

KOCAELİ SANAYİ ODASI



# PROSES GÜVENLİĞİ UYGULAMALARINDA BARİYER YAKLAŞIMI

HANDE EKMEKÇİOĞLU / PROSES GÜVENLİĞİ ŞEF MÜHENDİSİ

SOCAR TÜRKİYE

8-9 EKİM 2024



**KOCAELİ SANAYİ ODASI**

K O C A E L İ C H A M B E R O F I N D U S T R Y

DÜNDEN  
BUGÜNE  
SOCAR  
TÜRKİYE



**TÜRKİYE'NİN EN  
BÜYÜK  
DİŞ YATIRIMCISI**

**18.2** Milvar \$



**TOPLAM YATIRIM  
PLANI**

**19.5** Milvar \$



**TÜRKİYE'NİN CARİ  
AÇIĞININ  
KAPANMASINA KATKI**

**2** Milvar \$



**DOĞRUDAN VE  
DOLAYLI  
İSTİHDAM  
SAĞLADIĞI KİŞİ  
SAYISI**

**10.000+**  
Kişi

# SOCAR TÜRKİYE VE GRUP ŞİRKETLERİ



## Kilometre Taşları

SOCAR, 2008 yılında Petkim'in ana hisselerini (%51) satın alarak Türkiye'deki faaliyetlerine başladı.

TANAP anlaşması İstanbul'da imzalandı.

SOCAR Terminal'in ilk fazı 2016, ikinci fazı 2018'de tamamlanarak faaliyete başladı.

STAR Rafineri tam kapasite üretime geçti.

TANAP, Azerbaycan doğal gazını Avrupa'ya taşıyabilir hale geldi.

Bursagaz, Kayserigaz ve Millenicom şirketleri satın alındı.

Rafineri - Petrokimya Entegrasyonu tamamlandı.

SOCAR Ar-Ge ve İnovasyon Merkezi kuruldu.

STAR Rafineri, Dünya Ekonomik Forumu (WEF) "Global Lighthouse Network"e giren dünyadaki ilk rafineri oldu.

STAR Rafineri'nin kapasite kullanım oranı %100,8 oldu.

6.241.644 milyar TL ile PETKİM'de tarihi EBITDA rekoru kırdı.

Petkim, ESG derecelendirmesinde dünyada 206 şirket arasında 8'inci oldu.

TANAP üzerinden Türkiye'ye 25.20 milyar metreküp, Avrupa'ya ise 31.00 milyar metreküp doğal gaz taşıdı.

STAR Rafineri'nin kapasite kullanım oranı 117.1% oldu.

2008

2012

2016

2019

2021

2023

PETKİM

STAR  
RAFINERİ

PETKİM

TANAP

SOCAR

SOCAR  
TERMINAL

STAR  
RAFINERİ

SOCAR

STAR  
RAFINERİ

PETKİM

PETKİM

STAR  
RAFINERİ

TANAP

2011

2015

2018

2020

2022

STAR Rafineri'nin temeli atıldı

AYPE-T Fabrikası'nın kapasitesi %20 artırıldı. Etilen fabrikasının kapasite artış anlaşması imzalandı.

SOCAR Türkiye toplam sermayesinin %13 hissesini Goldman Sachs satın aldı. 2021 yılında satılan hisseler geri alındı.

TANAP'ın temeli atıldı.

TANAP'ın Türkiye-Gürcistan sınırından başlayarak Eskişehir'e kadar uzanan bölümü açıldı.

STAR Rafineri, uluslararası bir törenle açıldı ve faaliyete geçti.

SOCAR Türkiye'nin Aliağa'daki arazisi Özel Endüstri Bölgesi ilan edildi.

Petkim, Dünya Ekonomik Forumu (WEF) "Global Lighthouse Network"e Türkiye'den seçilen tek şirket "Değer Benim Dönüşüm Programı" kapsamında oldu.

SOCAR Sigorta ve Reasürans Brokerliği Anonim Şirketi kuruldu.

