



KOCAELİ SANAYİ ODASI
KOCAELI CHAMBER OF INDUSTRY

PATLAYICI ORTAMLARDA RİSK DEĞERLENDİRMESİ STANDARTLARI VE UYGULAMALARI

Efari BAHÇEVAN

14-15 MAYIS 2018



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

Sunum İçeriği



Risk
Değerlendirmesi
Örnekleri



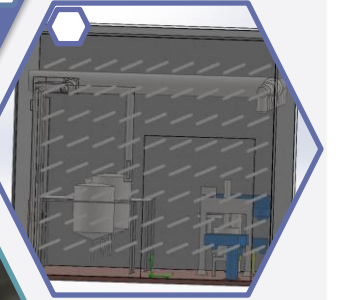
Patlayıcı
Ortamlardaki
Risk
Değerlendirmesinde
Nelere
Dikkat
Edilmeli

Patlayıcı
Ortamlarla
İlgili Standart
ve
Yönetmelikler

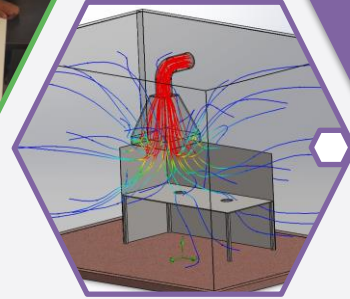


Patlayıcı
Ortamlarda
Fonksiyonel
Emniyet

Tutuşturucu
Kaynakların
Bertarafı



Uygulama
Örnekleri



Patlayıcı Ortamlarda Risk Değerlendirmesi



International
Organization for
Standardization



Toplanan bilgi ve veriler ışığında belirlenen riskler; **ulusal veya uluslararası standartlar** esas alınarak seçilen yöntemlerden biri veya birkaçı bir arada kullanılarak analiz edilir.

Ulusal veya Uluslararası Standartlara göre Patlayıcı Ortamlarda Risk Değerlendirmesi

Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat Ve Koruyucu Sistemler İle İlgili Yönetmelik (2014/34/AB)

Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik

ISO Standartları

IEC Standartları

A Tipi ISO 12100 Makinelerde İş Güvenliği **Tasarım için genel prensipler**

TS EN 15198 Potansiyel patlayıcı ortamlarda kullanılması amaçlanan elektrikli olmayan donanım ve bileşenlerin risk değerlendirme metodolojisi
TS EN 1127-1 Patlamayı önleme ve korunma - Temel kavramlar ve metodoloji

B Tipi **ISO 13849-1:2015** Kumanda sistemlerinin güvenlikle ilgili kısımları

TS EN 15233 Potansiyel patlayıcı ortamlar için koruyucu sistemlerin fonksiyonel güvenlik değerlendirme metodolojisi

C Tipi TS EN:12215+A1
TS EN:12981+A1
TS EN: 50272-2
TS EN:1539:2016
ISO 80079-

IEC 60079- Serisi Gazlar / Tozlar

IEC 61241- Serisi Tozlar

Patlama Riskinin Değerlendirilmesi

İşveren, 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğine uygun risk değerlendirmesi çalışmalarını yaparken, patlayıcı ortamdan kaynaklanan özel risklerin değerlendirmesinde aşağıdaki hususları da dikkate alır:

a) Patlayıcı ortam oluşma ihtimali ve bu ortamın kalıcılığı,
**TS EN 60079-10-1:2015, TS EN 60079-10-2:2015, TS EN 50272-1, TS EN 50272-2;
TS EN 12981+A1 ve TS EN 12215+A1; (C Tipi Standartlar)**

b) Statik elektrik de dâhil tutuşturucu kaynakların bulunma, aktif ve etkili hale gelme ihtimalleri, **TS EN 15198 ve TS EN 1127-1’e göre yapılır.**

c) İşyerinde bulunan tesis, kullanılan maddeler, prosesler ile bunların muhtemel karşılıklı etkileşimleri,

Kullanılan maddeler yanıcılık özelliğine göre GBF, Toz emiş sistemi vb.

