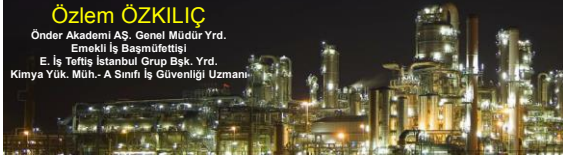


Patlayıcı Ortam Bölge (Zone) Hesaplamasında
EN 60079-10-1:2015 ile EN 60079-10-2:2015
Standartlarının Zaafiyetleri

Önder Akademi

Özlem ÖZKILIÇ

Önder Akademi A.Ş. Genel Müdür Yrd.
Emekli İş Başmühürü
E. İş Teftiş İstanbul Grup Bşk. Yrd.
Kimya Yük. Müh.- A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı



Ülkemizdeki Yasal Düzenlemeler

ÖNDER
akademi a.ş.



- 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 Başmühürü

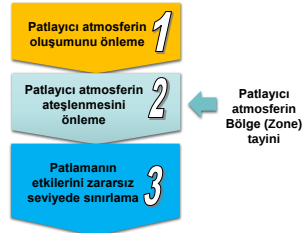
244

ozlem@onderakademi.com

Patlamaya Karşı Korunma Entegrasyonu

ÖNDER
akademi a.ş.

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



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü

344

ozlem@onderakademi.com

Patlayıcı Ortam – Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartları



Ülkemizde TSE Tarafından Yayınlanan Standartlar:

TS EN 60079-10-1: 2015 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

4/44

ozlem@onderakademi.com



IEC EN 60079-10-1:2015 IEC EN 60079-10-2:2015 Versiyonları Nasıl Gelişti?



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

5/44

ozlem@onderakademi.com

Patlayıcı Ortam – Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartları



Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) tüm ulusal elektroteknik komitelerden (IEC Ulusal Komiteler) oluşan bir uluslararası standardizasyon örgütüdür.

IEC'in amacı elektrik ve elektronik alanlarındaki standardizasyona ilişkin tüm hususlarda uluslararası işbirliğini geliştirmektir.

2003

EN 60079-10-1: 2003 Gazlar&Sıvılar

IEC 60079-10-1/2 Uluslararası Standartları, IEC Teknik Komitesi'nin "Tehlikeli bölgelerin sınıflandırılması ve montaj gereklilikleri" adlı alt-komitesi tarafından ilk defa 2003 yılında hazırlanmıştır.

2003

EN 60079-10-2: 2003 Tozlar

Ancak ilk yayınlanan versiyon birçok konuda yetersiz ve hesaplamalar açısından muğlak bulunmuştur.



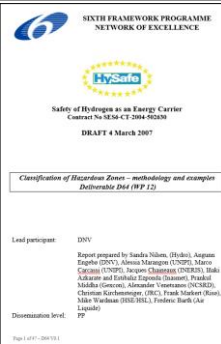
Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

6/44

ozlem@onderakademi.com



Hidrojen tesisatları için **tehlikeli alanların belirlenmesi ve EN 60079-10-1** standardının geliştirilmesi için altıncı çerçeve programları çerçevesinde **«hySafe»** AB projesi gerçekleştirilmiştir.



Sonuç raporu 2007'de yayınlanan projede EN 60079-10-1 standardının geliştirilmesi üzerine Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (CFD) ve çeşitli simülasyonlar gerçekleştirilmiştir.

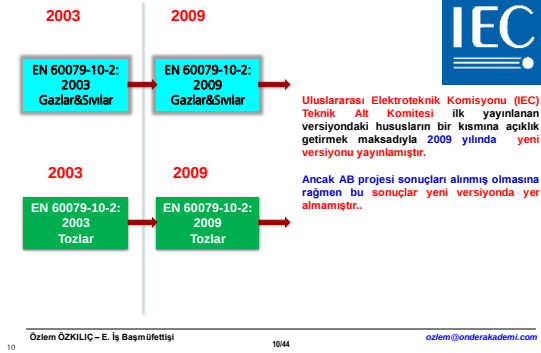
Metodoloji, İtalyan Elektroteknik Komisyonu (CEI) tarafından ilk defa Ocak/2001'de yayınlanmış olan Rehber 31 - 35 ve Rehber 31-35 / A'da özetlenen İtalyan Metodolojisine dayanmaktadır.

