

GİRİŞ

PATLAYICI ORTAMLAR ve ELEKTRİK CİHAZLARI

Yanıcı gazların, katıların ve sıvıların üretildiği, taşındığı depolandığı ve kullanıldığı endüstriler ve diğer ortamlar elektrik enerjisinin denetim dışı olarak açığa çıkması (ısı,alev,patlama) olasılığının bulunduğu ortamlar can ve mal güvenliği için “Tehlikeli iş yerleri” olarak tanımlanmışlardır. Tehlikeli iş yerleri olarak nitelenen yerlerde can ve mal güvenliğinin sağlanabilmesi için her ülke kendi özel koşullarına göre standartlar belirlemiş olsa da temel ilkelerde değişiklik bulunmamaktadır. Ülkemizde bu ilkeler TSE tarafından belirlenmiş olup tehlikeli iş yerlerinde kullanılacak elektrik cihazları ile ilgili sertifikalandırma işlemleri de bu kurum tarafından yürütülmektedir. Tehlikeli iş yerleri olarak nitelenen yerlerdeki riskleri en aza indirmek için geliştirilmiş özel cihazları diğer cihazlardan ayırabilmek için bunlar “Ex-Explosion proof” Türkçe’de de tam karşılığı olmamakla beraber “AISz – Alevsüzdirmaz” cihazlar olarak isimlendirilmektedir. Patlayıcı ortamlarda kullanılacak cihaz niteliklerini belirlemeden önce yapılması gereken ilk iş tehlikeli olan sahanın doğru olarak sınıflandırılması yapmaktır.

TANIMLAR

1-PATLAMA

Yanma olayının belirli koşullarda ve çok kısa sürede meydana gelmesine “patlama” diyoruz. Patlama aşağıdaki üç unsurun belirli oranlarda bir araya gelmesiyle mümkün olmaktadır.

- 1-Havada yeterli oksijenin bulunmaması.
- 2-Hava ile karışmış yanabilir bir maddenin
 - a)Gaz (metan,asetilen vb.)
 - b)Sıvı (petrol,solvent, vb.)
 - c)Katı (sülfür, odun, vb.) bulunması
- 3-Yeterli ortam sıcaklığının bulunması



2-PATLAYICI ORTAM

Yanıcı gaz,sıvı ve tozun hava içerisinde patlama limitlerinde bulunduğu veya bulunma olasılığının olduğu sahalara denir. Yanıcı toz, gaz ve buhar tek tek patlayıcı ortam oluşturabileceği gibi ikili karışımlar da patlayıcı ortam oluşturabilirler.

3-TEHLİKELİ SAHA

Patlayıcı hava, gaz buhar ve toz karışımının bulunduğu ve bulunma olasılığının olduğu yerlerdir.

4-TEHLİKESİZ SAHA

Hava, gaz, buhar ve toz karışımlarının bulunmadığı elektrik cihazlarının imalinde ve kullanımında genel koruma yerine özel korumaların istenmediği ve yapılmadığı yerlerdir.

Tehlikesiz sahada olmasına rağmen tehlikeli sahada bulunan cihazlar ile elektriksel bağlantıların olması durumunda özel önlemlerin alınması gerekebilir.

5-YANICI MADDE

Hava içerisinde alev, ark veya sıcak yüzey gibi uygun bir enerji kaynağının bulunmasıyla başlayan sürekli olarak yanan her türlü katı, toz, gaz, sıvı ve buhar halindeki maddelerdir. Yanıcı olarak bilinen bir çok maddenin yanması ancak bu maddelerin ısıtılması sonucunda çıkan gaz ve buharın oksijen ile karışması ile olanaklıdır. Yanmanın başlamasından sonraki ısı artışı daha çok buhar ve/veya gaz çıkmasına neden olduğundan yanma artarak devam eder.

6-MİNİMUM PARLAMA ENERJİSİ

Patlayıcı ortama patlamanın gerçekleşebilmesi için uygulanması gerekli en az enerji miktarıdır. Bu enerji alev, ark, sürtünme şeklinde olabilir. Genellikle endüstriyel ortamlarda parlama enerji seviyesi minimum değerden oldukça yüksektir. Bu değerler, gaz ve buharlar için 10 mikrojül, tozlar için ise 100 minijül mertebelerindedir.

7-PATLAMA SICAKLIĞI

Patlayıcı ortama patlamanın kendi kendine gerçekleşebilmesi için gerekli en az ateşleme sıcaklığıdır. Diğer bir ifade ile atmosfer basıncında dışarıdan ark ve alev etkisi olmadan patlama limitleri içerisindeki bir karışımın alevlenebildiği ve alevlenmenin devam ettiği tesbit edilebilen en düşük sıcaklıktır.

8-PATLAMA LİMİTLERİ

Herhangi bir yanıcı maddenin parlaması için havadaki karışım yoğunluğunun doğrudan bağlı olduğu limitlerdir.

