

PATLAMADAN KORUMA DOKÜMANI (PKD) EKİPMAN SEÇİMİ ve DENETİM NASIL YAPILIR?

Yazan: Elektrik Yük. Müh.
M. Kemal SARı

ÖZET: Bu yazımızda komple bir PKD hazırlamadan değil, PKD'nin (patlamadan koruma dokümanının) bir bölümü olan teçhizat seçimi ve mevcut teçhizatın uygun olup olmadığının nasıl kontrol söz edilecektir. Maksat bireysel olarak PKD hazırlayan meslektaşlara yardımcı olmak ve bu gibi konularda işlerini kolaylaştırmaktır.

1.0 GİRİŞ

Bilindiği gibi patlamadan korunma dokümanı (PKD) ATEX 137 kısa adı ile bilinen ve 30 Nisan 2013 tarih ve 28633 sayılı Resmî Gazetede yayınlanan “*Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmeliğe*” göre hazırlanmaktadır. Adı geçen yönetmelik 9, 10 ve 11 maddelerinde aşağıdaki satırlar yer almaktadır:

Madde 9 –(1) İşveren;

- a) Patlayıcı ortam oluşması ihtimali olan yerleri Ek-1 'de belirtildiği şekilde sınıflandırır.*
- b) Bu fıkranın (a) bendine göre sınıflandırılmış olan bölgelerde Ek-2 ve Ek-3 'te verilen asgari gereklerin uygulanmasını sağlar.*

Madde 10 (2) Patlamadan Korunma Dokümanında;

- ç) Ek-2 ve Ek-3 'te verilen asgari gereklerin uygulanacağı yerler,*
- d) Çalışma yerleri ve uyarı cihazları da dahil olmak üzere iş ekipmanının tasarımı, işletilmesi, kontrolü ve bakımının güvenlik kurallarına uygun olarak sağlandığı,*
- e) İşyerinde kullanılan tüm ekipmanın 25/4/2013 tarihli ve 28628 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğine uygunluğu, yazılı olarak yer alır.*

Madde 11 a) Patlayıcı ortam oluşma ihtimali bulunan yerlerde 26/12/2003 tarihinden önce kullanılmak üzere üretilen veya işyerinde kullanılan iş ekipmanları Ek-2 'de belirtilen asgari gerekleri karşılamak zorundadır.

Yönetmelik Ek-2 ve Ek-3 okunduğunda ATEX 94/9 rumuzu ile bilinen 30/12/2006 tarih ve 26392 sayılı resmi gazetede yayımlanan *Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu*

Sistemlerle İlgili Yönetmelikten (94/9/AT) söz edildiği görülecektir. Burada adı geçen yönetmeliğin maddelerini açıklayarak konuyu dağıtmak istemiyoruz. Bilindiği gibi ATEX rumuzu ile anılan iki ayrı Avrupa direktifi ve bunlara dayanılarak çıkarılan iki ayrı yönetmelik mevcuttur.

ATEX 137 ve ATEX 114 (eski adı ATEX 94/9)

İlk yayınlanan ATEX 94/9 direktifidir ve 1994 yılında ilan edilerek 2003 yılı Temmuz ayına kadar 7 yıl uyum süresi tanınmıştır. İkinci yayınlanan ATEX 137 olup, 1999 yılında açıklanarak aynı şekilde Temmuz 2006 ya kadar 7 yıl uyum süresi verilmiştir. ATEX 94/9 2014 yılında değiştirilmiş ve yeni şekli ile 2016 yılı Nisan ayında (Türkiye’de 30 Haziran 2016 da) yürürlüğe girmiştir. Kronolojik olarak ilk yayınlanan ATEX in teçhizatla ilgili olan direktifidir (ATEX 2014/34/AB) . Fakat, olaya uygulama hiyerarşisi, yetki ve sorumluluk açısından bakıldığında ATEX 137’nin önde geldiği ve öncelik taşıdığı görülecektir. Çünkü bir tesiste projelendirme ve kuruluş safhasında ilk yapılması gereken PKD hazırlanması ve bu PKD ye göre tesisin donatılmasıdır. İşbu yazımızda komple bir PKD hazırlanması değil, bir bölümü olan teçhizat seçiminin nasıl yapılacağı ve tesisin denetimi gibi PKD içerisinde ATEX’in teçhizat kanadı ile çakışan noktalar aydınlatılmaya çalışılacaktır.

PKD hazırlamayı düşünen meslektaşları şu hususta ikaz etmek isteriz. Konuyu ilk defa ele alanlar, ATEX sözü ile internette arama motorlarından sorgulama yaptıklarında karşlarına çok kalabalık yazılar çıkmak–tadır. Bu yazıların %99’dan fazlası ATEX’in teçhizatla ilgili kanadını ilgilendirmektedir. Bu kadar çeşitli yazıları gören bazı meslektaşların gözleri korkmakta ve “ben bu işin altından çıkamam” gibi bir düşünceye kapılmaktadırlar. PKD hazırlayanları ATEX’in teçhizatla ilgili kanadı fazla ilgilendirmemektedir. Neleri ilgilendirdiği yazımızda açıklanacak ve umarız ki PKD hazırlayanların işleri kolaylaşacaktır. Yazımızın ikinci konusu olan denetim olayı teçhizat hakkında biraz bilgi gerektiriyor ise de, büyük tesisler dışında boya kabini, benzinlik gibi ufak tesislerin denetiminin altından çıkılmayacak kadar da güç değildir.

2.0 PKD İÇERİSİNDE TEÇHİZAT SEÇİMİ NASIL YAPILIR

PKD hazırlayan kişi teçhizatla ilgili her şeyi bilmekle mükellef değildir. Yukarıda da bahsettiğimiz gibi ATEX in teçhizatla ilgili kanadını tanımak ve o konuda da uzman olmak zorunda değildir.

PKD içerisinde aletlerle ilgili 3 özellik seçilecektir:

- 1) **KATEGORİ**, (Ek-3 de belirtildiği gibi)
- 2) **SICAKLIK GRUBU**
- 3) **ALET GRUBU**

Sıcaklık ve alet grubu gibi özellikler IEC 60079-20-1 içerisinde yer almaktadır. Bu özelliklerin hazır bir kaynaktan alınmasında yarar vardır. Yalnız 60079-20 standardı içerisinde her malzeme bulunmamaktadır. Bu nedenle bu özellikleri belirlemek için aşağıdaki yöntemler açıklanmayı çalışılacaktır.

2.1.0 SICAKLIK GRUBU SEÇİMİ ve HESABI:

Yönetmelik ve eklerinde “PKD içerisinde sıcaklık sınıfı yer alacaktır” gibi açık seçik bir madde yok ise de prosesin güvenliği açısından uyulması gereken azami dış yüzey sıcaklığının verilmesi

gerekmektedir. Diğer bir söz ile, PKD hazırlayan uzman, tehlikeli bölgede (sınıflandırılmış ZON'lu alanda) kullanılan ekipmanın uyması gereken azami dış yüzey sıcaklığını belirtmek zorundadır. Tesisi kuran ve işleten kişiler de bu değerlere uymakla mükelleftir. Örneğin, kolonya üretilen bir işletmenin sınıflandırılmış zonlu yerlerinde kalan, bant, paketleme makinası, mikser ve saire tüm aletler, etil alkole göre belirlenen 340 dereceye kadar ısınmamalıdır. Kullanılan alet sertifikalı olmalı ve PKD hazırlayanın verdiği değerlere uymalıdır.

IEC 60079-0 standardında sıcaklık grupları aşağıdaki tablo-01'deki gibi tarif edilmekle birlikte aletin etiketinde belirtilmek kaydı ile istenilen sıcaklık da verilebilmektedir.

Tablo-01: IEC ve EN ye göre sıcaklık grupları		
ISI GRUBU IEC ve EN	Aletin maksimum Yüzey sıcaklığı	Patlayıcı ortamın Patlama sıcaklığı
T1	450 °C	>450°C
T2	300 °C	>300 <450 °C
T3	200 °C	>200 <300 °C
T4	135 °C	>135 <200 °C
T5	100 °C	>100 <135 °C
T6	85 °C	> 85 <100 °C

Sıcaklık grupları aletlerin etiketinde yazılıdır. Bu veri sık sık ortam sıcaklığı ile karıştırılmaktadır. Sıcaklık grubunun aletin çalışabileceği ortam sıcaklığı ile alakası yoktur. Aletin yapısı icabı ürettiği azami dış yüzey sıcaklığıdır. İmalatçı tarafından garanti edilen bir özelliktir. Örneğin elektrik motorlarının gövdesi daima sıcaktır. Bu sıcaklık yüke göre değişmektedir. İmalatçının vermesi gereken, yük %25 arttığındaki dış yüzey sıcaklığıdır. Örneğin etiketinde T4 yazan bir motorun dış yüzeyi sürekli 135 derecedir anlamına gelmez. Ancak %25 aşırı yüklendiğinde bu sıcaklığa kadar yükselme olasılığı vardır.

