



Bölge Ortam (Zone) Belirleme Standartları- Farklar, Problemler ve Çözüm Önerileri

Önder Akademi



Ülkemizdeki Yasal Düzenlemeler

önderakademi a.ş.
Denetim ve Kurumlar Danışmanlığı
E. İş Güvenliği Uzmanı Özlem ÖZKILIÇ



- Kimya sanayi ve kimyasal maddelerle çalışan tesislerin patlayıcı ortamlarda uygun elektriksel ekipmanı seçebilmesi için öncelikle "**Tehlikeli Bölge (Zone)**" hesaplaması yapmaları gerekmektedir.
- Bölge (Zone)**'lerin hesaplanmasında sorumluluk konuyu bilen **teknik elemanlara** düşmektedir.

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

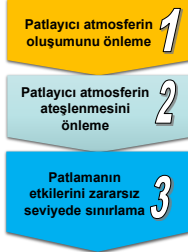
ozlem@onderakademi.com

2

Patlamaya Karşı Korunma Entegrasyonu

önderakademi a.ş.
Denetim ve Kurumlar Danışmanlığı
E. İş Güvenliği Uzmanı Özlem ÖZKILIÇ

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



Patlayıcı atmosferin Bölge (Zone) tayini

Dünyada ve Ülkemizde Kullanılan Standartlar Nelerdir?

Patlayıcı Ortam Standart Dağılımı

önderakademi a.ş.
Denetim ve Kurumlar Danışmanlığı
E. İş Güvenliği Uzmanı Özlem ÖZKILIÇ



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

4

3

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

Dünyada Kullanılan Standartlar

önderakademi a.ş.
Tic. Sic. No: 270900 - İstanbul - Türkiye
Yatırım Menajerliği A.Ş.



IEC EN 60079-10-1: Patlayıcı ortamlarda Tehlikeli bölgelerin sınıflandırılması-Patlayıcı gaz atmosferler

IEC - Avrupa



IEC EN 60079-10-2: Patlayıcı ortamlarda Tehlikeli bölgelerin sınıflandırılması-Yanıcı toz atmosferler

IEC - Avrupa



IEC EN 50272-2: Güvenlik kuralları- sekonder akümülatörler ve akümülatör tesisleri için - Bölüm 2: Sabit tesis akümülatörleri

IEC - Avrupa

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

5

Dünyada Kullanılan Standartlar

önderakademi a.ş.
Tic. Sic. No: 270900 - İstanbul - Türkiye
Yatırım Menajerliği A.Ş.



CEI 31-35 Kılavuzu, "Patlayıcı ortamlarda kullanılan elektrikli ekipmanlar. CEI EN 60079-10 Normu (CEI 31-30) uygulama kılavuzu"

İtalya



CEI 31-35A Kılavuzu, "Patlayıcı ortamlarda kullanılan elektrikli ekipmanlar. CEI EN 60079-10 Normu (CEI 31-30) uygulama kılavuzu. Tehlikeli bölgelerin sınıflandırılması, uygulama örnekleri."

İtalya



CEI 21-39 Akümülatör ve kurulumlar için emniyet gerekleri - Bölüm 2: Sabit piller

İtalya



CEI 21-42 Akümülatör ve kurulumlar için emniyet gerekleri - Bölüm 3: Çekiliş bataryaları

İtalya

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

6

Dünyada Kullanılan Standartlar

önderakademi a.ş.
Tic. Sic. No: 270900 - İstanbul - Türkiye
Yatırım Menajerliği A.Ş.



TRBS 2152: Tesis Güvenliği Sağlama Teknik Kuralları

Almanya



BRG 104: ExRL "Patlamadan Koruma Kuralları- Örneklerle Birlikte Patlama Tehlikesi Bulunan Tesis Güvenliği Sağlama Teknik Kuralları"

Almanya



ASINZS (IEC) 60079-10-1: Patlayıcı Ortamlar Bölüm 10-1: Tehlikeli bölgelerin sınıflandırılması-Patlayıcı gaz atmosferler

Avusturya



NPR 7910-1: Hollanda uygulama kılavuzu NPR 7910-1: Patlama riskine göre tehlikeli bölgelerin sınıflandırılması Bölüm 1: Gaz Patlama Riski, NEN-EN-IEC 60079-10-1 Standardını esas almaktadır.

Hollanda

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

7

Dünyada Kullanılan Standartlar

önderakademi a.ş.
Tic. Sic. No: 270900 - İstanbul - Türkiye
Yatırım Menajerliği A.Ş.



ISEM/SR25: Doğal Gaz Tesislerinin Tehlikeli Bölge Sınıflandırması

İngiltere



IP15: Petrol Sanayi Güvenli Uygulama Model Kuralı, Bölüm 15: Yanıcı Madde Kullanılan Petrol Tesislerinde Sınıflandırma Kuralları

İngiltere



API RP 500: Petrol Tesislerindeki Elektrikli Tesisatların Sınıf 1, Bölge 1 (Division) ve Bölge 2 (Division) Olarak Sınıflandırılması için Tavsiye Edilen Uygulama

Amerika

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

8

Dünyada Kullanılan Standartlar

önderakademi a.ş.
Ulusal ve Uluslararası Standartlar
Danışmanlık Hizmetleri



API RP 505: Petrol Tesislerindeki Elektrikli Tesisatların Bölge 0, Bölge 1 ve Bölge 2 Olarak Sınıflandırılması İçin Tavsiye Edilen Uygulama