CEI 31 - 35 ve CEI 31-35 / A rehberleri EN 60079-10-1 standartındaki boşalma hızlarının hesaplanması için bir hesaplama metodolojisi sunmaktadır.

Önerilen metodolojiye dayalı olarak, "jenerik hidrojen yakıt ikmal istasyonu" (HRS) olarak bilinen bölgeler için tehlikeli bölge hesaplama formülleri sunulmuştur.



Patlayıcı Ortam – Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartları



Patlayıcı Ortam – Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartları



2002 yılında İngiltere’de «Tehlikeli Maddeler ve Patlayıcı Ortamlar Regülasyonu – DSEAR» yayınlanmıştır.

İngiliz Sağlık ve Güvenlik Laboratuvarı (HSL) tarafından İngiltere’de patlayıcı ortam sınıflandırılması için kullanılan üç standardın incelenmesi için bir proje gerçekleştirilmiştir.

Bu standartlar;

- BS EN 60079-10-1: 2009,
- Güvenli Uygulama Model Kodu, IP 15, 2005 versiyonu
- Laboratuvarı Doğal gaz tesisatlarının tehlikeli bölge sınıflandırması, IGE M / SR / 25, 2010 versiyonudur.

Enabling a Better Working World

Risk Management Health Hazard Factors Large Scale Testing Energy Protection

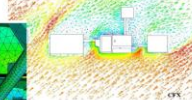
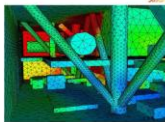
Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 11/44 ozlem@onderakademi.com

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



Natural Ventilation

Sınırlı ve sıkışık bir alanda karmaşık akışın ayrıntılı hesaplamalarını ve farklı havalandırma tasarımlarının bu yanıcı kimyasal akışlara etkisini [FLACS kodunu](#) kullanılarak incelemişlerdir.

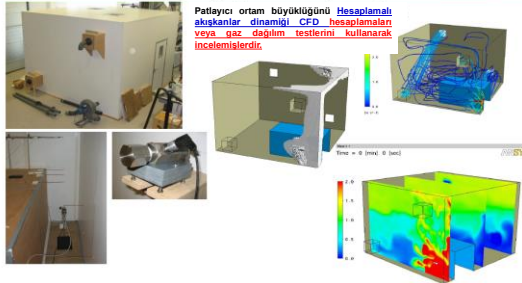


- CFD simulations of external and internal flow

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



Area Classification



13 Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 13/44 ozlem@onderakademi.com 13

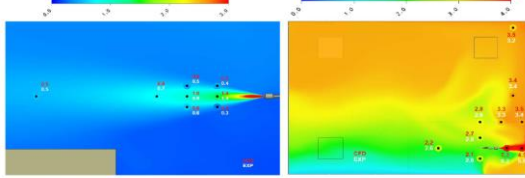
IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli
Bölge Sınıflandırma Standartı



Area Classification



İngiliz Sağlık ve Güvenlik Laboratuvarı (HSL)'nin yapmış olduğu araştırmaya göre EN 60079-10-1: 2009 standardının özellikle sıvı boğalması durumunda ortaya çıkacak patlayıcı ortam sınıflandırmasının CFD modellemesi ile bulunan değerlerden yaklaşık olarak 100 ila 3000 katı kadar yüksek hesaplama yaptığı bulunmuştur.



CFD (background contours) and measurements (coloured circles)

14 Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 14/44 ozlem@onderakademi.com 14

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



Flammability of Gas Mixtures



BS EN 60079-10-1: 2009, havalandırma seviyesini ve dolayısıyla bölgeyi belirlemek için nominal yanıcı gaz bulutu hacmi V_z kavramını kullanmaktadır. İngiliz Sağlık ve Güvenlik Laboratuvarı (HSL) V_z 'yi hesaplamak için standartta verilen kritik formüllerin hiçbir bilimsel gerekçesi olmadığı şeklinde eleştiri yapmıştır.

V_z (average conc. 50% LEL)

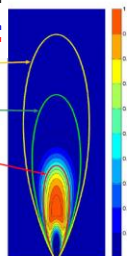
Özellikle sıvı boğalması durumunda patlayıcı ortam hesaplamasında standartta büyük oranda saplığını belirtmiştir.