-Patlayıcı karışımın en küçük değerine alt limit (LEL-Lower explosion limit)

-Patlayıcı karışımın en büyük değerine üst limit (UEL-Upper explosion limit)

Normal atmosfer şartlarında alt ve üst limitlerin dışında kalan karışımlarda patlama gerçekleşmez.

9-PARLAMA NOKTASI

Yanabilir sıvıların buharlaşarak hava ile yanı bir karışım meydana getirdiği en düşük sıcaklıktır. Parlama noktasının belirlenmesi doğrudan patlama için değil sıvı kap ve depolarının yakınındaki cihazların sıcaklığı ile patlayıcı buhar – hava karışımının meydana gelmesini önlemek için gereklidir.

10-EN BÜYÜK YÜZEY SICAKLIĞI

Elektrikli cihazların anma değerlerinde veya kabul edilebilir aşırı yükte çalışmaları durumunda atmosfere açık yüzeylerinde oluşabilecek en büyük sıcaklık değerleridir. Bu sıcaklık (d) tipi korumalı cihazlarda dış yüzeyde, (e) tipi korumalı cihazlarda ise iç yüzeyde ve iç elemanlarda oluşan sıcaklıklardır.

11-SICAKLIK SINIFLANDIRILMASI

Gazların patlama sıcaklıkları dikkate alınarak cihazların en büyük yüzey sıcaklıklarının T1'den T6'ya kadar gruplandırılmasıdır. Bu gruplardaki sıcaklık sınıflaması alt değerleri sırasıyla 450 derece ile 85 derece arasındadır.

12-TOZLARIN ALEVSİZ YANMA SICAKLIĞI

Tozların katmanlar halindeyken alevsiz korlanarak yanma sıcaklığıdır. Bu sıcaklık tozların havada bulut halindeyken alevlenme sıcaklığından farklı ve daha düşüktür.

Bazı maddelerin sıcaklık karakteristikleri

Table - 1

Madde Adı	Parlama Noktası C°	Havada yanabilirlik limiti		Patlama Sıcaklığı C°
		En az V %	En Çok V %	
Aseton	-19	2,15	13	535
Amonyak	-	15	28	630
Bütan	29	1,7	9	340
Etilen	-	2,7	34	425
Metan	-	5	15	595

TEKLİKELİ SAHALARIN SINIFLANDIRILMASI ve TANIMLAR

Tehlikeli sahaların sınıflandırılması ortamda yanıcı ve/veya patlayıcı gazın olmasına göre yapılmaktadır. IEC'ye göre tehlikeli sahalar 3 bölgeye (zone) ayrılmıştır. Bölgeler arasındaki sınır tariflenmemiştir. Bu bölgeler kendi aralarında aşağıdaki nedenlerden ötürü de kolaylıkla yer değiştirebilmektedir.

- Ortamda bulunan maddenin sıcaklığının yükselmesi,
- İklim değişikliği,
- Hava hareketleri,
- Havalandırma sisteminin arızalanması,
- İşletme hataları

Bölge 0

Patlayıcı gazın ortamda sürekli veya uzun süreli bulunma olasılığının olduğu bölgelerdir.

Bölge 1

Patlayıcı gazın normal koşullarda ve arıza hallerinde ortamda bulunma olasılığının olduğu bölgelerdir.

Bölge 2

Patlayıcı gazın normal koşullarda ortamda bulunmadığı ve fakat kazaen bulunma olasılığının olduğu bölgelerdir.

GAZ GRUPLARI

Yukarıdaki bölgelendirilmeye ilave olarak patlayıcı gaz ve buharların alev yayılma aralıklarına ve cihaz imalat esasına göre de önce iki gruba daha sonra bu gruplar alt gruplara ayrılmıştır.

Patlama grupları:

- 1-Grup I Doğal Metan Gazı içeren ortamlar (Grizu gazı, maden ocakları)
- 2-Grup II Diğer bütün gazları kapsamaktadır.

Grup II gazlarda kendi içlerinde izin verilen alev yayılma ve tutuşma enerjilerine göre tablo-2'deki gibi II A, II B, II C olarak üç alt gruba ayrılmıştır.

Gas/Buhar	IEC Grup
Asetilen	II C
Hidrojen	II C
Etilen	II B
Propan	II A
Aseton	II A

Table – 2

Alevlenme sıcaklıklarına göre sınıflandırma

Patlayıcı gaz, buhar ve tozların alevlenebilme sıcaklıklarına göre yapılan sınıflandırmadır. Patlayıcı ortamlarda kullanılacak cihazların en büyük yüzey sıcaklıkları patlayıcı maddenin alevlenme sıcaklığından düşük olmalıdır. Sıcaklık sınıflandırılması T1 ile T6 arasında değerler olarak Tablo-3'de gösterilmiştir.

Sıcaklık Sınıfı	En büyük yüzey sıcaklığı C°
T1	< 450
T2	< 300
T3	< 200
T4	< 135
T5	< 100
T6	< 85

Table – 3

Koruma Tipleri

“d” tipi Alevsizdirmaz (Flame-Proof)

Bu koruma tipinde cihaz koruyucu kutusu; içerisine girebilecek gazın ark veya kıvılcım nedeniyle patlamasına dayanacak yapıda olması gerekmektedir.