Amerika



NFPA 59A: Sıvılaştırılmış Doğal Gaz Üretim, Depolama ve Kullanım Standardı

Amerika



NFPA 497: Kimyasal Proses Tesislerinde Elektrikli Tesisatlar İçin Yanıcı Sıvıların, Gazların, Buharların ve Tehlikeli Yerlerin Sınıflandırılması İçin Tavsiye Edilen Uygulama

Amerika

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

9

Patlayıcı Ortam – Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartları

önderakademi a.ş.
Ulusal ve Uluslararası Standartlar
Danışmanlık Hizmetleri



Ülkemizde TSE Tarafından Yayımlanan Standartlar:

TS EN 60079-10-1: 2009 Patlayıcı ortamlar- Bölüm 10-1: Tehlikeli bölgelerin sınıflandırılması-Patlayıcı gaz atmosferler

TS EN 60079-10-2: 2015 Patlayıcı ortamlar- Bölüm 10-2: Tehlikeli bölgelerin sınıflandırılması-Yanıcı toz atmosferler

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

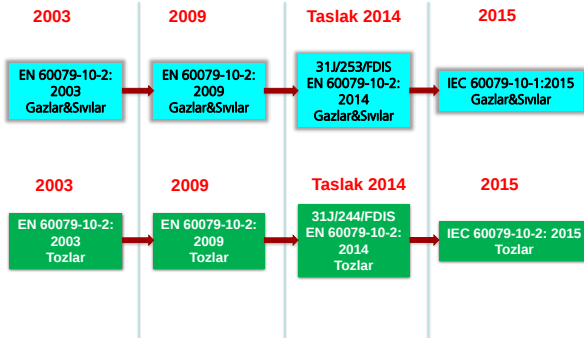
01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

10

Patlayıcı Ortam – Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartları

önderakademi a.ş.
Ulusal ve Uluslararası Standartlar
Danışmanlık Hizmetleri



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

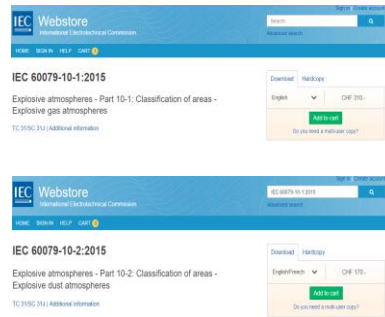
01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

11

Patlayıcı Ortam – Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartları

önderakademi a.ş.
Ulusal ve Uluslararası Standartlar
Danışmanlık Hizmetleri



Güle Güle
2009
Versiyonu!

Hesaplama
mantığı ve
formülasyonlar
büyük oranda
değişmiştir!!!

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

12

IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

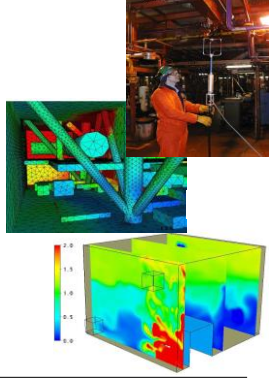
önderakademi a.ş.
Endüstriyel Güvenlik ve Güvenlik Sistemleri
Sanayi ve Enerji Bakanlığı
T.C. Enerji Bakanlığı

IEC EN 60079-10-1: 2009 versiyonu

HSE'nin yapmış olduğu bir araştırmaya göre **EN 60079-10-1: 2009 standartının** özellikle sıvı boşalması durumunda ortaya çıkacak patlayıcı ortam sınıflandırmasının **CFD modellemesi ile bulunan değerlerden yaklaşık olarak 100 ile 3000 katı kadar yüksek hesaplama yaptığı** şekilde yoğun eleştiride bulunulmuştur.

Standartı hazırlayan Uluslararası Elektrik Komisyonu "Aşırı muhafazakar" olmakla itham edilmiştir.

Standartın hesaplama mantığının ve formülasyonlarının değişmesinde eleştirilerin büyük etkisi olmuştur!!!!



13 Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu ozlem@onderakademi.com

Dünyada Kullanılan Standartların Karşılaştırılması Zayıf ve Güçlü Yönleri

Süre nedeniyle yalnızca "Gaz ve Buharlar" için kullanılan birkaç standart değerlendirilmiştir.



IEC EN 60079-10-1: 2003, 2009 ve 2015 versiyonları karşılaştırma

önderakademi a.ş.
Endüstriyel Güvenlik ve Güvenlik Sistemleri
Sanayi ve Enerji Bakanlığı
T.C. Enerji Bakanlığı



15 Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

önderakademi a.ş.
Endüstriyel Güvenlik ve Güvenlik Sistemleri
Sanayi ve Enerji Bakanlığı
T.C. Enerji Bakanlığı

IEC EN 60079-10-1 Tehlikeli Bölge Sınıflandırması yaparken öncelikle "**Boşalma derecesi veren kaynaklar**"ı değerlendirmektedir.

Boşalma derecesi veren kaynaklar; patlayıcı gaz ortamı oluşacak şekilde atmosfere yanıcı gaz, buhar veya sıvının boşalmaya başladığı nokta veya yerdir.