HySafe projesine ve CEI rehberlerine göre yeniden standartın düzenlenmesini önermiştir.

50% LEL contour

100% LEL contour

Flammability Factor (FF)

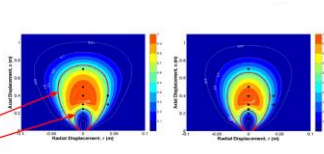


15 Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 15/44 ozlem@onderakademi.com 15

Flammability of Gas Mixtures



EN 60079-10-1: 2009 standardındaki özellikle Vz hacminden ZONE hesaplama mantığının yanlışlığını CFD modellemesi ile ispat etmişlerdir.



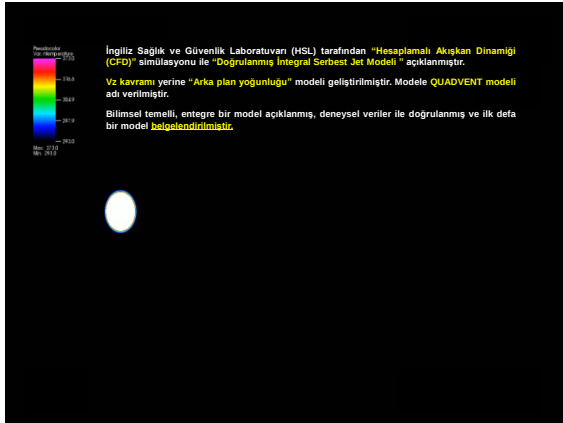
16

Özlem ÖZKILIÇ – E. İy Başmüfettişi

16/44

ozlem@onderakademi.com

16

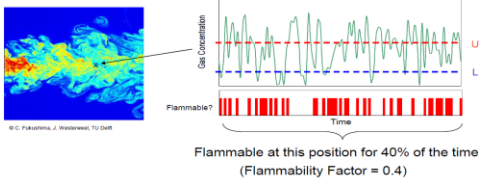


IEC EN 60079-10-1-Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



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

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



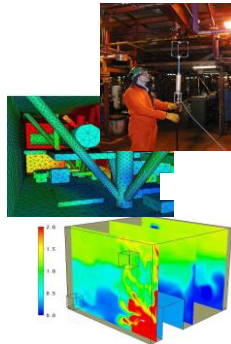
19 Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 19/44 ozlem@onderakademi.com 19

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



İngiliz Sağlık ve Güvenlik Laboratuvarı (HSL), EN 60079-10-1: 2009 Standardını hazırlayan Uluslararası Elektrik Komisyonunu "Aşırı Muhafazakar" olmakla itham etmiştir.

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



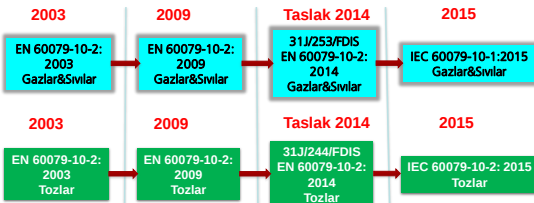
20 Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 20/44 ozlem@onderakademi.com

Patlayıcı Ortam – Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartları



EN 60079-10-1: 2009 Standardına yoğun itirazlar sonucu Uluslararası Elektrik Komisyonu 2015 versiyonunu ilk defa «Çerçeve Standartı» olarak yayımlanmıştır.

Standartın kendisinde yoğun eleştirilerden kurtulmak maksadıyla kullanılacak diğer standartlara atıf yapmakta ve Standartın Kısıtları'na uygun olarak diğer standartların da kullanılmasını [sartı koymaktadır](#).



21 Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi 21/44 ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



BSI EN 60079-10-1:2015

BSI Standards Publication

Explosive atmospheres

Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres

bsi.

IEC EN 60079-10-1:2015

Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı Kısıtları

Standartın KISITLARI
olduğunda ne yapılabilir?

5.3. Endüstriyel kuraların ve ulusal standartların kullanımı

Uygulamaya uygun rehber ve standartlar bu standardın genel ilkelerine uygun olarak kullanılabilir.

