

ATEX Direktifleri Çerçevesinde Zone Sınıflandırması ve Haritalandırma



Özlem ÖZKILIÇ

Emekli İş Başmüfettişi

Kimya Yük. Müh.

E. İş Teftiş İstanbul Grup Bşk. Yrd.

A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı



- Sanayi devriminden bugüne kadar **İş Sağlığı ve Güvenliği** konusunda Dünya'da ve Türkiye'de pek çok çalışma yapılmış ve mevzuat hazırlanmıştır.

Bu çalışmalar çoğu zaman yetersiz kalmış, etkili olamamış ve sonucunda pek çok iş kazası, yangın ve patlama meydana gelmiştir.



Özellikle kimyasal ve proses kaynaklı yangın, ve patlama olaylarının önlenmesi için mevzuat gerekliliği doğmuştur.



ÜLKEMİZDEKİ YASAL DÜZENLEMELER



SANAYİ BAKANLIĞI

1994/9/EC (ATEX 100a) sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi



26.10.2002
Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemler ile İlgili Yönetmelik

1999/92/EC (ATEX 137) sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi



ÇALIŞMA BAKANLIĞI

30 Nisan 2013
Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik

Patlayıcı Ortam Oluşabilecek Yerlerin Sınıflandırılması Madde: 9



Patlamadan Korunma Dokümanı

Madde: 10



İşveren, “Patlamadan Korunma Dokümanı” olarak anılacak belgeleri hazırlamakla yükümlüdür. Patlamadan Korunma Dokümanında, özellikle;

- Patlama riskinin belirlendiği ve değerlendirildiği,
- Bu Yönetmelikte belirlenen yükümlülüklerin yerine getirilmesi için alınacak önlemler,
- İşyerinde Ek-I’e göre sınıflandırılmış yerler,
- Ek-II ve Ek-III’de verilen asgari gereklerin uygulanacağı yerler,
- Çalışma yerleri ile uyarı cihazları da dahil iş ekipmanının tasarımı, işletilmesi, kontrol ve bakımının güvenlik kurallarına uygun olarak sağlandığı,
- İşyerinde kullanılan tüm ekipmanın “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği” ne uygun olduğu hususları yazılı olarak yer alacaktır.

İş Ekipmanları Durumu



Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik

26/12/2003 tarih ve 25328 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır

26/12/2003

26/12/2003 tarihinden önce kullanılmak üzere üretilen veya işyerinde kullanılan iş ekipmanları **Ek-2'de belirtilen asgari gerekleri karşılamak zorundadır.**

EK-2 madde 2.4 : Tesis, ekipman, koruyucu sistemler ve bunlarla bağlantılı cihazların patlayıcı ortamda güvenle kullanılabileceğinin, **Patlamadan Korunma Dokümanında** belirtilmesi halinde **bunlar hizmete sokulabilir.**

30/03/2013

Patlayıcı ortam oluşabilecek kısımları bulunan işyerleri bu Yönetmelikte belirtilen şartlara uygun olarak kurulur.



EK – 2 ÇALIŞANLARIN SAĞLIK VE GÜVENLİKLERİNİN PATLAYICI ORTAM RİSKLERİNDEN KORUNMASI İÇİN ASGARI GEREKLER



2.4. Tesis, ekipman, koruyucu sistemler ve bunlarla bağlantılı cihazların patlayıcı ortamda güvenle kullanılabileceğinin, **Patlamadan Korunma Dokümanında belirtilmesi halinde bunlar hizmete sokulabilir.** Bu kural ...**ekipman veya koruyucu sistem sayılmayan ancak tesiste yerleştirildikleri yerlerde kendileri bir tutuşturma tehlikesi oluşturan iş ekipmanları ve bağlantı elemanları için de** geçerlidir.

Bölge (Zone) Sınıflandırması



1994/9/EC (ATEX 100a) sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi ile 1999/92/EC (ATEX 137) sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifinin yönetmelik olarak yayınlanması nedeniyle ülkemizdeki tüm işletmeler **BATI AVRUPA GÖRÜŞÜ ve ZONE SİSTEMİ'ne** uymak zorundadır.



PATLAYICI ORTAMLARIN SINIFLANDIRILMASI



“Sürekli patlayıcı kıvamda gaz olan” bir yerde alınacak tedbirler ve konulacak elektrik aygıtları ile,



“tesadüfen, arada bir ve çok kısa süreli” patlayıcı ortam oluşabilecek bir yerde alınacak tedbirler ve konulacak elektrik aygıtları ,

AYNI OLAMAZ!

ÜLKEMİZDEKİ YASAL DÜZENLEMELER



- Kimya sanayi ve kimyasal maddelerle çalışan tesislerin bir **ZONE HARİTASI** bulunması gerekmektedir.
- **ZONE BÖLGELERİNİN** tespiti, mühendislere ve İG Uzmanlarına kalmaktadır.
- Patlayıcı ortamların hesaplanmasında sorumluluk ilgili ve yetkili (konuyu bilen) teknik elemanlara düşmektedir.

PATLAMAYA KARŞI KORUNMA ENTEGRASYONU



Patlamaya karşı entegre korumanın ilkeleri, belli bir sırada alınması gereken patlamaya karşı koruma önlemlerini gerektirmektedir.



Patlayıcı atmosferin
oluşumunu önleme

1

Patlayıcı atmosferin
ateşlenmesini
önleme

2

Patlamanın
etkilerini zararsız
seviyede sınırlama

3

Patlayıcı
atmosferin
Zone tayini

EN 60079-10

STANDARTIN METODOLOJİSİ



IEC EN 60079-10-1; Gaz ve Sıvı Buharları IEC EN 60079-10-2; Tozlar

- belirli bir sıcaklıktaki yanıcı sıvı buharı, gaz veya toz kaçağında
- ve belirli bir havalandırma ortamında
- meydana gelebilecek **varsayımsal yanıcı hacmi** belirleyerek
- **ZONE** hesaplaması ya da tayini yapmak için kullanılmaktadır.





STANDARTIN AMACI

- Yanıcı gaz, buhar veya tozun tehlikeli miktarlarda bulunabileceği alanlarda **patlama riskini azaltmak için koruyucu tedbirler alınmalıdır.**
- Bu standartlar **tutuşma riskinin değerlendirilmesinde kullanılacak kriterleri belirler** ve bu riskin azaltılması için kullanılacak tasarım ve kontrol parametreleri hakkında kılavuzluk bilgilerini verir.





STANDARTIN METODOLOJİSİ

- Patlayıcı gaz ortamının ciddi seviyede birikmesini önlemek için gereken **asgari havalandırma hızının tahmin edilmesi**,
- Havalandırma derecesinin belirlenmesini sağlayan **Vz teorik hacminin hesaplanması**
- Hesaplanan **Vz teorik hacminin alanda kalma süresinin hesaplanması**
- Son olarak da **Vz teorik hacmi, havalandırmanın kullanılabilirlik derecesi ve Vz teorik hacminin alanda kalma süresi dikkate alınarak Zone tipinin belirlenmesi** şeklindedir.

EN 60079-10-1 ve EN 60079-10-2 ile NFPA 499 ve NFPA 694



Alanlarda tehlikeli kimyasal boşalma kaynaklarına ve derecesine uygun olarak Vz Teorik hacmi ve t kalıcılık süresi hesabı yapılır. Tozun alanda kalıcılık süresi ile film kalınlığı tayini yapılır.

1. Aşama

Proseste kullanılan kimyasalların fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili data hazırlanır.

4. Aşama

Zone (Bölge) Tayini

2. Aşama

Gaz veya sıvı buharı ya da sıvı boşalma derecesi tahminleri (sürekli, ana, tahli) ve kabulleri belirlenir. Tozlar için ise Kst, St sınıfı, statik elektrik deşarj durumu ile tozun ortamdan uzaklaştırılabilme (temizlik) ihtimali belirlenir.

3. Aşama

Tüm alanlar bölümlere ayrılır. Ayrılan bölümler gezilerek gaz veya sıvı buharı veya toz boşalma kaynakları tayini yapılır.



Boşalma Kaynakları

Proses teçhizatının her bir elemanı potansiyel bir **yanıcı madde boşalma kaynağı** olarak düşünülür.





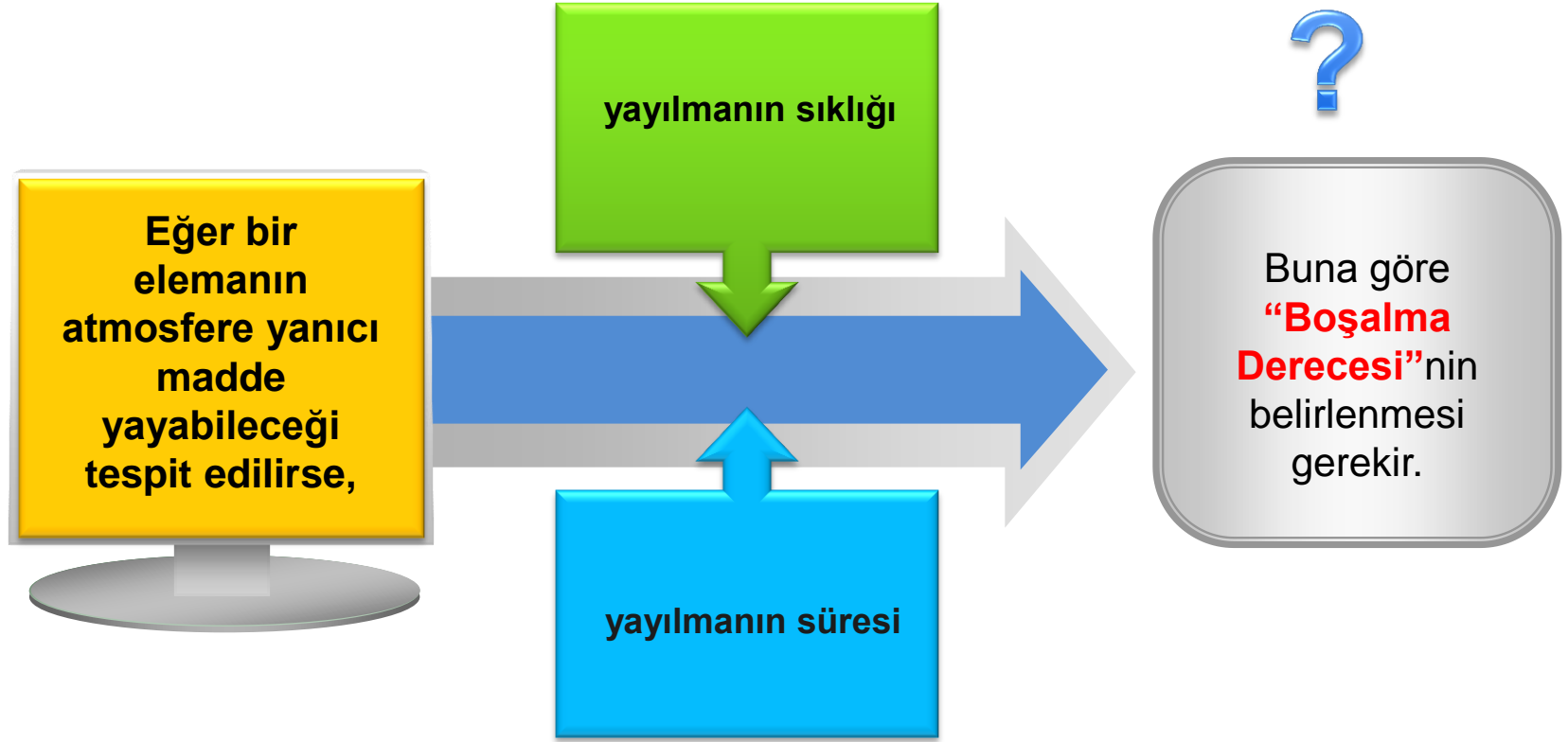
Boşalma Kaynakları

- Eğer bir eleman yanıcı madde ihtiva etmiyorsa, etrafında **tehlikeli bölge oluşturması mümkün değildir.**
- Yanıcı madde ihtiva eden fakat bunu atmosfere yayamayan elemanlar da etrafında **tehlikeli bölge oluşturması mümkün değildir.**
- **Örneğin;** tamamen kaynaklı bir boru hattı boşalma kaynağı olarak değerlendirilmez.