Standartta üç adet boşalma derecesi tarif edilmiştir;

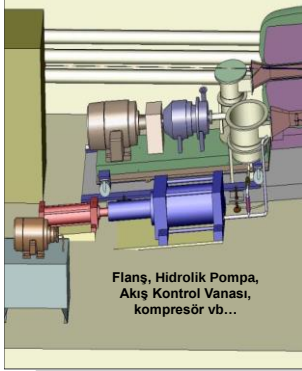
- Sürekli boşalma derecesi veren kaynaklar
- Ana boşalma derecesi veren kaynaklar
- Tali boşalma derecesi veren kaynaklar



16 Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

önderakademi a.ş.
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı
IEC EN 60079-10-1:2015



IEC EN 60079-10-1: 2003 versiyonu:

- Boşalma kaynağı olabilecek flans, pompa, vana veya kompresör vb. elemanlardan meydana gelebilecek sıvı ve gaz fazında boşalma hızı formülasyonları ve delik çapları **verilmemiştir**.

IEC EN 60079-10-1: 2009 versiyonu:

- Sıvı ve gazlar için ayrı ayrı boşalma hızı formülasyonları **verilmiş** ancak deliklerin sızıntı aralıkları boyutu **verilmemiştir**.

Sıvılar:

$$\frac{dQ}{dt} = S_{v0} \sqrt{\rho_p \Delta p}$$

Gazlar:

$$P_r = P_0 \left(\frac{r+1}{2} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} T = \frac{M C_p}{M C_p - R}$$

$$\frac{dQ}{dt} = S_{v0} \sqrt{\frac{M}{R T} \left(\frac{2}{r+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}}$$

$$\frac{dQ}{dt} = S_{v0} \sqrt{\frac{M}{R T} \left(\frac{2}{r+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}}$$

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

17

IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

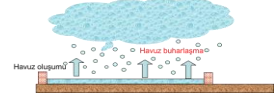
önderakademi a.ş.
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı
IEC EN 60079-10-1:2015



IEC EN 60079-10-1: 2015 versiyonu:

- Sıvı ve gazlar için boşalma hızı formülasyonlarında;

- Boşalma hızı formülasyonuna **deliğin prizölüğüne bağlı olarak belirlenen "Cd" "Değer" katkısı** eklenmiştir
- Kaynama noktası ve buhar basıncına göre evaporasyon formülasyonları eklenmiştir.
- Aralık 1987 tarihli ABD Çevre Koruma Ajansı, Federal Acil Durum Yönetim Ajansı Tehlikeli Maddeler Acil Durum Planlaması Tehlike Analizi Teknik Kılavuzundaki buharlaşma modelleri eklenmiştir.



- Deliklerin sızıntı aralıkları boyutları **verilmiştir**.

Delik Tipi	Delik Çapı (mm)	Sızıntı Hızı (kg/s)	Sızıntı Hızı (m³/s)
1	0.5	0.001	0.001
2	1.0	0.004	0.004
3	1.5	0.009	0.009
4	2.0	0.016	0.016
5	2.5	0.025	0.025
6	3.0	0.036	0.036
7	3.5	0.049	0.049
8	4.0	0.063	0.063
9	4.5	0.078	0.078
10	5.0	0.094	0.094

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

18

IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

önderakademi a.ş.
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı
IEC EN 60079-10-1:2015



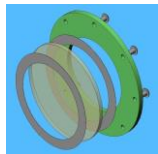
IEC EN 60079-10-1: 2015 versiyonu:

- En önemli detay;** akışkanın dışarı akacağı **deliğin büyüme ihtimaline** karşı **sızdırmazlığın garantisi** istenmektedir.

- Aksi durumda delik çapı büyümekte ve Bölge (Zone) sınıfı ve yan çapı da büyümektedir.

- Örneğin;** bir flans'ın **contasının patlama ihtimali olmadığına dair belgelendirme** olmaması durumunda fışkırma şeklinde kaçak olacağı kabul edilmekte ve **büyük delik çapı kullanılması** istenmektedir. **Belgelendirmeye sahip çok az conta firması** mevcuttur.

- Conta'nın patlamayacağı garantisi alınamaması durumunda ise **farklı önlemler** gerekecektir.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

19

IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

önderakademi a.ş.
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı
IEC EN 60079-10-1:2015

IEC EN

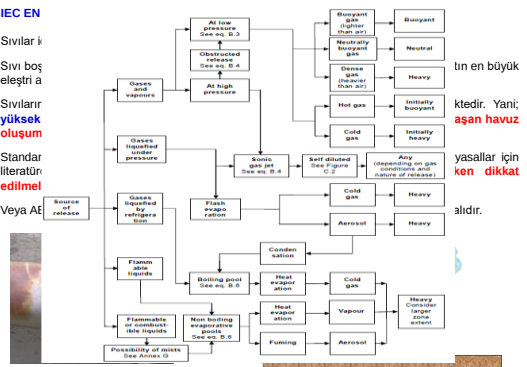
Sıvılar için

Sıvı boş eleştirisi

Sıvıların yüksek oluşum

Standar literatür edilmel

Veya AE



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü

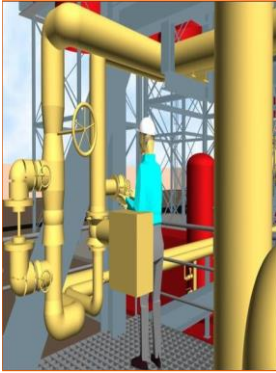
01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

20

IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

önderakademi a.ş.
Tehlikeli ve Tehlikesiz Alanların Sınıflandırılması İçin Bir Yöntem (IEC EN 60079-10-1)



IEC EN 60079-10-1: 2003 versiyonu:

- **Asgari Havalandırma Akış Hızı:** yani yanıcı madde yayılmasının LEL'in altında gereken yoğunluğa düşürülmesi için gerekli olan teorik asgari havalandırmanın tesbit edilmesi gereklidir.

