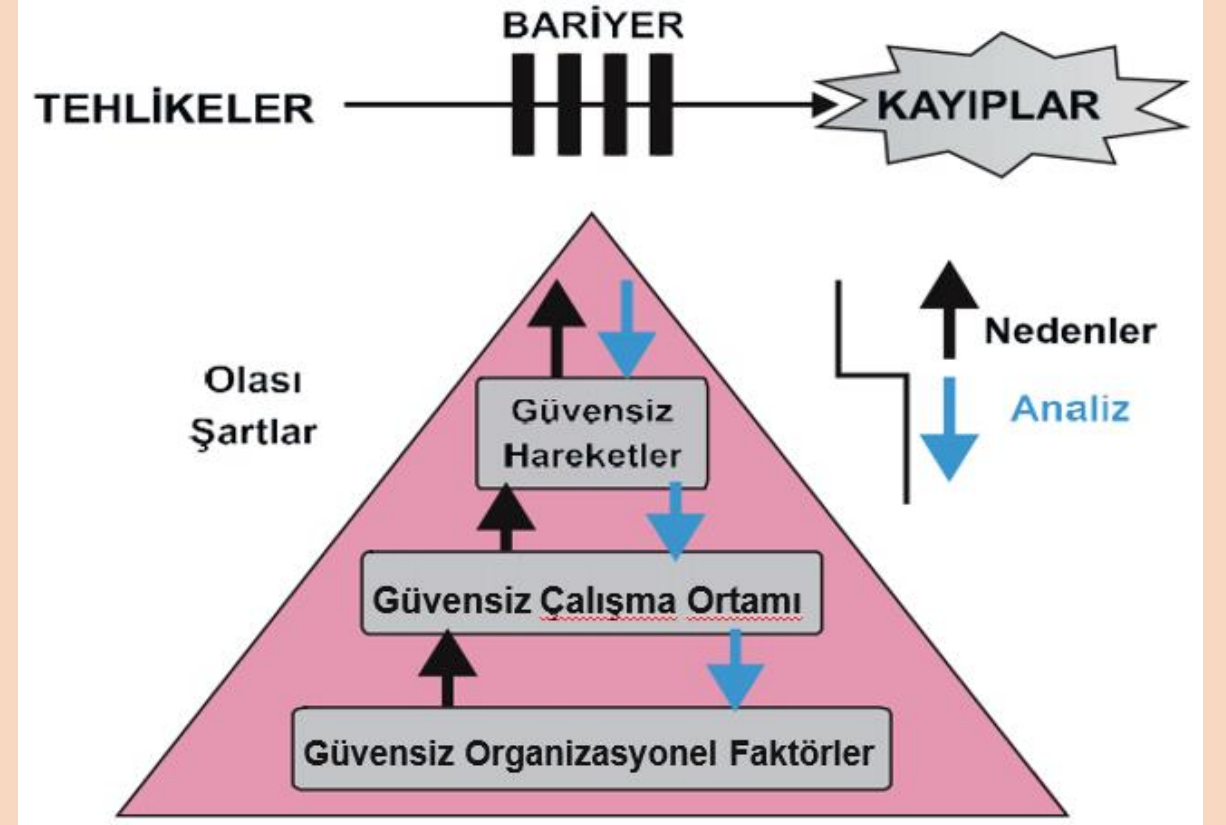
Bariyer Analizi

Bariyer analizinin tamamlanması için Őu soruların sorulmasını önerilir:

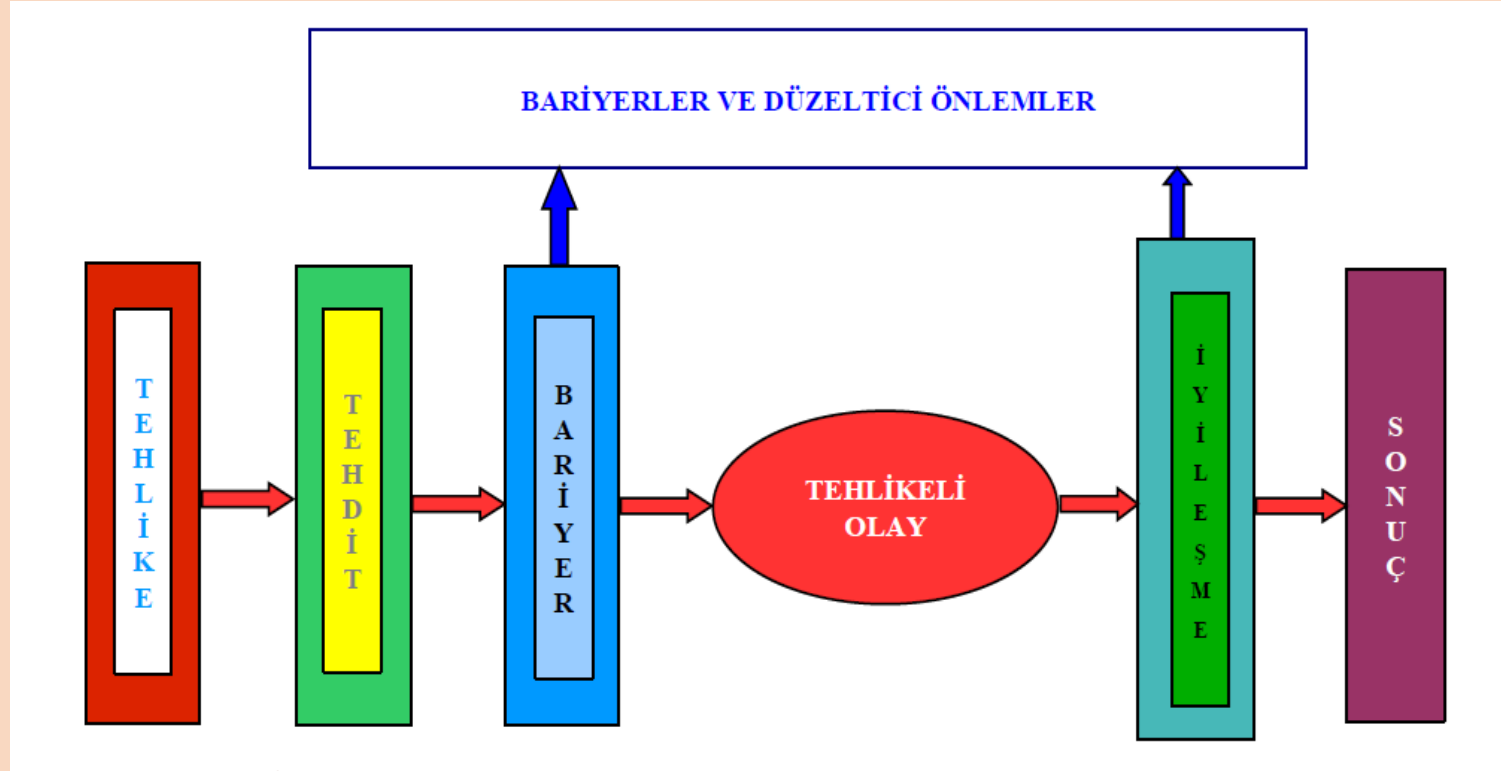
- Hangi fiziksel, doğal, insan eylemi, ve/veya idari kontroller bu kazanın önlenmesinde bariyer olmaktadır?
- Olaylar zincirinin neresinde bu bariyerler kazayı önleyebilirlerdi?
- Hangi bariyerler başarısız olmuŐtur?
- Hangi bariyerler başarılı olmuŐtur?
- Herhangi farklı bir fiziksel, doğal, insan eylemi,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

