

KOCAELİ SANAYİ ODASI

PROSES

EMNİYETİ SEMPOZYUMU

SUNUMUN ADI

BİLDİRİ SAHİBİ

09-10 NİSAN 2019

Özlem ÖZDİLEK ÖZKILIÇ

Özlem Akademi Eğitim Danışmanlık AŞ. Genel Müdür
Emekli İş Başmüfettişi
E. İş Teftiş İstanbul Grup Bşk. Yrd.
Kimya Yük. Müh.- A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı

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

SEVESO II Direktifinin Amacı



- SEVESO II Direktifinin temel amacı, *yüksek operasyonel risk taşıyan* tesislerin emniyetle işletilmesi için;
 - Yüksek riskli kazaların oluşma ihtimalini azaltmak,
 - Böylesi bir risk oluştuğunda, ortaya çıkan iş sağlığı ve güvenliği zararları ile mal hasarlarını en aza indirmektedir.

KOCAELİ SANAYİ ODASI
PROSES
EMNİYETİ SEMPOZYUMU

Seveso III Direktifinin Gelişimi

“Seveso II” (2003/105/EC)

Seveso II Direktifi çerçevesinde yapılan çalışmalara rağmen yaşanan Büyük Endüstriyel Kazalar yeni düzenleme gereği doğurmuştur.

4 Temmuz 2012 tarihli AB Resmi Gazetesinde yayınlanan **SEVESO III Direktifi**, 1 Haziran 2015 itibariyle, “Seveso II Direktifi”nin yerini almıştır.

Baia Mare (Romanya) Haziran 2000	Enschede (Hollanda) Mayıs 2000	Toulouse (Fransa) Eylül 2001	Texas City (Amerika) Mart 2005	Buncefield (İngiltere) Aralık 2005	Viareggio (İtalya) Haziran 2009	Jaipur (Hindistan) Ekim 2009	Kuzey Atlantik Okyanusu Nisan 2010	Budapeşte (Macaristan) Ekim 2010
--	---	---------------------------------------	---	---	--	---------------------------------------	---	---

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik 02 Mart 2019 tarih ve 3072 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır. Buna göre;

I.

Yönetmeliğin Geçici 2 nci maddesine göre bildirim yükümlülüğünü 1.7.2019 tarihine kadar tamamlanır.

RG: 02.Mart.2019 / 3072)

II.

Yönetmeliğin Geçici 3 üncü Maddesine göre, alt ve üst seviyeli kuruluşlarca hazırlanması zorunlu olan **KANTİTATİF RISK DEĞERLENDİRMESİ 01.07.2020 tarihine** kadar geçerlidir.

III.

Yönetmeliğin Geçici 4 üncü Maddesine göre, Yönetmeliğin 10, 11 ve 13 üncü maddelerine göre çıkarılacak tebliğler yayımlanmaya kadar Tebliğlerin aykırı olmayan hükümleri uygulamaya devam edilir..

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik 02 Mart 2019 tarih ve 3072 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır. Buna göre;

IV.

Yönetmeliğin 6 ncı maddesinin ikinci fıkrası gereğince hazırlanması gereken **Tehlikeli Maddeye Müdahale Kartları 01.07.2020 tarihinde** yürürlüğe girecektir.

RG: 02.Mart.2019 / 3072)

V.

Yönetmeliğin 8 inci maddesi gereğince hazırlanması gereken **Büyük Kaza Senaryo Dökümanı 01.07.2020 tarihinde** yürürlüğe girecektir.

VI.

Yönetmeliğin 13 üncü maddesi gereğince hazırlanması gereken **Dahili Acil Durum Planları 01.07.2020 tarihinde** yürürlüğe girecektir.

IV.

Yönetmeliğin 16 üncü maddesi gereğince yapılması gereken **Kamunun Bilgilendirilmesi 01.07.2020 tarihinde** yürürlüğe girecektir.

Diğer maddeleri ise yayımı tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Yönetmelik Madde :9

Mümkün olan en yüksek önlem seviyesi

İşletmeci, kantitatif risk değerlendirmesine göre belirlediği tehlikeli ekipmanlar için senaryo edilen her bir büyük kazanın **her türlü sonucunun meydana gelme frekansını 1×10^{-4} /yıl seviyesine veya bundan daha küçük bir seviyeye indirmek** zorundadır.



Yönetmelik Madde :5 TANIMLAR

**Büyük Endüstriyel Kaza Frekansının Sınır Değeri
(ESKİ: Mümkün Olan En Yüksek Önlem Seviyesi)**

Büyük endüstriyel kaza frekansı; Büyük kaza senaryo dokümanında **senaryo edilen her bir büyük endüstriyel kazanın meydana gelme frekans seviyesi** olarak tanımlanmıştır.