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\min} \times T}{k \times LEL \times 293}$$

- Kapalı alanlar için engellenmiş hava akımı «f faktörünü» göz önüne alarak patlayıcı ortam **Vz hacmi** belirlenmektedir.

$$V_z = f \times V_0 = \frac{f \times (dV/dt)_{\min}}{C}$$

- Açık alanlar için; EN 60079-10-1'in belirttiği üzere açık alanda **15mx15mx15m'lik (3400m3)** farazi küpler için **Vz değeri** belirlenmektedir.

- **Bölge (Zone) yarı çapı hesabı verilmemiştir.**

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

21

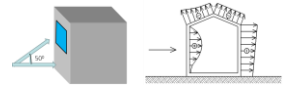
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

önderakademi a.ş.
Tehlikeli ve Tehlikesiz Alanların Sınıflandırılması İçin Bir Yöntem (IEC EN 60079-10-1)

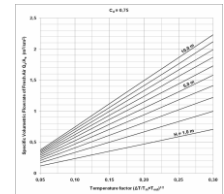
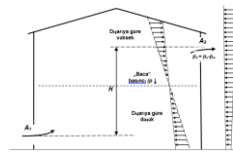
IEC EN 60079-10-1: 2015 versiyonu:

Bina içindeki havanın akış hızını hesaplamak maksadıyla; rüzgar yönüne, açıklıkların büyüklüğüne, pozisyonuna ve binanın şekline bağlı olarak hesaplama formülleri verilmiştir.

Havanın **menteze giriş açısı ve mentezdeki engeller (filter, mazgal vb.)** nedeniyle **havalandırmanın etkinliğinin** hesaplanması için formülasyonlar verilmiştir.



Baca (Kaldırma) Etkisi (Stack Effect) formülasyonları eklenmiştir.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

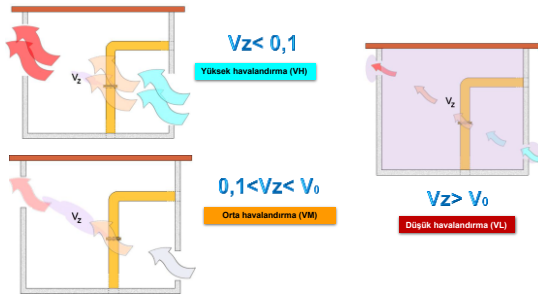
22

IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

önderakademi a.ş.
Tehlikeli ve Tehlikesiz Alanların Sınıflandırılması İçin Bir Yöntem (IEC EN 60079-10-1)

IEC EN 60079-10-1: 2003 ve 2009 versiyonu:

Hesaplanan Vz teorik hacminin kapalı alan V0 hacmi ile karşılaştırılması ile havalandırma derecesi tayin edilmesi gerekmektedir.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

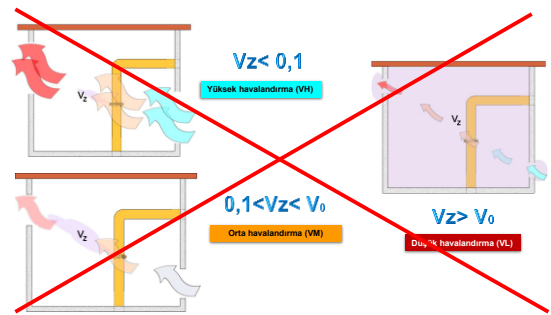
23

IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

önderakademi a.ş.
Tehlikeli ve Tehlikesiz Alanların Sınıflandırılması İçin Bir Yöntem (IEC EN 60079-10-1)

IEC EN 60079-10-1: 2015 versiyonu:

Hesaplama mantığı tamamen değişmiştir!!!



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

24

IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

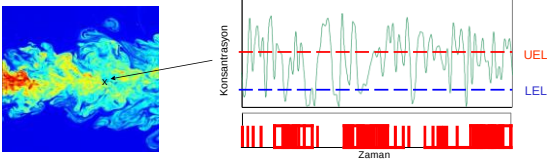


IEC EN 60079-10-1: 2015 versiyonu:

Yeni bir kavram "Arka plan yoğunluğu" değerlendirilmesi getirilmiştir.

Arka plan yoğunluğu, dikkate alınan hacim içerisinde bir zaman dilimi sonra bulunan yanıcı maddenin ortalama yoğunluğudur.

Bu zaman dilimi boşalma ve havalandırmanın sebep olduğu hava akışı arasında kararlı bir durumun ortaya çıktığı zaman dilimidir.



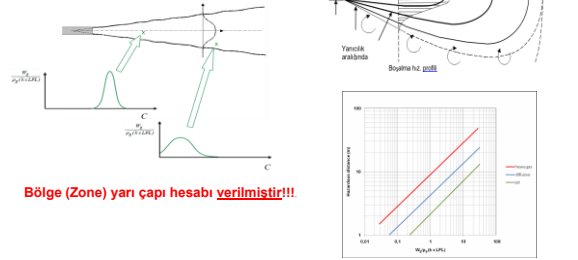
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



IEC EN 60079-10-1: 2015 versiyonu:

Kapalı alanda havalandırma derecesi için "Arka plan gaz yoğunluğu"nun değerlendirilmesi üzerine kurulmuş yepyeni bir değerlendirme mantığı geliştirilmiştir.