Petkim'de 97 milyon ABD doları, STAR Rafineri'de 660 milyon ABD doları ek değer yaratıldı.

# ALİAĞA YARIMADASI



- SOCAR SAFE İSG-Ç Yönetim Sistemi
- SOCAR R&P İş Birimi'nde Proses Tehlike Analizleri
- Bariyer Nedir?
- Bariyerlerin Sınıflandırılması
- Etkin Bariyerin 7 İlkesi
- Örnek Senaryo Çalışması

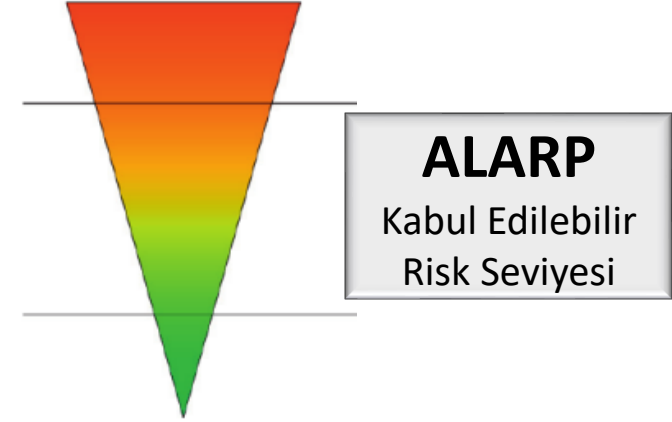
# SOCAR SAFE İSG-Ç YÖNETİM SİSTEMİ



4 Esas  
↓  
16 Temel İlke  
↓  
100 Beklenti

# SOCAR R&P İŞ BİRİMİ'NDE PROSES TEHLİKE ANALİZLERİ

Metodoloji	Kapsam
HAZID	Kalitatif Risk Analizi
Değişiklik Kontrol Formları	Proses Güvenliği Değişiklik Yönetimi
What-if Analizi	Proses Güvenliği Değişiklik Yönetimi Proje Çalışmaları
HAZOP/LOPA	Mevzuata Uyum Operasyonel HAZOP/LOPA Çalışmaları Proje HAZOP/LOPA Çalışmaları
Hata Ağacı Analizi (FTA) & Olay Ağacı Analizi (ETA)	Mevzuata Uyum Kantitatif Risk Analizi
QRA	Kantitatif Risk Analizi



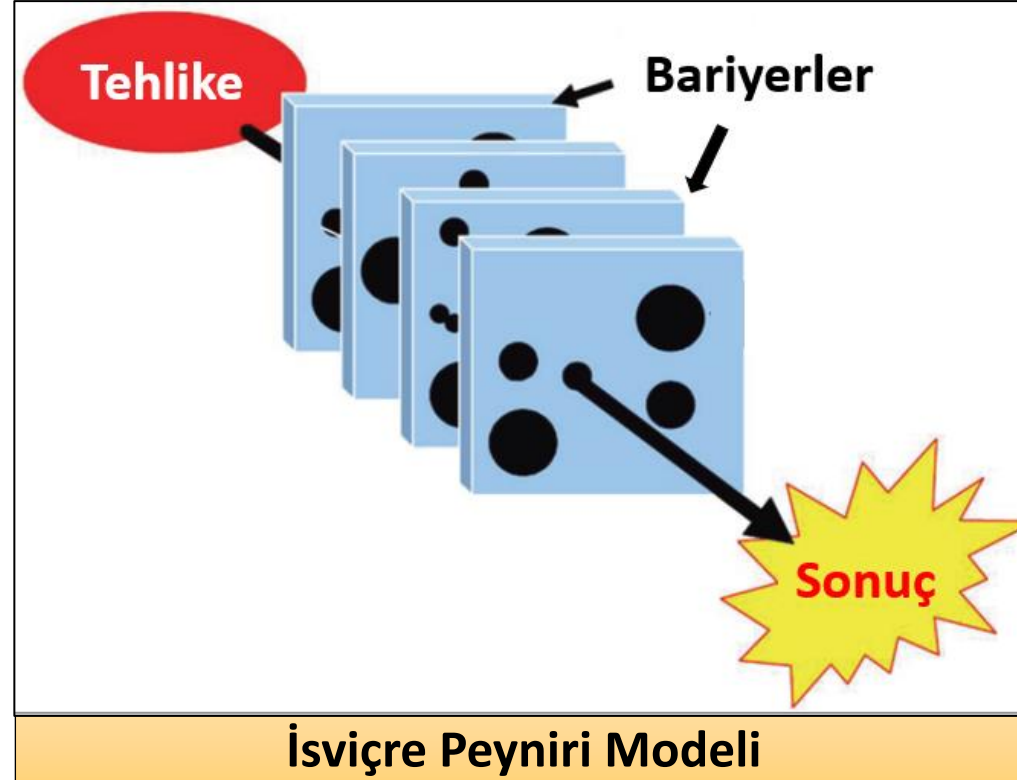
<b>Çok Yüksek</b>	<b>15-25</b>	Çok Yüksek Risk Seviyesi - Anında aksiyon alınmalıdır
<b>Yüksek</b>	<b>8-12</b>	Yüksek Risk Seviyesi - Öncelikli aksiyon gereklidir
<b>Orta</b>	<b>4-6</b>	Tolere Edilebilir Risk Seviyesi - Risk mümkün olduğunca azaltılmalıdır
<b>Düşük</b>	<b>0-3</b>	Kabul Edilebilir Risk Seviyesi - Mümkün olduğunca izlenmeli ve azaltılmalıdır