Yönetmelik Madde :9

Büyük Endüstriyel Kaza Frekansının Sınır Değeri (ESKİ: Mümkün Olan En Yüksek Önlem Seviyesi)

İşletmeci, büyük kazaya sebep olabilecek tehlikeli ekipmanlar için senaryo edilen her bir **büyük endüstriyel kazanın meydana gelme frekans değerini 1×10^{-4} /yıl veya bundan daha küçük bir değere** indirir.



Yönetmelik Madde :8

Kantitatif Risk Değerlendirmesinde,

- Proses enstrümanlarının ve acil durum kapatma sistemlerinin güvenilirlik değerlendirilmesi ve sertifikasyonu,
- Bakım ve onarım işlerinde güvenilirlik verisi,
- Güvenilirlik merkezli gerçekleştirilecek bakım ve risk temelli kontrol yöntemleri,

➤ Büyük kaza senaryolarının kök neden ve sonuç analizi,

➤ Geçmişte yaşanan kazalar ve bu kazaların nicel tekrarlanma olasılıkları,

➤ İnsan hataları ve güvenilirlik analizi,

hususları dikkate alınır.

Eski
yönetmelik

Madde
değişmiştir.

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

Büyük kaza senaryo dokümanı, Yönetmeliğin 5 inci maddesinde yer alan **tehlikeli madde tanımına uygun olarak** tehlikeli maddelerin belirlenmesi ve sınıflandırılması işleminden sonra,

ulusal veya uluslararası standartlar ile genel kabul görmüş bilimsel literatürde yer alan yöntemlerden biri veya birkaçı bir arada kullanılarak,

bu Yönetmelik kapsamında çıkarılacak büyük kaza senaryo dokümanı ile ilgili tebliğde belirtilen kriterlere uygun olarak hazırlanır.



Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

Aşağıdaki adımlar izlenerek hazırlanır:

- Tehlikeli ekipmanların belirlenmesi,
- Belirlenen tehlikeli ekipmanlar üzerinden **dahili tehlikelerin tanımlanması**,
- Tehlikeli ekipmanlara etki edebilecek **kuruluş dışından kaynaklanabilecek harici tehlikelerin tanımlanması**,
- Bu Yönetmeliğin 9 uncu maddesinde yer alan **büyük endüstriyel kaza frekansı değeri ile karşılaştırma yapmaya elverişli sonuçlar üretebilen yöntemler** ile **tehlikeli ekipmanlar üzerinden büyük kaza senaryolarının** oluşturulması.

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

Dâhili ve harici tehlikelerin belirlenmesi aşamasında **kuruluş içinde veya dışında geçmişte yaşanmış kazalar, ramak kalalar ve kaza veri bankalarındaki ulaşılabilir kayıtlar da dikkate alınır.**



KOCAELİ SANAYİ ODASI
KOCAELI CHAMBER OF INDUSTRY

Büyük Kaza Senaryoları Nasıl Hazırlanılacak?



KOCAELİ SANAYİ ODASI
PROSES
KALİTE VE İSG UZMANLIĞI

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)



Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

1. AŞAMA: Tehlikeli Madde Bilgi

Tehlikeli Kimyasallar Direktifi+ CLP

- ❖ Seveso III Direktifine uygun olarak Yeni Yönetmelikte madde ve karışımların sınıflandırılması, etiketlenmesi ve ambalajlanmasına ilişkin 1272/2008/EC sayılı CLP Tüzüğü çerçevesinde revizyon yapılmıştır.
- ❖ Yönetmelik, sağlığa zararlı maddeleri CLP Tüzüğü'ndeki kategorilere uygun olarak tanımlanmaktadır.
- ❖ Yönetmeliğin 5 inci maddesinde yer alan tehlikeli madde tanımına uygun olarak tehlikeli maddelerin belirlenmesi ve sınıflandırılması yapılacaktır.



Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)



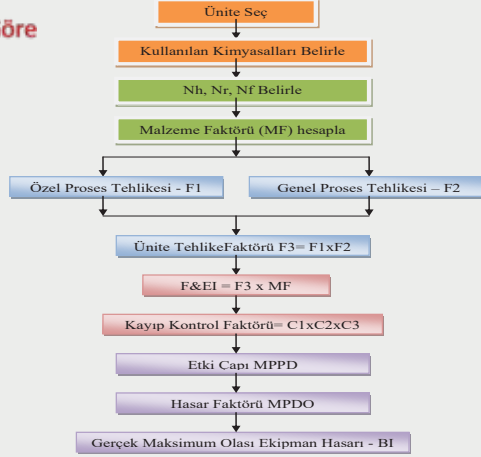
Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

2. AŞAMA: Tehlikeli Ekipman Belirleme



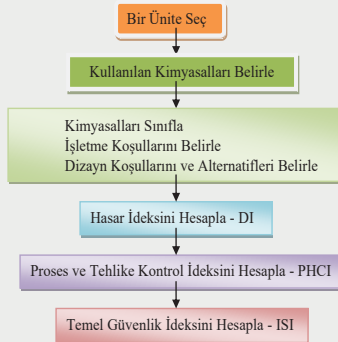
Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