Bir önceki sürümdeki formülasyonlar kalkmıştır!!!



Bölge (Zone) yarı çapı hesabı verilmiştir!!!

IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



IEC EN 60079-10-1:2015 Standartı

Güçlü Yönler

- Tam bir mühendislik hesabı gerektirmektedir, çok güçlü bir standart, modelleme üzerine geliştirilen formülasyonlar kullanılmış.
- Sıvılar için buharlaşma oranını dikkate alarak hesaplama yapma imkanı,
- Yüksek kaynama noktası, düşük buhar basıncına sahip kimyasallar için evaporasyon formülasyonlarının kullanılması imkanı,
- Genel havalandırma ve cebri havalandırma debilerinin hesaplanması imkanı, baca etkisi (stack effect) dikkate alınmış.
- Sıvı ve gaz kaçaqlarında sızıntı delik boyutları belirlenmiş.
- Delikten çıkan akışkanın sızdırma katsayısı değerlendirilmiş.
- Havalandırmanın yönü ve doğal havalandırmanın mefeze olan açısı değerlendirilmeye alınmış.
- Conta patlaması durumunda fişkırmaya durumu hesaplama dahil edilmiş.
- Bölge (Zone) yarı çaplarının hesaplanabiliyor.

Zayıf Yönler

- Karmaşık, anlaşılması zor. Yoğun kimya bilgisi gerekiyor,
- Birçok yerde çevrim yapılmasını gerektiriyor,
- **Detaylar atırların arasında saklanmış, net olarak açıklanmamış.**

Referans dokümanlara erişilmeden anlaşılıyor.



CEI 31-35 : 2012 Versiyonu
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

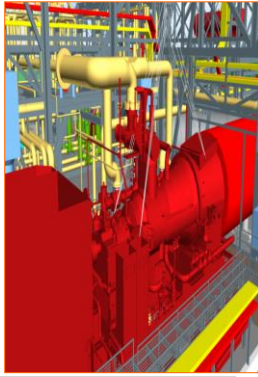
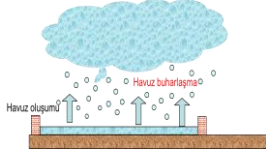
**CEI 31-35 : 2012 Versiyonu
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge
Sınıflandırma Standartı**

önderakademi a.ş.
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma ve Gaz Riski Değerlendirme Hizmetleri
Tic. Sic. No: 270900 - Kurum Sicil No: 270900

Standarttaki gaz yayılımı formülasyonları IEC EN 60079-10-1: 2015 versiyonundaki formülasyonları ile aynıdır.

Sıvı yayılımı formülasyonları ise standarttan iki noktada farklılaşmaktadır.

IEC EN 60079-10-1: 2015 versiyonundaki buharlaşma kesri ve evaporasyon formülleri yerine standartta göllenme alanını tanımlamak gerekmektedir.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

29

**CEI 31-35 : 2012 Versiyonu
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge
Sınıflandırma Standartı**

önderakademi a.ş.
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma ve Gaz Riski Değerlendirme Hizmetleri
Tic. Sic. No: 270900 - Kurum Sicil No: 270900

Sıvı göllenme alanını tanımlayabilmek için, ilk olarak sıvının kontrol altında tutulduğu sistemden yayılma oranı hesaplanması gerekmektedir.

Göllenme alanı hesabı; iki durum için verilmiştir. Birincisi sabit durumdur.

Sıvı kaçağını durdurmak için gereken müdahale süresi dikkate alınarak hesaplama yapma imkanı tanımlanmıştır. Aşağıdaki durumlar göz önüne alınmaktadır;

- Gaz dedektörleri mevcut ve otomatik durdurma sistemi var olması durumu,
- Eğitilmiş bir kişi tarafından görsel olarak kontrol mevcut olması,
- Operatör tarafından bir yerden manuel durdurma yapılması durumu
- Sadece genel gözetime tabi faaliyetler
- Gözetim olmadan yapılan faaliyetler



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

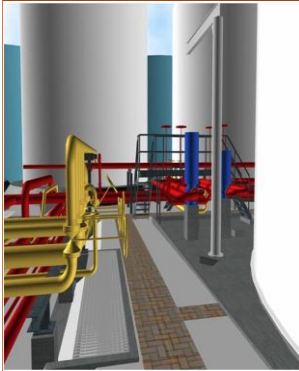
30

**CEI 31-35 : 2012 Versiyonu
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge
Sınıflandırma Standartı**

önderakademi a.ş.
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma ve Gaz Riski Değerlendirme Hizmetleri
Tic. Sic. No: 270900 - Kurum Sicil No: 270900

İkincisi ise; Sınırlanmış zaman salımdır.

Sıvı kaçağını durdurmak için gereken müdahale süresi dikkate alınmadan yani; otomatik kapatma sistemleri dikkate alınarak, hesaplama yapılabilmektedir.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

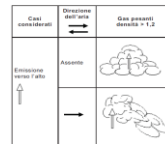
31

**CEI 31-35 : 2012 Versiyonu
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge
Sınıflandırma Standartı**

önderakademi a.ş.
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma ve Gaz Riski Değerlendirme Hizmetleri
Tic. Sic. No: 270900 - Kurum Sicil No: 270900

Sıvı biriktirisi derinliği değerleri zeminin gözeneklilik, püzlülük, toprak vb. olması ve maddenin viskozitesi hesaplamaya katılabilmektedir.