Bariyer Analizi

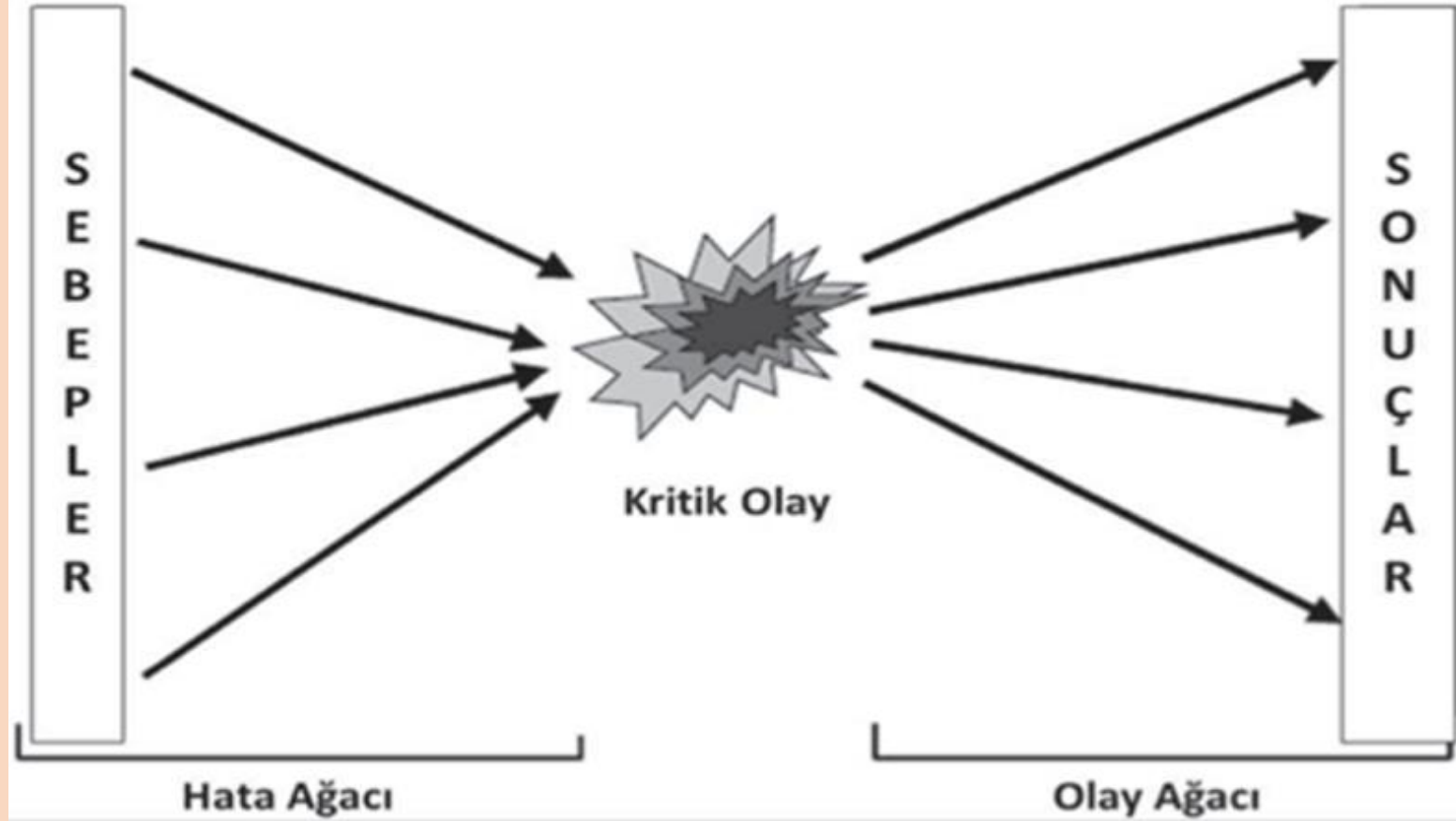
Güvenlik sistemlerinin ve güvenlik açısından önemli yapı, sistem ve bileşenlerin tasarımı, tesisi etkileyebilecek iç ve dış olayların meydana gelmesi durumunda bile tesisin güvenli durumda kalmasını sağlayacak, böylece insanlara ve çevreye zarar verilmemesini garanti edecek şekilde yapılmalıdır.



Papyon Analizi (Bowtie Analysis)