F&EI İndeksine Göre Sınıflandırma



Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

Entegre Temel Emniyet İndeksi (Integrated Inherent Safety Index -I2SI)



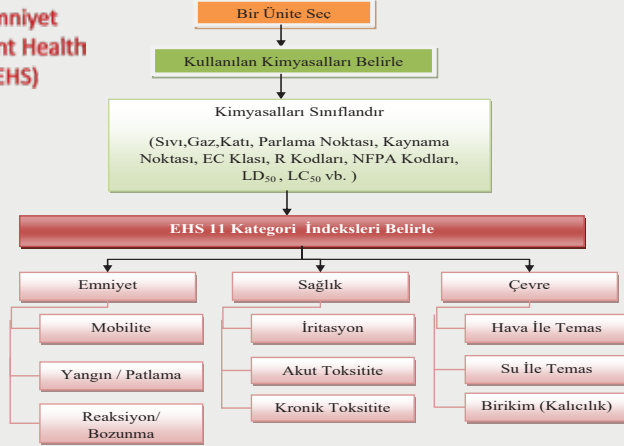
$$DI \geq \text{Min } 200, DI_{fe}^2, DI_{ac}^2, DI_{ch}^2, DI_{en}^2, \dots$$

$$PHCI \begin{matrix} PHCI_p & PHCI_t & PHCI_f & PHCI_l & PHCI_c \\ PHCI_v & PHCI_b & PHCI_r & PHCI_s & PHCI_d \end{matrix}$$

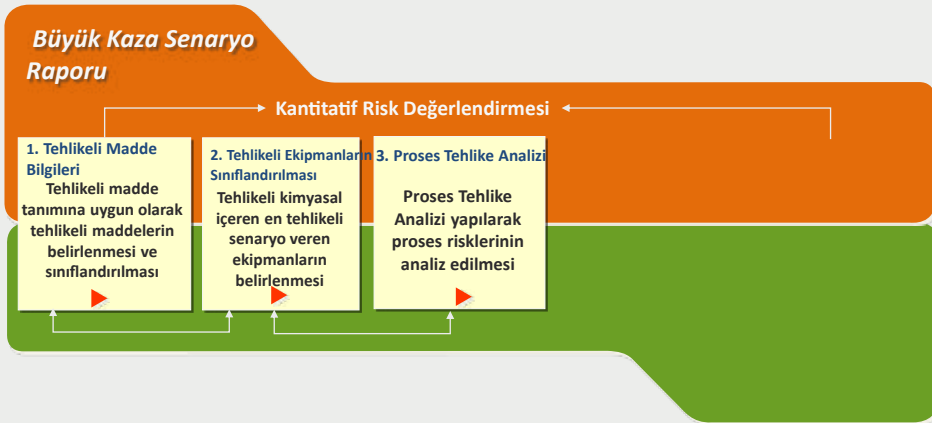
$$ISI \geq \text{Min } 200, ISI_m^2, ISI_{sw}^2, ISI_d^2, ISI_{si}^2, ISI_l^2, \dots$$

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

Çevre Sağlık ve Emniyet
İndeksi – Environment Health
& Safety Index (EHS)



Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

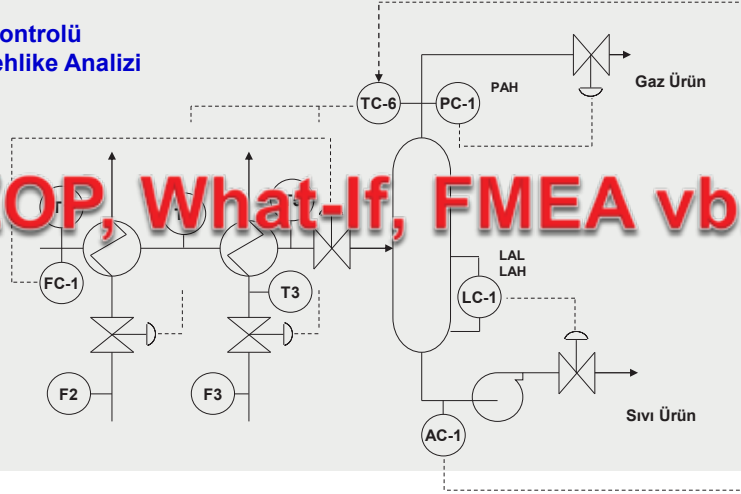


Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

2. AŞAMA: İşletim Kontrolü
Proses Tehlike Analizi

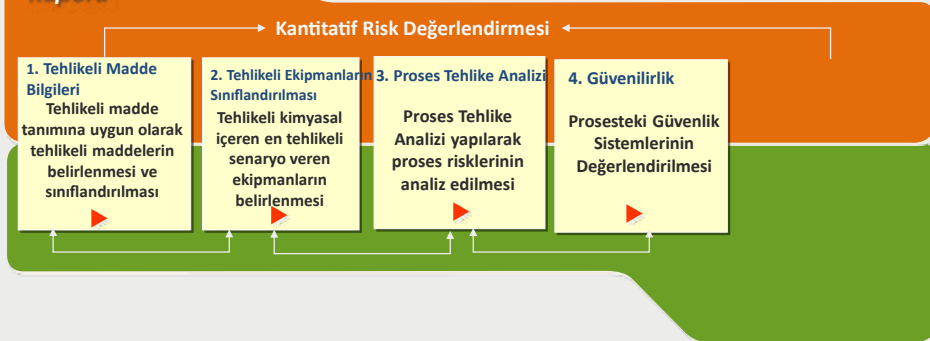
HAZOP, What-If, FMEA vb.

Metan
Etan
Propan
Bütan
Pentan



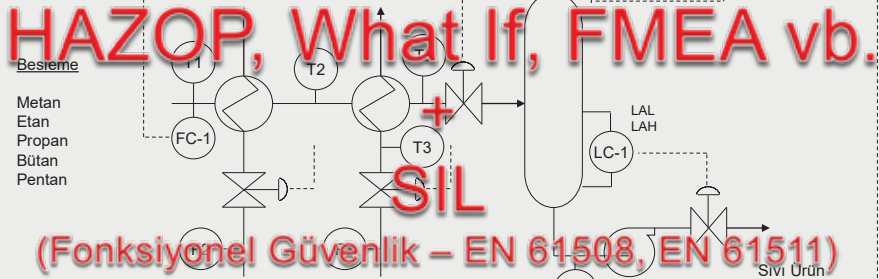
Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

Büyük Kaza Senaryo Raporu

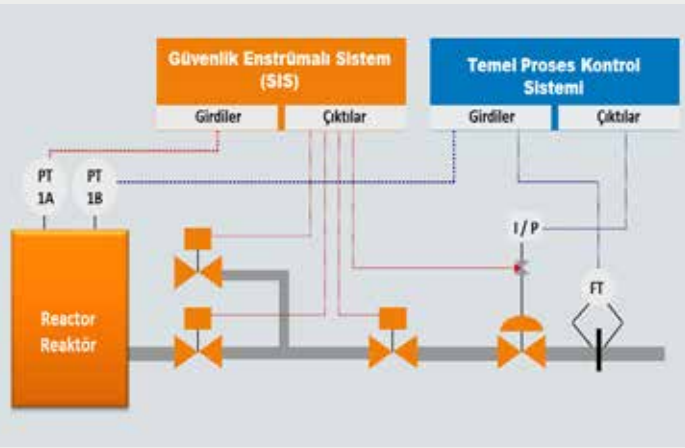


Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

3. AŞAMA: İşletim Kontrolü
Güvenilirlik



Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

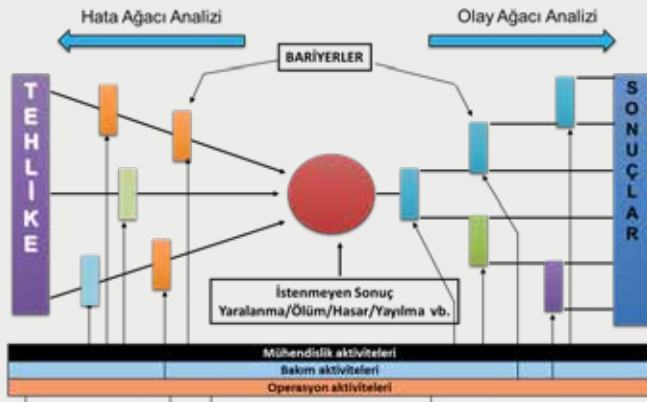


- Koruma katmanlarının güvenliği **Process Hazards Analysis (PHA)** ile ölçülür.
- Yapılan değerlendirmeler neticesinde risk seviyesi **kabul edilebilir seviyenin üstünde ise SIS gereklidir.**
- **SIS veya ESD'ler** anormal bir işletme durumu sezindikleri anda **tesisi tekrar emniyetli bir duruma getiren sensörler, mantıksal modüller ve aktüatörler** veya bunların kombinasyonlarıdır.