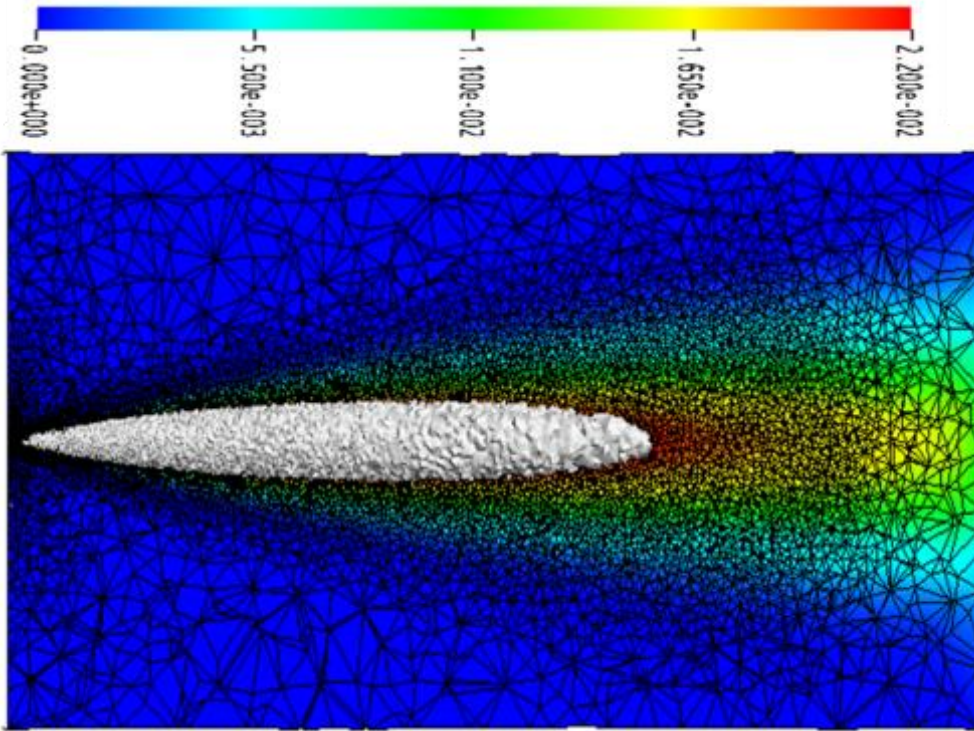


Boşalma Kaynakları





Boşalma Hızı



- Boşalma kaynağından birim zamanda çıkan yanıcı gaz veya buhar miktarıdır.
- Boşalma hızı **“ZONE”** oluşumunu etkileyen en önemli faktörlerden biridir.



Boşalma Kaynakları



Yayıma ne süre ile devam edebilir?

EN 60079-10-1 Boşalma Kaynakları Tespiti



Yanıcı madde
yayılabilir mi?



EN 60079-10-1, 10-2 Zone Tayini ve Haritalandırma



Zone 2

?????

Zone Sınıfı Nedir?

Zone Genişliği Nedir?

Zone Yarıçapı Nedir?

Bu ekipmanlar da Ex olmalı mı?



Uygulama Örneği



Aksa Akrilik Kimya Seveso II Direktifi Uyum Çalışmaları Çerçevesinde Atex Zone Belirleme Çalışmaları



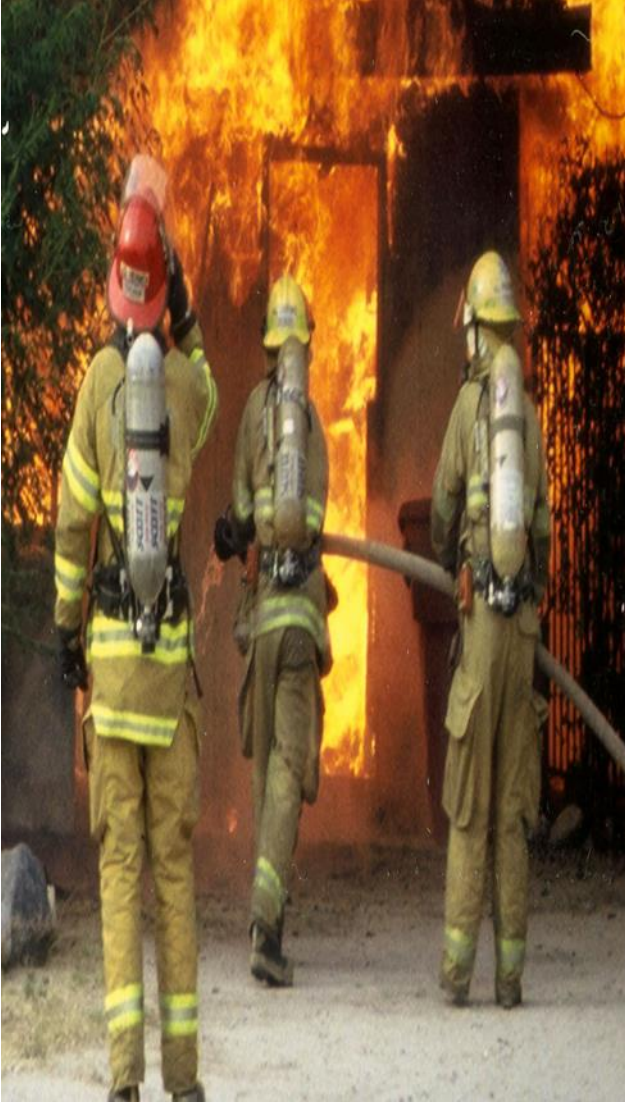
Büyük Endüstriyel Kaza Tehlikelerinin Kontrolü Hakkında Yönetmelik



Seveso II Direktifi Uyum

- Günümüzde özellikle kritik risklere sahip işletmeler için sadece acil eylem planları oluşturulmasının yeterli olmadığı görüşü hakimdir.
- Özellikle Seveso II Direktifi çerçevesinde acil eylem planlarının, felaket senaryoları oluşturularak hazırlanması ve olası felaket durumundan geri dönüş planları içermesi gerekmektedir.

Patlayıcı Ortamların Değerlendirilmesi



İşte bu aşamada tüm bu çalışmaların bir parçası olarak işin içerisine ATEX Direktifleri girmektedir.

Çünkü ATEX Direktiflerinde de işyerlerinde;

- patlayıcı ortam oluşma ihtimali,
- bu ortamın kalıcılığı,
- statik elektrik de dahil tutuşturucu kaynakların bulunma, aktif ve etkili hale gelme ihtimalleri,
- işyerinde bulunan tesis, kullanılan maddeler,
- prosesler ile bunların muhtemel karşılıklı etkileşimleri,

olabilecek patlamanın etkisinin büyüklüğü, patlama riskinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

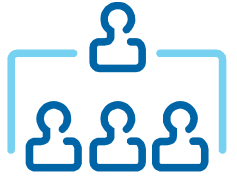


ATEX Direktifleri Uyum- AKSA Uygulama Örneği

Seveso II Direktifi Uyum Çalışma Ekipleri



ATEX DİREKTİFLERİNE UYUM



SEÇ Müdürlüğü

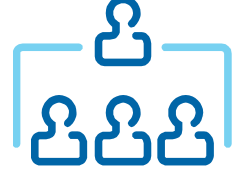
PROSES TEHLİKE ANALİZİ(HAZOP)



TEHLİKELİ EKİPMAN GRUPLANDIRMA



KİMYASAL MARUZİYET DEĞERLENDİRME



1 Lider 21 Kimya Mühendisi ve Elektrik ve Enstrüman Mühendisleri

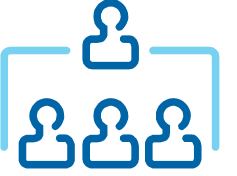
Seveso II Direktifi Toplam 60 Mühendis

1 Lider 19 Yatırım ve Mühendisliği

1 Lider 17 Üretim, Proses

1 Lider 17 Üretim, Proses Geliştirme, Tekstil Sahaları, vb. Görevli Mühendisler

İŞLEVSSEL GÜVENLİK - EN 61800 EN 61511



SEÇ Müdürlüğü

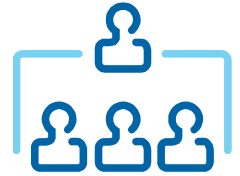
GÜVENİLİRLİK MERKEZLİ BAKIM



GEÇMİŞ KAZA ARAŞTIRMASI



FELAKET SENARYOLARI HAZIRLANMASI



1 Lider 16 Bakım ve Yardımcı İşletmeler, Yatırım, Proses Geliştirme, Otomasyon vb. Görevli Mühendisler

ATEX Direktifi Toplam 22 Mühendis

1 Lider 10 Bakım ve Yardımcı İşletmelerde Görevli Mühendisler

1 Lider 6 SEÇ Müdürlüğü Mühendis ve Teknik Elemanları ile İşletmelerde Görevli Yardımcı Mühendisler

1 Lider 16 Üretim, Hammade Ambarı ve Liman, Proses Geliştirme, Tekstil Sahaları, vb. Görevli Mühendisler

FELAKET SENARYOLARINA GÖRE ACİL EYLEM PLANLARININ YENİLENMESİ



SEÇ Müdürlüğü

1 Lider 7 SEÇ Müdürlüğü Mühendis ve Teknik Elemanları ile İşletmelerde Görevli Mühendisler

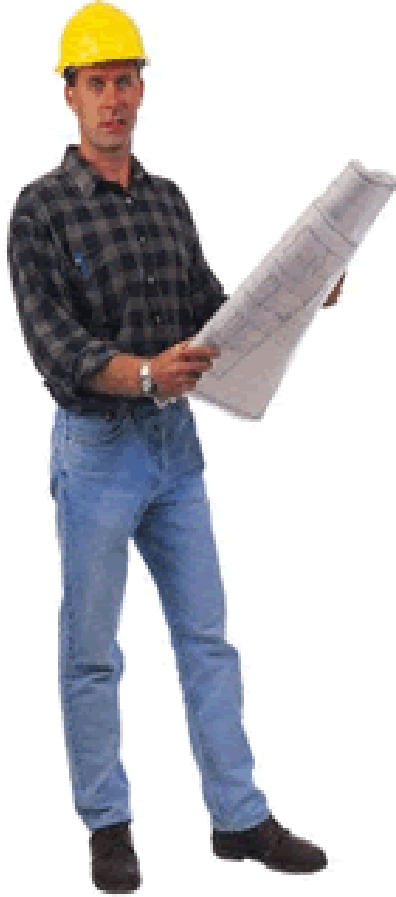


1 Lider 6 SEÇ Müdürlüğü Mühendis ve Teknik Elemanları ile İşletmelerde Görevli Tüm Mühendisler

BÜYÜK KAZALARI ÖNLEME POLİTİKASI VE GÜVENLİK RAPORU HAZIRLANMASI

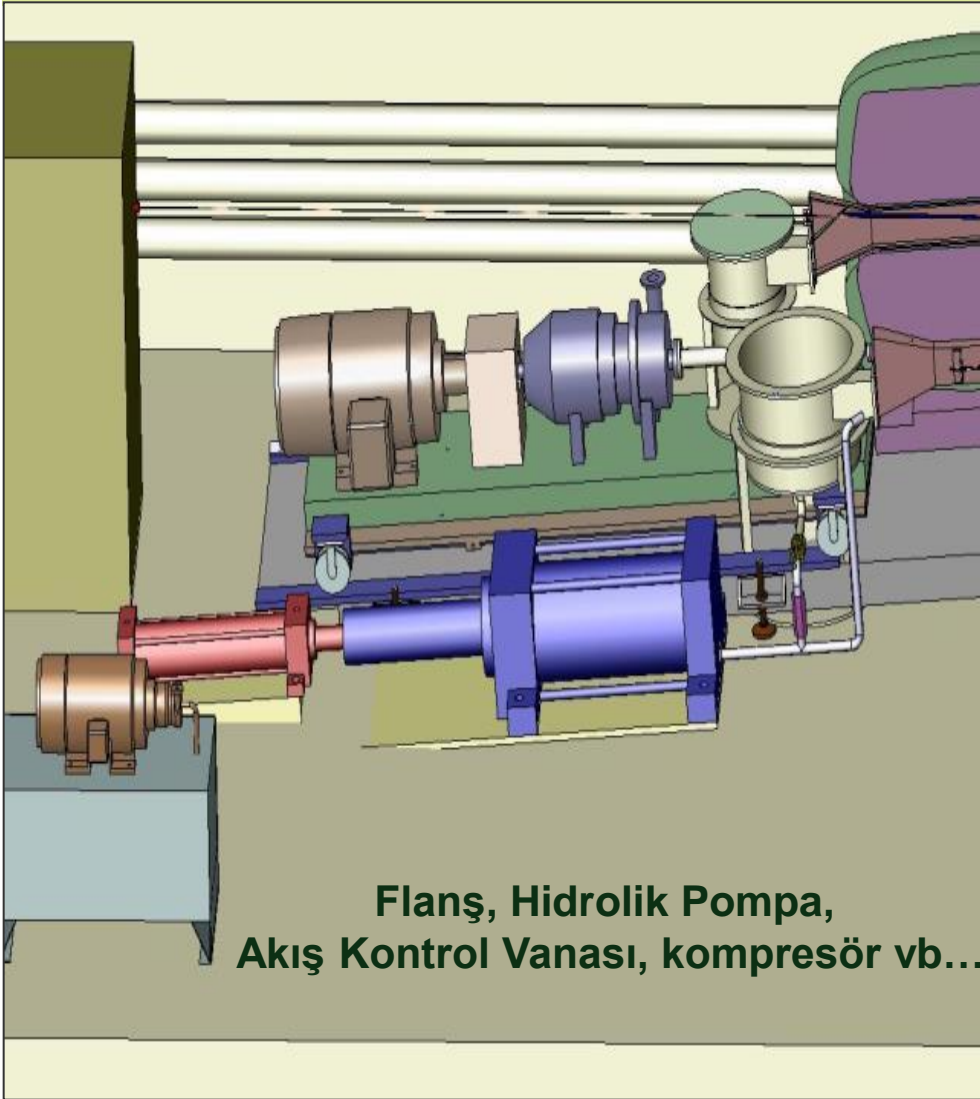


ATEX Direktifleri Uyum- AKSA Uygulama Örneği



ATEX direktifleri ve Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik gereğince başlatılan **Zone Belirleme ve Zone Haritası çıkartılması çalışmaları Proses ve Ürün Geliştirme Müdürü Liderliği'nde kurulan ATEX ekibi tarafından** gerçekleştirilmiştir.

