



# **Ön Tehlike Analizi (Preliminary Hazard Analysis)**


# Ön Tehlike Analizi

İşletmenin - tesisin tasarımı aşamasında tehlikelerin analizi için kullanılan tehlike değerlendirme tekniğidir.

# Ön Tehlike Analizi

<b>PHA</b> <b>R = OLASILIK x ŞİDDET</b>			<b>ŞİDDET</b>			
			<i>Katstrofik Felakete Yol Açan</i>	<i>Tehlikeli</i>	<i>Marjinal Pek Az</i>	<i>Önemsiz</i>
			<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
<b>OLASILIK</b>	<i>Çok Sık Tekrarlanan</i>	<b>A</b>	<b>IA</b>	<b>IIA</b>	<b>IIIA</b>	<b>IIVA</b>
	<i>Muhtemel</i>	<b>B</b>	<b>IB</b>	<b>IIB</b>	<b>IIIB</b>	<b>IIVB</b>
	<i>Ara Sıra Olan</i>	<b>C</b>	<b>IC</b>	<b>IIC</b>	<b>IIIC</b>	<b>IIVC</b>
	<i>Pek Az</i>	<b>D</b>	<b>ID</b>	<b>IID</b>	<b>IIID</b>	<b>IIVD</b>
	<i>İhtimal Dışı (Olanaksız)</i>	<b>E</b>	<b>IE</b>	<b>IIE</b>	<b>IIIE</b>	<b>IIVE</b>

	<b>Yüksek</b>
	<b>Orta</b>
	<b>Düşük</b>



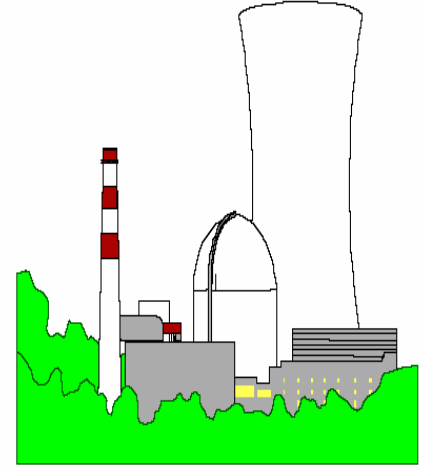
**CHECK-LIST Kullanılarak Birincil  
Risk Analizi (PRA-Preliminary Risk  
Analysis Using Check List)**

# Check- list Kullanılarak Birincil Risk Analizi

Bir tesisin veya prosesin tüm donanımının ve aletlerinin tam olup olmadığını veya kusursuz işleyip işlemediğini saptar. İki adımda gerçekleştirilir.

- Check listelerindeki özel sorularla, analizi yapılan tesisin eksiklikleri saptanır.
- Bir önlemler katalogu ile, yapılması gereken düzeltmeler önerilir.

En verimli sonuçlar, uzun deneyimlere dayalı veya deneyimli uzmanlar tarafından hazırlanmış listelerden alınır. (örnek: uçaklarda pilotların kullandığı check listler gibi)



# CHECK LIST İLE RİSK ANALİZİ ÖRNEĞİ

Uygun	Yetersiz	Yok	Kontrolü yapılan konu	Düşünceler
			Tehlikeli alan yeterince tanımlanmış-sınırlanmış mı?	
			Alana girişler kontrol altında mı?	
			Gerekli uyarı işaretleri var mı?Uyarı işaretleri doğru ve görülebilir mi?	

# Check-list Örneği

## BRNÖL RİSK ANALİZ ÇEKİŞT

Proses/Sistem

Değerlendirme No:

Alt Sistem :

Düzenleme Tarihi:

Düzenleyen :

Sayfa No : 1

### KONTROL MADDESİ

(Tesbitinizi uygun sütuna "X" işareti koyarak belirtiniz.)