**1 x 10<sup>-5</sup> olay/yıl**  
İndirgenmiş Olay Frekans  
Hedef Değeri (TMEL)



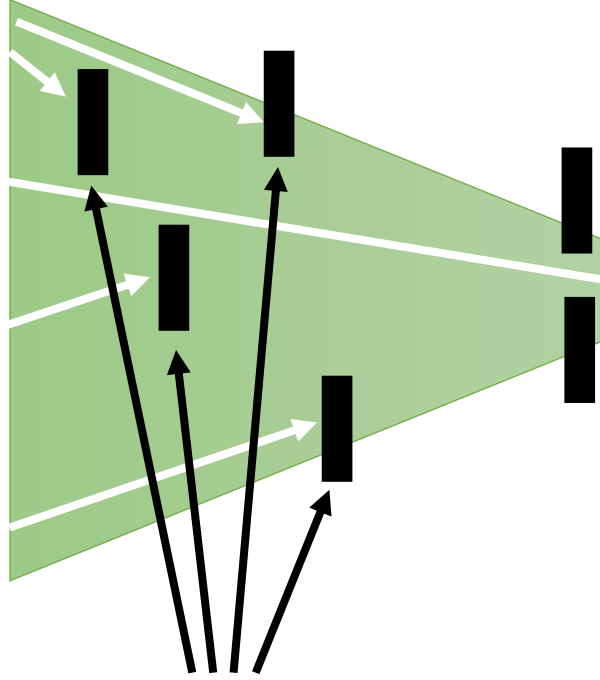
## BARIYER NEDİR?

Potansiyel olarak tehlikeli bir durumu teşhis etmeyi, istenmeyen bir sonuca götüren olaylar zincirinin yaşanmasını önlemeyi veya istenmeyen sonuçların şiddetini azaltmayı sağlayan herhangi bir cihazı, sistemi veya eylemi tanımlayan genel terimdir.