2.1.1 GAZ ve BUHARLARDA SICAKLIK GRUBUNUN HESAPLANMASI:

Sıcaklık grubu prosesi tehlikeye atmayan sıcaklıktır. Bu nedenle PKD'yi hazırlayan kişi proses ortamındaki cihazların ve hatta tüm nesnelere azami dış yüzey sıcaklıklarının ne olabileceğini vermelidir. Bu ise malzeme güvenlik bilgi formlarında verilen "kendiliğinden tutuşma" sıcaklığı yardımı ile (T_i = auto ignition temperature) hesaplanmaktadır. Gaz ve buharlarda malzeme güvenlik bilgi formunda verilen T_i değerine %25 emniyet payı verilerek hesaplanır. Son zamanlarda IEC 60079-0 da yapılan değişiklik ile %20 emniyet payı alınması yeterli kabul edilmiştir. Malzeme güvenlik bilgi formunda verilen değer 0,8 ile çarpılarak olması gereken azami dış yüzey sıcaklığı hesaplanmış olur. Hesap yöntemi aşağıdaki örneklerle daha iyi anlaşılacaktır.

Örnek 1: Kendiliğinden tutuşma sıcaklığı (T_i) 370 °C olan bir LPG ortamında kullanılan cihazın (örneğin pompanın) sıcaklık grubu ne olmalıdır?

$T_o = T_i \times 0,8 = 370 \times 0,8 = 296$ bulunur. Tablo-01'e baktığınızda, 296 °C'nin T3 grubu içerisinde kaldığı görülecektir. T2 almamız olası değildir.

Örnek 2: Benzin: $T_i > 450$ ise sıcaklık grubu nedir? $T_o = 450 \times 0,8 = 360$ °C. Bu durumda T2 seçilir.

Örnek 3: Etilalkol: $T_i > 425$ ise sıcaklık grubu nedir? $T_o = 425 \times 0,8 = 340$ °C. Bu durumda T2 seçilir.

IEC 60079-0 standardının son sürümlerine göre T1-T6 sıcaklık grupları yerine doğrudan dış yüzey sıcaklık değerini vermek de mümkündür. PKD hazırlayanların bu gibi kafa karıştıran metotlar yerine doğrudan T1-T6 sıcaklık gruplarını vermeleri tavsiye edilir. Ayrıca alt grupların üst grupları kapsadığı hususu da unutulmamalıdır. PKD içerisinde ön görülen sıcaklık grubu T1 ise tüm diğer sıcaklık gruplarındaki aletler bu ortamda çalıştırılabilir. PKD yi hazırlayan uzman, proses ortamının kaldırabileceği azami yüzey sıcaklığını vermektedir. T3 belirlendi ise dış yüzeyi daha düşük olan T4, T5 ve T6 alet söz konusu ortamda güvenle çalışabilir.

2.1.2 TOZLARDA SICAKLIK GRUBUNUN HESAPLANMASI:

Tozlu ortamlarda toz bulutu ve toz tabakalarının kendiliğinden ateşlenme sıcaklıklarına dikkat edilmelidir. Tablo-02 de görüleceği gibi, çoğu toz tabakasının kendiliğinden ateşlenme sıcaklığı toz bulutundan daha düşüktür. Bu nedenle tesis üzerlerinde yatan toz tabakaları bulut halindeki tozlardan daha tehlikeli olabilmektedir. Tozlu tesislerde sıcaklık sınıfı hesabı biraz karışık sayılabilir. IEC 60079-14 standardının son sürümüne göre hesaplar aşağıdaki gibi yapılmaktadır.

Tozlarda maksimum dış yüzey sıcaklığı (sıcaklık grubu) iki aşamada belirlenmektedir:

1. Toz bulutu kendiliğinden ateşlenme sıcaklığının 2/3 katı
 $T_{max} = 2/3 \times T_{bulut}$
2. 5 mm kalınlığındaki toz tabakası kendiliğinden ateşlenme sıcaklığı – 75 K
 $T_{max} : T_{5mm} - 75 K$

Küçük olan değer maksimum dış yüzey sıcaklığı olarak kabul edilir. Örnek:

Yağsız kuru süt tozu : $T_{bulut} = 440 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{5mm} = 340 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{max} (1) = 2/3 \times 440 \text{ }^{\circ}\text{C} = 293 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{max} (2) = 340 \text{ }^{\circ}\text{C} - 75K = 265 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Bu durumda müsaade edilen azami dış yüzey sıcaklığı $265 \text{ }^{\circ}\text{C}$ dir ve T3 sıcaklık sınıfı içerisinde kalmaktadır.

Örnek 2: Buğday unu: $T_{bulut} = 480 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{5mm} = 450 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{max} (1) = T_{max} = 2/3 \times T_{bulut} = 2/3 \times 480 \text{ }^{\circ}\text{C} = 320 \text{ }^{\circ}\text{C}$

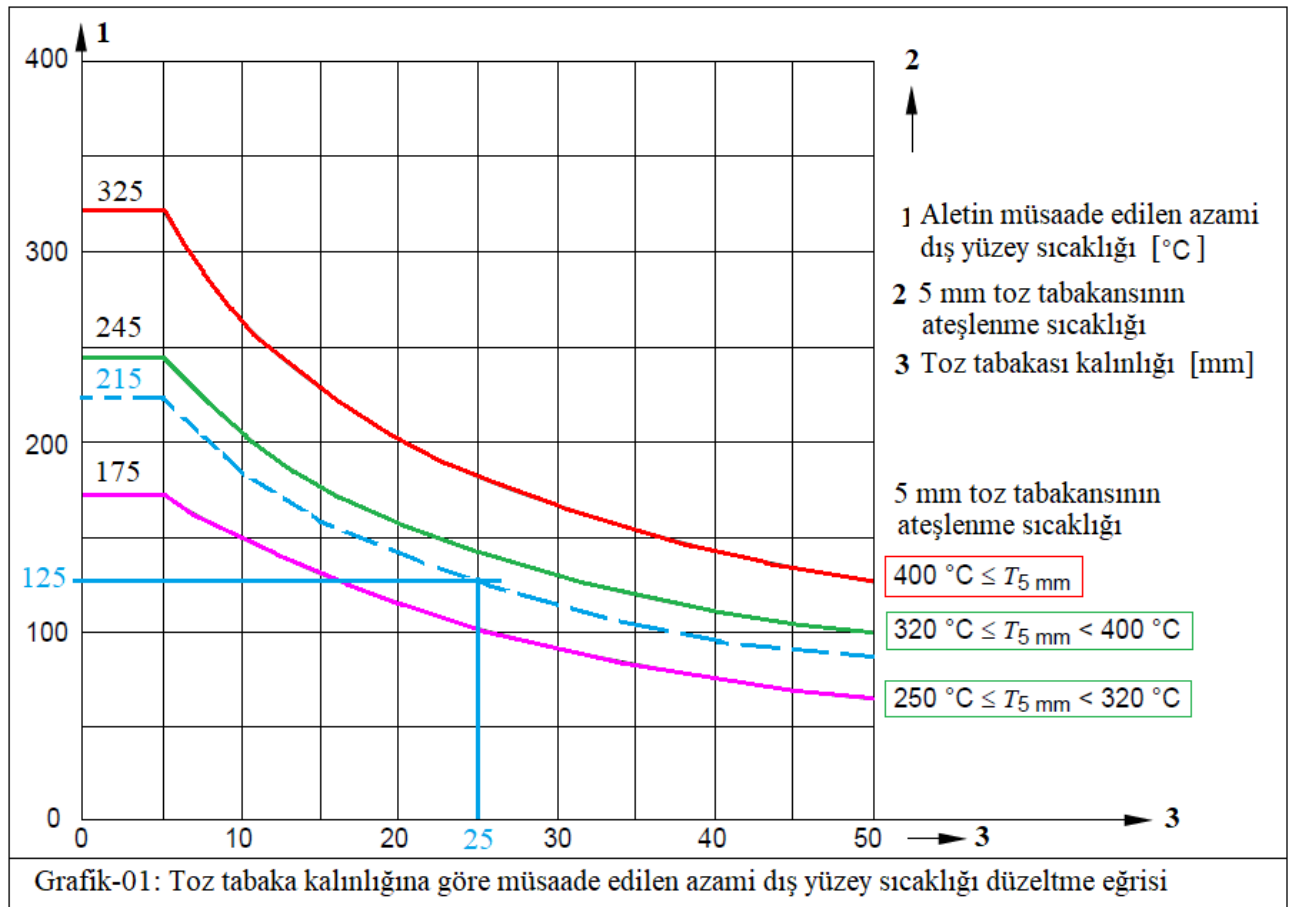
$T_{max} (2) = T_{max} = T_{5mm} - 75 K = 450 \text{ }^{\circ}\text{C} - 75K = 375 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Bu durumda müsaade edilen azami dış yüzey sıcaklığı $320 \text{ }^{\circ}\text{C}$ dir ve T2 sıcaklık sınıfı içerisinde kalmaktadır.

Tablo-02 de bazı patlayıcı tozların minimum ateşleme sıcaklıkları verilmiştir. Malzemelerin Türkçe karşılıkları tam olarak bulunamadığından ve emin olamadığımız için İngilizce orijinaleri de ilave edilmiştir.