EYET

HAYIR

GEREKSSZ

#### A- GENEL ÇALIŞMA KOŞULLARI

##### 1- Zemin (Yürüne Yüzeyleri)

- a) Zeminde artık malzemeler etrafa saçılmış durumda temizlenmemiş
- b) Zemin uygun deđil, 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 yabancı tozlar var (talaş, un,

##### 2- Geçitler ve Koridorlar

- a) Koridorlar işaretlenmiş
- b) Koridorlarda malzeme depolanmış, geçişi zorlaştırıyor
- c) Koridorlarda aydınlatma yeterli deđil

##### 3- Acil çıkış yolları ve kapıları

- a) Acil çıkış kapıları bildirilmemiş
- 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 kilitletilmiş veya bağli
- f) Acil çıkış yollarında geçişi engelleyecek malzeme var
- d) Acil çıkışın doğru yerde aydınlatma yetersiz



**Olursa Ne Olur? (What if..?)**



# Olursa Ne Olur? (What if..?)

- Bu metod, fabrika ziyaretleri ve prosedürlerin gözden geçirmesi esnasında yararlıdır, hali hazırda var olan kaçınılmaz potansiyel tehlikelerin tespit edilme oranını yükseltir.
- Bu metod işlemlerin herhangi bir aşamasında uygulanabilir ve daha az tecrübeli risk analistleri tarafından yürütülebilir. Genel soru olan “Olursa Ne Olur?” ile başlar ve sorulara verilen cevaplara dayanır. Aksaklıkların muhtemel sonuçları belirlenir ve sorumlu kişiler tarafından her bir durum için tavsiyeler tanımlanır. Bilgiler yazılı format ile sağlanır ve çevresel değerlendirme raporu ile birlikte derlenir.

# Olursa Ne Olur? (What if..?)

Risk değerlendirme raporunda, tehlikelerin tipini tarif etmek ve tavsiyeleri değerlendirmek maksadıyla kullanılır.

Bu metod ile yapılan risk değerlendirmesinde, risk analistinin dikkati yalnızca bir noktaya odaklanabilir ya da analistin tecrübesi o noktadaki tehlikeyi görmesine olanak vermez. Bu metod çeşitli disiplinlerdeki takım üyelerinin tecrübelerine dayanması ve bu takımdaki üyelerin tecrübelerine göre sonuçların çok fazla etkilenmesi nedeniyle informal bir metoddur.

# Olursa Ne Olur? (What if..?)

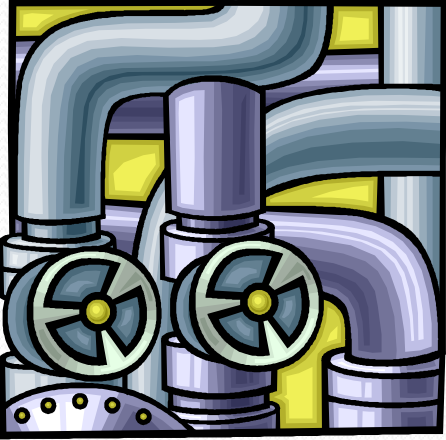
<i>Soru</i>	<i>Sonuç</i>	<i>Tavsiyeler</i>	<i>Sorumlu</i>	<i>Eylem Zamanı</i>
<i>.....olursa ne olur?</i>				
<i>.....olursa ne olur?</i>				
<i>.....olursa n olur?</i>				

***Açıklama; Bu metotta risklere sayısal değerler verilmez!***



# **Tehlike ve Çalışabilirlik Analizi (HAZOP - Hazard and Operability Studies)**

# Tehlike ve Çalışabilirlik Analizi (HAZOP - Hazard and Operability Studies)



- Kimya endüstrisi tarafından, bu sanayinin özel tehlike potansiyelleri dikkate alınarak geliştirilmiştir.
- Multi disiplinler bir tim tarafından, kaza odaklarının saptanması, analizleri ve ortadan kaldırılmaları için uygulanır.
- Belirli kılavuz kelimeler kullanarak yapılan sistemli bir beyin fırtınası çalışmasıdır.
- Çalışmaya katılanlara, belirli yapıda sorular sorulup, bu olayların olması veya olmaması halinde ne gibi sonuçların ortaya çıkacağı sorulur.