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)



Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

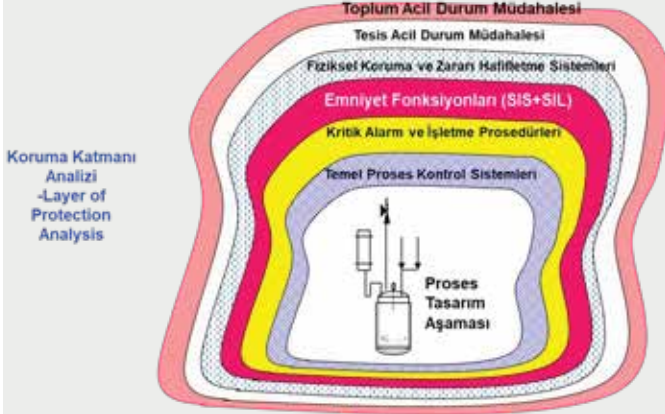


Daha sonra ICI (Imperial Chemical Industries) David Gill tarafından 1970 sonlarında metodoloji olarak geliştirilmiştir ve Bow-Tie olarak anılmıştır.

Genellikle papyon metodolojisi ilk defa Avustralya Queensland Üniversitesi tarafından sunulan ICI HAZAN Ders Notu (1979)'nda kabul edilmiştir.

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik

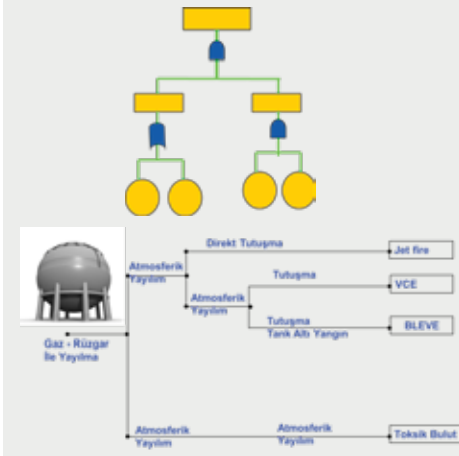
Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)



LOPA - Koruma Katmanı Analizi; muhtemel operatör hataları, donanım ve yazılım arızaları ve çevresel değişimlere cevaben “hatası düşük ve tahmin edilebilir, güvenilirliği yüksek ve sertifikalandırılmış veya bağımsız çalışan ekipmanlarla” oluşturulan prosesler sağlamak üzere geliştirilmiş analiz yöntemidir.

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)



❑ **Hata Ağacı Analizi**, 1962 Yılında Bell Telefon Laboratuvarlarında Amerikan Hava Kuvvetleri için geliştirilmiştir. Olmaması istenen tepe olay saptanıp, bu olaya neden olabilecek tüm faktörler analiz edilir.

❑ **Olay Ağacı analizi**, başlangıçta seçilmiş olan olayın meydana gelmesinden sonra ortaya çıkabilecek sonuçların akışını “Diyagram” ile gösteren bir yöntemdir.

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik

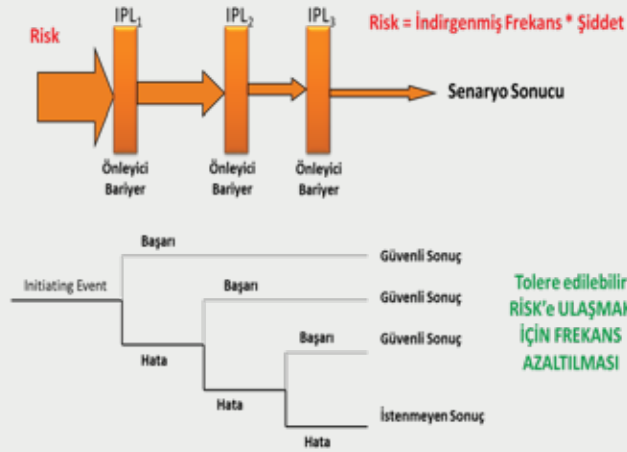


Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

Büyük kaza senaryosu ikinci fıkraya göre tespit edilen tehlikelere göre belirlenen **kök nedenlerden başlanarak olası yayılım, yangın veya patlama olaylarının tamamını içerecek şekilde** oluşturulur.

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik

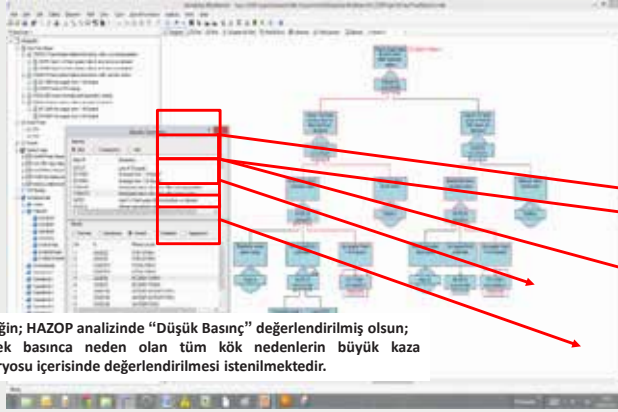
Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)



Büyük kaza senaryosu ikinci fıkraya göre tespit edilen tehlikelere göre belirlenen **kök nedenlerden başlanarak olası yayılım, yangın veya patlama olaylarının tamamını içerecek şekilde** oluşturulacaktır.