Tablo-02: Bazı patlayıcı tozların en düşük kendiliğinden ateşlenme sıcaklıkları.				
		Toz tabakası	Toz Bulutu	Sınır, T_{max}
Toz cinsi	Dust	5 mm		
Türkçe	English	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$
Taş kömürü	Hard coal	245	590	170
Pamuk tozu	Cotton	350	560	275
Hızır tozu	Saw dust	300	400	225
Selüloz	Cellulose	370	500	225
Süt tozu	Milk powder	340	440	265

Kağıt	Paper	300	540	225
Nişasta	Starch	290	440	215
Buğday unu	Wheat flour	450	480	320
Şeker pancarı	Sugar beet	290	460	215
PVC	Polyvinyl chloride	380	530	305
Kurum	Soot	385	620	255
Lamine plastik	Laminated plastic	330	510	186
Alüminyum	Aluminium	280	530	205
Magnezyum	Magnesium	410	610	335

Eğer tesisteki kalıcı toz tabakası kalınlığı 5 mm'nin üzerinde ise IEC 60079-14 standardında kabul edilen aşağıdaki grafiğe göre düzeltme yapılmalıdır. Çoğu tozlu tesislerde toz tabakaları genellikle 5 mm den daha kalındır ve bu nedenledir ki, Amerikan (USA) uygulamalarında 12,5 mm toz kalınlığına göre deney yapılmakta ve buna göre sıcaklık sınıfı belirlenmesi istemektedir. PKD hazırlayan uzmanın bu kadar detaya inmesi her zaman mümkün olmayabilir. Tozların güvenlik bilgi formlarında tabaka ve toz bulutunun ayrı ayrı kendiliğinden patlama sıcaklıklarını bulamayabilir. MSDS'lerde genellikle tabaka halinde zeminde yatan tozların kendiliğinden ateşlenme sıcaklıkları yer almaktadır. PKD hazırlayan uzman idari tedbir olarak doküman içerisine "belli aralıklarla temizlik şartı" koyarak aşırı toz birikmesini önleyebilir. Fakat filtre içleri ve elevatör dipleri gibi temizlenmesi mümkün olmayan yerlerde teçhizatın kalın toz tabakasına göre seçilip seçilmediği kontrol edilmelidir.



Örnek 3: Üzerinde her zaman en az 2,5 cm (25 mm) toz tabakası bulunan bir nişasta konveyör veya helezon elektrik motorunun dış yüzey sıcaklığı ne kadar olmalıdır?

Nişasta tozu : $T_{bulut} = 440 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{5\text{mm}} = 290 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{\text{max}} (1) = 2/3 \times 440 \text{ }^{\circ}\text{C} = 293 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{\text{max}} (2) = 290 \text{ }^{\circ}\text{C} - 75\text{K} = 215 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Bu durumda 5 mm toz kalınlığında müsaade edilen azami dış yüzey sıcaklığı 215 $^{\circ}\text{C}$ dir. Toz tabakası 25 mm ise yukarıdaki grafik-01 e bakıldığında sıcaklığın 125 $^{\circ}\text{C}$ alınması gerektiği anlaşılmaktadır ki, hafife alınacak bir değer değildir. Yukarıdaki grafikten ara değerler okumak kolay bir işlem değildir. Tozlarda sıcaklık sınıfı hesabında, genelde toz bulutu ateşleme değerinin 2/3' sonucunu yeterli olmaktadır.

2.2 ALET GRUBU SEÇİMİ:

Ekonomik teçhizat üretmek maksadı ile kullanılan aletler, sanayi kolları ve gruplara ayrılmıştır. Bu gruplamanın ekonomiklikten başka hiç bir teknik gerekęesi yoktur. Dayanak ve gerekęe tablo-03 de verilen maksimum deneysel açıklık ve minimum ateşleme enerjilerinde (akım) gizlidir. Maksat ucuz ve ekonomik alet üretmektir. Hidrojen gazının sızdığı maksimum dikey aralık MESG=0,5 mm iken propana bu açıklık MESG=0,9 mm dir. Patlama alevini sızdırmayan ęelik kap üretimi açısından propan için patlatmaz (exproof) alet üretimi daha kolay, dolayısı ile daha ucuzdur. Burada konunun fazla detayına girilmeyecektir.

Tablo-03: Maksimum deneysel açıklık (MESG) ve minimum ateşleme akımı oranı (MIC)				
	I	IIA	IIB	IIC
Tipik gaz	Metan	Propan Grubu	Etilen Grubu	Hidrojen Grubu
Ateşleme enerjisi μJ	280	260	60	20
MESG	1,1	> 0,9 mm	0,55 < 0,9mm	< 0,50 mm
MIC oranı	1	> 0,8	0,45<0,8	< 0,45

IEC 0079-0 standardı madde 4 de aşağıdaki teçhizat grupları tarif edilmiştir:

Grup I: Maden sanayisinde kullanılan teçhizatlar ve koruyucu sistemler.

Grup II ve III: Maden dışında kalan diğer sanayi kollarında kullanılan aletler ve koruyucu sistemler.

Grup II ve III yine ekonomik alet üretmek maksadı ile alt gruplara ayrılmıştır.

GRUP I, Maden sanayi

GRUP II, Madenler dışındaki tüm sanayi kolları

GRUP IIA , propan	GRUP IIB , etilen	GRUP IIC , hidrojen
--------------------------	--------------------------	----------------------------

GRUP III, Madenler dışındaki tozlar

GRUP IIIA	GRUP IIIB	GRUP IIIC
Uçucu Lift ve yongalar	Yalıtkan tozlar	İletken tozlar

PKD HAZIRLAYAN UZMAN TEÇHİZAT GRUBUNU NASIL SEÇECEKTİR?

Bunun için bir hesap yöntemi mevcut değildir. Malzeme güvenlik bilgi formlarında da bu konuda bir veri veya ipucu bulunmamaktadır. Risk değerlendirmesi yapılan ortamdaki gaz veya buharın IEC 60079-20-1 standardında bir karşılığı bulunabiliyor ise iş kolaydır. Çünkü bu standartta verilen gaz veya buharların teçhizat grupları ve hatta sıcaklık sınıfları yazılıdır.

Eğer her hangi bir kaynakta teçhizat grubu bulunamıyor ise ne yapılacaktır? PKD hazırlayan uzman meslektaşlarımız, her hangi bir gaz veya buharın dahil olduğu grubu IEC 60079-20-1 standardı içerisinde bulamıyorlar ise aşağıda açıkladığımız sıraya göre davranmalıdırlar:

- 1) PKD hazırlanan tesis veya proses içerisindeki gaz veya buharın hidrojen grubunda olup olmadığını anlamak kolaydır. Çünkü IIC grubunda hidrojen, asetilen ve karbon disülfid gibi az sayıda gazlar mevcuttur. Bu grupta sıvı buharı bulunmamaktadır.
- 2) IIC grubu değil ise ya IIA veya IIB tercihi kalmaktadır ki, bu gibi tereddütlü durumlarda IIB seçilmelidir. Çünkü IIB alet IIA ortamda da çalışabilmektedir. IIC tümünü kapsar. Hemen akla neden tüm aletleri IIC üretmiyoruz ve seçmiyoruz sorusu gelebilir. IIC alet üretimi zor ve pahalıdır. Her aleti IIC olarak üretmek de mümkün değildir.

Tozlarda grup seçimi tozun özelliğine göre yapılmaktadır. Metal tozu iletken ve IIIC grubuna girer. Liflere çok ender rastlanır. Tekstilde pamuk işleminde karşımıza çıkar. Yalıtkan tozlar IIIB grubu içerisinde yer almaktadır. ATEX Yönetmeliğinde tozlar için Grup III'den söz edilmemektedir. Bu durumda tozlarda kategoriden sonra, etikete D harfi yazılması yeterli kabul edilmektedir. Örneğin Ex 2D Ex IIB gibi.

Piyasada ender de olsa IIB+H2 grubuna da rastlanmaktadır. Böyle bir seçimi PKD hazırlayanın yapması olası değildir. Tesisi tasarlayan veya kuranların karar verebileceği çok spesifik bir konudur. Bir aletin etiketinde "IIB+H2" işareti görülüyor ise IIB grubu olarak kabul etmek yeterli ve uygun olacaktır.

2.3 KATEGORİ BELİRLEME

PKD hazırlayan uzman tehlikeli bölgeleri belirlemek ve hatta IEC 60079-10-1 e göre hesaplamak zorundadır. Tehlikeli bölgeler belirlendikten sonra tablo-04 deki gibi, kategoriler de kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. ATEX içerisinde kategoriler 1, 2, 3 rakamları ile ayırt edilirken uluslararası IECEx System uygulamalarında EPL (explosion protection level= patlama koruma düzeyi) a, b ve c olarak adlandırılmaktadır. Böylece Zon 0, 1, 2 rumuzları ile kategori 1, 2, 3 arası karışıklık önlenmektedir.