# ÖNLEYİCİ BARIYERLER vs. SINIRLANDIRICI BARIYERLER

**BAŞLATICI OLAYLAR (SEBEP)**  
(İnsan Faktörü, Utilite Kesintisi vb.  
Proses Sapmaları)



**ÖNLEYİCİ BARIYERLER**

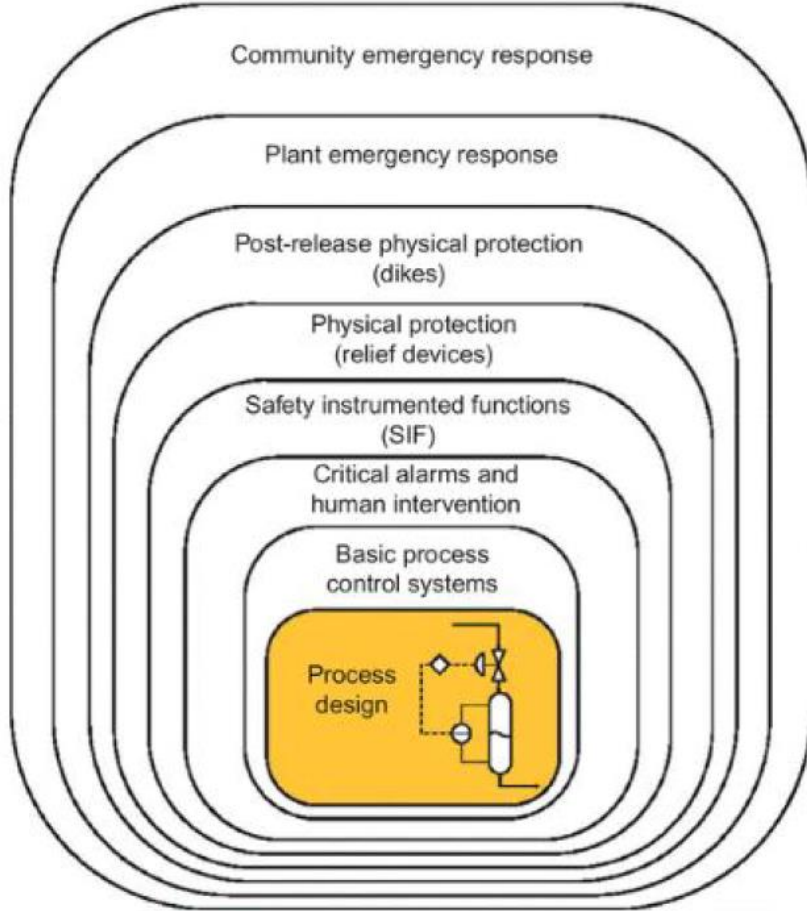


**SINIRLANDIRICI BARIYERLER**

**OLAY/KAZA  
(SONUÇ)**

**SONUÇ**  
(Yangın/Patlama/Termal  
Radyasyon/Toksik Etki  
vb.)

# KORUMA KATMANLARI



Bariyerlerin etkinliği, talep anında işlevini gerçekleştirememesi olasılığı ile tanımlanır.



**PFD**

Talep Anında Hata Yapma  
Olasılığı

## ETKİN BARIYERİN 7 İLKESİ

### BAĞIMSIZLIK

Başlatıcı olaydan veya diğer bariyerlere ait bileşenlerden bağımsız olması

### FONKSİYONELLİK

Uygun dizayna, yeterli kapasiteye ve mekanik olarak yeterli güce sahip olması, yeterli sürede etkin hale gelmesi

### BÜTÜNLÜK

Bariyerin tasarım ve kurulumunun doğru olduğundan, uygun şekilde çalıştırıldığından ve Inspection, Test ve Önleyici Bakım Programı (ITPM)'nin efektif uygulandığından emin olunması

### GÜVENİLİRLİK

Bariyerin beklenen performansı sürekli olarak sağlayabilmesi

### DENETLENEBİLİRLİK

Bakım, inspection ve testlerin standart ve gerekliliklere uygun ve sürdürülebilir yapılmasının, prosedür, eğitim ve organizasyonel gerekliliklerin periyodik olarak denetlenmesi

### ERİŞİM GÜVENLİĞİ

Yetkisiz sistem değişiklikleri vb. durumları engellemek amacıyla fiziksel ve/veya idari kontrollerin sağlanması

### DEĞİŞİKLİK YÖNETİMİ (MOC)

Proses Güvenliği Değişiklik Yönetim Sistemi'ne tabi olan durumlarda, değişiklik yönetiminin sağlanması, mevcut bariyerlerin etkinliğinin sorgulanması