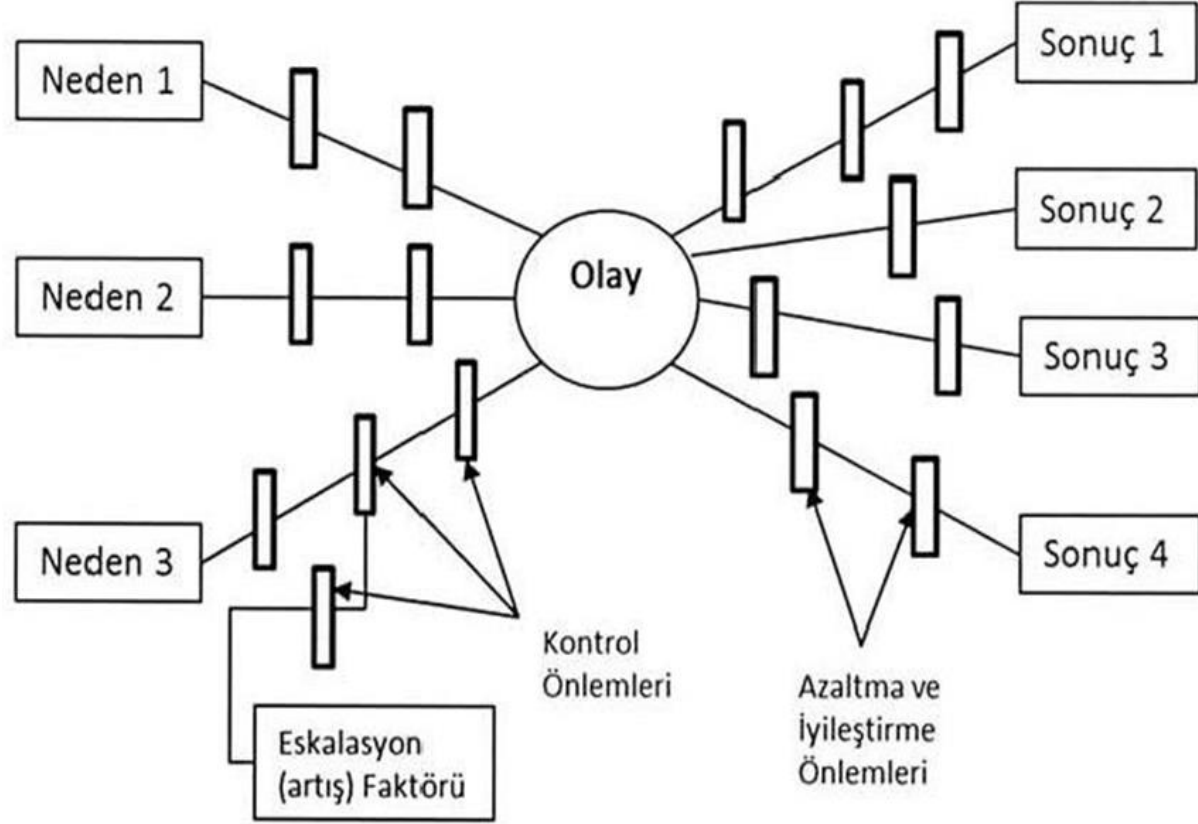
Papyon Diyagramının Genel Şeması



Papyon Diyagramının Oluşturulması

- **Amaç**, bir proses endüstrisinde meydana gelebilecek tüm olası büyük kaza senaryolarını tanımlamaktır. Temel araç papyon diyagramıdır.
- Papyon diyagramının merkezinde kritik olay yer alır.
- Papyon diyagramının sol tarafında yer alan ve hata ağacı adı verilen bölümde kritik olaya ait olası sebepler tanımlanır.
- Olay ağacı olarak adlandırılan sağ bölümde ise, kritik olayın olası sonuçları açıklanır.
- Kritik olayların ilgili tehlikeli ekipmanlarla ilişkilendirilmesi yapılır.

Papyon Şema Örneği





- **Papyon analizi**, meydana gelmesi istenmeyen olası bir olayı meydana getiren kök nedenlerin ve olay meydana geldikten sonra ortaya çıkabilecek sonuçların grafiksel olarak görüntülenmesi 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 varlığını ve bu bariyerlerin yeterli olup olmadığını değerlendirmek için kullanılır.

Diğer Yöntemler

1. Neden Sonuç İlişkisi
2. Güvenlik Fonksiyon Analizi
3. FMEA (Hata Türleri ve Etkileri Analizi)
4. ykw analizi
5. Değişim analizi
6. Mevcut gerçeklik ağacı analizi (MGA)
7. ARCA (APOLLO RCA)
8. CAT-WOE
9. TRIZ (Yaratıcı problem wozme teorisi)
10. Hızlı sorun wozme tekniği (Rapid Problem Resolution)
11. Bayesyen wıkarsama
12. MORT (Yönetim Gözetim ve Risk Ağacı) vb.



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.