ç) Olabilecek patlama etkisinin büyüklüğü

**10 Bar basıncın altındadır, Hacimsel patlamalar olması nedeniyle ortama yayılan madde miktarına göre çevreye olan etkisi değişiklik göstermekte
Buna göre geliştirilmiş yazılımlar yardımıyla bu etkiler değerlendirilebilir.**

Tutuşturma risk değerlendirmesi dört adımı içermekte;



a) Makine açıklaması:
Performans, kullanım
ömrü, konfigürasyon



b) **Tutuşturma**
tehlikelerinin tanıtımı,



c) **Tutuşturma risk**
tahmini,



d) Tutuşturma risk
değerlendirmesi

İstenen güvenlik seviyesine ulaşıp ulaşılmadığının raporda belirtilir.

B Tipi ve C Tipi Standartlara Göre Değerlendirme

TS EN 1539 standardına göre izleme cihazları, fiziksel parametrelerin saptanması için sensör teknolojisini içermektedir. Hava akışı kontrol edilmektedir.

EN ISO 13849-1'e göre, koruyucu önlemler emniyet fonksiyonlarının çıkışları veya çalıştırma elemanları olarak düşünölmelidir.

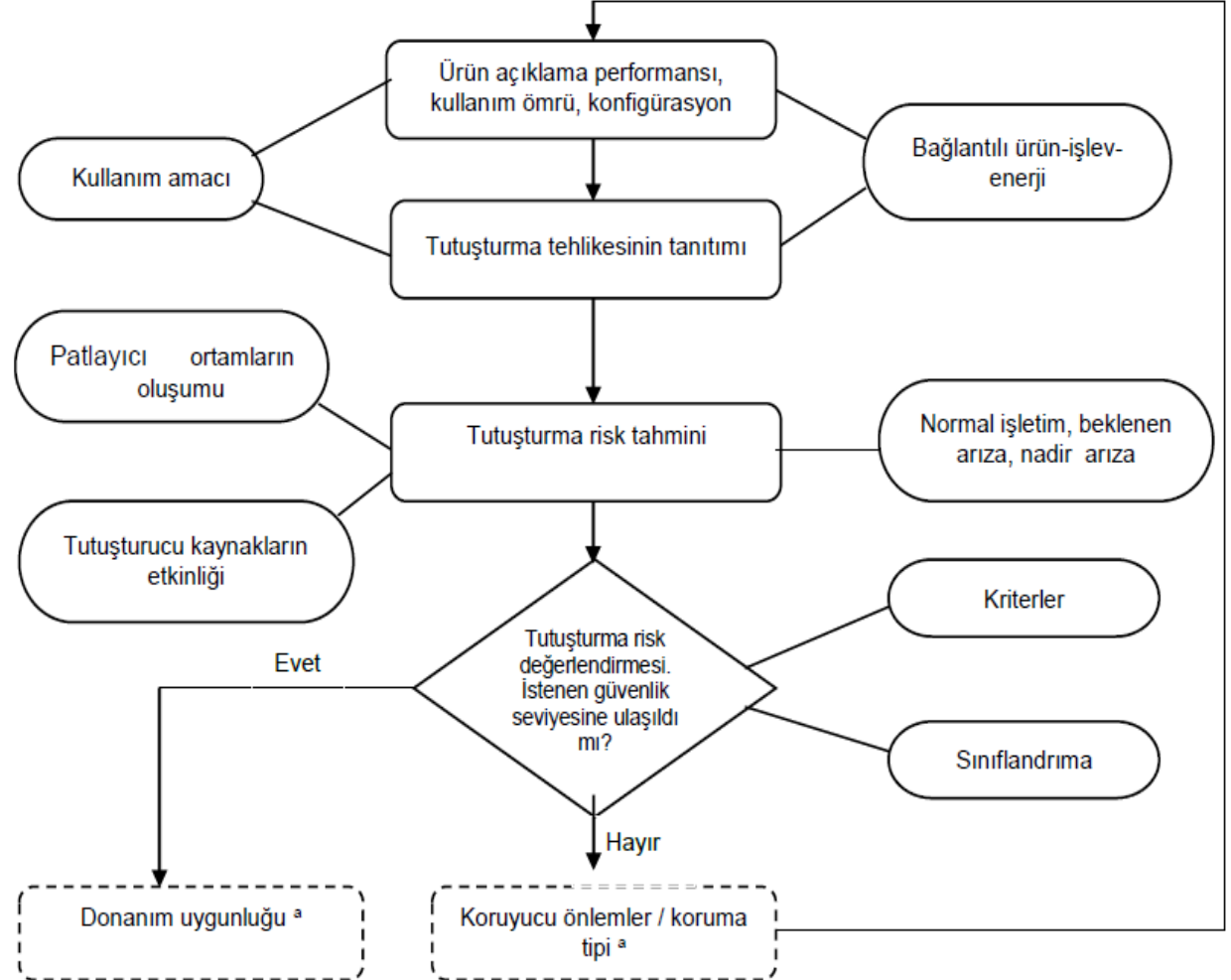
Tutuşturma risk değerlendirmesini uygulamak için ihtiyaç duyulan bilgi aşağıdakileri içermeli;