Ek K Örneklerin yanı sıra daha fazla detay sağlayabilen ilgili sanayi kuralarını ve ulusal standartları tanımlamaktadır.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

25/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



BSI EN 60079-10-1:2015

BSI Standards Publication

Explosive atmospheres

Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres

bsi.

IEC EN 60079-10-1:2015

Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı Kısıtları

Standart halen Muhafazakar kalmaya devam etmektedir.

5.4. Sadeleştirilmiş Metotlar

Basitleştirilmiş yöntemler ayrı ayrı detay olmadan muhtemel boşalma kaynaklarını korumacı bir yaklaşımla Zone 0, Zone 1 ve Zone 2 olarak tanımlar.

ZONE (Bölge)/terinin genişliği ile ilgili şüphenin bulunduğu durumlarda daha korumacı bir ZONE (Bölge) sınıflandırması yapılması yaklaşımı basitleştirilmiş yöntemlerin tipik birer sorunudur.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

26/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



BSI EN 60079-10-1:2015

BSI Standards Publication

Explosive atmospheres

Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres

bsi.

IEC EN 60079-10-1:2015

Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı Kısıtları

5.5. Yöntemlerin birleştirilmesi

Tesis tasarımı geliştirilme ve muhtemel boşalma kaynaklarıyla ilgili detaylı bilgiler ortaya çıktıkça sınıflandırma daha detaylı değerlendirilme yöntemi kullanılarak güncellenmelidir.

Uygun olduğu durumlarda, ilgili ulusal standartlarda veya sektör kuralarında verilen sınıflandırma örnekleri büyük tesislerin bazı bileşenlerini sınıflandırmak için kullanılabilir.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

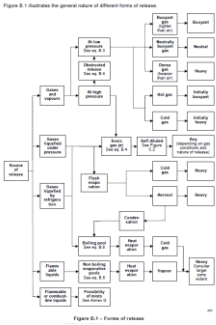
27/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



Figure B.1 - Forces of release



IEC EN 60079-10-1:2015
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı Kısıtları

B.6 Boşalma şekilleri Şekil B.1'de şematik olarak tarif edilmiş, tüm boşalma şekilleri ve koşulları için formüller verilmemiş, referans kaynaklara bakılması istenilmiştir.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

28/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



IEC EN 60079-10-1:2015
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı Kısıtları

6.3.2 Gaz boşalması

Bir flang, pompa, boru bağlantısı vb. kaynaktan gaz boşalması koşulları anlatılmış ve **B.7.2.3.2'de hesaplama** formülleri verilmiştir.

Ancak **sız komusu formülün** Propan, Bütan, LPG ve LHG, Hidrojen, Amonyak vb. kimyasallara yüksek basınçta boşalması için kısıtlı bulunmaktadır.

Standart yüksek basınçlarda genişlemenden dolayı bir termodinamik etkiden yarı **Joule-Thomson kuralı** etkisinden bahsetmektedir.

Ancak formül verilmemiştir. İlgili durum için formüller CEI 31-35 ve CEI 31-35/A rehberinde mevcuttur.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

29/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



1:2015
nıflandırma Standartı Kısıtları

B.7.2.2 Sıvıların Boşalma Hızı

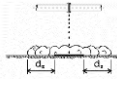
Sıvıların boşalma hızı için formül verilmiştir.

Ancak bir **süresi KISIT / Limit'i** bulunmaktadır.

6.3.7. Sıvı Boşalmaları

Yanıcı sıvılardan boşalma genellikle zeminde bir göllerine oluşur, yüzey tarafından emilmediği sürece sıvının yüzeyinde bir buhar bulutu oluşur.

Buhar bulutunun büyüklüğü maddenin özelliklerine ve ortam sıcaklığındaki buhar basıncına bağlıdır.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

30/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı Kısıtları

B.7.2.2 Release rate of liquids
The release rate of liquid can be estimated by means of the following approximation:

$$F = C_d \sqrt{2 \rho_L \Delta p} \log(S) \quad (B.7)$$

The rate of vapourisation of a liquid release is then required to be determined. Liquid releases may take many forms. The nature of the release and how any vapour or gas is generated is also dependent on many variables. Examples of releases include:

- Two phase release (i.e. combined liquid and gas release)
Liquids such as liquefied petroleum gas (LPG) may include both gas and liquid phases either immediately before the release orifice or after the release orifice through a variety of thermodynamic or mechanical interactions. This may further lead to droplet and/or pool formation which results in further boiling of the liquid contributing to the vapour cloud.
- Single phase release of a non-flashing liquid
For liquids with higher boiling points above atmospheric ranges the release will generally include a significant liquid component which may evaporate near the source of release. The release may also break up into small droplets as a result of a jet action. Vapour released will then depend on jet formation and evaporation from the point of release.