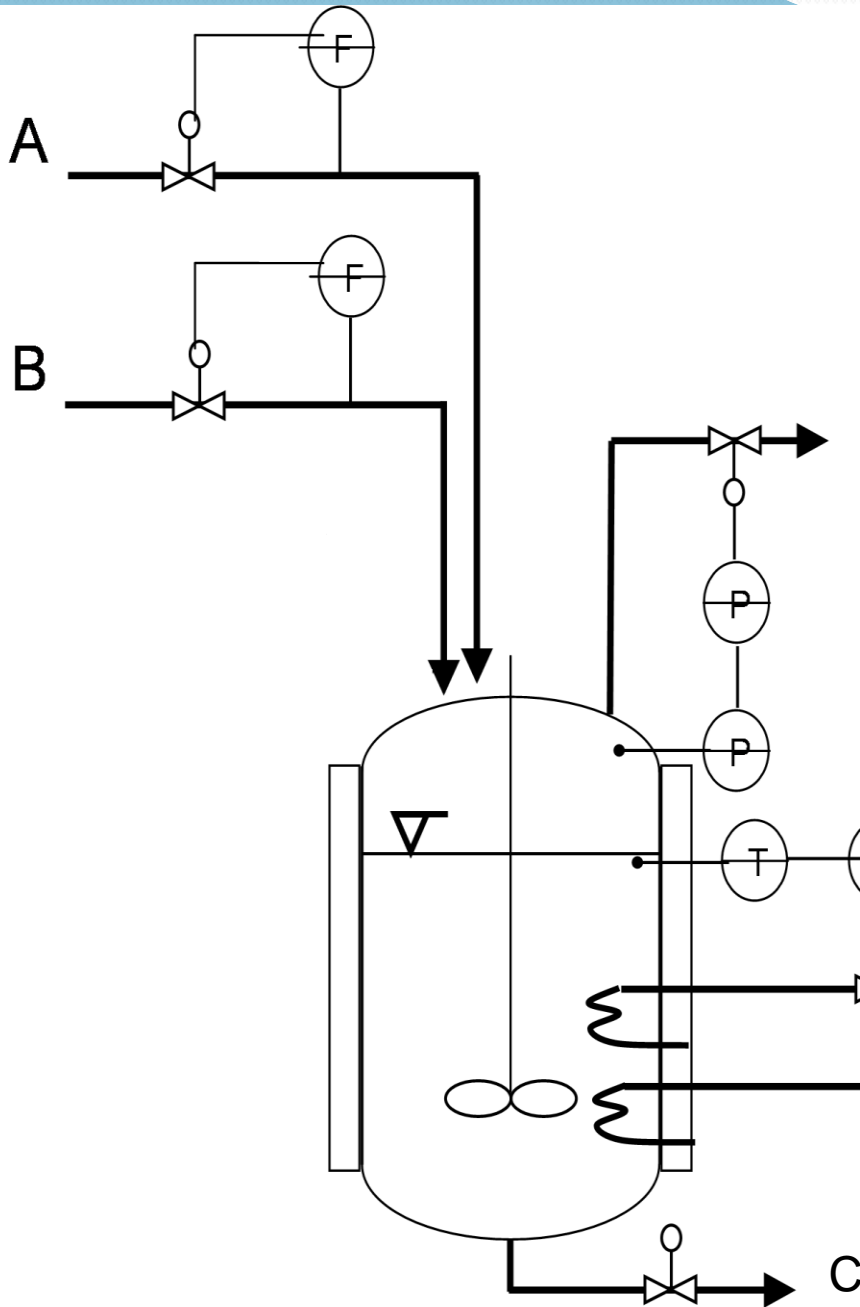
# HAZOP REHBER KELİMELEER

<i>Rehber Kelimeler</i>		<i>Açıklama</i>	<i>Örnek</i>
<b>YOK</b>	<i>No, None, Not</i>	<i>Beklenen değişken karşılanmamış</i>	<i>Akış yok</i>
<b>FAZLA</b>	<i>More, Higher</i>	<i>Parametrede nicelik olarak artma</i>	<i>Yüksek sıcaklık oluştu</i>
<b>AZ</b>	<i>Less, Lower</i>	<i>Parametrede nicelik olarak azalma</i>	<i>Düşük basınç oluştu</i>
<b>AYRICA</b>	<i>As well as</i>	<i>İlave bir aktivite</i>	<i>Diğer vana da kapandı</i>
<b>KISMEN</b>	<i>Part of</i>	<i>Beklenen değişkenin bir kısmı karşılanmış</i>	<i>Sistemin sadece bir kısmı durdu</i>
<b>TERS</b>	<i>Reverse</i>	<i>Beklenenin tersi gerçekleşmiş</i>	<i>Sistem durunca reaktör vakum yaptı</i>
<b>DİĞER</b>	<i>Other Than</i>	<i>Başka bir değişken ile yer değiştirme</i>	<i>Gaz hattında sıvı var</i>
<b>GEÇ-ERKEN</b>	<i>Early/Late</i>	<i>Faaliyetin istenen zamanda olmaması</i>	
<b>ÖNCE-SONRA</b>	<i>Before/After</i>	<i>Sıralamanın doğru yapılmaması</i>	

# HAZOP KLAVUZ KELİMELEER

HAZOP	KLAVUZ KELİMELEER						
	FAZLA	AZ	HİÇ	TERS	PARÇASI	...KADAR İYİ	...DEN BAŞKA