Kapalı alanda havalandırmanın yeri dikkate alınarak Bölge (Zone) dağılımının değerlendirilmesi için rehber niteliğindedir.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

32

CEI 31-35 : 2012 Versiyonu
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge
Sınıflandırma Standartı

önderakademi a.ş.
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma ve
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge



- IEC EN 60079-10-1: 2015 versiyonunda mevcut olan conta patlama ihtimali ya da deliğin büyüme ihtimaline karşı delik boyutu standartta yer almamaktadır.
- En önemli detay olan sızdırmazlığın garantisi istenmemektedir.
- Standartın içindeki delik boyutları IEC EN 60079-10-1: 2015 versiyonuna göre küçük kalmaktadır.
- Örneğin; bir flanşın contasının patlama ihtimali olmadığına dair belgelendirme olmaması durumunda EN 60079-10-1:2015 versiyonu daha büyük Bölge (Zone) yan çapı verecektir.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü 01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu ozlem@onderakademi.com

33

CEI 31-35 : 2012 Versiyonu
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge
Sınıflandırma Standartı

önderakademi a.ş.
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma ve
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge



CEI 31-35 : 2012 Versiyonu Standartı

- Sıvılar için kaynama noktası, buhar basıncına, düşük sıcaklıkta depolama yapılmasına vb. birçok koşul için hesaplama formülleri veriliyor.
- Genel havalandırma ve cebi havalandırma debilerinin hesaplanması imkanı sunuluyor.
- Sıvı ve gaz kaçaqlarında sızıntı delik boyutları belirlenmiş.
- Bölge (Zone) yan çapları sıvının ve gazın basıncına ve akış hızına göre değişik formülleriyle hesaplanabiliyor.
- Havalandırmanın yönüne göre Bölge (Zone) dağılımı tarif edilmiş.
- Çok fazla karmaşık, anlaşılması en güç standart.
- Yoğun kimya bilgisi gerektiriyor.
- Birçok yerde çevrim yapılmasını gerektiriyor.
- Conta patlaması ve deliğin büyümesi ihtimali durumunda fıskırma durumu hesaplama dahil edilmemiş, EN 60079-10-1:2015 ile uyumlu değil.
- EN 60079-10-1: 2009 versiyonundaki Vz hesabı kullanılıyor, bu nedenle yeniden revize edilmesi gereklidir.

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü 01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu ozlem@onderakademi.com

34

IP 15 Petrol Sanayi
Uygulama Standartı



önderakademi a.ş.
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma ve
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü 01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu ozlem@onderakademi.com

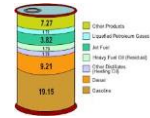
35

IP 15 -Tehlikeli Bölge
Sınıflandırma Standartı

önderakademi a.ş.
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma ve
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge

IP 15'e göre tehlikeli Bölge (Zone) sınıflandırması yapmaya başlamadan önce sıvı kategorisine karar vermek gerekmektedir. Beş adet sıvı kategorisi verilmiştir....

Sıvı Kategorisi	Açıklama
A	LPG, salınım durumunda ortam sıcaklığında hızla buharlaşan yanıcı sıvılar
B	Kategori A kapsamına girmeyen fakat salınım durumunda buharlaşması yüksek sıvılar
C	Kategori A ve B'ye girmeyen fakat salınım durumunda parlama noktası üzerinde sıcaklıkta yanıcı duman ve sprey oluşturan yanıcı sıvılar
G (I)	Metan ve Doğalgaz
G (II)	Rafineri Hidrojen



Yanıcı sıvılar parlama noktalarına ve kullanım ve depolama sıcaklıklarına göre kategorilere ayrılmıştır....

Sıvı Kategorisi	Açıklama
Kategori 0	LPG
Kategori I	21 °C'den düşük parlama noktası olan sıvılar
Kategori II (1)	Parlama noktası 21 °C ile 55 °C arasında olan ve parlama noktası arasında tutulan veya kullanılan sıvılar
Kategori II (2)	Parlama noktası 21 °C ile 55 °C arasında olan ve parlama noktası ya da üzerinden tutulan veya kullanılan sıvılar
Kategori III (1)	Parlama noktası 55 °C ile 100 °C arasında olan ve parlama noktası arasında tutulan veya kullanılan sıvılar
Kategori III (2)	Parlama noktası 55 °C ile 100 °C arasında olan ve parlama noktası ya da üzerinden tutulan veya kullanılan sıvılar
Sınıflandırılmamış	Parlama noktası 100 °C üzerinden olan sıvılar

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü 01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu ozlem@onderakademi.com

36

IP -15 -Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

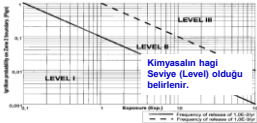
Maruziyet değerlendirilmesi yapılması gerekir:

Tehlikeli alanda en fazla maruz kalabilecek kişi sayısı için maruziyet hesaplanır.

$$Exp = P_{occ} \times N_{range}$$

P_{occ} : Çalışanın tehlikeli alan içinde bulunma olasılığı.

N_{range} : Tehlikeli alanı içindeki çalışanın etkileyebilecek kaynakların ortalama sayısı.