ATEX 137 Ek-3 de tehlikeli bölgeler ile ATEX 2014/34/ deki kategoriler arası ilişki tablo-04 deki gibi açıklanmaktadır. Bu tabloya göre PKD içerisine kategori seçimi yazılmalıdır. Autocad zon haritası var ise çizimlerin üzerine de kategori, sıcaklık ve alet grubu yazılmalıdır. Tablo-04 de tehlikeli bölgelere tarafımızda üç ayrı isim (bölge, zon, kuşak) verilmiştir. Yönetmelikte ise Bölge tabiri kullanılmaktadır.

Tablo-04: Tehlikeli bölgeye (ZON) göre alet kategorisi seçimi					
GAZ	ATEX e göre Seçim		IEC ye göre seçim		TOZ
Bölge 0 ZON 0 Kuşak 0	Kategori 1	IIB 1G IIB 1D	EPL - a	II A aG III B aD	Bölge 20 ZON 20 Kuşak 20
Bölge 1	Kategori 2	IIB 2G	EPL - b	II B bG	Bölge 21

ZON 1 Kuşak 1		IIB 2D		III B bD	ZON 21 Kuşak 21
Bölge 2 ZON 2 Kuşak 2	Kategori 3	IIA 3G IIA 3D	EPL - c	II C cG III C cD	Bölge 22 ZON 22 Kuşak 22

Kategorilerin teknik olarak ne anlama geldiği ATEX 114 Yönetmeliği içerisinde yazılıdır ve PKD hazırlayanın bilmesi zorunlu değildir. Yalnız, bu konu ile ilgilenenlerin, ZON, KATEGORİ ve BOŞALMA DERECELERİ tariflerinin benzer olduğu ve paralellik arz ettiği hususunda dikkatini çekmek isteriz. Tarifler bire bir aynı değil ise de benzer mantıkla kaleme alınmıştır.

Tehlikeli Bölge ZON tanifi	ATEX 137	
KATEGORİ tanifi	ATEX 114 (2014/34/AB)	
Boşalma Dereceleri tanifi	IEC 60079-10-1	içerisinde yer almaktadır.

2.4 2003 YILIDAN ÖNCE KURULMUŞ ATEX'e UYMAZAN TEÇHİZATLAR NE OLACAK

Teçhizatla ilgili ATEX 94/9 Yönetmeliği 25.10.2002 tarih ve 24919 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmış ve 31.12.2003 tarihinden itibaren zorunlu olarak yürürlüğe konulacağı belirtilmiştir. Bu konuya özen gösterecek olanlar genellikle patlatmaz (exproof) malzeme imalatçılarıdır. Patlayıcı ortamlarda çalışanların iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olan ATEX 137 Yönetmeliği 26 Aralık 2003 tarih ve 25328 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Bu Yönetmeliğin uygulama süreleri ile ilgili 11.maddesi orijinal İngilizce metinde olduğu gibi kafa karıştıran ve farklı yorumlara neden olabilecek ifadeler içermektedir. Anladığımız kadarı ile 2003 yılından önce kurulu tesislerin, 2006 yılına kadar değil de, 3 yıl ilave ile 30 Haziran 2009 tarihine kadar uyumlu hale getirilmesi gerektiği yazılıdır. Yönetmeliğin 2013 yılında yayınlanan son şeklinde bu durum açıklığa kavuşturulmuş ve “2003”den önce kurulan” denilerek her hangi bir ara zaman verilmemiştir. Çünkü yeteri zaman geçmiş durumdadır.

Patlayıcı ortamlarda çalışanların iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olan orijinal ATEX 137 AB direktifi madde 9 okunduğunda 30 Haziran 2003 tarihinden önce patlayıcı ortamlarda kurulu bulunan tesislerin (exproof tesislerin) en geç 30 Haziran 2006 tarihine kadar uyumlu hale getirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. 1999 yılı sonlarında yayınlanan direktifin bu maddesi 2000 li yıllarda Avrupada çok konuşulan ve çok gürültü koparan bir konu olmuştur. İşyeri sahipleri eski aletlerini tümü ile atıp yenileme gibi bir sorun ile karşı karşıya kalma endişesine düşmüşlerdir. Gerçekten Yönetmelik düz okunduğunda 2003 den önce kurulmuş ve ATEX 94/9 Yönetmeliğine uymayan tüm teçhizatın atılıp yenilenmesi gerekir gibi bir anlam çıkmaktadır. AB yetkilileri bir kılavuz yayınlayarak konuya ve direktif içerisindeki diğer hususlara da bir açıklık getirmişlerdir. ATEX rumuzu ile anılan AB direktiflerinin PKD ile ilgili olanı (ATEX 137) üzerine yalnız bir kere kılavuz yayınlanırken, teçhizatla ilgili ATEX üzerine 4 defa kılavuz yayınlanma ihtiyacı duyulmuştur. Bu ATEX'in teçhizatla ilgili kanadının ne kadar karışık olduğunu ispata yetmektedir.

Yönetmelik madde 11, a) bendinde 2003 den önce kurulu tesislerde Ek-2 koşullarına uyumluluk istenmektedir. Ek-2'de ise risk analizi ile ilgili uyulması gereken hususlar yer almaktadır. Buradan çıkan anlam: 2003 den önce kurulu tesislerde risk analizi yapıp bir PKD hazırlanacak ve PKD hazırlayan uzman riskli bulmuyor ise eski aletlerin kullanılmasına devam edilebilecektir. Konu ile ilgili olarak İngiliz İş Sağlığı ve Güvenliği Kurumunun (HSE) internet sitesinde aynı anlamda açıklamalar bulunmaktadır. Eğer PKD hazırlayan uzman bazı tesislerde çalışanlar açısından bir risk

görüyor ise ister istemez yenilemeye gidilecektir. Edindiğimiz bilgilere göre Avrupa'da çoğu tesisat yenilenmiş ve özellikle 1970-80 li yıllardan kalan eski standartlara göre üretilmiş aletlerin tamamı değiştirilmiştir. Kimse cesur bir uzman bularak eski tesisini kullanmaya devam etmemiştir. Eski tesislerden hangileri sakıncalıdır, hangileri standartların yeni sürümlerine uymamaktadır bilebilmek ATEX'in teçhizat kanadı ve IEC 60079 serisi standartlar hakkında geniş bilgi gerektirmektedir. Örneğin kendinden emniyetlilik ile ilgili 1965-70'li yıllarda yaşanan değişim ve yine 1980-85'li yıllarda asetilen ve hidrojen gazlarının özellikleri konusunda yaşanan kriz ve IEC'nin MESG (maximum experimental safe gap= azami deneysel emniyet açıklığı) belirleme standardını ve yöntemini değiştirmesi olayları her PKD hazırlayan uzman tarafından bilinmeyebilir. Bizim önerimiz 1980 yılı öncesi imal edilmiş olan tüm elektrikli aletlerin yenilenmesi ve PKD içerisine not düşülerek en azından tavsiye edilmesi yönündedir. Fazla miktarda eski tip elektrikli aletleri bulunan tesislerde ise, PKD hazırlayan meslektaşlarımıza önerimiz, kararı ATEX konusunda yetkili Onanmış Kuruluşlara havale etmeleridir.

3.0 DENETİM

Bir tesise PKD hazırlayan kişi, hesapladığı tehlikeli bölgeler içerisinde kalan ekipmanın uygun olup olmadığını belirlemek, diğer bir ifade ile sınıflandırılmış tehlikeli bölge içerisinde kalan aletleri denetlemek zorundadır. Denetim işi ise ATEX'in teçhizat kanadı ile ilgili bilgi gerektirmektedir. PKD hazırlama işi genelde kimya mühendisliği meslek kolu içerisinde kalırken, teçhizatla ilgilenenler ve dolayısı ile ATEX'in alet kanadı ile haşır neşir olanlar çoğunlukla elektrik ve makine mühendisleridir. Bu durumda denilebilir ki, PKD tek bir kişi veya tek bir meslek mensubu tarafından hazırlanamaz. İdeal bir PKD bir ekip tarafından hazırlanır. Maalesef ticari piyasada PKD'lerin çoğu tek bir kişi tarafından hazırlanmaktadır. Gerçek ve düzgün bir PKD ancak çeşitli uzmanlardan oluşan bir ekip tarafından hazırlanır. Bizim bu yazımızdaki gaye, tek başına işler çeviren meslektaşlara neler yapabileceği ve yapamayacağı hakkında bilgi vermektir.

Bir tesisteki aletlerin uygun olup olmadığını anlamının ilk yolu aletler üzerindeki etiketleri okumak ve ne anlama geldiğini bilmekten geçmektedir. Bu konu yazımız devamında adım adım açıklanmaya çalışılacaktır.

3.1 ETİKET OKUMU

Patlayıcı ortamda bulunan bir patlatmaz aletin etiketinde bulunması gereken asgari veriler ATEX 114 Ek-2 madde 1.0.5 de aşağıdaki gibi yer almaktadır.