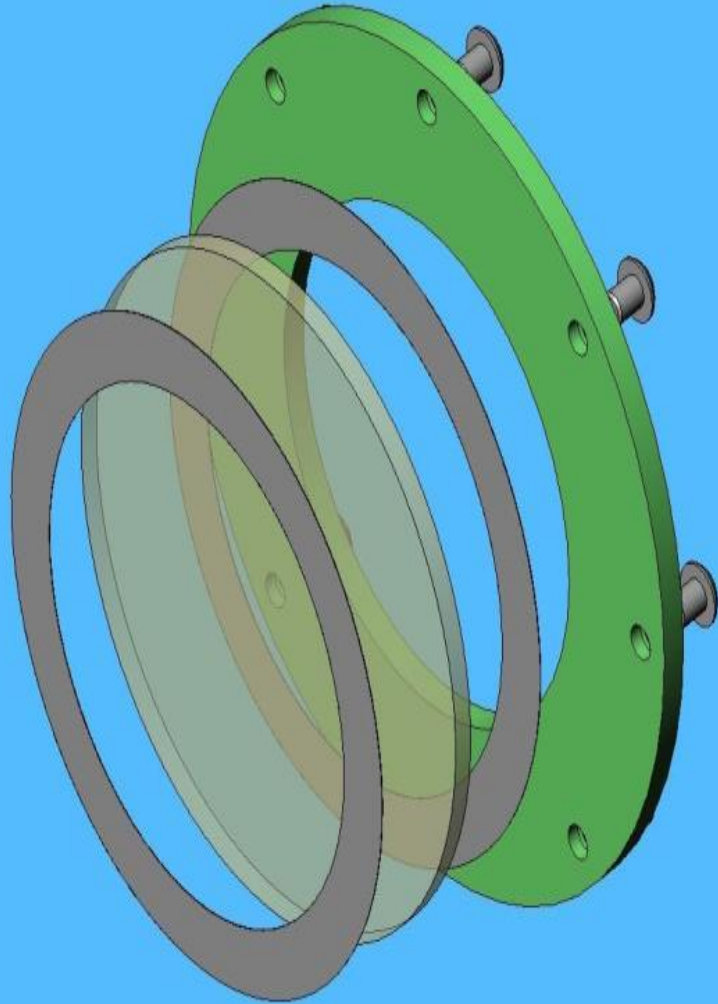
EN 60079-10



Flanş, Hidrolik Pompa,
Akış Kontrol Vanası, kompresör vb...

- Boşalma kaynağı olabilecek flanş, pompa, vana veya kompresör vb. elemanlardan meydana gelebilecek **deliklerin veya sızıntı aralıkları boyutu, özellikleri ve sıvı veya gazın viskozitesi dikkate alınarak tahmin edilmeye çalışılmıştır.**

EN 60079-10



- Bu nedenle de bazı kabullerin işletme özelinde mühendislik çalışması yapılarak, fabrikaya özel olarak belirlenmesi gerekmektedir.
- Örneğin; bir flanş'tan meydana gelebilecek kaçak nereden olabileceği ve en fazla sızıntı oluşturabilecek delik çapı tahmin edilmeye çalışılır.



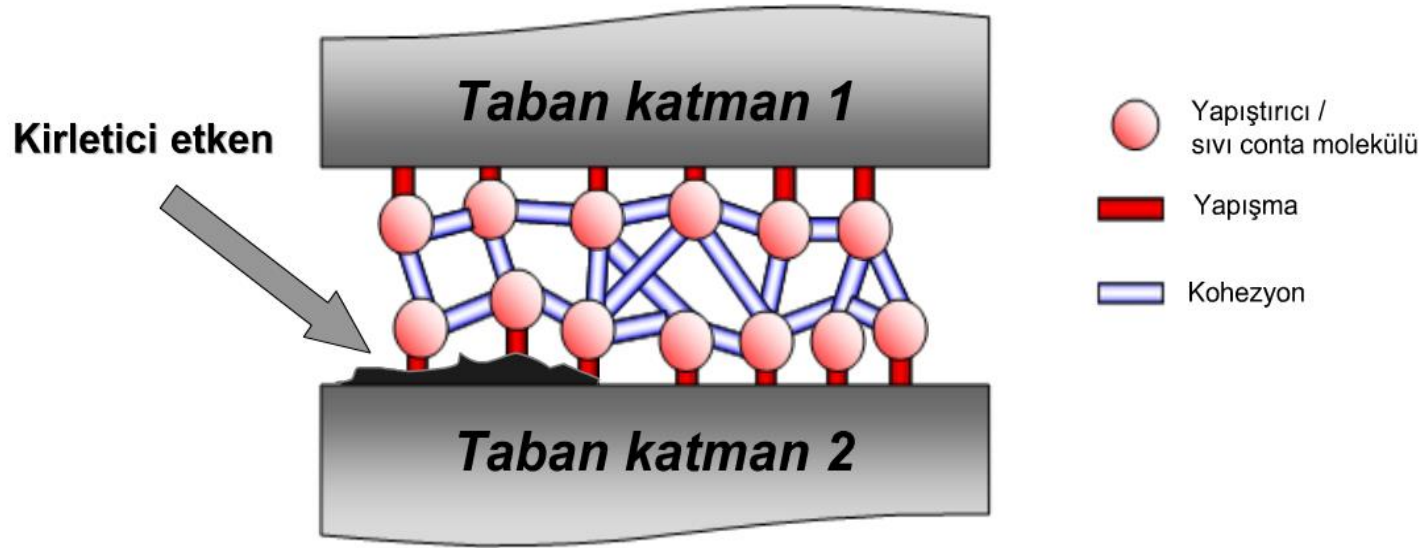
EN 60079-10



Flanş kaçağı neden olabilir?

Kirlilik

Conta flanş üzerine sıkılınca yapışır, ancak her türlü kirlilik yapışma gücünü azaltacaktır ve sızıntıya sebep olacaktır.

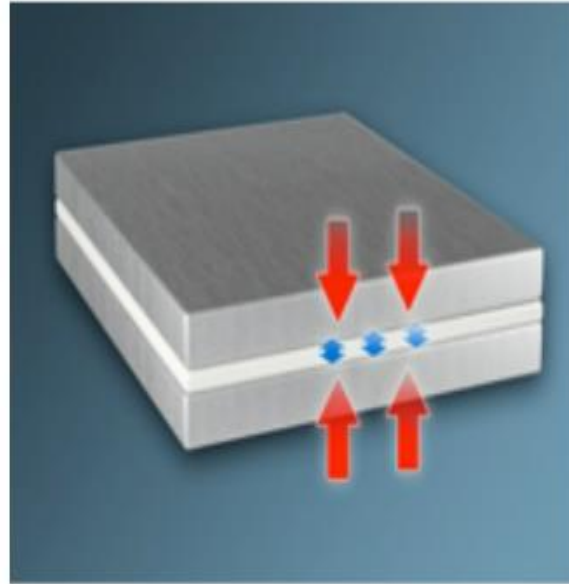
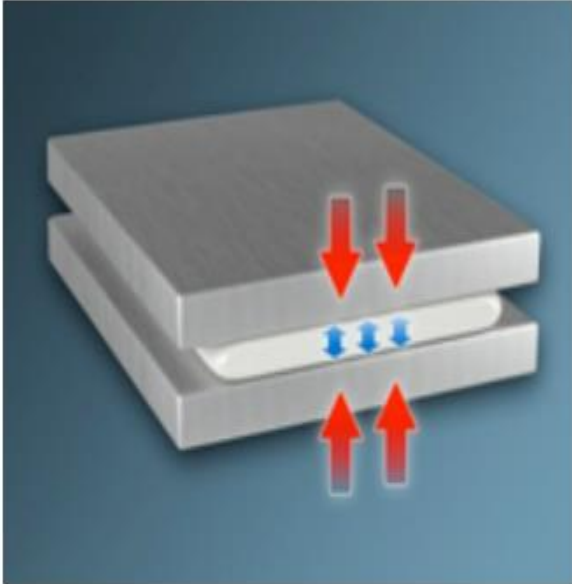


EN 60079-10



Flanş kaçağı neden olabilir?

Gevşeme ve Sünme



Cıvatalar sıkılarak sıkıştırma yükü uygulanmadan önce

Cıvataların sıkılması ve conta malzemesinin karşı yüküyle flanşlara doğru bastırılan conta

Conta, tekrar sıkılmadığında zaman içinde gevşer:
→ sızıntı

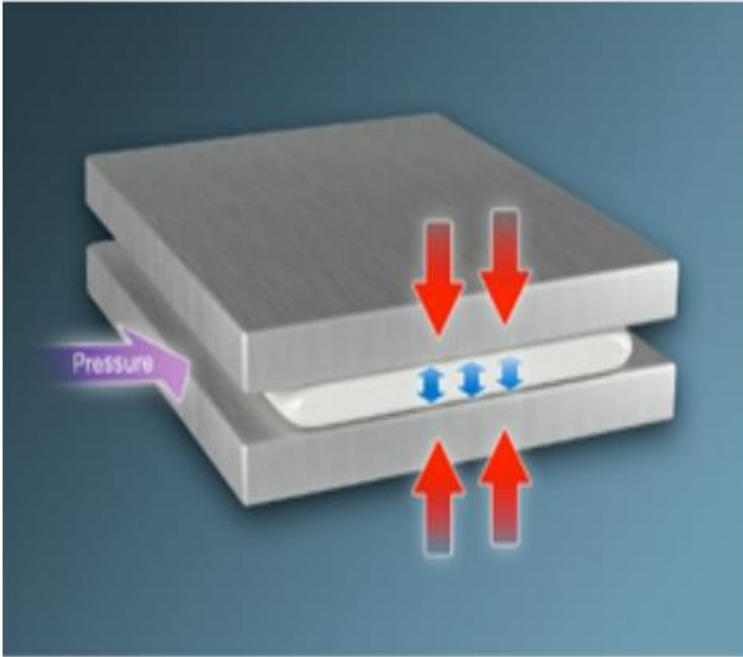
EN 60079-10



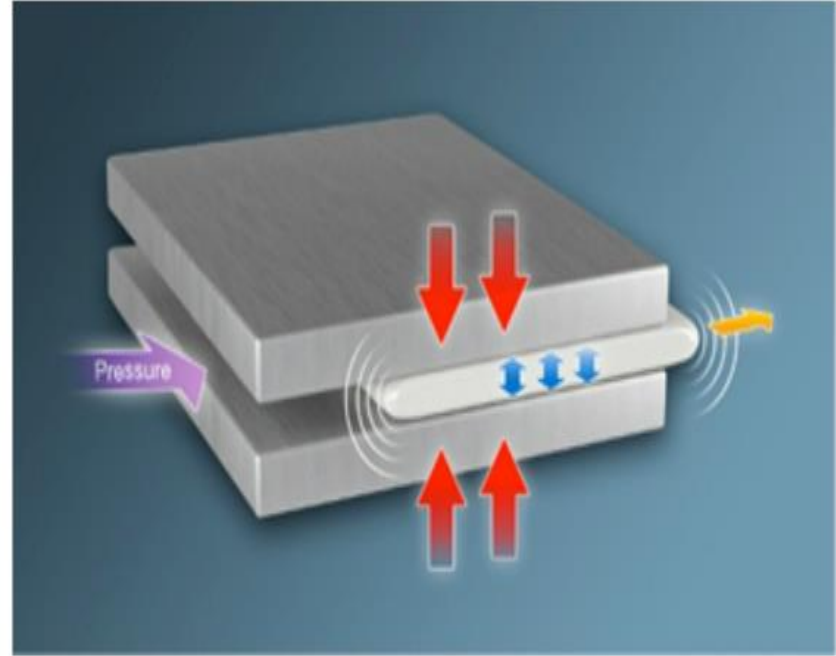
Flanş kaçağı neden olabilir?