AKIŞ	<i>Yüksek Akış</i>	Düşük Akış	Akış Yok	Akış Yönü Ters			İçeriği Kaybetmek
BASINÇ	<i>Yüksek Basınç</i>	Düşük Basınç	Vakum		Kısmi Basınç		
SICAKLIK	<i>Yüksek Sıcaklık</i>	Düşük Sıcaklık					
SEVİYE	<i>Yüksek Seviye</i>	Düşük Seviye	Seviye Yok				
KOMPOZİSYON YADA DURUM	<i>İlave Fazla</i>	Kayıp Faz		Durumun Değişmesi	Yanlış İçerik		Yanlış Materyal
REAKSİYON	<i>Yüksek Reaksiyon Oranı</i>	Düşük Reaksiyon Oranı	Reaksiyon Yok	Ters Reaksiyon	Eksik Reaksiyon	Yan Etki	Yanlış Reaksiyon
ZAMAN	<i>Çok Uzun</i>	Çok Kısa					Yanlış Zaman
SIRA	<i>Adım Çok Geç</i>	Adım Çok Erken	Geriye Kalan Adım		Geriye Kalan Adımın Parçası	Ekstra Eylem Dahil Olması	Yanlış Eylem Almak

# ÖRNEK HAZOP



Kimyasal A, kimyasal B reaksiyona girerek kimyasal C'yi üretmektedir.

Reaksiyon; ekzotermik reaksiyondur ve bundan dolayı reaktörün sıcaklığı ile kullanılan soğutma suyunun sıcaklığının kontrol edilmesi gerekmektedir.



Kimyasal A ve B'nin eklenme oranı tepkime yolunu etkilemektedir. Tepkime yolu değişmekte ve D kimyasalı oluşmaktadır, D kimyasalı yanıcı normal şartlar altında patlayıcıdır.