Field category	Pressure (bar(g))	LEVEL I Hole size (mm)	LEVEL II Hole size (mm)	LEVEL III Hole size (mm)
A	100	1	2	3
B	100	1	2	3
C	100	1	2	3
GG1	100	1	2	3
GG2	100	1	2	3



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

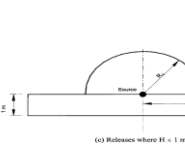
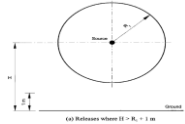
01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

41

IP -15 -Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

Boşalma kaynağına, kategorisine ve basıncına göre Bölge (Zone) çapları verilmştir.



(C) Release where $H \geq 1$ m

Sıvı Kategorisi	Field category	Release pressure (bar(g))	Release rate (kg/hr)					Release rate (kg/hr)					
			1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	
Salınım Basıncı	A	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	B	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	C	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	GG1	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	GG2	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Salınım Delik Çapı	A	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	B	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	C	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	GG1	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	GG2	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
R1: Bölge (Zone) Yarıçapı	A	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	B	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	C	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	GG1	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	GG2	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
R2: Bölge (Zone) Yarıçapı	A	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	B	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	C	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	GG1	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	GG2	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

42

IP -15 -Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

IP 15 Standartı

Güçlü Yönler

Zayıf Yönler

- Bölge (Zone) tayini yapmak kolay,
- Tanklar, dolum alanları vb. alanlar için çaplar dahil Bölge (Zone)'lar tarif edilmiş,
- Bireysel risk üzerinden Bölge (Zone) çapı hesaplamakta,
- Dizayn aşamasında tesisi görmeden dahi Bölge (Zone) tayini yapılması imkanı vermektedir,
- Yoğun kimya bilgisi gerektirmiyor,

- Tablo ve grafiklerin anlaşılması zor ve karmaşık,
- Tablo ve grafiklerin kullanımı ve milimetrik okuma gerektiriyor,
- Sıvıların boşaldıktan sonra göllenmesi durumunda buharlaşmasını değerlendirilmiyor,
- Conta patlaması veya sıvının fışkırmasını ihmal ediyor,
- Delikten boşalma durumunda sürtünmeyi ihmal ediyor,
- Güvenli kalmak adına yüksek Bölge (Zone) çapları veriliyor.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

43

API 500 ve API 505 Standartı



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

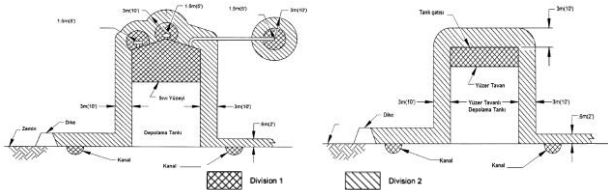
44

API 500 -Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

Yanıcı sıvılar parlama noktalarına göre sınıflara ayrılmıştır....

Yanıcı ve Parlayıcı Sıvılar	Açıklama
Sınıf (Class) I	Gasoline ve benzeri sıvılar, parlama noktası 37,8 °C ve buhar basıncı 276 kPa geçmeyen parlayıcı sıvılar
Sınıf (Class) II	Parlama noktası 37,8 °C ile 60 °C arasında olan parlayıcı sıvılar
Sınıf (Class) III	Parlama noktası 60 °C'den büyük yanıcı sıvılar

Yanıcı kimyasal sınıflarına göre iki Bölge (Division) ayrılmıştır ve yarı çaplar verilmiştir.

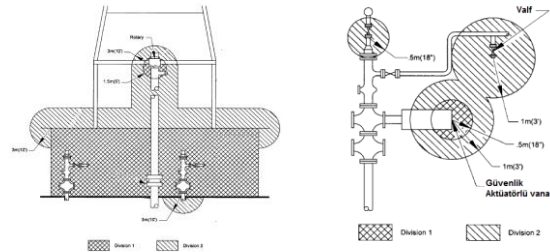


Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu ozlem@onderakademi.com

45

API 500 -Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

Yanıcı kimyasal sınıflarına göre iki Bölge (Division) ayrılmıştır ve yarı çaplar verilmiştir. IP 15'te ki gibi bir hesaplama veya değerlendirme yoktur.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu ozlem@onderakademi.com

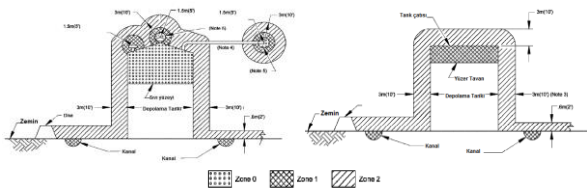
46

API 505 -Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

Yalnızca Sınıf (Class) I kimyasallar için bu standart kullanılabilir. Sınıf II ve Sınıf III kimyasallar için değerlendirme verilmemiştir.

Yanıcı ve Parlayıcı Sıvılar	Açıklama
Sınıf (Class) I	Gasoline ve benzeri sıvılar, parlama noktası 37,8 °C ve buhar basıncı 276 kPa geçmeyen parlayıcı sıvılar
Sınıf (Class) II	Parlama noktası 37,8 °C ile 60 °C arasında olan parlayıcı sıvılar
Sınıf (Class) III	Parlama noktası 60 °C'den büyük yanıcı sıvılar

Aynen ATEX Direktiflerinde olduğu gibi üç adet Bölge (Zone) 0, 1 ve 2 ayrılmıştır ve yarı çaplar verilmiştir.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu ozlem@onderakademi.com

47

API 505 -Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

API 505 Standartında alternatif olarak IEC 60079-10-1'e göre değerlendirme verilmiştir.