Due to the large number of conditions and variables a methodology for assessing the vapour conditions of a liquid release is not provided in this standard. Users should carefully select a suitable model observing any limitations of the model and/or applying an appropriately conservative approach with any results.

B.7.2.2 Sıvıların Boşalma Hızı

İki farklı koşuldaki bahaşedilmektedir ve if $C_d \sqrt{2 \rho_L \Delta p} \log(S)$ formülünün geçerli olmadığı belirtilmektedir.

a) İki fazlı boşalma (sıvı ve gaz karışımı boşalması)

Propan, LPG, LNG, Amonyak, Hidrojen vb...

Kıymetliharlar için

Aerossoller

Sıvı ve gaz boşalmanın aynı anda olması

a) Tek fazlı parlayan sıvı boşalması

Kaynama Noktası Yüksek, Buhar Basıncı Yüksek Sıvılar

Havalandırmanın olduğu ortamda boşalma



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

31/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı Kısıtları

B.7.2.2 Release rate of liquids
The release rate of liquid can be estimated by means of the following approximation:

$$F = C_d \sqrt{2 \rho_L \Delta p} \log(S) \quad (B.7)$$

The rate of vapourisation of a liquid release is then required to be determined. Liquid releases may take many forms. The nature of the release and how any vapour or gas is generated is also dependent on many variables. Examples of releases include:

- Two phase release (i.e. combined liquid and gas release)
Liquids such as liquefied petroleum gas (LPG) may include both gas and liquid phases either immediately before the release orifice or after the release orifice through a variety of thermodynamic or mechanical interactions. This may further lead to droplet and/or pool formation which results in further boiling of the liquid contributing to the vapour cloud.
- Single phase release of a non-flashing liquid
For liquids with higher boiling points above atmospheric ranges the release will generally include a significant liquid component which may evaporate near the source of release. The release may also break up into small droplets as a result of a jet action. Vapour released will then depend on jet formation and evaporation from the point of release.

Due to the large number of conditions and variables a methodology for assessing the vapour conditions of a liquid release is not provided in this standard. Users should carefully select a suitable model observing any limitations of the model and/or applying an appropriately conservative approach with any results.

B.7.2.2 Sıvıların Boşalma Hızı

İf $C_d \sqrt{2 \rho_L \Delta p} \log(S)$ formülü bir boşalma kaynağından çıkan sıvının kütleli debisi hesaplamak için verilmektedir.

Ancaz sıvı fazından gaz fazına geçen miktar yani buhar fazının kütleli debisi nasıl hesaplanacağı gerektiği ile ilgili formüller verilmemiştir.

Standartın B.7.2.2. maddesinin son cümlesinde su şeklinde açıklama yapılmaktadır.

Çok sayıda koşullar ve değişkenler nedeniyle bu standartta sıvı boşalmanın buhar boşalmasını değerlendirmek için bir metodoloji verilmemiştir.

Kullanıcılar modelin her türlü kısıtlamaları gözlemleyerek veya her somut için uygun korumacı bir yaklaşım izleyerek uygun bir model seçmelidir.



Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

32/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı Kısıtları

B.7.2.2 Release rate of liquids
The release rate of liquid can be estimated by means of the following approximation:

$$F = C_d \sqrt{2 \rho_L \Delta p} \log(S) \quad (B.7)$$

The rate of vapourisation of a liquid release is then required to be determined. Liquid releases may take many forms. The nature of the release and how any vapour or gas is generated is also dependent on many variables. Examples of releases include:

- Two phase release (i.e. combined liquid and gas release)
Liquids such as liquefied petroleum gas (LPG) may include both gas and liquid phases either immediately before the release orifice or after the release orifice through a variety of thermodynamic or mechanical interactions. This may further lead to droplet and/or pool formation which results in further boiling of the liquid contributing to the vapour cloud.
- Single phase release of a non-flashing liquid
For liquids with higher boiling points above atmospheric ranges the release will generally include a significant liquid component which may evaporate near the source of release. The release may also break up into small droplets as a result of a jet action. Vapour released will then depend on jet formation and evaporation from the point of release.