“p” tipi Basınçlı tip koruma (Internal over-Pressure)

Normal çalışma koşullarında patlama kaynağı olabilecek cihazların basınçlı koruma gazıyla içlerine harici gazların sızmasını önleyecek koruma tipidir.

“e” tipi Artırılmış emniyetli koruma (Increased safety) bu tip korumada cihazların sıcaklıklarının yükselmesi, ızalasyonu, gevşeme gibi büyüklükler özel yöntemler ile kontrol altında tutularak ve cihaz kutusunun mekanik koruma sınıfın, (IP) artırılarak cihazın güvenliğinin yükseltilmesi sağlanır.

“ia” , “ib” , tipi kendinden emniyetli tip koruma (Intrinsically safe)

Kendinden emniyetli korumalı tip cihazların gerilimleri ve akımları kullanılacakları bölge sınıfına göre kesinlikle sınırlandırılmış olup olabilecek ark veya kıvılcım enerjisi ortamdaki gaz veya buharı ateşlemeyecek seviyede tutulmaktadır.

“o” tipi Yapa daldırma koruma tipi (Immersed oil)

Genellikle başka yöntemle alev veya ısı çıkarması önlenemeyen yol verici veya kesicilerin yağ içerisinde daldırılmasıyla yapılan koruma tipidir.

“m” tipi Tamamen kapalı tip koruma (encapsulated)

Bu tip korumada elektrikli cihazları tamamen veya kolayca açılmayacak kutu içerisinde ve/veya kimyasal madde dondurularak elde edilen bir koruma tipidir.

“n” tipi Bölge 2 de kullanılan koruma yöntemidir.

Normal şartlar altında çevrede oluşabilecek patlayıcı atmosferi ateşlemeyecek şekilde dizayn edilmişlerdir. (Ark çıkarmayan kontaklar veya çıkacak arkın iyi bir muhafaza içerisinde olması ve çıkacak ısının limitler içerisinde bulunması.)

Bölge sınıfına Göre koruma tip seçimi

Tehlike Bölgesi	0. BÖLGE	1. BÖLGE	2. BÖLGE
Koruma Tipleri	ia s	ia s ib d ib p e	ia s ib d ib p e o m n

Table – 4

Alevsizdirmaz elektrik cihazının markalanması

Örnek:

EEx d IIB T6

EEx Bu etikete sahip olan cihaz patlayıcı ortamda çalışabilir.

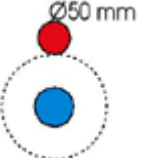
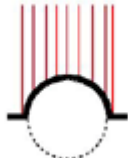
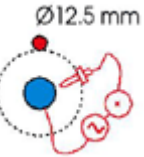
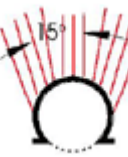
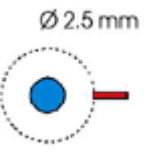
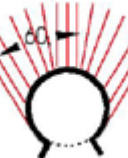
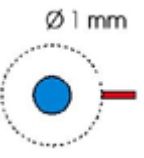


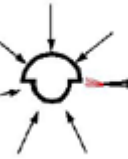

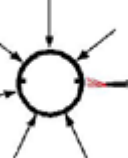

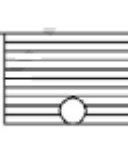
d Alevsizdirmaz tip elektrik cihazı.

II Bu grup cihaz madenlerin dışında kullanılabilir.

B Kullanılabilecek gaz ortamını belirler.

T6 Cihazın kullanılacağı sıcaklık sınıfını belirler.

ELEKTRİK CİHAZLARININ MEKANİK KORUNMA DERECELERİ

1. Rakam Katı cisimlere karşı koruma			2. Rakam Sıvılara karşı koruma		
IP	Test Yöntemi		IP	Test Yöntemi	
0		Koruma yok	0		Koruma yok
1		50 mm den büyük cisimlerin girişi önlenmiştir. (ellen dokunma)	1		Tepeden düşen su damlacıklarına karşı korunmuştur.
2		12.5 mm den büyük cisimlerin girişi önlenmiştir. (parmak sokmak)	2		15° açıyla düşen su damlalarına karşı korunmuştur.
3		2.5 mm den büyük cisimlerin girişi önlenmiştir. (Aletler,teller)	3		60° ' ye kadar açıyla yağın yağmura karşı korunmuştur.
4		1 mm den büyük cisimlerin girişi önlenmiştir. (Küçük teller)	4		Bütün yönlerden gelebilecek suya arşı korunmuştur.
5		Toz girişi önlenmiştir (Toz birikmesi)	5		Bütün yönlerden gelebilecek su jetlerine karşı korunmuştur.
6		Tozun girmesi tamamen önlenmiştir.	6		Bütün yönlerden gelebilecek basınçlı su jetlerine karşı tamamen korunmuştur.
			7		15 cm su altında su girişine karşı korunmuştur.
			8		Uzun süreli su altında belirli koşullarda kalması durumunda su girmesine karşı korunmuştur.