IEC 60079-10-1: 2009 versiyonundaki hesaplama örnekleri standartın içinde yer almıştır.

ANNEX F – (INFORMATIVE). ALTERNATE VENTILATION CRITERIA (IEC 79-10, MQ)

F0 Introduction

The purpose of this annex is to assess the degree of ventilation and to define ventilation conditions by means of explosion, examples and calculation, or giving guidance on the design of artificial ventilation systems, since these are of paramount importance in the control of the dispersion of releases of flammable gases and vapours.

The methods developed allow the determination of the Zone Classification by:

- Estimating the minimum ventilation rate required to prevent significant buildup of an explosive atmosphere and using this to calculate a hypothetical volume, V_{hyp} , which, with an assumed dispersion time, t_d , allows determination of the degree of ventilation. It is not intended that these calculations be used to determine the extent of the hazardous areas;
- Determining the Zone Classification from the degree and availability of ventilation and the mode of release.

With the use of artificial ventilation it is possible to:

- Reduction in the extent of zones;
- Extension of the size of prevalence of an atmosphere;
- Prevention of the generation of an explosive atmosphere.

The use of artificial ventilation is a prerequisite for the use of artificial ventilation in the design of hazardous areas.

It should be appreciated that the method is valid only for the use of artificial ventilation in the design of hazardous areas.

The use of artificial ventilation in the design of hazardous areas is not intended to be used as a basis for the design of hazardous areas.

The use of artificial ventilation in the design of hazardous areas is not intended to be used as a basis for the design of hazardous areas.

The use of artificial ventilation in the design of hazardous areas is not intended to be used as a basis for the design of hazardous areas.

The use of artificial ventilation in the design of hazardous areas is not intended to be used as a basis for the design of hazardous areas.

The use of artificial ventilation in the design of hazardous areas is not intended to be used as a basis for the design of hazardous areas.

The use of artificial ventilation in the design of hazardous areas is not intended to be used as a basis for the design of hazardous areas.

The use of artificial ventilation in the design of hazardous areas is not intended to be used as a basis for the design of hazardous areas.

The use of artificial ventilation in the design of hazardous areas is not intended to be used as a basis for the design of hazardous areas.

The use of artificial ventilation in the design of hazardous areas is not intended to be used as a basis for the design of hazardous areas.

The use of artificial ventilation in the design of hazardous areas is not intended to be used as a basis for the design of hazardous areas.

The use of artificial ventilation in the design of hazardous areas is not intended to be used as a basis for the design of hazardous areas.

48

API 500 ve 505 -Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı

önderakademi a.ş.
Tehlikeli ve Tehlikeli Olmayan Bölgelerin Sınıflandırılması İçin Bir Yöntem (Standard) 2015



Güçlü Yönler

Zayıf Yönler

API 500 ve 505 Standartı

- Kolay ve anlaşılabilir, mühendislik hesabı gerektirmiyor,
- Tanklar, dolun alanları vb. alanlar için çaplar dahil Bölge (Division - Zone)'lar tarif edilmiş,
- Dizayn aşamasında tesisi görmeden dahi Bölge (Zone) tayini yapılması imkanı vermekte,
- Yoğun kimya bilgisi gerektirmiyor,
- API 500 standartı ATEX direktiflerine göre uygun değil, standartta sadece iki Bölge (Division) tanımlanmıştır,
- API 505 ise ATEX direktiflerine uygundur, standartta aynen ATEX direktifine uygun olarak üç Bölge (Zone) tanımlanmıştır,
- Sonrakı ve subsonik yayılım ayırımı yapmamakta,
- Sıvıların boşaldıktan sonra göllenmesi durumunda buharlaşmasını değerlendiriyor,
- Sıvının fışkırmasını ihmal ediyor,
- Delikten boşalma durumunda sürtünmeyi ihmal etmektedir.

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

49

Değerlendirme

önderakademi a.ş.
Tehlikeli ve Tehlikeli Olmayan Bölgelerin Sınıflandırılması İçin Bir Yöntem (Standard) 2015



Sonuç olarak;

Birçok işletme "Patlamadan Korunma Dokümanları"nı hazırlamış durumdadır.

Söz konusu dokümanların büyük bir kısmı IEC EN 60079-10-1:2009 versiyonu standart kullanılarak hazırlanmıştır.

HSE'nin hazırlamış olduğu birçok dokümanda **standartın 2009 versiyonu bilimsellikten uzak olarak** itham edilmiştir.

Fazla muhafazakar hesaplama sonucu **Bölge (Zone)'lar 100 ila 3000 kat yüksek** hesaplanmaktadır.

Bu durum ise firmalara **gereksiz exproof ekipman maliyeti** olarak geri dönmektedir.

Standartın **2015 versiyonunda** ise eleştirilen tüm hususlar dikkate alınarak **sili baştan değişiklik** yapılmıştır.

Tüm bunlar değerlendirildiğinde işletmelerin **tüm bu hususları yeniden değerlendirmesi** gerektiği açıktır.

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

50



Teşekkürler!

Özlem ÖZKILIÇ
Kimya Yük. Müh.
ozlem@onderakademi.com

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

01-02-03 Ekim 2015 Atex Sempozyumu

ozlem@onderakademi.com

51

51