1.0.5. İşaretleme: Tüm teçhizat ve koruyucu sistemler, aşağıdaki asgari detaylara sahip, okunaklı ve silinmeyecek bir şekilde işaretlenmelidir;

- Üreticinin adı, kayıtlı ticari unvanı veya tescilli ticari markası ve adresi,

- CE işareti (CE İşareti Yönetmeliği Ek-1'e bakınız.),

- Seri veya tip gösterimleri,

- Varsa, parti veya seri numarası,

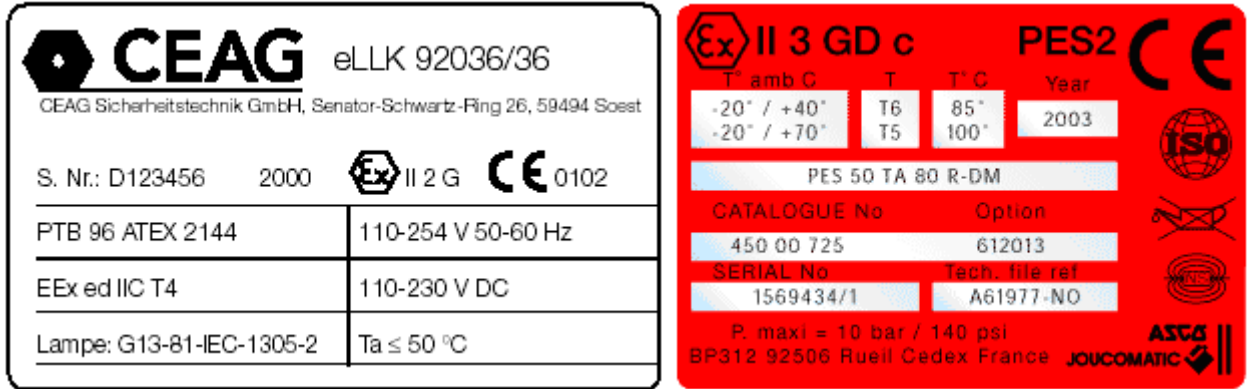
- İmal yılı,

- Teçhizat grup ve kategorisinin simgesini takip eden patlamaya karşı korunma özel işareti

- II. Grup teçhizat için, "G" harfi (gaz, buhar veya sisten kaynaklanan patlayıcı ortamlarla ilgili) ve/veya "D" harfi (tozdan kaynaklanan patlayıcı ortamlarla ilgili).

Ayrıca, gerektiğinde emniyetli kullanımı için zorunlu tüm bilgiler teçhizat üzerine işaretlenmelidir.

Yönetmelikte istenen asgari bilgilerdir. Fazla olmasının bir mahsuru yoktur. Aşağıdaki resimde iki ayrı firmanın düzenlediği etiketler görülmektedir.



Böyle bir etikete bakıldığında yazılanları çözümlmek kolay olmayacaktır. Patlatmaz (exproof) teçhizat üretimi ve tesisi konusunda, diğer bir söz ile IEC 60079 serisi standartlar hakkında fazla bilgisi olmayan ve PKD hazırlayan meslektaşların bilmesi gereken basit ipuçlarından söz edilecektir.

Etiketlerde aramız gerekenler sırası ile iki önemli nokta bulunmaktadır. Bunlar:

- 1) CE işareti ve devamında gelen Onanmış Kuruluş numarası
- 2) Ex işareti ve ondan sonra gelen harf ve rakamlar.

Ex işaretinin altıgen içerisinde yer alması şart değildir. Altı köşe işareti aletin Avrupa normuna uygun olduğunu belirtmektedir. ATEX'e uyumluluğu CE ve devamında gelen Onanmış Kuruluş numarası göstermektedir. PKD hazırlanan bir tesisdeki aletler tek tek gezilerek etiketler not edilir ve fotoğrafları da çekilerek dokümana eklenir.

Ex işaretinden sonra gelen harflerin ne anlama geldiğini anlamak ve bunları yorumlamak bizce PKD hazırlayan kişinin görevi değildir. PKD hazırlayan tehlikeli ortamda bulunan aletlerin bir listesini çıkarması ve yanlarına da aşağıdaki tablo-05'e benzer şekilde uygun olup olmadığını yazması yeterli olacaktır. Tablo-05 de bir benzinlik örneği verilmiştir.

Tablo-05: Bir benzin istasyonu denetim tablosu			
Sıra No.	Aletin adı	Etiketteki ortama uygunluk belgesi	Sonuç
01	Benzin ve motorin dispenserleri	WAYNE CE 0539 II 2G Ex de ib m IIA T2 TSE Ex kalite uygunluk belge no: 35-6 Exk/014	Uygun
02	Benzin tabancası	OPW-EN 13012-64, Ex II2G T3/05 ATEX 0056	Uygun
03	LPG dispenseri	XXXSAN yapımı TSE Ex belge no:35-14.02.EX.140	???
04	LPG tabancası	CE Ex II2G IIB T6	Uygun
05	LPG algılama detektörü	İtalyan Technocontrol yapımı CE 0722 Ex II2G CESI 03 ATEX 323X Ex d IIC T6 Gb 5W/24 V max	Uygun
06	LPG algılama detektörü	İSTTEK Ltd. Ex II2G Exd IIC T6 Gb IP65 CE Prosense IEP 12 ATEX 082, 6W/24V max.	Uygun

07	LPG pompası elektrik motoru	NB D-Walzheim, Ex II2G Exd II T3+ T4 P= 5 kW CE 0102 PTB 00 ATEX 3341-12	Uygun
08	LPG pompası	LPG Pompa (mekanik aksam) CE Ex II2Gc Pompa no:TR1195563-03	Uygun
09	LPG tankı seviye göstergesi	Exproof buvat içerisinde Ex II2G Ex d IIB T6	Uygun

Tesis 2003 yılından önce kurulup ruhsat almış olmakla birlikte geçen zaman içerisinde revizyondan geçirilmiş ve teçhizatlar yenilenerek, patlayıcı ortamlardaki tesislerin hemen tamamı ATEX Yönetmeliğine uyumlu hale getirilmiştir. Tesiste patlayıcı ortamlarda kurulu önemli aletlerin etiketi resmedilmiş ve rapora eklenmiştir.

Akaryakıt dispenserlerinin etiketine ilk bakışta uygun olup olmadığı anlaşılabilir. Etiketler aşağıdaki gibi detaylı incelendiğinde, Wayne Brezilya yapımı dispenserin ATEX Yönetmeliğine tam uyduğu görülürken, LPG dispenserinin 2004 yılında imal edilmiş olmakla birlikte ATEX Yönetmeliğine tam olarak uymadığı anlaşılmaktadır.

Distribütör etiketi:	İmalatçı etiketi:
Model: 220-F.HD Seri no: 25302 AT Tip Onay no: 01.77/313.003 Pompa bypas basıncı: 2,5 kg/cm ² Debi: min 5 litre/dak max 120 litre/dak Debimetre ölçü hassasiyeti: % 0,25 Çalışma sıcaklığı: -40/+60 °C Debimetre sistemi: Pistonlu	WAYNE, Brezilya Model: 3G2203 PS1I Seri: 75317 İmal yılı: Şubat 2006 CE 0539 II2G Ex de ib m II A T2 DEMKO 01 ATEX 130168 Pr EN 13617-1-2001

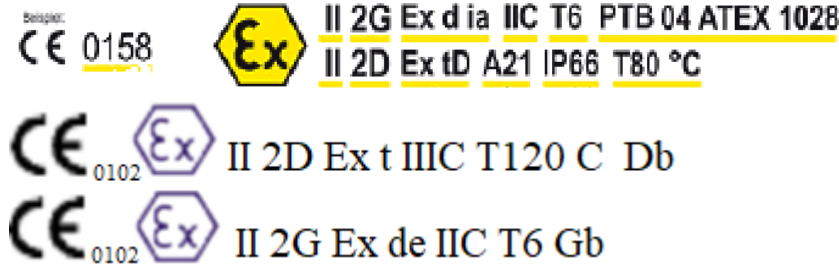
2) LPG DİSPENSERİ, XXXSAN yapımı
Markası: Uxxx, Tipi: ASTRO 122
Model: 2004 Seri:180, İmal tarihi: 30.04.2004
Çalışma basıncı: 25 kg/cm²
Debi (max, min): 6 -50 litre/dakika
Ölçüm hassasiyeti: %0,25
TS Belge no: 35-1402 Ex/140
Tip sistem onay no: LPGS-2001-42-08

Görüleceği gibi basit bir benzinlikte her şey tamam iken aletin biri uygun değildir. Bu ve benzeri durumlarda PKD hazırlayan uzman ne yapmalıdır? Serbest çalışan bir iş güvenliği uzmanı olarak PKD raporunun sonunda “ATEX Yönetmeliğine uygun değildir” ibaresini koyarsanız, büyük ihtimal ile paranızı alamazsınız. PKD hazırlamanın ticari yönleri konumuz dışıdır. Yukarıdaki örnekte PKD raporunun sonuç bölümü negatif gözükecek ve işverenin hoşuna gitmeyecektir. Bu nedenledir ki, çoğu meslektaş PKD raporunda sonuç bölümüne hiç yer vermemekte ve denetim de yapmamaktadır.