Due to the large number of conditions and variables a methodology for assessing the vapour conditions of a liquid release is not provided in this standard. Users should carefully select a suitable model observing any limitations of the model and/or applying an appropriately conservative approach with any results.

B.7.3. Buharlaşan Havuzların Boşalma Hızı

Buharlaşan havuzlar sıvı ortamının bu buharlaşma hızı değerlendirme ve formülü $\dot{m}_v = 600 \cdot 10^{-3} \cdot A \cdot p_v \cdot \sqrt{\frac{p_v}{p - p_v}} \cdot \log(S)$

İnce yüzey dökülmeleri için geçerli değildir.

Formülün çok fazla kısıtlı mevcuttur.

Şu varsayımlar yapılmıştır:

- Hızlı faz değişimi yoktur ve gaz veya buhar bulutu ortam sıcaklığındadır.
- Boşalan yanıcı madde havadan hafiftir.
- Analizde yitici döküme kaybı için sürekli boşalma değerlendirilmemiştir.
- Sıvılar kapılardan düz bir yüzeye dökülmüş ve 1 cm derinliğinde göllenme oluşmuş ve ortam kaynama koşullarında buharlaşmasına izin verilmemiştir.

Bu formül kaynama noktası yüksek buhar basıncı düşük ve havadan hafif kimyasalları 1 cm'lik göllenme seviyesindeki boşalmaları için verilmektedir. Dökülen sıvının alanının nasıl belirleneceği ile ilgili net bilgi bulunmamaktadır.

CEI 31-35 ve CEI 31-35A'da kısıtları bulunmayan alternatif formüller verilmektedir.

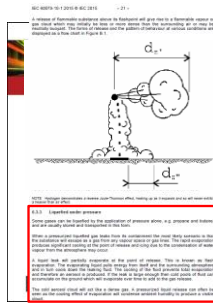


Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

33/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



IEC EN 60079-10-1:2015
"Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı Kısıtları"



6.3.3. Basınç Altında Sıvılaştırılmış Gazlar

Propan, bütan, LPG vb. bazı gazlar sadece basınç uygulanmasıyla sıvılaştırılabilir ve genellikle bu şekilde depolanır ve nakliye edilirler.

Sıvı bir kaçak boşalma noktasında kısmen buharlaşacaktır. Bu olay flaş (ani) buharlaşma olarak bilinmektedir.

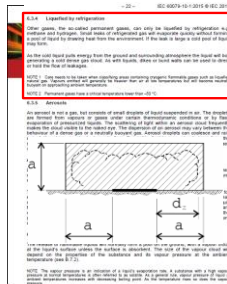
Basınç Altında Sıvılaştırılmış Gazların sıvı fazında boşalması için HC_{200} formülü verilmemiştir. İlgili durum için formüller CEI 31-35 ve CEI 31-35/A rehberinde mevcuttur.

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü

34/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



IEC EN 60079-10-1:2015
"Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı Kısıtları"



6.3.4. Soğutma Yokluğunda Sıvılaştırılmış Gazlar (Kryojenik Sıvılar)

Metan ve hidrojen gibi gazlar olarak adlandırılan gazlar sadece soğutma yoluyla sıvılaştırılabilir.

Küçük soğutulmuş gaz sızıntıları ortamdaki ısı çekerek sıvı gölmesi oluşturmadan hızlı bir şekilde buharlaşacaktır.

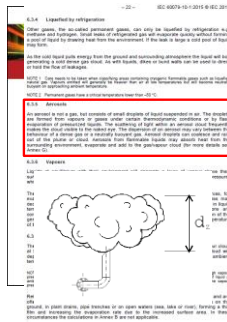
Soğutma Yokluğunda Sıvılaştırılmış Gazlar (Kryojenik Sıvılar) sıvı fazında boşalması için HC_{200} formülü verilmemiştir. İlgili durum için formüller CEI 31-35 ve CEI 31-35/A rehberinde mevcuttur.