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik Hata Ağacı Analizi (FTA).....

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)



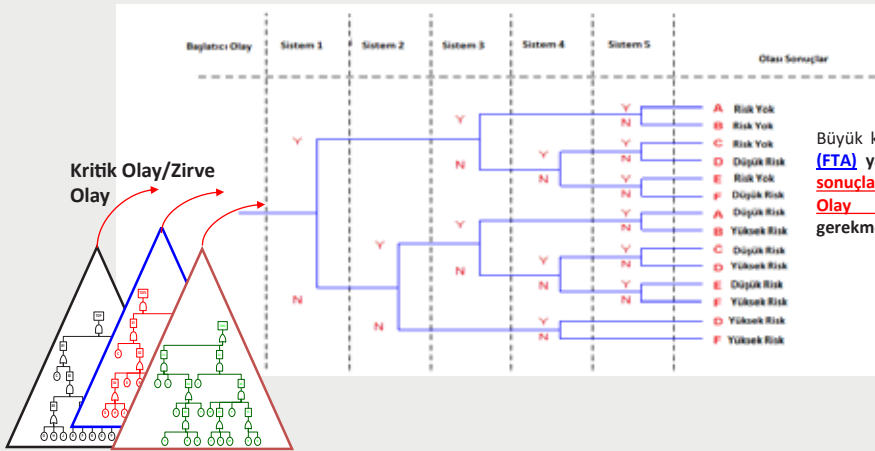
Büyük kaza senaryolarında [Hata Ağacı Analizi \(FTA\)](#), [Bow-Tie](#) veya [LOPA](#) analizleri yapılması durumunda [Kök Nedenlerin Proses Tehlike Analizi \(Örneğin; HAZOP\) ile ilişkilendirilmesi](#) istenilmektedir.

Örneğin; HAZOP analizinde “Düşük Basınç” değerlendirilmiş olsun; Yüksek basınca neden olan tüm kök nedenlerin büyük kaza senaryosu içerisinde değerlendirilmesi istenilmektedir.



Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)



Büyük kaza senaryolarında [Hata Ağacı Analizi \(FTA\)](#) yapılması sonrasında [olası büyük kaza sonuçlarının frekansının](#) hesaplanması için [Olay Ağacı Analizi](#) ile birleştirilmesi gerekmektedir.



Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik



Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

Ancak **tek kök neden ve sonuç çifti** kullanılarak oluşturulacak senaryolarda olası **yayılım, yangın ve patlama** olaylarından her biri **dikkate** alınır.

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik

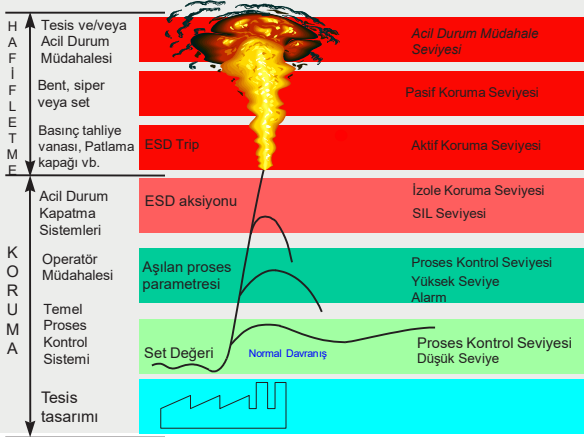
Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)



Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

LOPA Analizi uygulanması durumunda ilgili REHBERLERDE yer alan kurallara RİAYET EDİLMESİ GEREKECEKTİR.



Bağımsız Koruma Katmanları (IPL - Independent Protection Layers)

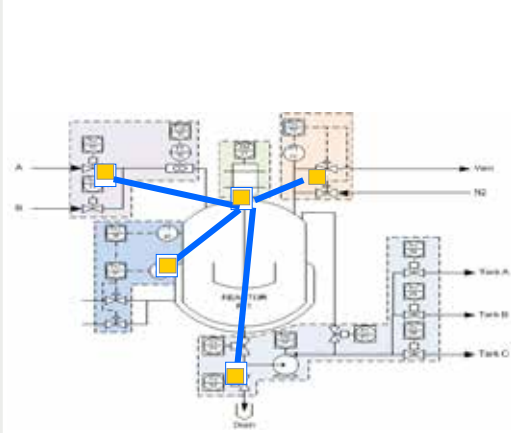
- Fiziksel ayrıklık
- Bağımsızlık
- Yedeklilik
- Farklılık
- Güvenilirlik
- Denetlenebilirlik

İkelerine sadık kalınarak proses emniyeti değerlendirilir.