- a) Grup I veya Grup II ve 1,2,3 kategorilerine göre **istenen kullanım**,
- b) Donanım veya bileşenin ilk değerlendirmesi,
- c) **İşlenecek malzemeler (veya gerekli güvenlik verisi)**,
- d) Temizlik dâhil bakımla ilgili kurallar**,
- e) Tasarım teknik resimleri,
- f) Yapılan tasarım hesaplamalarının sonuçları, gerçekleştirilen incelemeler ve değerlendirmeler,
- g) Patlayıcı ortamın meydana gelme ihtimalini değerlendirilmesine ve/veya tutuşturma kaynaklarının etkisine izin veriliyorsa deney raporları,
- h) Kaza geçmişi,

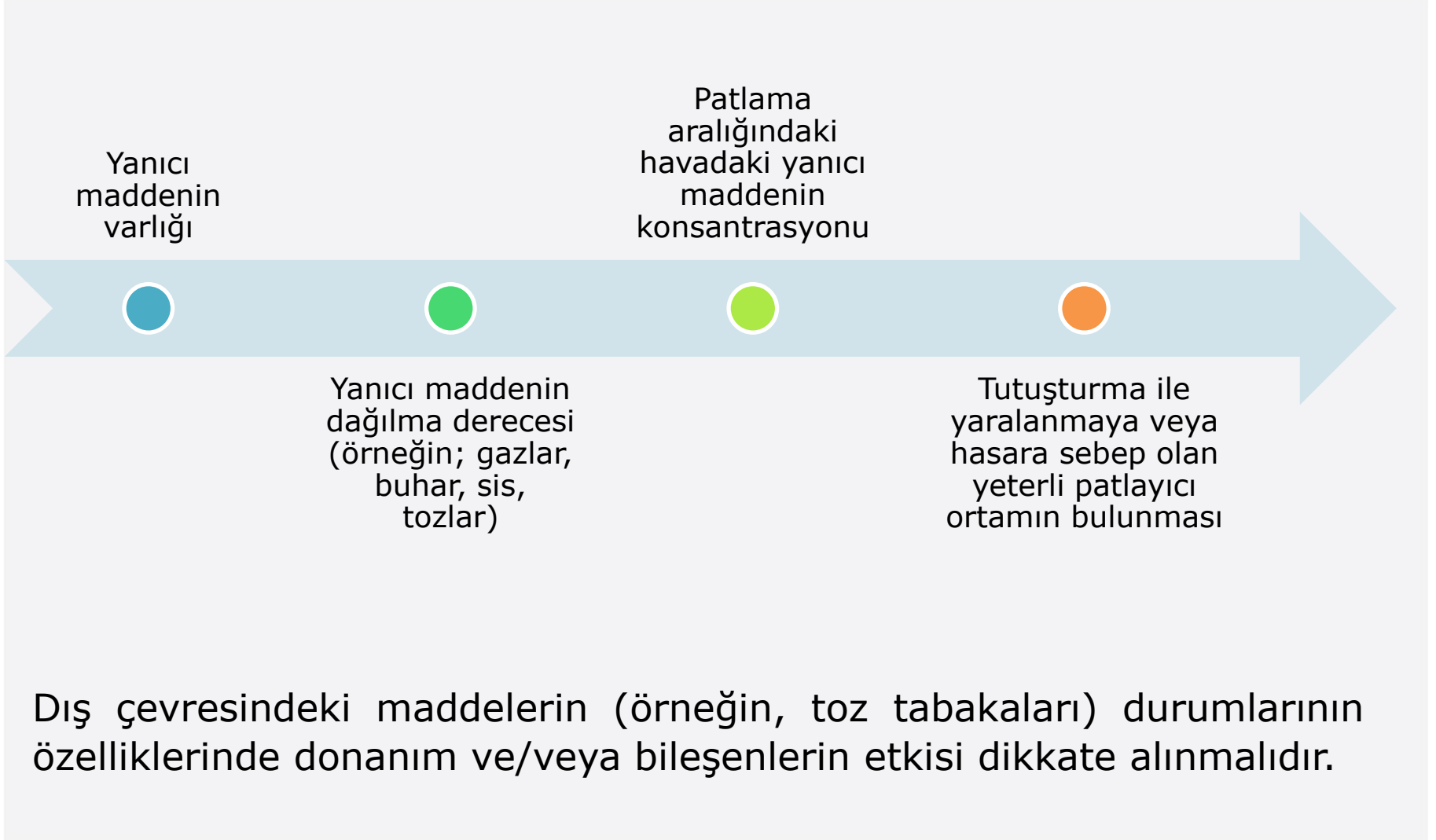
Tutuşturma risk değerlendirme prosedürü

TS EN 60079-14'e göre prosedür ve talimatlar hazırlanmalıdır.

Kurulum ve Montajında sağlıklı bir şekilde yapıldığından emin olunmalıdır.



Patlayıcı Ortamın Meydana Gelmesi



Tutuşturma Risk Değerlendirme Tablosu

Tutuşturma Risk Değerlendirme Raporu: ... (ürünün adı ve tipi) (bk. Madde 6 a)																
No.	1 Tutuşturma tehlikesi (bk. Madde 6 e))		2 Ek bir önlem uygulanmadan risk değerlendirmesi					3 Tutuşturma kaynağının etkili olmasından kaçınmak için uygulanan önlemler			4 Uygulanan önlemleri içeren risk değerlendirmesi					
	a	b	a	b	c	d	e	a	b	c	a	b	c	d	e	f
	potansiyel tutuşturma kaynağı	tanımlama / temel neden (hangi durumlar hangi tutuşturma tehlikesine neden oluyor?)	bk. Madde 6 h) ve ayrıca sütun 4 f				risk değerlendirmesi için sebepler	uygulanan önlemlerin tanımlaması	temel (standartların, teknik kuralların ve deneysel sonuçların alıntısı)	teknik dokümantasyon (1. sütunda listelenen ilgili özellikleri içeren kanıt)	bk. Madde 6 f) ve ayrıca sütun 4 f					