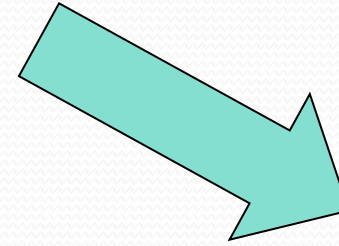


# HAZOP UYGULAMA ŐEKLİ

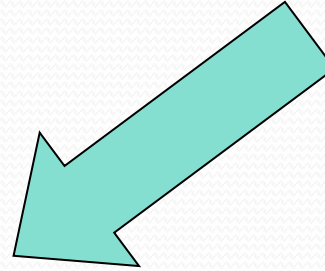
- KLAVUZ KELİME



TEHLİKE



DEĐİŐKEN

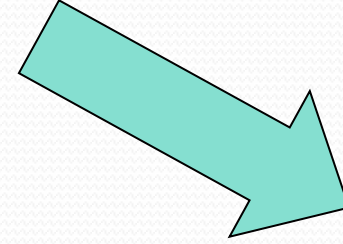


# HAZOP UYGULAMA ŐEKLİ

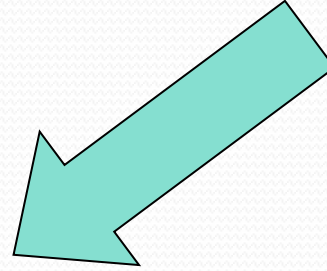
- HİÇ



AKIŞ YOK



AKIŞ



# ÖRNEK HAZOP

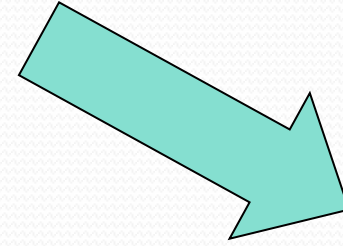
Anahtar Kelime	Kılavuz Kelime	Tehlikeli Sapma	Olası Nedenler	Sonuçlar	Gerekli Aksiyonlar
HIÇ	AKIŞ	AKIŞ YOK	A Kimyasalı depolama takında yeterli hammadde yok	1) Reaktöre beslemenin kesilmesi	1) A kimyasalı hammadde tankına düşük seviye alarmının kurulması
				2) Akış olmaması sebebiyle reaktör içerisinde D kimyasalı oluşumu	2) Depolama alanı operatörü ile iletişimin sağlanması

# HAZOP UYGULAMA ŐEKLİ

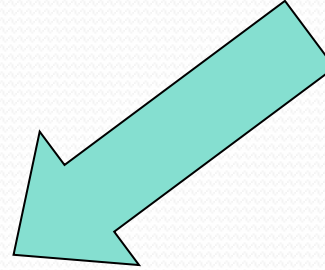
- KLAVUZ KELİME



TEHLİKE



DEĐİŐKEN

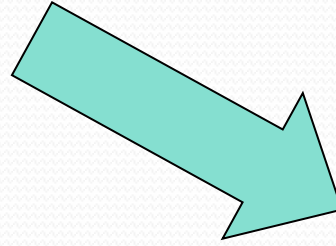


# HAZOP UYGULAMA ŐEKLİ

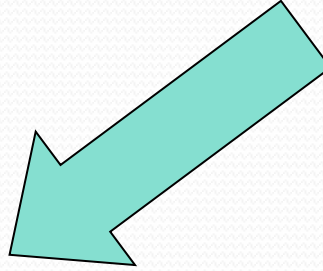
- FAZLA



YÜKSEK SICAKLIK



SICAKLIK



# ÖRNEK HAZOP

Anahtar Kelime	Kılavuz Kelime	Tehlikeli Sapma	Olası Nedenler	Sonuçlar	Gerekli Aksiyonlar
FAZLA	SICAKLIK	YÜKSEK SICAKLIK	1) Su deposunda yeterli su yok	Reaktör içerisinde sıcaklık ve basınç artışı	1) Su deposuna alt seviye alarminin kurulması
			2) Soğutma suyu pompasında arıza		2) Soğutma suyu pompası üzerine ters tepki hattı kurulması
			3) Soğutma suyu borulama hattında kırılma		3) Belli aralıklarla boru hatlarının denetlenmesinin sağlanması

# Karma Risk Değerlendirme Metotları

«Kantitatif (Quantitative-Nicel) risk analizinde, risk hesaplanırken sayısal-rakamsal yöntemler kullanılır.»

«Bu metotta tehdidin olma ihtimali ile tehdidin etkisine sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal metotlar ile proses edilip risk değeri bulunur.»

# KARMA RİSK DEĞERLENDİRME METOTLARI

- Matris
- Fine - Kinney
- Hata Modu ve Etkileri Analizi (FMEA)
- Hata Ağacı Analizi (FTA)
- Kaza Sonuç Analizi (ETA)

Karma risk değerlendirmesi metotları aynı zamanda **nicel risk değerlendirme metodu** olarak ta kullanılabilir.