Yetersizlik: Contanın Yer Değiştirmesi

Conta üzerinde yeterli sıkmanın olmaması ya da iç/dış basınç farkı nedeni ile contanın yer değiştirmesi



İç (örneğin yağ kökenli aşırı basınç)



Basınç farkları ve flanş hareketleri contanın hareket etmesine yol açar

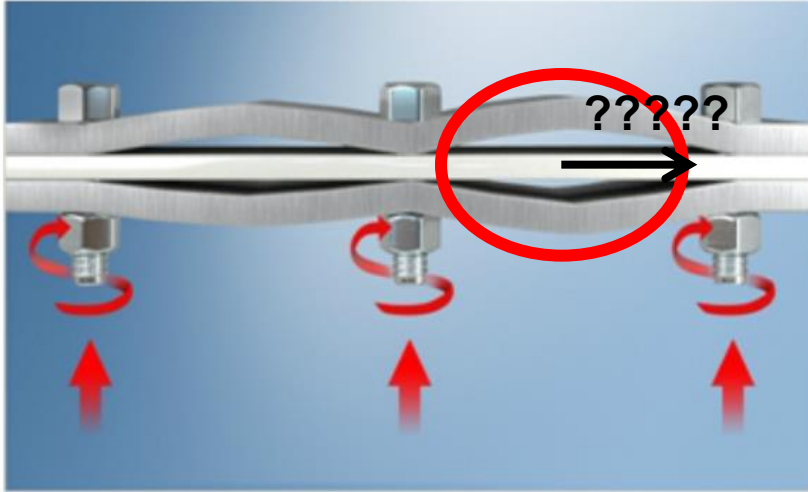
EN 60079-10



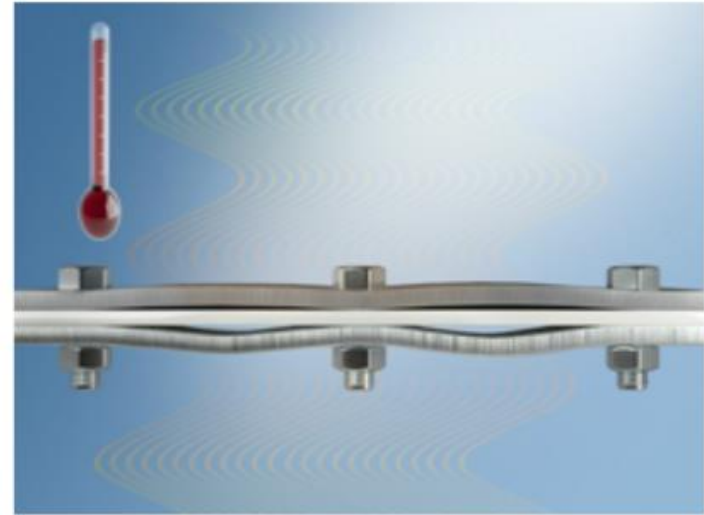
Flanş kaçağı neden olabilir?

Yetersizlik: Flanş Deformasyonu

Conta üzerinde farklı büyüklükte sıkma kuvveti nedeni ile daha az veya daha fazla sıkıştırma; örneğin; iki civata arasında eğilme



Ortada, 2 civatanın arasında düşük sıkıştırma



Farklı flanş malzemelerinin ısı genleşmesi flanşı deforme edebilir

ATEX Direktifleri Uyum- AKSA Uygulama Örneği



1. Aşama: En zor ve en kritik aşama!

ATEX Ekibi çalıřmalara bařlamadan önce;

- fabrikadaki ekipmanların durumunu,
- bakım ve proses özelliklerini,
- ekipman kurulum şartlarını değerlendirmiştir.
- Daha sonra olası boşalma kaynağı olabilecek ekipmanları değerlendirmiş ve **sızıntı aralıkları boyutu ile özelliklerini** tahmin etmeye çalışmıştır.

ATEX Direktifleri Uyum- AKSA Uygulama Örneği



1. Aşama: En zor ve en kritik aşama!

- Çalışmayı yapacak tüm ATEX ekibinde görev alan mühendisler için, **bu kriter ve kabuller yazılı hale getirilmiş** ve **yapılacak hesaplamalarda olası yorum hatalarının veya farklılıklarının önüne geçilmeye çalışılmıştır.**

EN 60079-10



2. Aşama: Ekipmanların ve Boşalma Derecelerinin Tayini (Sürekli, Ana, Tali)

- Bu aşamada çalışmayı yapan tüm ATEX ekibinde görev alan mühendisler sahaya dağılmış ve EN 60079-10-1 standartındaki metodolojiye uygun olarak boşalma derecelerini belirlemiştir.



3. Aşama: Açık Alanda ve Kapalı Alanda Kaçak Olabilecek Alan Hacminin (V_0) Tayini

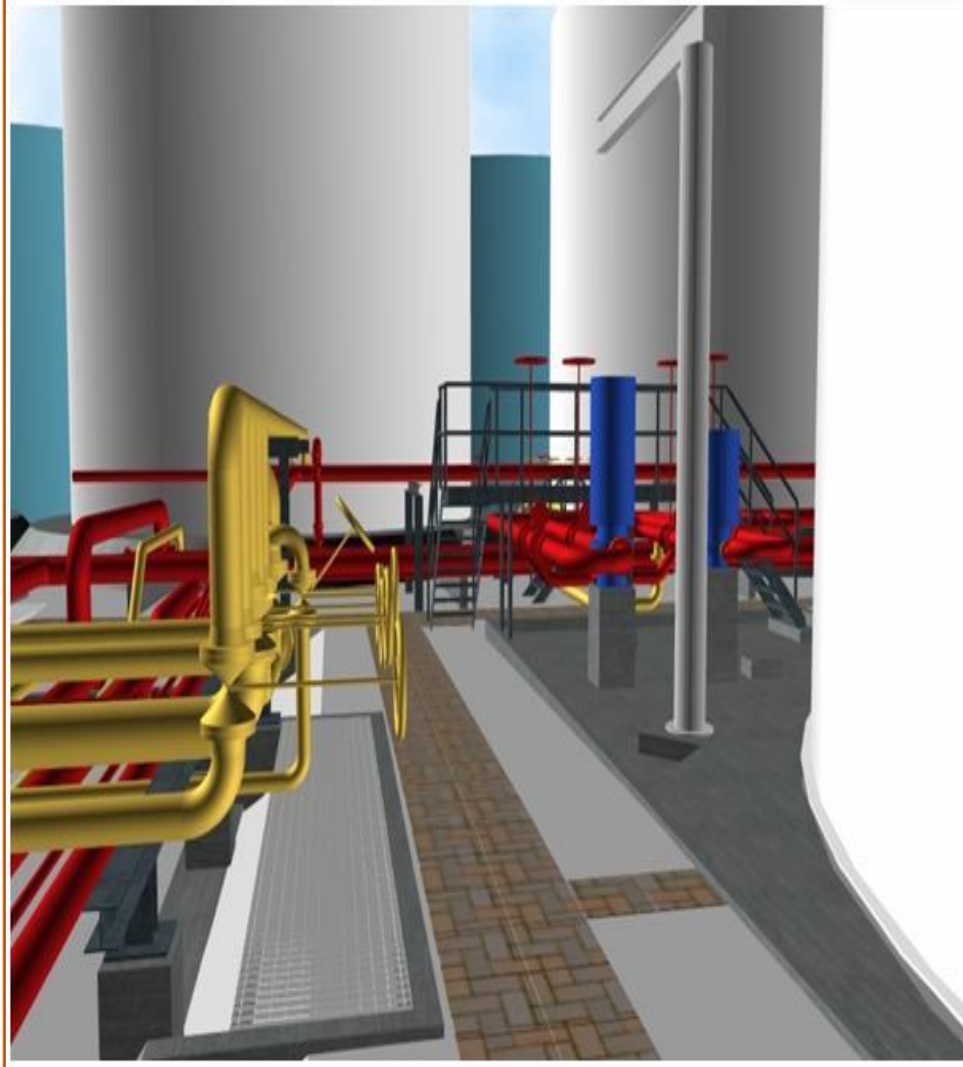
- ATEX ekibinde görev alan mühendisler hesaplama yapacakları açık alanı vaziyet planı üzerinden; EN 60079-10-1 standardındaki metodolojiye uygun olarak;
- Kapalı alanlar için engellenmiş hava akımı «f faktörünü» göz önüne alarak **V_0 hacmini** belirlemişlerdir,
- Açık alanlar için ise; EN 60079-10-1'in belirttiği üzere alan 15mx15mx15m'lik (3400m³) parçalara ayırmışlardır.

EN 60079-10



5. Aşama: Açık Alanda ve Kapalı Alanda Kaçak oluşturabilecek Ekipmanların Sayısının Tayini

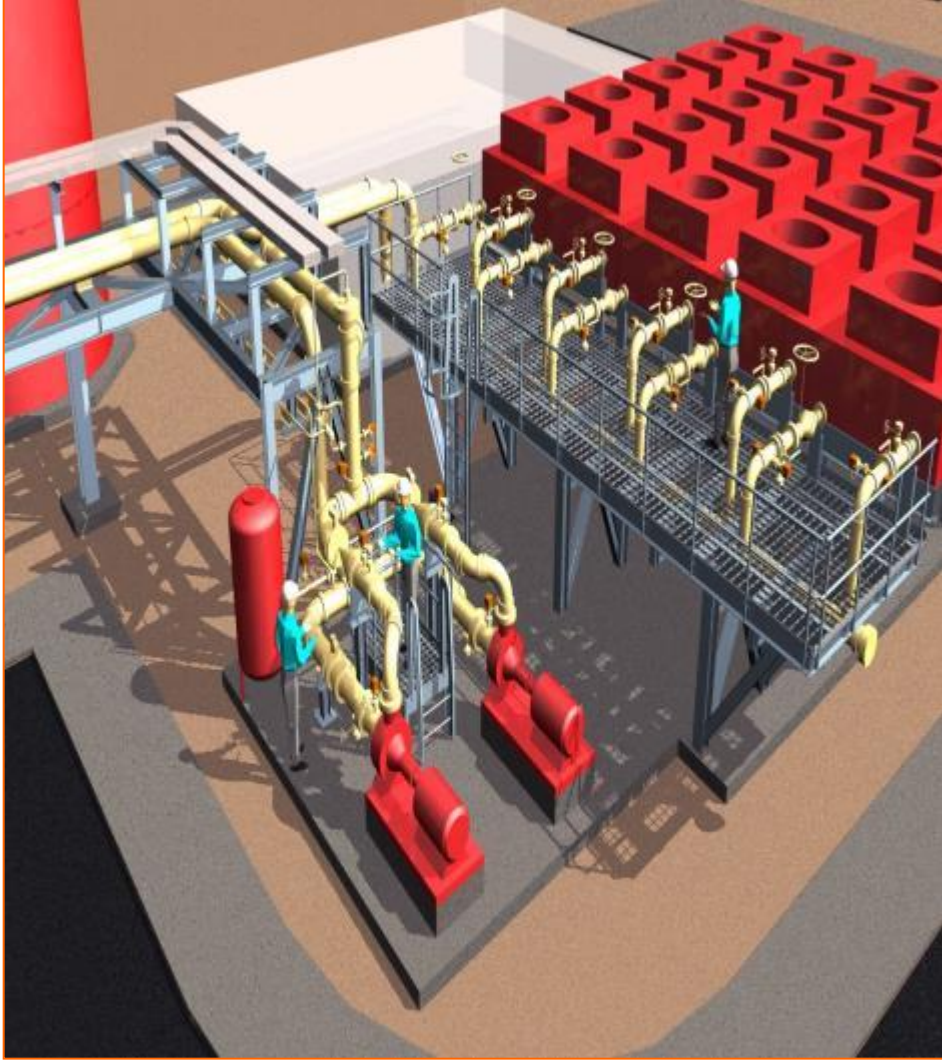
- Alandaki sürekli, ana ve tali boşalma dereceli ekipmaları ve sayısını tespit etmişler ve yerleşim planı üzerinde işaretlemişlerdir.



6. Aşama: Açık Alanda ve Kapalı Alanda Kaçak oluşturabilecek Alanların f Faktörü Tayini

- Kapalı alanlar olsun ya da açık alan olsun tüm hesaplama yapılacak alanlar için bizzat alanda keşif yapılarak engellenmiş hava akımı «f faktörü» belirlenmiştir.

EN 60079-10

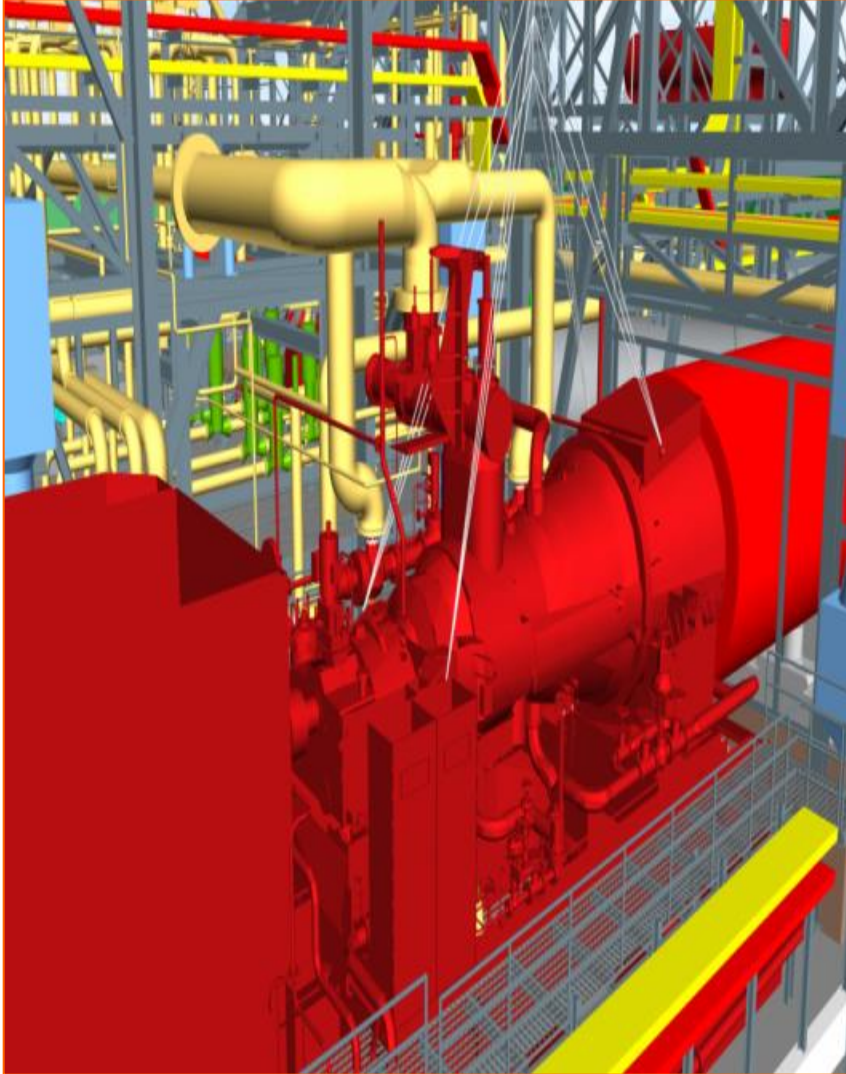


7. Aşama: Ekipmanların Uygunluk Durumu

- Zone hesaplaması yapılan alanlardaki tüm elektrik ve elektronik ekipmanların ATEX Direktifleri kapsamında uygun olup olmadığı hususunu değerlendirebilmek amacıyla alan alan ekipman listeleri oluşturulmuştur.