			normal işletim esnasında	tahmin edilebilir arıza esnasında	nadir rastlanan arıza esnasında	dikkate alınmamış					normal işletim esnasında	tahmin edilebilir arıza esnasında	nadir rastlanan arıza esnasında	dikkate alınmamış	bu tutuşturma tehlikesine göre sonuçlanan donanım sınıflandırması	gerekli sınırlama
1	elektrostatik boşalma						bk. Madde 6 b)									
2	sıcak yüzey						alıntı, bk. Madde 6 c)								bk. Madde 6 i)	
3	mekanik kıvılcım															
4	...															
Belirlenen var olan tüm tutuşturma tehlikeleri ve belirlenen tüm önlemler dikkate alınarak sonuçlandırılan donanım sınıflandırması																

Tutuşturma risk değerlendirmesi istenen koruma seviyesini belirlemek için tahmin edilen tutuşturma riskine karşı verilen kriterin karşılaştırılmasıdır.

Patlayıcı ortamların önlenmesi mümkün değilse, önleyici ve koruyucu önlemler/koruma tipleri aşağıdaki sırayla dikkate alınmalıdır:

- a) Tutuşturma kaynaklarının ortaya çıkmadığından emin olunmalıdır.
- b) Tutuşturma kaynaklarının etkili olamayacağından emin olunmalıdır.
- c) Patlayıcı ortamın tutuşturma kaynağına ulaşması önlenmelidir.
- d) Donanım ve/veya bileşen içinde patlamayı kontrol altına alınmalı ya da kabul edilebilir seviye için patlamanın etkisi azaltılır ve alev yayılması önlenir.