Ref: CCPS, Guidelines for Initiating Events and Independent Protection Layers in Layer of Protection Analysis

# PETKİM ETİLEN FABRİKASI



# ETİLEN FABRİKASI D-403A/B C2 REAKTÖRLERİ – THERMAL RUNAWAY SENARYOSU



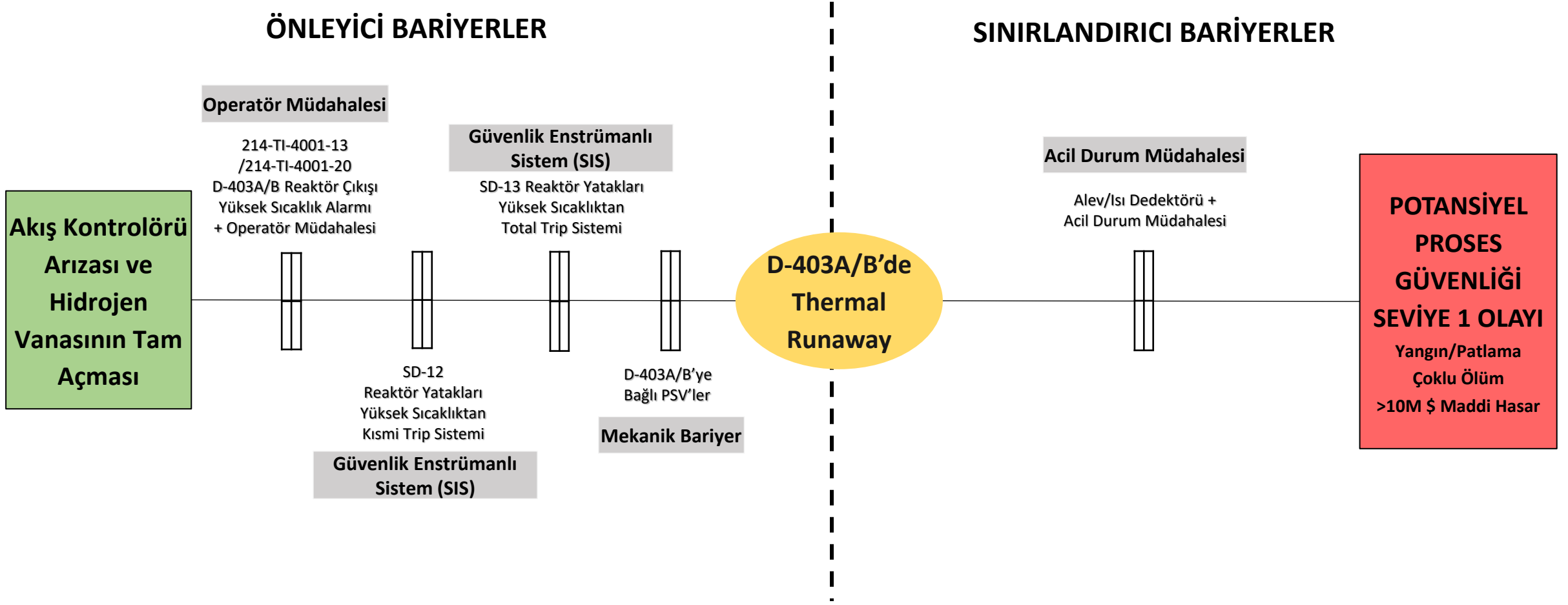
**SAPMA:** Yüksek Sıcaklık

**SEBEP:** FFRC-4004 Akış Kontrolörü Arızası ve FV-4004 Hidrojen Vanasının Tam Açılması

**TEPE OLAY:** D-403A/B Reaktörlerinde Thermal Runaway

**POTANSİYEL SONUÇ:** Proses Güvenliği Seviye 1 Olayı  
Yangın/Patlama, Çoklu Can Kaybı, >10M \$ Maddi Hasar

# ETİLEN FABRİKASI D-403A/B C2 REAKTÖRLERİ – THERMAL RUNAWAY SENARYOSU



# ETİLEN FABRİKASI D-403A/B C2 REAKTÖRLERİ – THERMAL RUNAWAY SENARYOSU

## ÖNLEYİCİ BARIYERLER

ITPM: Inspection, Test ve Önleyici Bakım

### Alarm + Operatör Müdahalesi

#### BAĞIMSIZ ✓

- Başlatıcı olaydan ve diğer bariyerlerden bağımsız

#### FONKSİYONEL ✗

- Alarm set değerlerinin uygun olması ve yeterli müdahale süresi
  - İşletme talimatında alarmın ve ilgili operatör müdahalesinin belirtilmesi
  - Operatörler için etkin eğitim programı
- Ancak;
- Alarm Yönetimi kapsamında, operatör başına düşen alarm sayısının optimize edilmemesi

#### BÜTÜNLÜK & GÜVENİLİRLİK & DENETLENEBİLİRLİK ✓

- ITPM programının uygulanması

### Güvenlik Enstrümanlı Sistem (SIS) Bariyerleri

#### BAĞIMSIZ ✓

- Başlatıcı olaydan ve diğer bariyerlerden bağımsız
  - SD-12 ve SD-13 trip sistemlerinin tüm elementlerinin birbirinden bağımsız olması
  - Temel Proses Kontrol Sisteminden bağımsız ESD sistemine bağlı olması

#### FONKSİYONEL ✓

- Senaryoyu önleyecek lojiğe sahip olması
- Aktif interlock sistemi
- Uygun SIL verifikasyonu

#### BÜTÜNLÜK & GÜVENİLİRLİK & DENETLENEBİLİRLİK ✓

- ITPM programının uygulanması