3.2 ETİKET OKUMA DETAYLARI

Bizce PKD hazırlayan uzmanın yukarıda bahsettiğimiz gibi etiketlerde CE ve Ex işaretlerini görmeleri yeterli olacaktır. Denilebilir ki “etikette bu kadar rumuz var ise acaba bunlar ne anlama geliyor? Bilmenin ne mahsuru var ki” Yazımız devamında bu konuda bilgi verilecek olup, bizim önerimiz, karışık ve anlaşılmayan bir durum olduğunda konuyu “bir bilene” havale etmektir.

Etiketler konusunda IEC 60079-0 standardı madde 29’da bilgiler mevcut olup, IEC uygulamasının EN uygulamasından farkı, Avrupa uygulamasında Ex işaretinin altıgen içerisinde yazılması ve ilaveten CE işaretine yer verilmesidir. IEC’ye yani uluslararası uygulamaya göre etiketler aşağıdaki gibi Ex işareti ve devamında alfabetik sıraya göre koruma yöntemlerini belirten simgeler yer almalıdır. Aşağıda bir örnek açıklama yer almakta olup, koruma yöntemlerinin ne olduğu üzerine detaya girip konu saptırılmayacaktır. Bu detaylar PKD hazırlayan kişiyi ilgilendiren bir konu da değildir.

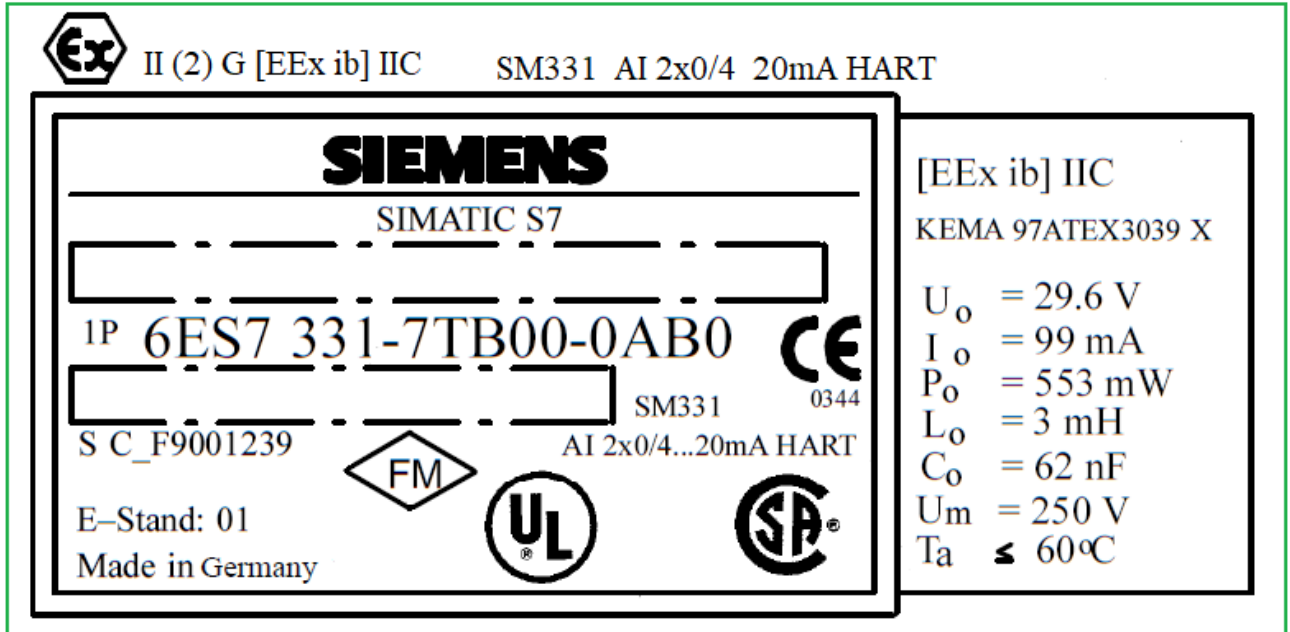


Harf	Açıklama	Harf	Açıklama
CE	AB standartlarına uygun	d	Alevsizmaz korumu
Ex	Patlatmaz (exproof)	e	Artırılmış emniyet
II	Teçhizat grubu	ia, ib, ic	Kendinden emniyetli
2	Kategori 2	ma, mb, mc	Kapsül içerisinde alınmış
D	Tozlu ortam	nA, nC, nR	Kıvılcım çıkarmaz
G	Gazlı ortam	pv, px, py, pz	Basınçlandırılmış korumu
G/D	Her iki ortam müsait	o	Yağlı korumu
IIC	Hidrojen grubu gazlar	q	Kumlu koruma
IIIC	Yalıtkan tozlar	ta, tb, tc	Toz geçirmez mahfaza
T120	Dış yüzey sıcaklığı 120 °C		Mekanik aletler
T6	Sıcaklık grubu	b	Kıvılcım çıkarmaz
Gb	Gazlı ortam EPL-b	c	Yapısal koruma, (e-tipi)
Db	Tozlu ortam, EPL-b	k	Yağlı koruma

Etiketlerde görülen harfler tablo-06 da açıklanmaya çalışılmış olup, sağ sütundaki harfler uygulanan koruma yöntemini sembolize etmektedir. Koruma yöntemlerinin detayına girilmeyecektir. Yalnız PKD hazırlayan bazı meslektaşların “risklerin analizi” düşüncesi ile elektrikli aletlerin ark çıkarma risklerini de ele aldıkları görülmüştür. Risk analizi uzmanı değildir. Fakat bu kadar detaya inmek bizce işin “raydan çıkmasına” yol açabilir. PKD hazırlayanların bilmesi gereken belirlediği sınıflandırılmış ZON’lu bölgelerde kalan aletlerin (mekanik ve elektrik) sertifikalı olup olmadığına bakmaktır. Bu aletlerin yarattığı riskler ATEX’in teçhizat kanadında dikkate alınmaktadır. Örneğin bir elektrikli aletin patlayıcı ortamı ateşleme riskleri ve olasılıkları sertifika veren Onanmış Kuruyuş tarafından incelenmekte ve gerekli tedbir alınıp, testleri de yapılmaktadır. PKD hazırlayan bir uzman için sertifikalı bir alet patlayıcı ortam riski açısından güvenilir olarak kabul edilmek durumundadır.

Etiketler gerçekte karışıktır, karmakarışık da denilebilir. Bunun bir nedeni de USA (Amerikan) uygulamalarının farklı ve eski aletler ile eski işaretlemelemlerin de var oluşudur. Aşağıda Siemens firmasının kendinden emniyetli cihaza ait bir etiketi görülmektedir. Kendinden emniyetli devreleri kontrol etmek kolay değildir. Çünkü aletler dış görünüş olarak sanayi tiplerine benzemektedir. Ayrıca gerçek güvenliği sağlayan cihaz genellikle patlayıcı ortamın dışında temiz bölgede

bulunmaktadır. Bu nedenlerle KE aletleri ve bu aletleri besleyen kablolar açık mavi renkte tesis edilmektedir. Etiketle görülen EEx ibareti Avrupa uygulaması (European ex) anlamına gelmektedir ve zorunlu bir markalama değildir. Parantezin anlamı (ister normal, isterse köşeli olsun) güvenliği sağlayan cihazın etiketin yapılandırıldığı alet içerisinde değil de başka bir yerde olduğu anlamına gelmektedir. Nerede olduğu, açık mavi renkli kablo takip edilerek bulunabilmektedir. Etiketler üzerine fazla durdukça gerçek bir denetlemeye doğru yavaşlanmaktadır. Yazımız devamında gerçek ve detaylı denetim hakkında bilgi verilmeye çalışılacaktır.



4.0 PATLAYICI ORTAMLARDAKİ TESİSLERİN DETAYLI DENETİMİ

Patlayıcı ortamlarla ilgili tüm bilgiler IEC 60079 ve ISO-IEC 80079 serisi standartlar içerisinde yer almaktadır. Bu standartların teçhizat dışındaki, patlayıcı ortamların sınıflandırılması, tesisat kurulumu, denetim ve tamir bakımı gibi bölümleri ise aşağıdaki standartlarda yer almaktadır.

IEC 60079-10: Patlayıcı ortamlardaki tehlikeli bölgelerin sınıflandırılması

IEC 60079-14: Patlayıcı ortamlardaki elektrik tesislerinin kurulumu

IEC 60079-17: Patlayıcı ortamlarda kurulu elektrik tesislerinin DENETİMİ

IEC 60079-19: Patlayıcı ortamlarda kullanılan patlatmaz (exproof) aletlerin tamir ve bakımları.