ATEX
Certified

EN 60079-10

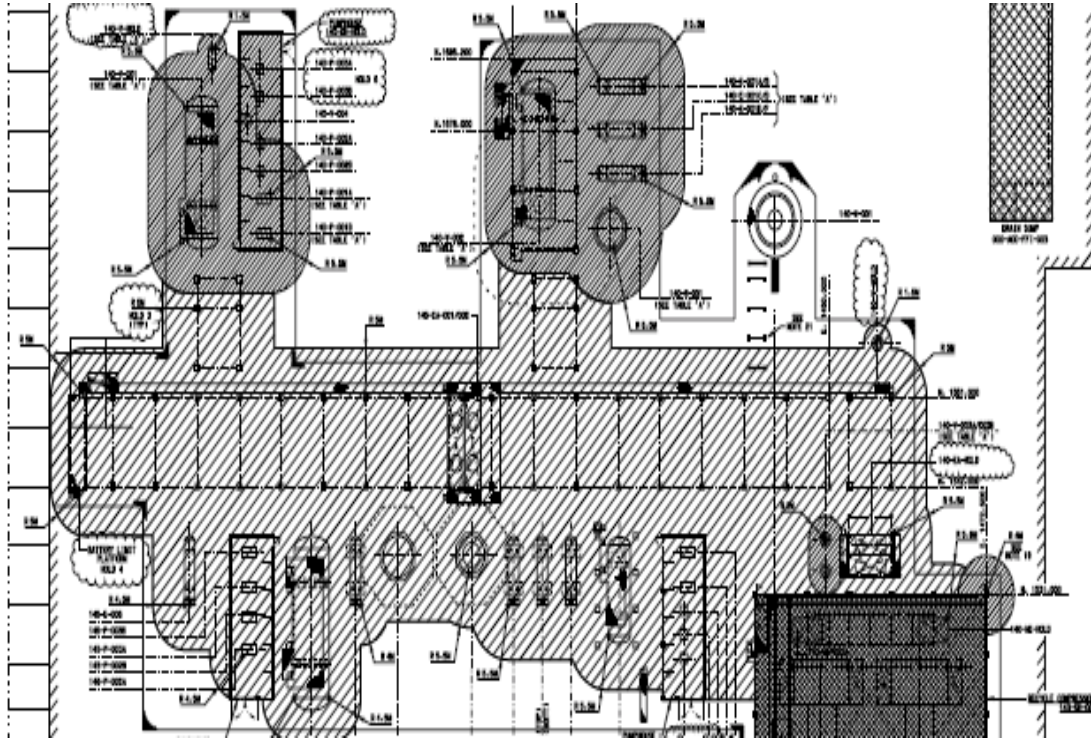


7. Aşama: Ekipmanların Uygunluk Durumu

- **Zone Hesaplama Dökümanları** ile **Enstrüman Uygunluğu Belirleme Dökümanları** arasındaki takibi kolaylaştırmak hem de daha sonra yapılacak revizyonları yapacak mühendislerin rahatlıkla sistemi anlayıp revize edebilmesi için **kodlama sistemi oluşturulmuştur.**



EN 60079-10-1, 10-2 Zone Tayini ve Haritalandırma



8. Aşama: Zone Haritalandırma

- *Son aşama olarak da Zone Haritalandırma uygulanmıştır.*

Örnek Bir Zone Haritası



NOTES

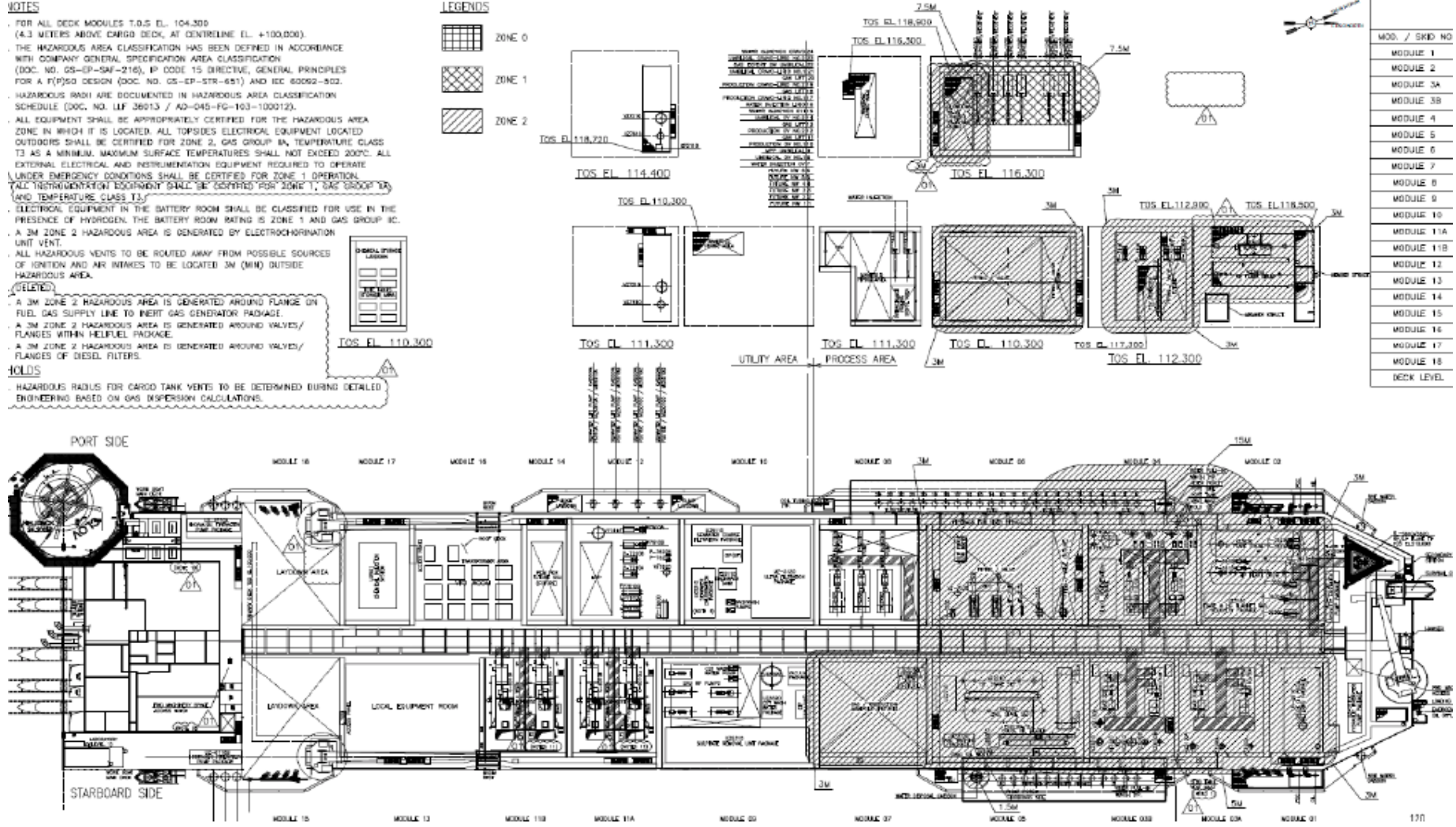
- FOR ALL DECK MODULES T.O.S EL. 104.300 (4.3 METERS ABOVE CRIGO DECK, AT CENTRELIME EL. +100.000).
- THE HAZARDOUS AREA CLASSIFICATION HAS BEEN DEFINED IN ACCORDANCE WITH COMPANY GENERAL SPECIFICATION AREA CLASSIFICATION (DOC. NO. GS-EP-SAF-216), IP CODE 15 (DIRECTIVE, GENERAL PRINCIPLES FOR A PPE) DESIGN (DOC. NO. GS-EP-STR-651) AND IEC 60062-502.
- HAZARDOUS RADII ARE DOCUMENTED IN HAZARDOUS AREA CLASSIFICATION SCHEDULE (DOC. NO. LIF 36013 / AD-045-FG-103-100012).
- ALL EQUIPMENT SHALL BE APPROPRIATELY CERTIFIED FOR THE HAZARDOUS AREA ZONE IN WHICH IT IS LOCATED. ALL TOPSIDES ELECTRICAL EQUIPMENT LOCATED OUTDOORS SHALL BE CERTIFIED FOR ZONE 2, GAS GROUP 1B, TEMPERATURE CLASS T3 AS A MINIMUM. MAXIMUM SURFACE TEMPERATURES SHALL NOT EXCEED 200°C. ALL EXTERNAL ELECTRICAL AND INSTRUMENTATION EQUIPMENT REQUIRED TO OPERATE UNDER EMERGENCY CONDITIONS SHALL BE CERTIFIED FOR ZONE 1 OPERATION. ALL INSTRUMENTATION EQUIPMENT SHALL BE CERTIFIED FOR ZONE 1, GAS GROUP 1A AND TEMPERATURE CLASS T3.
- ELECTRICAL EQUIPMENT IN THE BATTERY ROOM SHALL BE CLASSIFIED FOR USE IN THE PRESENCE OF HYDROGEN. THE BATTERY ROOM RATING IS ZONE 1 AND GAS GROUP 1C.
- A 3M ZONE 2 HAZARDOUS AREA IS GENERATED BY ELECTROCHROMATION UNIT VENT.
- ALL HAZARDOUS VENTS TO BE ROUTED AWAY FROM POSSIBLE SOURCES OF IGNITION AND AIR INTAKES TO BE LOCATED 3M (MIN) OUTSIDE HAZARDOUS AREA.
- (DELETED)
- A 3M ZONE 2 HAZARDOUS AREA IS GENERATED AROUND FLANGE ON FUEL GAS SUPPLY LINE TO INERT GAS GENERATOR PACKAGE.
- A 3M ZONE 2 HAZARDOUS AREA IS GENERATED AROUND VALVES/FLANGES WITHIN HELPFUL PACKAGE.
- A 3M ZONE 2 HAZARDOUS AREA IS GENERATED AROUND VALVES/FLANGES OF DIESEL FILTERS.

HOLDS

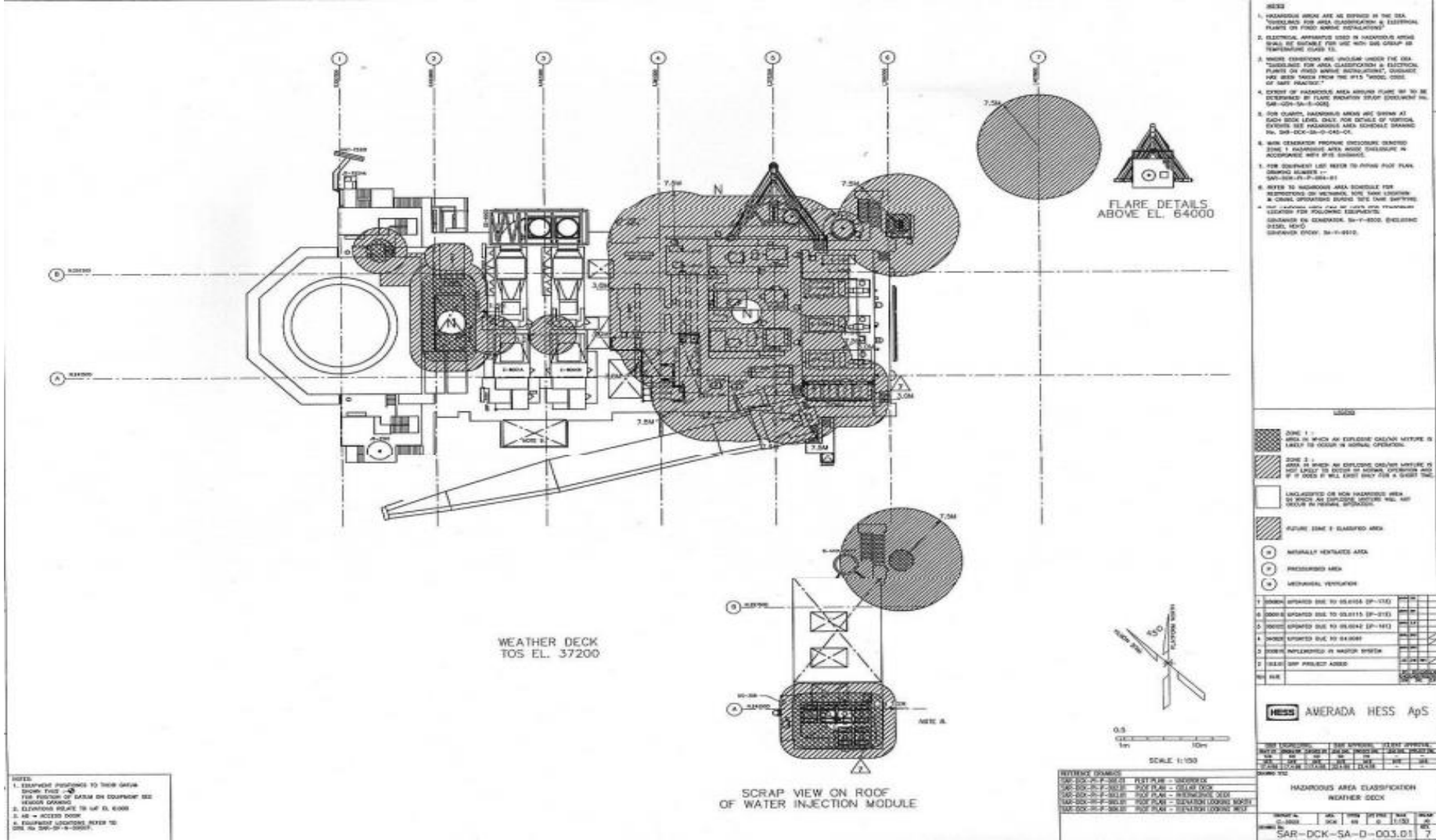
- HAZARDOUS RADII FOR CRDIO TANK VENTS TO BE DETERMINED DURING DETAILED ENGINEERING BASED ON GAS DISPERSION CALCULATIONS.