Tutuşturucu Kaynakların Değerlendirilmesi

Sıra no	TS EN 1127- Tutuşturucu Kaynaklar	İlgili	İlgili değil	Açıklama ve Değerlendirme
1	Sıcak yüzeyler			Belirlenen tehlikeli bölgelerde kullanılan elektrikli ekipmanlar uygun kategoride olmalı, IEC60079-14 kapsamında uygunluk muayenesi yapılarak EX koruma düzeyi doğru cihazlar kullanılmalı, hatalı olanlar değiştirilerek hatalar giderilmelidir. Sıcak boru hatları patlayıcı atmosferi tutuşturabilecek sıcaklıkta olmamasına dikkat edilmelidir.
2	Alevler ve sıcak gazlar (sıcak parçacıklar dâhil)			Saha içerisinde oluşan boru, ekipman vb. yerlerin üzerinde oluşan sıcaklıklar Patlayıcı Atmosferi tutuşturmaya yetecek seviyededir. Ancak boşalma kaynağı sıcak yüzeylerle ve açık alevle asla bir araya gelmemeli. Çalışma izin prosedürü bu tehlikeli alanlarda en üst seviyede uygulanmalıdır.
3	Statik elektrik			Çalışanlara verilen el aletleri, sertifikalı olarak “ex” özelliğe sahip olmalıdır “ex” oldukları ilgili CE onaylı belgeleri ile kanıtlanmalıdır. Çalışanlara verilen iş ayakkabıları ESD özelliğe sahip olmalıdır.
4	Mekanik olarak oluşan kıvılcımlar			İki aynı metalin birbiri ile çarpması sonucu işletme içerisinde oluşabilecek kıvılcımların önüne geçmek için, kıvılcım çıkartmayan veya farklı maddelerden ekipmanlar tercih edilmelidir.
5	Elektrikli cihazlar			Elektrikli cihazlar “ex” olarak montaj yapılmalıdır. Tesisat kurulumu ve bağlantılarındaki hataları önlemek için IEC 60079-14 kapsamında eğitim almış kişiler tarafından yapılmalı, yine aynı standarda göre uygun kurulduğuna dair raporlanmalıdır.
6	Kontrolsüz elektrik akımları ve katodik korozyon koruması			Kontrolsüz elektrik akımlarına karşı sistem kaçak akım röleleri ile korunmalıdır. Kaçak akım röleleri seçicilik ilkesine uygun tesis edilmiş olmalıdır.

Tutuşturucu Kaynakların Değerlendirilmesi

Sıra no	TS EN 1127-Tutuşturucu Kaynaklar	İlgili	İlgili değil	Açıklama ve Değerlendirme
7	Yıldırım düşmesi			İşletmede tesis edilen Yıldırımdan Korunma Tesisatının tüm tesisi koruduğuna dair hesaplama ve raporlamalar TS EN 62305'e standartlara göre projelendirilmelidir. Yıldırımdan korunma tesisatı koruma alanı çizimle net olarak koruduğu alan görsel olarak göstermelidir. En az yılda bir defa ehil kişilere muayene yaptırılmalıdır. Elektrik tesisatında parafudur kurulu olmalıdır. Topraklama sistemi eş potansiyel topraklama ile korunmalıdır.
8	Radyo frekans (RF) elektromanyetik dalgaları (10^4 Hz'den 3×10^{11} Hz'e kadar)			RF dalgaları belirtilen riskli aralıkta olmadığına dair rapor akredite olan bir kurum tarafından düzenlenmeli. Raporlar TS EN 17025 kapsamında yetki almış firmalar tarafından yapılmalıdır. Sistemin uygunluk raporu temin edilene kadar tüm eksiklikler giderilmelidir. Örneğin: Cep telefonu çalışma aralığıdır. Cep Telefonları UMTS (1900-2200 MHz)[4] ve LTE[5] (700 – 2600 MHz) aralıklarında çalışmaktadır.
9	Elektromanyetik dalgalar (3×10^{11} Hz'den 3×10^{15} Hz'e kadar)			Elektromanyetik dalgaları için belirtilen riskli aralıkta olmadığına dair rapor düzenlenmelidir.
10	İyonlaştırıcı radyasyon			
11	Ultrasonik ses dalgaları			
12	Adyabatik sıkışma ve şok dalgaları			
13	Egzotermik tepkimeler (tozların kendiliğinden tutuşması dâhil)			Egzotermik reaksiyon verebilecek kimyasallar işletme içerisinde kullanılmamalıdır.