### Mekanik Bariyer

#### BAĞIMSIZ ✓

- Başlatıcı olaydan ve diğer bariyerlerden bağımsız

#### FONKSİYONEL ✗

- PSV'nin flare sistemine açılması
- Ancak;
- Sıcaklığın ve basıncın ani artışı sebebiyle basınç tahliye vanasının senaryoyu önleyecek hızda aktif olamaması

#### BÜTÜNLÜK & GÜVENİLİRLİK & DENETLENEBİLİRLİK ✓

- ITPM programının uygulanması



## SINIRLANDIRICI BARIYERLER

### Alev/Isı Dedektörü + Acil Durum Müdahalesi

#### BAĞIMSIZ ✓

- Kendi içinde bağımsız

#### FONKSİYONEL ✓

- Dedektörün uygun lokasyonda ve aktif olması
- Acil Durum Prosedüründe uygulanacak adımların belirtilmesi
- Tahliye planı
- Acil Durum Müdahale Prosedürü ile acil müdahale ekibinin uygulayacağı adımların net olması
- Acil Durum Yönetimi Prosedürü ile görev ve sorumlulukların belirlenmesi
- Etkin eğitim programı

#### BÜTÜNLÜK & GÜVENİLİRLİK & DENETLENEBİLİRLİK ✓

- Dedektörün ve yangın direkt ihbar hattının periyodik testlerinin yapılması
- Tatbikatlar



## ETİLEN FABRİKASI D-314 İÇERİK KAYBI SENARYOSU



**SAPMA:** Yüksek Basınç

**SEBEP:** D-314'ten D-313'e Giden Hat Üzerindeki Blok Vananın Operatör Hatası Sonucu Kapatılması

**TEPE OLAY:** D-314'te Yüksek Basınç Sebebiyle İçerik Kaybı (Propilen)

**POTANSİYEL SONUÇ:** Yangın/Patlama, 1 Can Kaybı, <10M \$ Maddi Hasar



# ETİLEN FABRİKASI D-314 İÇERİK KAYBI SENARYOSU

## ÖNLEYİCİ BARIYERLER

## SINIRLANDIRICI BARIYERLER

D-314'ten D-313'e Giden Hat Üzerindeki Blok Vananın Operatör Hatası Sonucu Kapatılması

### Operatör Müdahalesi

214-LR-3001  
D-313 Düşük Seviye Alarmı  
+ Operatör Müdahalesi



214-PRC-3009  
D-314 Basınç Kontrolörü ile  
Basınç Vanasının Kapatma Yönüne Gitmesi