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü

35/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



EN 60079-10-1:2015
"Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı Kısıtları"



6.3.4. Aerosollar

Aerosol bir gaz değildir ancak havada askıda bulunan küçük sıvı damlacıkları içerir.

Damlacıklar belirli termodinamik koşullar altında buhar veya gazlardan veya basınçlı sıvıların flaş (ani) buharlaşmasından oluşur.

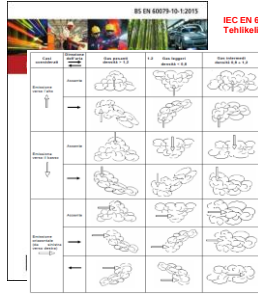
Aerosol şeklinde boşalma için formül verilmemiştir. İlgili durum için formüller CEI 31-35 ve CEI 31-35/A rehberinde mevcuttur.

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmühürü

36/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



IEC EN 60079-10-1:2015
Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı Kısıtları



EN 60079-10-1:2015 versiyonunda kimyasalın buhar yoğunluğu ve havalandırmanın yönüne göre ZONE(BÖLGE)'nin nasıl değişeceğinin tarifi yapılmamıştır. İlgili KURAL tek tek ekipmanlar ve koşullar tarif edilerek CEI 31-35 ve CEI 31-35/A rehberinde verilmiştir.

40 Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

40/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-1:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



Standart «Arka Plan Yoğunluğu» kavramını anlatmamıştır.

IP 15 standardı içerisindeki patlayıcı ortam ihtimalleri kullanarak Arka Plan Yoğunluğu'nun nasıl değerlendirilmesi gerektiği İngiliz E115 rehberi ile CEI 31-35 ve CEI 31-35/A rehberinde detaylı şekilde verilmiştir.



İngiliz Sağlık ve Güvenlik Laboratuvarı (HSL) tarafından «Arka Plan Yoğunluğu» kavramını ve QUADVENT modelini anlatan dokümanlar yayımlanmıştır.

41 Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

41/44

ozlem@onderakademi.com

IEC EN 60079-10-2:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı



Tozlar için olan IEC EN 60079-10-2:2015 Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartı TSE tarafından Türkçe'ye çevrilerek yayımlanmıştır.

Ancak standart içerisinde tozlar için patlayıcı ortam ZONE (BÖLGE) (Bölge)'lerinin nasıl hesaplanması gerektiği ile ilgili formül verilmemiştir.

Kişilere göre değişebilecek subjektif değerlendirmeler şeklinde verilmiştir.

Oysa CEI 31-56 (EN 60079-10-2) ile CEI 31-66 standartlarında tozlar için ZONE (BÖLGE) hesaplama formülleri verilmiştir.

Ayrıca ZONE (BÖLGE) yarı çapını belirlemek için de detaylı formüller verilmiştir. Hesaplama QUADVENT modelini kullanmaktadır.

42 Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

42/44

ozlem@onderakademi.com

Patlayıcı Ortam – Tehlikeli Bölge Sınıflandırma Standartları



SONUÇ OLARAK;

Patlayıcı Ortam Hesaplamalarını yapan uzmanların özellikle standartların gelişim evresini incelemesi ve standartların Kısıt ve Limit'lerini iyi incelemeleri gerekmektedir.

Özellikle standartların uygulama rehberlerinin de ayrıntılı olarak incelenerek hesaplama yapılması büyük önem taşımaktadır.

Aksi durumda bir çok koşul için yanlış veya aşırı muhafazakar hesaplama yapılması durumu ile karşı karşıya kalınacaktır.

Exproof ekipmanlarının montajı ve bakımı süreçleri de oldukça zor ve maliyetlidir. Hesaplamaların düzgün - yapılmaması durumunda firmaların gereksiz Exproof ekipman yatırımı yapmasına neden olacaktır.



43

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

43/44

ozlem@onderakademi.com



Teşekkürler!

Özlem ÖZKILIÇ

Önder Akademi AŞ, Genel Müdür Yrd.
Emekli İş Başmüfettişi
E. İş Teftiş İstanbul Grup Bşk. Yrd.
Kimya Yük. Müh. - A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı
ozlem@onderakademi.com

44

Özlem ÖZKILIÇ – E. İş Başmüfettişi

44/44

ozlem@onderakademi.com