ATEX 137 madde 10'a bakıldığında PKD hazırlayan kişi sanki söz konusu bu standartlar kapsamındaki işlerin tamamını yapacak ve sonuca bağlayacakmış gibi bir anlam çıkmaktadır. Bu işin ruhuna aykırıdır. PKD uzmanı patlayıcı ortamdaki tesislerin uygunluğunu onaylayacak kişi değildir. Tablo-05'e bakıldığında böyle bir izlenim doğmaktadır. Piyasada hazırlanan PKD'ler içerisinde uygunsuz aletlerin de uygun olarak gösterildiği görülmüştür. Bu durumda işyerinin exproof olmayan aleti onaylanmış olmaktadır. Eğer konu bu kadar basit olsa idi Onanmış Kuruluşlara ihtiyaç duyulmaz idi. Patlayıcı ortamdaki bir aletin tam olarak uygun olup olmadığını karar veren ATEX konusunda yetkili Onanmış Kuruluşlardır. PKD hazırlayanın yaptığı bir "GÖZLE MUAYENE" ve mevcut durumun yani malumun onayından ileriye gitmemektedir. ATEX 137 madde 10 d)'de istenen, tablo-05 benzeri bir kontrol ile bir miktar yerine getirilmiş olmaktadır. Aynı madde e) de ise aşağıdaki satırlar yazılıdır:

e) İşyerinde kullanılan tüm ekipmanın 25/4/2013 tarihli ve 28628 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğine uygunluğu, yazılı olarak yer alır.

Bu madde koşullarının yerine getirilip getirilmediği nasıl kontrol edilir? Bu yönetmeliğe dayanarak işveren gezer vinç, kompresör, forklift, elektrik tesisat ve topraklama ölçümleri ve saire gibi denetimleri yaptırarak raporlarını iş yerinin iş güvenliği dosyasında muhafaza etmektedir. Aynı şekilde patlatmaz (exproof) tesisat da kontrol ettirilip, gerekiyorsa bakımları da yapılarak bir rapor halinde iş yeri dokümanları arasına konulması gerekmektedir. PKD hazırlayan kişi de bu raporu inceleyip, gereğinin yapılıp yapılmadığına bakması ve sonucun uygun olup olmadığını kendi raporunda belirtmesi yeterli olacaktır.

Buradan şu sonuca da varılabilir: “PKD hazırlayan uzman denetimin yaptırılıp yaptırılmadığına bakmalıdır” . Bizce de en doğrusu budur. Yalnız bu denetim yukarıda saydığımız standartları yani tesisin kurulumunun da uygun olup olmadığını kapsamalıdır. Bildiğimiz kadarı ile büyük madenler, petrol terminalleri ve gaz dağıtım kuruluşları Onanmış Kuruluşlara bu gibi denetimleri yaptırmakta ve hatta personelini de eğitimden geçirerek belgelendirmektedir. Bizim görüşümüz de aynı doğrultudadır.

Böylece hem meslek grupları yani uzmanlıklar arası bir iş bölümü sağlanmış olacak ve hem de PKD hazırlayan iş güvenliği uzmanının işi kolaylaşacaktır.

PKD hazırlamakla ilgili bazı kuruluşların şartnamelerinde kurulu tesisatın kontrolü ve patlama özelliğinin ölçülmesi (muhtemelen maksimum emniyet aralığı) gibi istekler olduğu görülmektedir. Bu gibi istekler ihaleye her kuruluşun girmemesi için yazdırılan bir taktik olarak görülmektedir. Patlatmaz (exproof) bir aletin tam olarak uygun olup olmadığına diğer bir söz ile patlatmaz özelliğini kaybedip kaybetmediğine ancak bu konuda yetkili Onanmış Kuruluşlar karar verebilir. Aletin yerinden sökülüp Onanmış Kuruluşun laboratuvarına götürülmesi icap eder. Çalışmakta olan kurulu bir tesiste ise böyle bir olay mümkün değildir. Aksi halde üretim duracaktır. Yazımız devamında açıklayacağımız gibi gözle ve yakın muayene sonunda şüphelenilen alet var ise işaretlenip uygun bir zamanda yedeği ile değiştirilerek Onanmış Kuruluşa detaylı incelemeye gönderilmelidir.

4.1 IEC 60079-17 ye GÖRE DENETİM USULLERİ

4.1.1 GİRİŞ

Patlayıcı ortamlarda kurulu tesisatın nasıl denetleneceği IEC 60079-17 standardı içerisinde yazılıdır. Bu denetimi yapabilmek için IEC 60079-14 standardının da bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle IEC standart hazırlık grubunda bu iki standardın birleştirilmesi planlanmaktadır ve muhtemelen gelecek yıllarda “kurulum ve denetim” standartları IEC 60079-14 içerisinde birleştirilecektir.

IEC 60079-14 ve IEC 60079-17 standartlarına bakıldığında çok şeyler içerdiği ve ayrı bir uzmanlık gerektirdiği görülecektir. Burada konunun fazla detayına girilmeyecek, en azından tesislerini ikinci kişi veya kuruluşlara denetleten meslektaşların bilmesinde yarar görülen konular açıklanmaya çalışılacaktır.

4.1.2 Denetim İçin Gerekli Belge ve Dokümanlar

Patlayıcı ortamdaki bir tesis IEC 60079-14'göre kurulmakta olup, elde ilk devreye alma ve ilk denetim bilgileri bulunmalıdır. Sanayide "geçici kabul" olarak adlandırabileceğimiz bu belge tesis kurulup devreye alınmadan önce yapılmış olmalıdır. Sonradan ilave edilen tesislerde ise yalnızca o tesise ait "geçici kabul veya kısmi geçici kabul" tutanağı bulunmalıdır. Olayı bir nevi evlerimize satın aldığımız beyaz eşyaya benzetebiliriz. Yetkili servisin devreye alıp "servis belgesi" düzenlemediği beyaz eşyada garanti geçerli olmamaktadır. Aynı olay her sanayi tesisinde olduğu gibi patlayıcı ortamda kurulan tesislerde de geçerlidir. Bu gibi belgeler genellikle dikkate alınmaz. Fakat işler tersine gittiğinde, tesiste sorun yaşandığında ve özellikle sigorta şirketleri devreye girdiğinde, belgeler ve tutanaklar önem kazanır. Buradan, bir tesise denetim gayesi ile gidildiğinde ilk denetim belgeleri yok ise bir şeyler yapılamaz ve denetime başlanamaz anlamı çıkarılmamalıdır. Vurgulamak istediğimiz, işlerin ideali ve olması gerekenidir. Denetime başlamadan "olmazsa olmaz" belge tehlikeli bölge tanımlamalarının yapıldığı risk analizidir. Denetim için daha ne gibi belgeler gereklidir? Aşağıda sıralanmış ve gerekli izahatlar da yanlarına yazılmıştır.

- a) **İlk denetim bilgileri** (initial inspection): Tesis devreye alındığında yapılan ilk denetim (geçici kabul) veya yetkili servis denetim belge ve bilgileri elde olmalıdır.
- b) **Risk analizi (ZON Haritası)**: Tesisin tehlikeli bölgelerini belirleyen rapor, denetimden önce elde bulunmalıdır. Büyük tesislerde klasörler halinde, gerekçe raporları ile birlikte, paftalara işlenmiş zon haritaları bulunur. Küçük tesislerde ise teknik resimlere çizilmiş tehlikeli bölge tanımlamaları ve gerekçeleri yeterli olarak kabul edilebilir. Bu belgeler yok ise, denetçi ya bu çalışmayı kendisi yapmalı veya tesis sahibinden yaptırılmasını talep etmelidir. Kısaca kuşak harita veya resimleri elde olmadan denetime başlanamaz.
- c) **Gaz ve tozlara göre alet grupları**: Hangi gruptan aletlerin kullanılacağı (IIA, IIB, IIC ve tozlar için de IIIA, IIIB, IIIC) denetimden önce bilinmelidir. Tehlikeli bölge planı üzerinde yazılı olmalıdır.
- d) **Gaz ve toza göre aletlerin sıcaklık grupları**: Kullanılan aletlerin sıcaklık grupları (T1-T6) denetime başlamadan önce bilinmelidir. Aynı şekilde autocad zon haritası üzerinde yazılı olmalıdır.
- e) **IP koruma seviyeleri**: Kullanılan ortama göre ön görülen ve zorunlu olan asgari yabancı madde giriş düzeyleri (IP) önceden bilinmelidir. Exproof aletlerin yapıları icabı uymaları gereken IP seviyeleri ile karıştırılmamalıdır. Örneğin Ex-d tipi bir alet IP 54'den aşağı imal edilemezler. Buna karşılık çok tozlu veya nemli bir ortamda çalışması gereken bir aletin IP seviyesi kullanıcı tarafından IP66 veya IP 55'den aşağı olamaz gibi önceden tesis sahibi tarafından belirlenmiş olabilir, veya risk analizinde bu gibi bilgiler mevcut olabilir. Denetlemeye başlamadan önce var ise asgari IP düzeyleri bilinmelidir.
- f) Var ise önceki denetim bilgileri tesis sahibinden istenmeli ve denetime başlamadan önce bir göz gezdirilmelidir.
- g) Kullanılan patlatmaz aletlerin sertifikalarını içeren bir dosya var ise denetlemeden önce gözden geçirilmelidir. Küçük kuruluşlarda bu gibi belgelere rastlanmamakta, aletlerin üzerlerindeki etiket bilgileri ile yetinilmekte ise de doğru değildir.