LEGENDS

- ZONE 0
- ZONE 1
- ZONE 2



Örnek Bir Zone Haritası



Ex Koruma ve Güvenlik Bütünlük Seviyesi (SIL) Arasındaki Bağlantı



Özlem ÖZKILIÇ

Emekli İş Başmüfettişi

Kimya Yük. Müh.

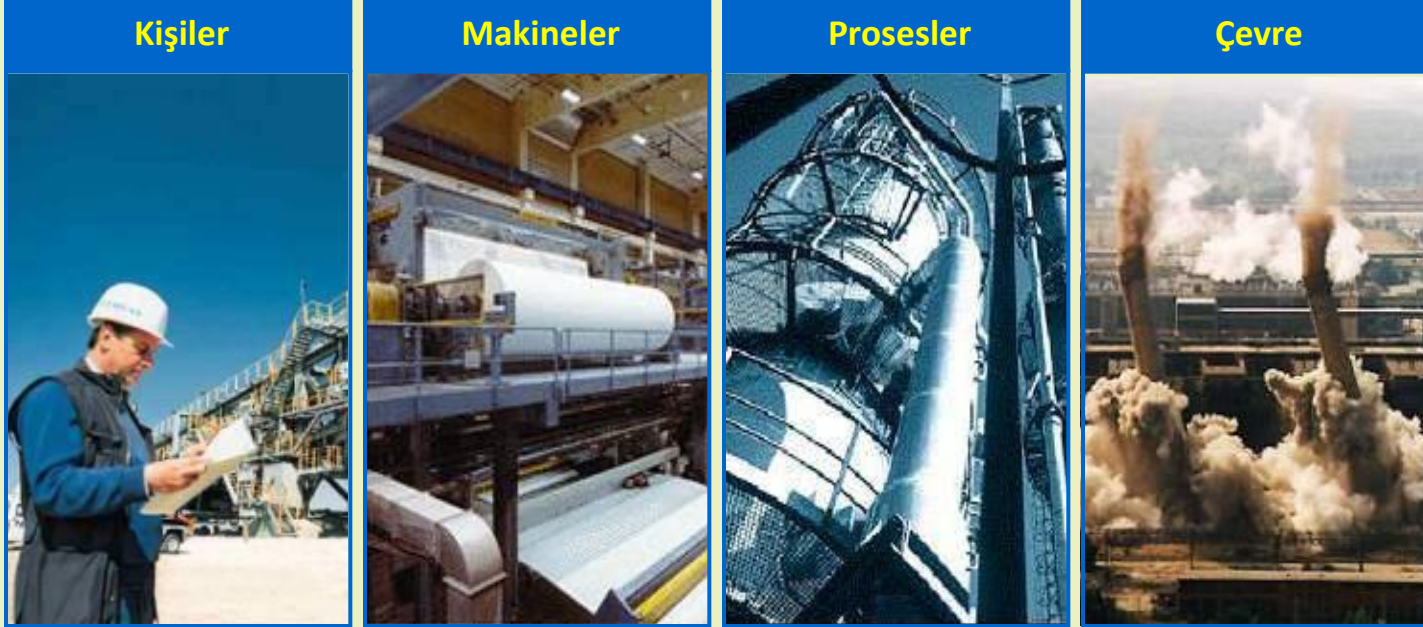
E. İş Teftiş İstanbul Grup Bşk. Yrd.

A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı

İş Güvenliğinin Hedef ve Amaçları



- İş Güvenliği Standartları işletmeleri şu risklerden korunma amacını taşır.



İşlevsel Güvenliğin amacı ise:

Ekipmanların yanlış çalışmasından kaynaklanan risklere meydana gelmeden önce önlem almaktır.

Güvenilirlik Nedir?



Güvenirlik;

Bir ekipmanın; öngörülen süre zarfında ve şartlar altında, öngörülen fonksiyonunu yerine getirebilmesi olarak tarif edilebilir.



Güvenilirlik Nedir?



Endüstriyel Kazalar



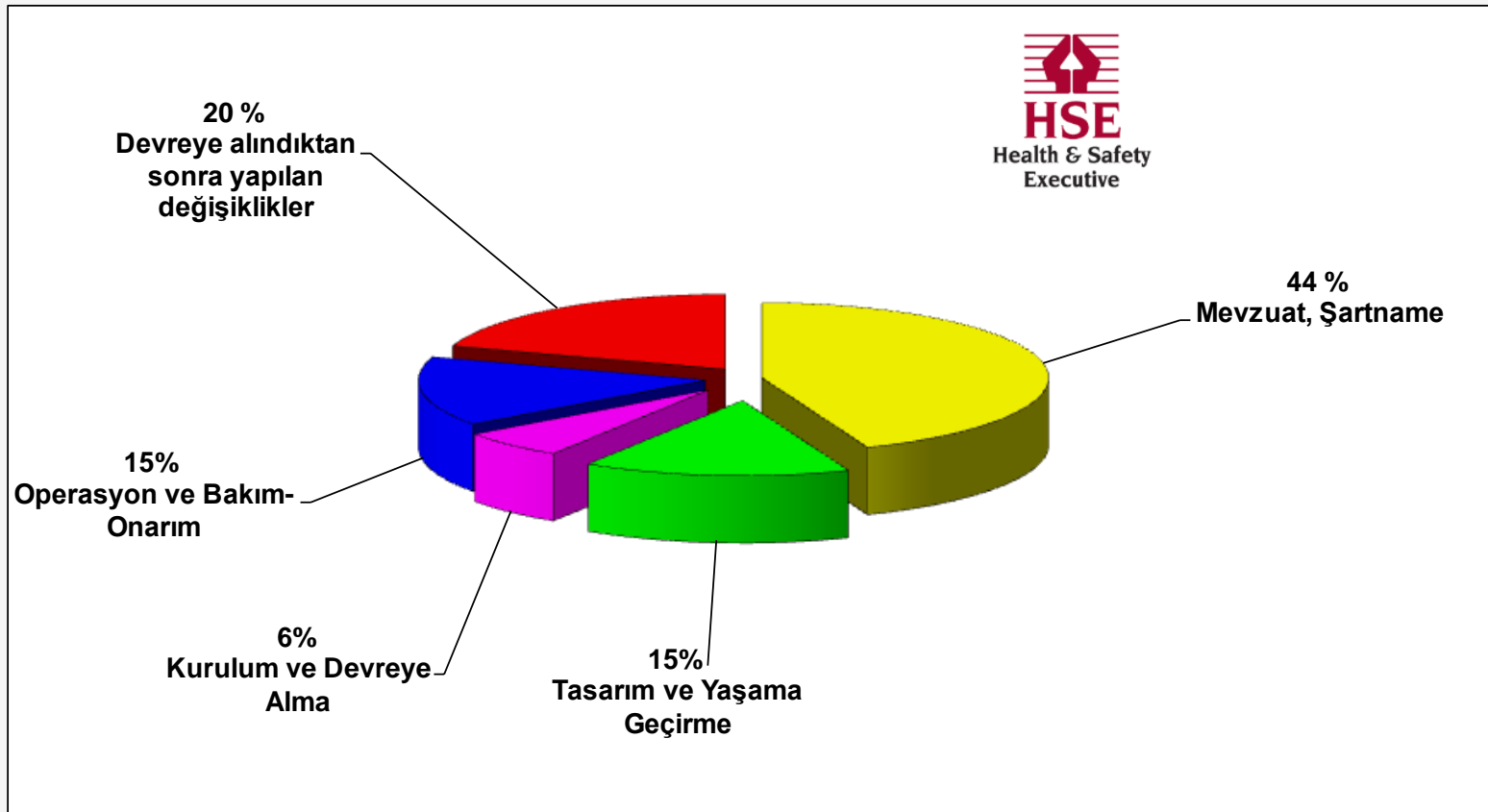
İnsanlara teknolojideki sınırları ve yetersizlikleri öğretmiştir.

İşlevsel Güvenliğe Neden İhtiyaç Duyarız?

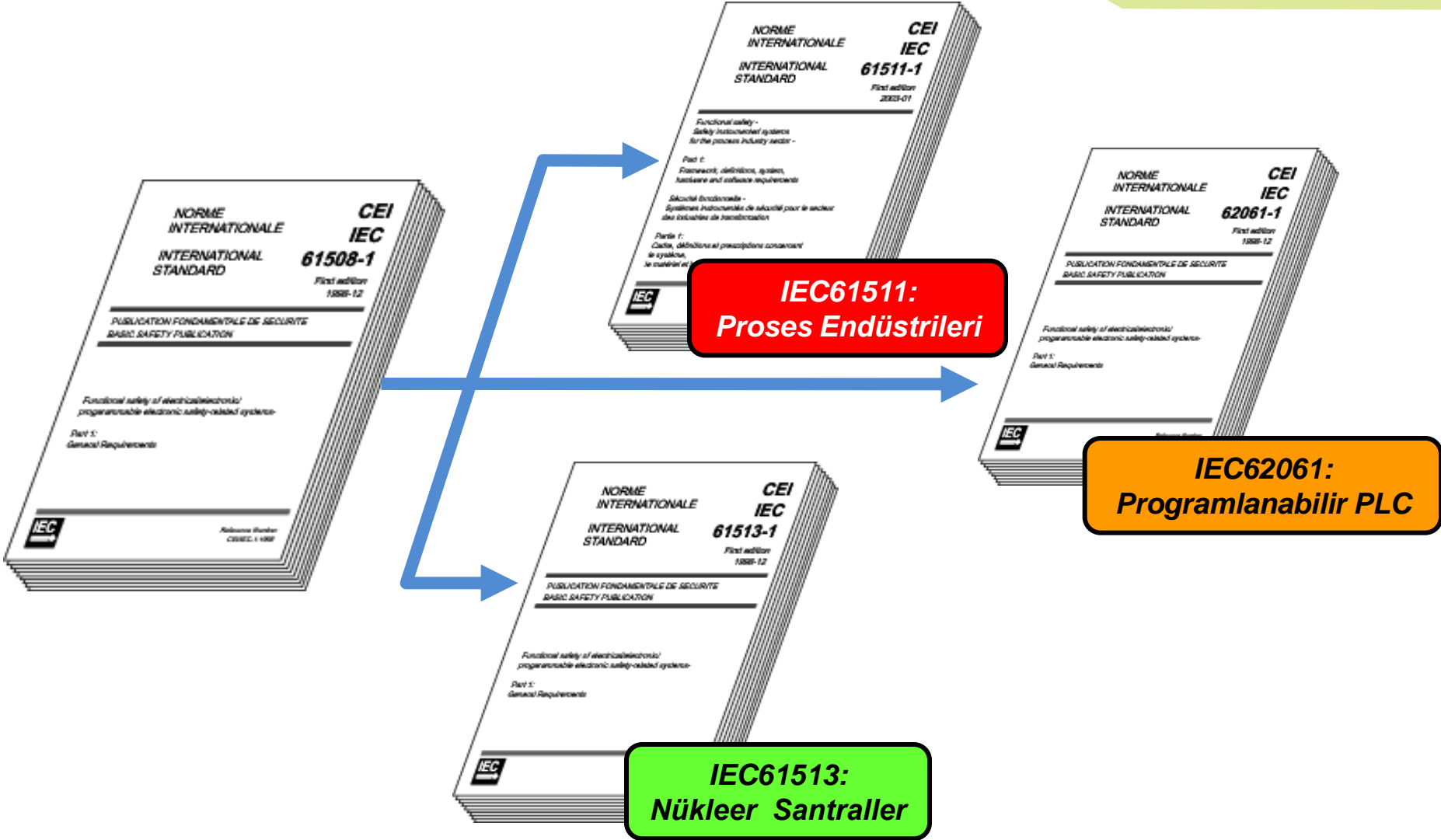


Otomatik Kontrol Sistemlerimiz Doğru
Çalışmaz ise Çökmeleri Nasıl
Önlemeliyiz?