- ✓ **Havalandırma sistemi,**
- ✓ **Gaz algımla sistemi,**
- ✓ Diğer koruyucu sistemlerde Fonksiyonel Emniyet önlemleri dikkate alınmalıdır.

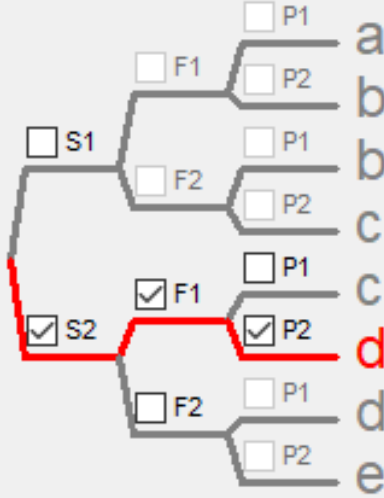
Uygulanan koruma tedbiri **TS EN 15233'te belirtilen şartlara göre fonksiyonel güvenlik önlemleri alınmalıdır.** Bu ortamda çalışan proses var ise o zaman TS EN 61511-3'e göre risk azaltma basamakları uygulanmalı, yapılan değerlendirme sonrasında minimum güvenli kanal tipleri seçilerek risk azaltma uygulanmalıdır.

Bu nedenle risk azaltma basamaklarından makine var ise doğrulama TS EN 13849-1'e göre uygulanmalı, yapılan değerlendirme sonrasında minimum güvenli kanal tipleri seçilerek risk azaltma uygulanmalıdır.

Yapılan bu çalışmaların altında **Fonksiyonel Emniyet Uzmanı** imzası olmalıdır.

Havalandırma Kanalında Uygulama Örneği

ISO 13849-1'e göre değerlendirme

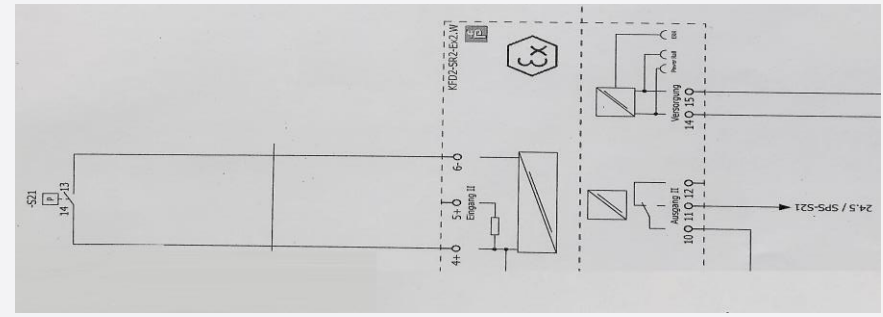


ATEX'e göre değerlendirme

EX II 2G Ex ib IIC



PLr	d
PL	d
PFHD [1/h]	8,1E-7
SB SRP/CS	
PL	d
PFHD [1/h]	8,1E-7
Cat.	2
MTTFD [a]	40 (High)
DCavg [%]	99 (High)
CCF	85 (fulfilled)
BL Contactor relay K1	
MTTFD [a]	2.272,7 (High)
DC [%]	99 (High)
EL Contactor relay K1	
MTTFD [a]	2.272,7 (High)
DC [a]	99 (High)



TS EN 60079-25 Kendinden güvenli sistemleri

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği şartları öncelikli olarak dikkate alınmalıdır.

- Yönetmelikte yer alan tehlikeli belirleme kriterleri,
- Dokümantasyon yapısı,
- Güncelleme şartları,

Değişen dünya dinamiklerinde sürüp giden hayat içerisinde yer alan riskler her aşamada ISO/IEC Rehber 51'de yer aldığı sistematikle azaltılmalıdır.

Patlayıcı Ortam olan tesislerde Risk Değerlendirmeleri TS EN 15198 standardına göre yapılmalıdır.

TS EN ISO 31000 Standardında belirtilen çerçeveye göre riskler yönetilmelidir.

TS EN 1127-1

TS EN 15233

TS EN ISO 13849-1

KOCAELİ SANAYİ ODASI

PROSES
EMNİYETİ SEMPOZYUMU



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