### Temel Proses Kontrol Sistemi

### Mekanik Bariyer

D-314'e  
Bağlı PSV



D-314'te Yüksek Basınç Sebebiyle İçerik Kaybı (Propilen)

### Acil Durum Müdahalesi

Gaz/Alev/Isı Dedektörü +  
Acil Durum Müdahalesi



Yangın/Patlama,  
1 Can Kaybı,  
<10M \$ Maddi  
Hasar

# ETİLEN FABRİKASI D-314 İÇERİK KAYBI SENARYOSU

## ÖNLEYİCİ BARIYERLER

ITPM: Inspection, Test ve Önleyici Bakım

### Alarm + Operatör Müdahalesi

#### BAĞIMSIZ ✓

- Kontrol operatörü müdahalesi olduğundan başlatıcı olaydan ve diğer bariyerlerden bağımsız

#### FONKSİYONEL ✗

- Alarm set değerlerinin uygun olması ve yeterli müdahale süresi
  - İşletme talimatında alarmin ve ilgili operatör müdahalesinin belirtilmesi
  - Operatörler için etkin eğitim programı
- Ancak;
- Alarm Yönetimi kapsamında, operatör başına düşen alarm sayısının optimize edilmemesi

#### BÜTÜNLÜK & GÜVENİLİRLİK & DENETLENEBİLİRLİK ✓

- ITPM programının uygulanması

### Temel Proses Kontrol Sistemi Bariyeri

#### BAĞIMSIZ ✓

- Başlatıcı olaydan ve diğer bariyerlerden bağımsız

#### FONKSİYONEL ✓

- Senaryonun meydana gelmesini önleyecek lojiğe sahip
- Otomatik moda çalıştırılması, manuel moda alınmamış olması

#### BÜTÜNLÜK & GÜVENİLİRLİK & DENETLENEBİLİRLİK ✓

- ITPM programının uygulanması

### Mekanik Bariyer

#### BAĞIMSIZ ✓

- Başlatıcı olaydan ve diğer bariyerlerden bağımsız

#### FONKSİYONEL ✗

- PSV'nin flare sistemine açılması
- Ancak;
- PSV set değerinin ekipmanın dizayn basıncının üzerinde bir değere ayarlanmış olması

#### BÜTÜNLÜK & GÜVENİLİRLİK & DENETLENEBİLİRLİK ✓

- ITPM programının uygulanması

## SINIRLANDIRICI BARIYERLER

### Gaz/Alev/Isı Dedektörü + Acil Durum Müdahalesi

#### BAĞIMSIZ ✓

- Kendi içinde bağımsız

#### FONKSİYONEL ✓

- Dedektörün uygun lokasyonda ve aktif olması, gaz dedektörü A1-A2 alarm set değerlerinin uygun olması
- Acil Durum Prosedüründe uygulanacak adımların belirtilmesi
- Tahliye planı
- Acil Durum Müdahale Prosedürü ile acil müdahale ekibinin uygulayacağı adımların net olması
- Acil Durum Yönetimi Prosedürü ile görev ve sorumlulukların belirlenmesi
- Etkin eğitim programı

#### BÜTÜNLÜK & GÜVENİLİRLİK & DENETLENEBİLİRLİK ✓

- Dedektörün ve yangın direkt ihbar hattının periyodik testlerinin yapılması
- Tatbikatlar





KOCAELİ SANAYİ ODASI

**PROSES**  
EMNİYETİ SEMPOZYUMU

**FUAR İÇİ 41040 IZMIT/KOCAELİ**

**TEL: +90 262 315 80 00**

**FAX: +90 262 321 90 70**

**WEB: [www.kosano.org.tr](http://www.kosano.org.tr)**

**E-MAIL: [kso@kosano.org.tr](mailto:kso@kosano.org.tr)**



**KOCAELİ SANAYİ ODASI**

K O C A E L İ C H A M B E R O F I N D U S T R Y