56 Nedene Bağlı 34 Kazanın Analizi ile Elde Edilen Bulgular



İşlevsel Güvenlik Standartları IEC 61508 ve IEC 61511



Uluslararası Proses Emniyeti Standartları



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

IEC61508

IEC 61508 'in işlevsel güvenliğin temel standardı olarak kabul edilir.

Elektrik, elektronik veya programlanabilir kontrol sistemleri yardımıyla oluşturulan koruma amaçlı fonksiyonları içeren tüm uygulamaları kapsar.



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

IEC61511

IEC 61508 standardını baz alarak; Proses Endüstrisine özgü olarak IEC 61511 standardı geliştirilmiştir.

Standartlar ve Sertifikalar



- Güvenlikle ilgili tüm parçalar yüksek güvenlik standartlarına tabidir.
 - IEC 61508 (SIL)
 - IEC 61511 (SIL)
 - EN 954 (up to Category 4)
 - EN 13849 (PL)
- Ve, buna uygun olarak sertifikalandırılmaları gerekir.



Entegre İş Güvenliği Teknolojisi

Tesis ve Proses Güvenliğine Genel Bakış



Ürün Otomasyonu

- Konveyör teknolojisi
- Prosesler
- Üretim Makineleri
- Yangın söndürme sistemleri
- vb...



Proses Endüstrisi

- Petrol Rafinerileri
- Akaryakıt sanayii
- Kimya Sanayii
-

Tesis Güvenliği

PLC'ler

- Arıza korumalı PLC'ler
- Arıza korumalı Girdi/Çıkış sistemleri

Röleler

- Arızalara karşı emniyetli aktarmalar
- Ayarlanabilir arızaya karşı emniyetli aktarmalar

Sensörler

- Işık Perdeleri
- Işık çitleri
- Lazer tarayıcılar
- Güvenlik altlığı
- Pozisyon şalterleri
- ACİL DURDURMA

Kontrol Elemanları

- Arıza Güvenlik Sistemi
- Hareket Kontrolleri

Proses Güvenliği

SIS

- Güvenlik kontrolleri
- Basınç transmitterleri
- Vb.....

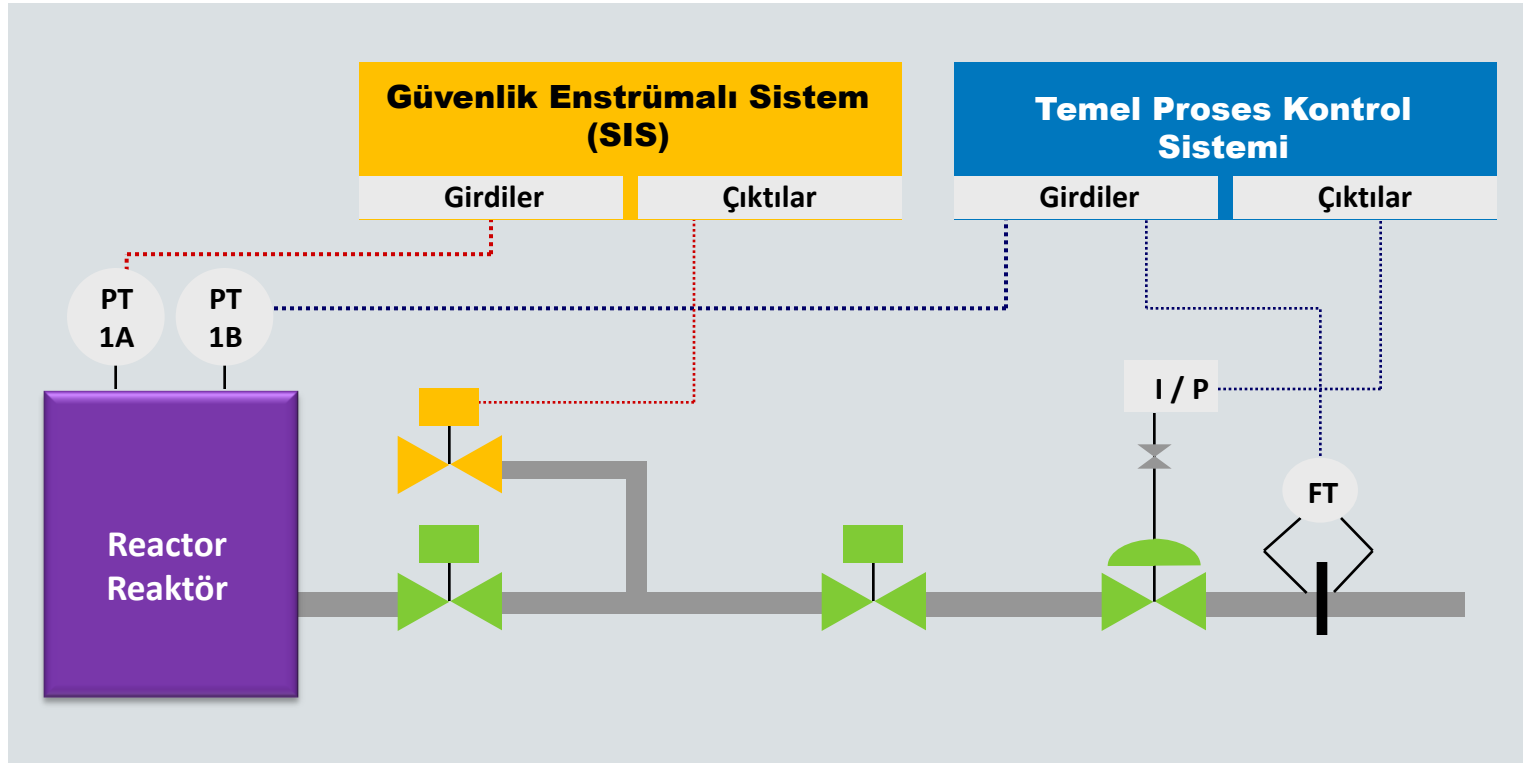


Safety Instrumented System (SIS)

Güvenlik Enstrümanlı Sistem



- **SIL:** Emniyet sistem performansının bir ölçüsünü teşkil eder.
- **SIS:** Anormal bir işletme durumu sezindikleri anda tesisi tekrar emniyetli bir duruma getiren sensörler, mantıksal modüller ve aktüatörler veya bunların bileşkesidir.

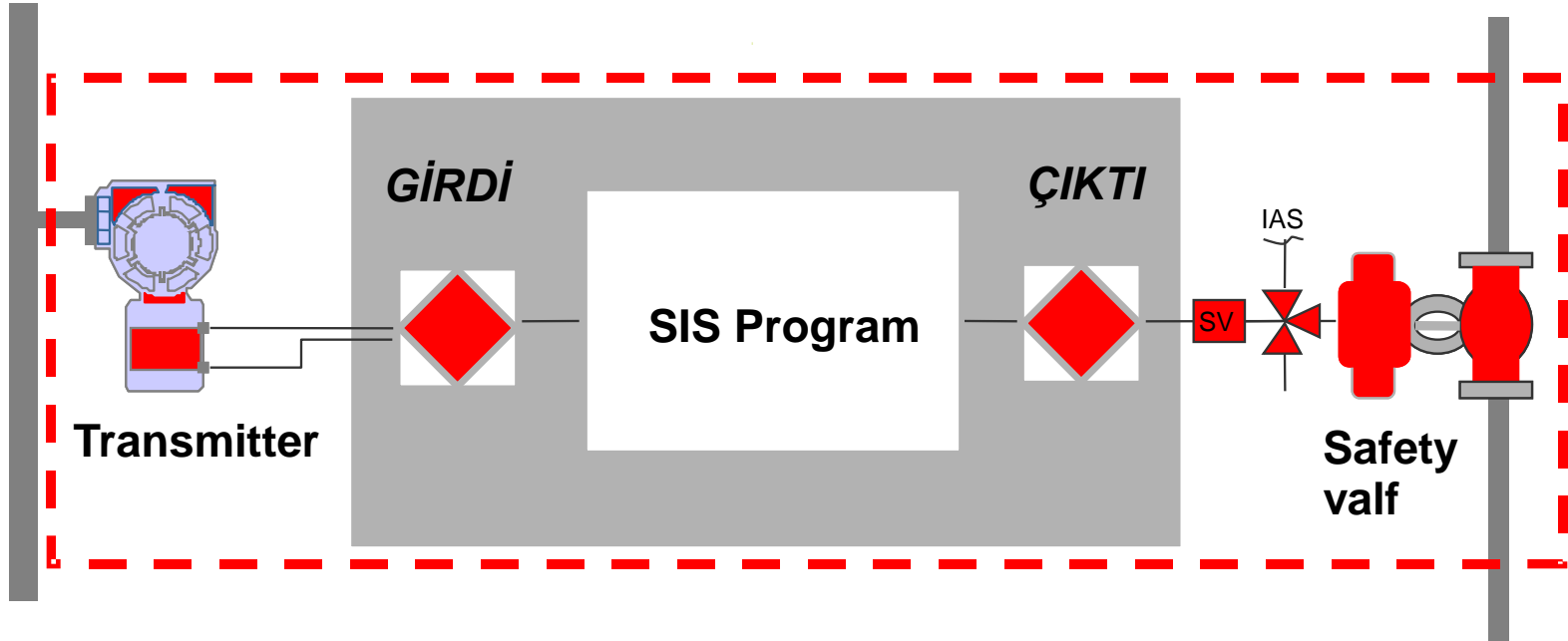


SIS Nelerden Oluşur?



Proses

Proses



Sensör(ler)

Mantıksal Çözümleyici(ler)

Son Eleman(lar)

Örnek SIS Uygulamaları



→ SIS İçin Tipik Uygulamalar

- **ESD:** **E**mergency **S**hut**D**own System : Acil Durum Kapama Sistemi
- **F&G:** **F**ire and **G**as System – Yangın ve Gaz Sistemi
- **BMS:** **B**urner **M**anagement **S**ystem - Yakma (Ocak) Yönetim Sistemi
- **TMC:** **T**urbo **M**achinery **C**ontrol System – Turbo Makineler Kontrol Sistemi
- **HIPPS:** **H**igh **I**ntegrity **P**ressure **P**rotection **S**ystem – Yüksek Bütünlüklü
(Entegre) Basınç Kontrol Sistemi
- **WHCP:** **W**ell **H**ead **C**ontrol **P**anel – Kuyu Ağızı Kontrol Paneli

Güvenlik Bütünlük Seviyesi (SIL)

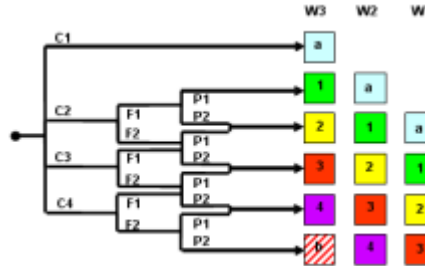


➤ SIL belirlenmesinde muhtelif yöntemler kullanılır (kalitatif veya kantitatif)

LOPA, Layers of Protection Analysis
Koruma Analiz Seviyeleri

#	1	2	3	4	PROTEKTLERİN						8	9	10	11
Initial event description F.14.1	Severity level F.14.1	Initiating event F.14.2	Initiation Method F.14.3	Control system design F.14.4	Alarm F.14.5	Operator F.14.6	Additional protection systems F.14.7	Interlocks F.14.8	Interlocks F.14.9	Interlocks F.14.10	Mitigation level F.14.11	Mitigation event F.14.12	Severity F.14.13	Notes
1	Fire from distillation column reboiler	5	Loss of cooling water	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	High pressure causes column rupture
2	Fire from distillation column reboiler	5	Steam control loop failure	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	Same as above

Risk Grafikleri



Risk Matrisleri

4	SIL 2	SIL 3	SIL 4	b
3	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 4
2	SIL 1	SIL 1	SIL 2	SIL 3
1	a	SIL 1	SIL 2	SIL 3
	1	2	3	4