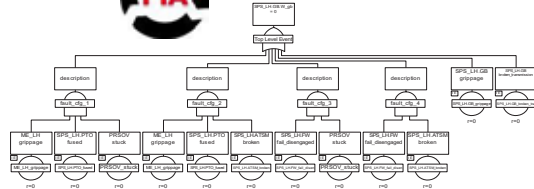
Kurallar; LOPA 2001; AIChE CCPS (Amerikan Kimya Mühendisleri Kimyasal Mühendisler Enstitüsü - Kimyasal Proses Güvenliği Merkezi)

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

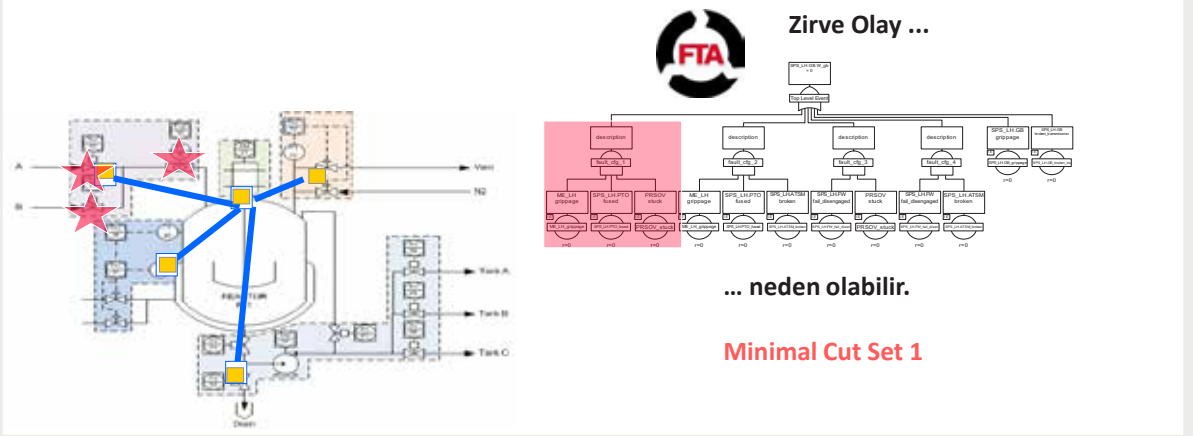


Zirve Olay ...

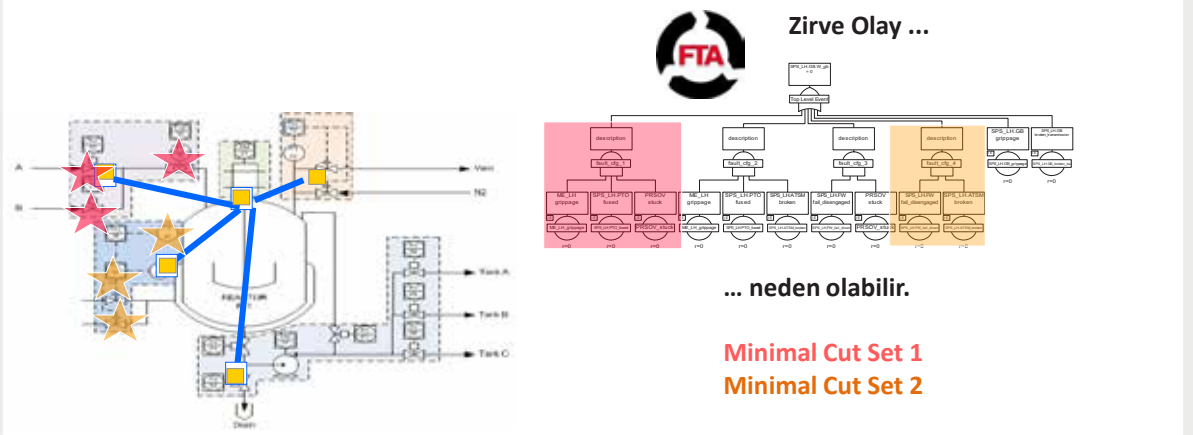


... neden olabilir.

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)



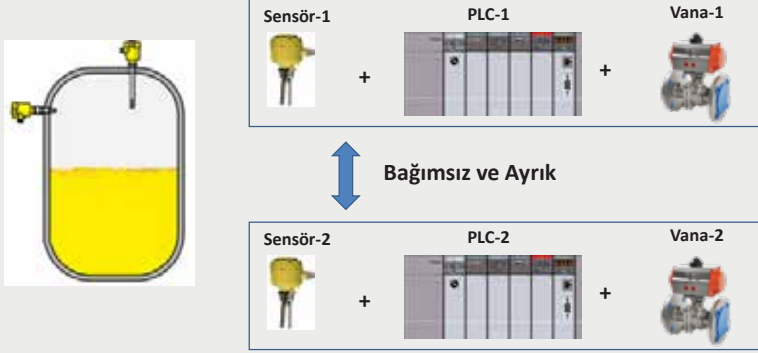
Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)



Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

Koruma Katmanları Analizi (LOPA) :

LOPA analizinde zaten sistem **bağımsız ve ayrıktır sistem çökmez..**

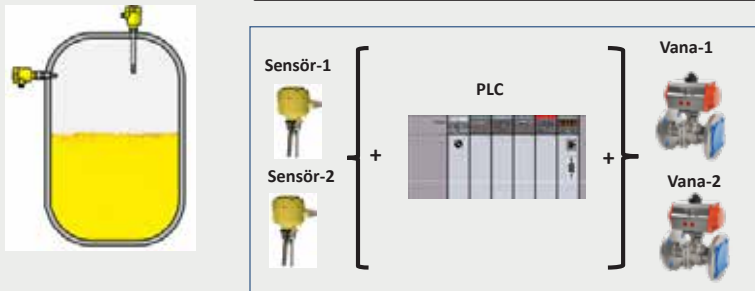


Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

Hata Ağacı Analizi (FTA) :

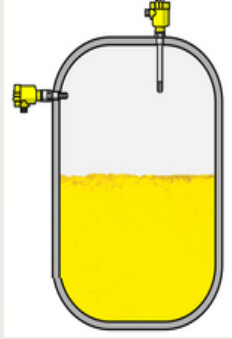
FTA analizinde sistem **TAM OLARAK bağımsız ve ayrıktır değildir..**

Bağımsız ve Ayrık olmaması sebebi ile ORTAK NEDEN HATASI hesaplanması gerekir.



Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

Hata Ağacı Analizi (FTA) :



Sistem 1
Seviye
aleti



Sistem 1
Seviye
Switch



Sistem 2
Seviye
Switch

Bu nedenle Hata Ağacı Analizi için **ORTAK ELEMAN HATASI** Hesaplanmak zorundadır.

Sistem 1 hataları

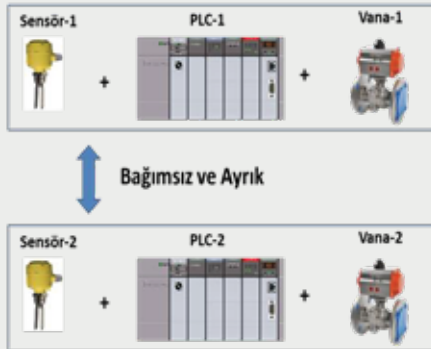
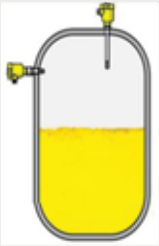
Ortak nedenli
arıza

Sistem 2 hataları

Ortak Hata Nedeni: Ortak nedenli bir hatayı takip eden iki veya daha fazla kanalın aynı anda arızalanması oranıdır

Yedekleme katmanlarındaki eylemler; bağımsız koruma elemanlar ortak hatadan etkilenmemeli veya korunmalıdır.(FARKLILAŞTIRMA)

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

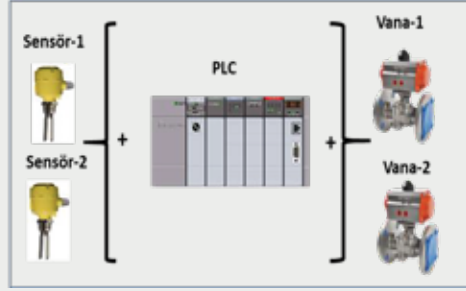
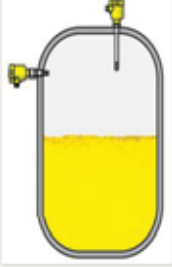


LOPA; temel prostedeki tüm sistemi yedekli ve bağımsız istemesi sebebi ile **yüksek maliyet getiren bir analizdir.**

İnsan hatasına da aynı yaklaşım içerisinde olması ve söz konusu **YEDİ kuralın sağlanması** pratikte çok güçtür.

Ancak HESAPLAMA kolaydır ve yüksek bilgi birikimi gerektirmez.

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)



FTA; temel proses sisteminin yedekli ve bağımsız olmasına gerek yoktur. **Proses yatırım maliyeti düşüktür.**

ORTAK NEDEN ve **ORTAK ELEMAN** hatası zaten hesaba katılmaktadır.

İnsan hatasına da aynı yaklaşım içerisinde olmaması da pratikte uygulama kolaylığı sağlamaktadır.

Ancak HESAPLAMA çok zordur ve yüksek bilgi birikimi gerektirir.

Büyük Kaza Senaryosu Dokümanı (MADDE: 8)

İşletmeci, büyük kaza senaryo dokümanında **kullandığı güvenilirlik verisi ile olasılık verilerini hangi veri bankalarından veya kaynaklardan aldığı konusunda ayrıntılı bilgi verilir.**



KOCAELİ SANAYİ ODASI

PROSES

EMNİYETİ SEMPOZYUMU