Frequency

Severity

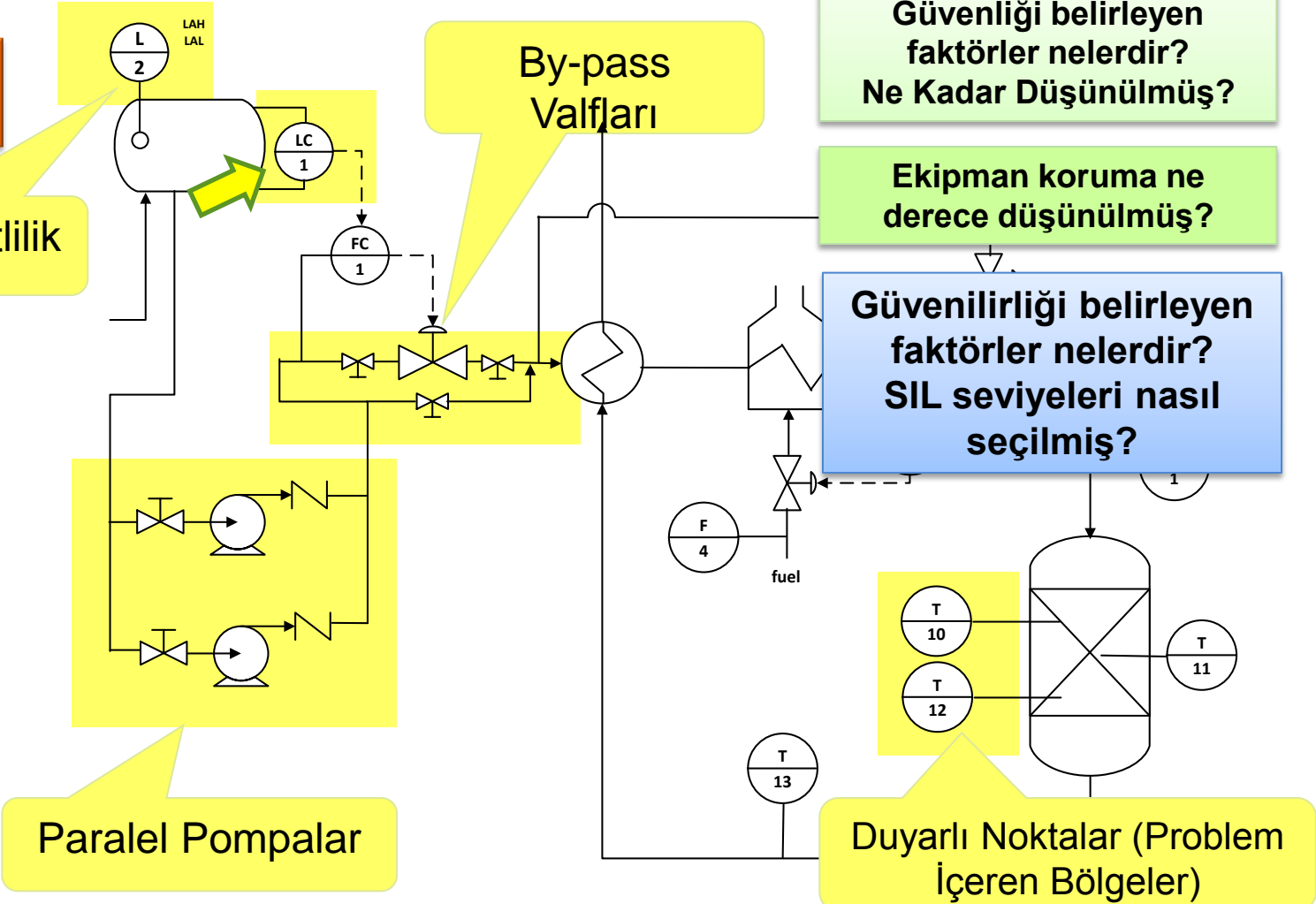
HAZOP Çalışması



Tasarım

**GÜVENLİK +
GÜVENİLİRLİK**

Farklılık, Çeşitlilik



Güvenliliği belirleyen faktörler nelerdir? Ne Kadar Düşünülmüş?

Ekipman koruma ne derece düşünülmüş?

Güvenliliği belirleyen faktörler nelerdir? SIL seviyeleri nasıl seçilmiş?

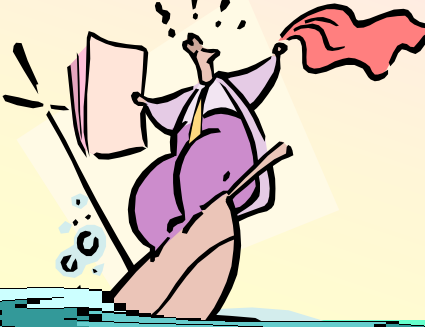
Paralel Pompalar

Duyarlı Noktalar (Problem İçeren Bölgeler)

American Institute
of Chemical
Engineers - AIChE

Temel Proses Hata Nedenleri

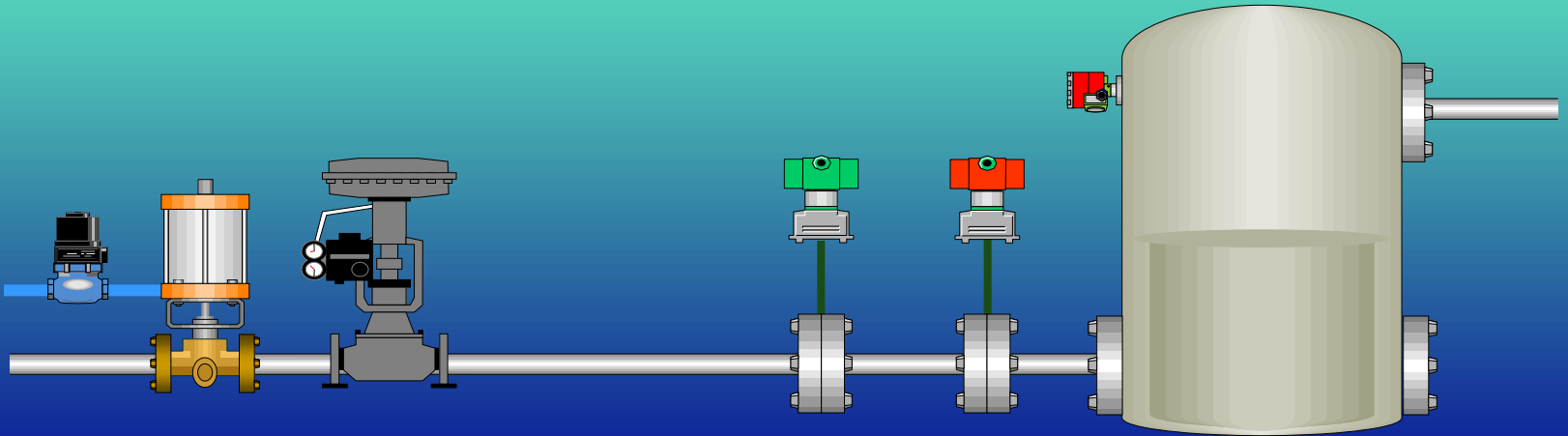
İşlevsel Fonksiyonlar,



- Fiziksel ve kimyasal proses parametre sınırları,
- Özel işlemlerdeki tehlikeler (açma/kapama),
- Donanım ve sistemlerin arızaları ve teknik yetersizlikleri,
- Diğer donanımlardan kaynaklanan ikincil etkiler,

İşlevsel Fonksiyonlardaki Güvenilirlik/Kullanılabilirlik düşüklüğü tıpkı bir gemi gibi bir prosesin batmasına neden olabilir.

- Yardımcı tesislerin teminindeki aksaklıklar,
- İşletme, test etme ve onarımda insan faktörleri,
- Kimyasal uyumsuzluk ve kirlenme vb...



SIS Nedir?

Enformel Tanım:

- **'Kontrol Dışı'** durumları sezinleyip, prosesi otomatik olarak güvenli bir duruma getiren Enstrümanlı Kontrol Sistemi'dir.
- **Savunmanın Son Hattıdır.**
- **Kesinlikle Temel Proses Kontrol Sistemi değildir.**

ÜLKEMİZDEKİ YASAL DÜZENLEMELER



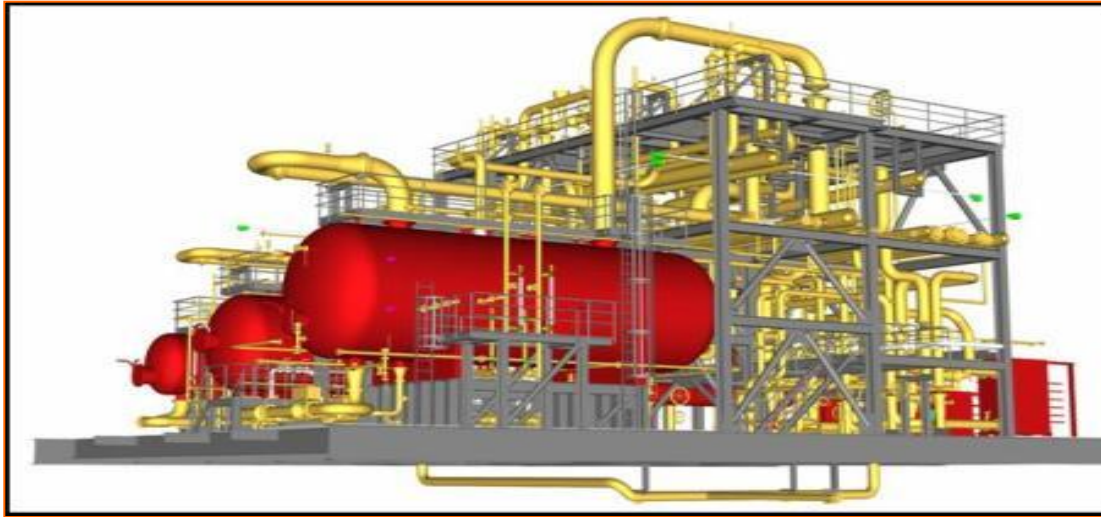
**İşletmelerde öncelikle
ATEX Direktiflerine
uyum
gereklidir**



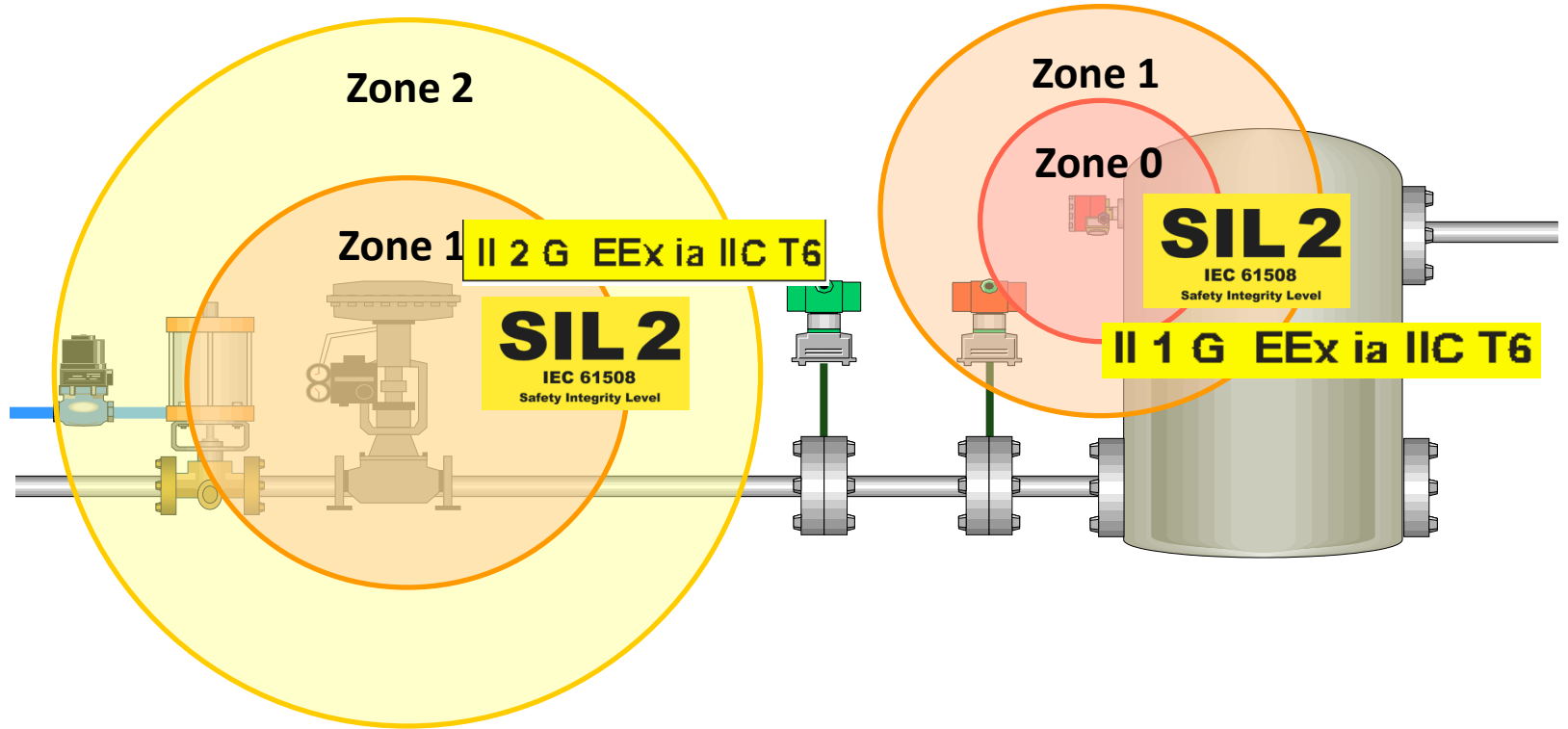
EN 60079-10 + EN 61508 ve EN 61511



Patlayıcı **Zone içerisinde bir ESD (SIS) enstrümanı bulunuyor ise** bu enstrümanın **hem Ex hem de SIL sertifikası bulunması gereklidir.**



EN 60079-10 + EN 61508 ve EN 61511



Teşekkürler!