Yukarıda saydığımız tüm belgeler ATEX 137 yönetmeliğine göre düzenlenen PKD içerisinde yer almaktadır. Bir tesis denetlenmek istendiğinde istenmesi ve gözden geçirilmesi gereken ilk belge PKD patlamadan korunma dokümanıdır. PKD hazır değil ise, ya denetçi kendisi hazırlamalı veya işverenden söz konusu dokümanı hazırlatmasını talep etmelidir. Küçük kuruluşlarda genelde hepsi bir arada yürümektedir. Uzman kişi evvela patlamadan koruma dokümanını hazırlar ve sonunda da denetleme raporunu düzenler. Denetleme işi şirket içinden kişilerce de yapılabilir. İzlenecek yöntem aynıdır.

4.1.3 Denetçinin Bilgi, Beceri ve Kalifikasyonu

Patlayıcı ortamlardaki tesislerin denetim ve bakımı eğitilmiş tecrübeli elemanlarca yapılmalıdır. Bu elemanlar; değişik tip koruma yöntemleri, bu koruma yöntemlerinin genel prensipleri, standartların bu konuda ön gördükleri ve istekleri, ulusal ve uluslararası standartlar ve yönetmelikler hakkında bilgi sahibi olmalı ve ayrıca tehlikeli alan tanımlamasında da eğitilmiş olmalıdırlar.

Herhangi bir tesisi müfettiş sıfatı ile tarafsız olarak denetleyen bir kişi tam yetkili sayılır ve bu kişinin öncelikle elektrik mühendisi olması şarttır. IEC 60069-17’de açıkça elektrik mühendisi sözü geçmiyor ise de “elektrik mühendisliği hakkında bilgi sahibi olmalı” denilmektedir.

Büyük tesislerde çeşitli kademelerde çalışan idari ve teknik elemanlar bulunmaktadır. Bu elemanlar sürekli denetim ve bakım hizmeti vermektedirler. Genellikle yürütme ve karar yetkisi olan Müdür seviyesindeki elemanlar ile mühendis seviyesinde ve usta seviyesinde olmak üzere üç kategoride elemanlar bulunmaktadır. Bu elemanlardan istenen asgari bilgi ve beceriler aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

a) Patlayıcı ortamlardan sorumlu, MÜDÜR veya MÜHENDİS seviyesinde karar verme yetkisi olan ve sorumluluk taşıyan elemanlar:

- 1) Elektrik mühendisliği hakkında genel bilgi
- 2) Patlamadan koruma (exproof) prensipleri ve teknikleri hakkında pratik bilgi ve tecrübe
- 3) Mühendislik resimlerini okuyabilme ve gerekirse müdahale edebilme bilgi ve beceri
- 4) Patlayıcı ortamlara ile ilgili standartlar hakkında bilgi sahibi olmalı. Özellikle tehlikeli bölge tanımlamaları ile ilgili IEC 60079-10-1, IEC 60079-10-2 ve ayrıca kurulum ve bakım ile ilgili IEC 60079-14 ve IEC 60079-19 hakkında bilgi
- 5) Kalite kontrol sistemleri hakkında temel bilgi ile gözden geçirme, dokümantasyon, ölçü ve cihaz kalibrasyonlarını izleyebilip takip edebilme bilgilerine

sahibi olmalıdırlar.

İdareci pozisyonunda bulunan bu kişiler aşağıda bilgi ve beceri düzeylerini vereceğimiz kişileri yöneteceğinden paragraf b)’de yazılı bilgi ve becerilere de sahip olmalıdırlar.

b) Denetim ve bakım çalışmalarından sorumlu TEKNİK ELEMAN, USTA ve OPERATÖR gibi elemanlar işlerini yürütebilmeleri için aşağıdaki bilgi ve becerilere sahip olmalıdırlar.

- 1) Patlatmaz (Exproof) tekniği ve genel prensipleri.
- 2) Koruma tipleri ve etiketleri.
- 3) Bu kişiler kullanılan aletleri tanımalı ve patlatmaz özelliğini (exproofluğu) etkileyen can alıcı noktaları bilmelidirler. Örneğin Ex-d tipi bir aletin bağlantı yüzeylerinin iyi sıkılanmış olması gerektiği gibi.
- 4) Sertifikalar ve IEC 60079 serisi standartlar.
- 5) Güvenli çalışma (safe work, hot work) ve yürütümü hakkında bilgi ve tecrübeleri bulunmalıdır. Bu kişiler patlatmaz aletlerin elektriğinin nerelerden kesilip güvence altına alınacağını bilmeli ve herhangi bir çalışma veya operasyonu güvenle yürütebilmelidirler.
- 6) Patlayıcı ortamlarda yürütülen denetim ve bakım çalışmaları hakkında bilgi ve tecrübe
- 7) IEC 60079-14’e göre alet seçimi ve patlayıcı ortamlarda elektrikli aletlerin kurulum tesis edilmesi hakkında yoğun bilgi ve deneyim
- 8) IEC 60079-19’a göre tamir bakım değişim ve yenileme hakkında bilgi

sahibi olmalıdırlar.

Burada verilen bilgiler genel anlam taşımaktadır. Her iş yerinin kendine göre özel uygulaması bulunabilir. Özellikle usta veya operatör seviyesindeki kişiler belli konularda beceri sahibi olabilirler. Örneğin yalnızca kendinden emniyetli devrelerden anlayan elemanlar bulunabilir. Bu kişiler kendi uzman oldukları sahada bakım ve denetim yaparlar. Son zamanlarda patlatmaz (exproof) tekniğinde çok çeşitle koruma yöntemleri geliştirilmiş ve patlatmaz aletleri bir bakışta tanıyabilmek imkansız hale gelmiştir. Klasik anlamda “çelik borularla (conduit) birbirine bağlı, bol vidalı iri cüsseli alüminyum veya çelik gövdelerden oluşan” patlatmaya karşı korunmuş tesislerin yerini daha zarif ve kablolarla birbirlerine bağlı aletler almaya başlamıştır. Bu aletleri sanayi tiplerinden ayırt etmek kolay olmamaktadır. Özellikle kendinden emniyetli bir devre usulüne uygun olarak tesis edilmemiş ise sanayi tipi bir aletten ayırt etmek zorlaşmakta ve özel uzmanlık gerektirmektedir.

4.1.4 Bilgi ve Becerilerin Belgelenmesi

Patlayıcı ortamlarla ilgili mevzuat ve usulleri, Avrupa Birliği ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de ATEX yönetmelikleri belirlemektedir. ATEX Yönetmeliğinde denetim, kontrol, kurulum, PKD hazırlama gibi işlerin kimler veya hangi beceriye sahip meslek erbabınca yapılacağı yazılı değildir. Bu gibi detaylar üye ülkelere bırakılmıştır. Bildiğimiz kadarı ile Türkiyede yetki, sorumluluk, yetkinlik, mesleki yeterlilik gibi hususlar düzene konulmuş değildir. Örneğin PKD kimler tarafından hazırlanır, patlayıcı ortam teçhizatları kimler tarafından kurulum, denetlenir gibi hususlar açık seçik belli değildir. Diğer bir ifade ile “PKD hazırlama”, “Patlayıcı ortamları denetleme” yetki belgesi veren veya böyle bir yetki belgesi olan kişi veya kuruluşlar tarafımızdan bilinmemektedir. Sıkı kuralcı olan Almanya gibi bazı ülkelerde benzeri uygulamalar mevcuttur. Bu konuda, diploma ve belgeden ziyade tecrübe ve deneyimin önemli olduğu da unutulmamalıdır.

Dünya ülkelerinin bazılarında ATEX yerine IECEx System uygulaması yer almaktadır. Uluslararası IEC Uygulaması ise katı kurallar koymakta ve bu kurallara uyulması istemektedir. IEC Ex Sisteme göre denetim yapacak, tesis kuracak veya 60079-10 standardına göre tehlikeli bölgeleri sınıflandıracak kişilere belli usullere göre yetki belgesi verilmektedir. Bildiğimiz kadarı ile bu yetki belgelerinin 5 yılda bir yenilenmesi gerekmektedir. Ülkemiz ATEX dünyası içerisinde yer aldığından, IECEx-System teşkilatlanmasına da gidilmemiştir.

4.2 DENETİM PRENSİPLERİ

Büyük tesislerde patlayıcı ortam sürekli denetlenmekte ve gerek duyulduğunda bakım işlemi yapılmaktadır. Bu gibi tesisler çalışanlarca günlük olarak denetlendiği gibi belli zamanlarda periyodik olarak başka kişilerce de kontrolden geçirilmektedir.

Eğer patlayıcı ortam toz içeriyor ise temizlik ve tozun toplanması birinci sırada yer alır. Tozlu tesislerde patlatmaz aletlerin yapısından ziyade ortamın kontrolü önemlidir. Tozun yoğunluğuna göre her gün veya her vardiya temizlik ekiplerince tozların süpürülmesi ve makinelerin üzerleri, boru ve kabloların üzerine çöken tozların alınması gerekebilir. “Nasıl olsa aletler toz korumalı” şeklinde düşünmek yanlıştır. Gazlarda olduğu gibi patlayıcı ortam oluşmasına fırsat verilmemeli, biriken toz temizlenerek dışarı atılmalıdır. Toz birikintisi statik elektrik, sigara izmariti gibi başka nedenle de ateş alabilir.

DENETİM ŞEKLİ: Bir tesiste denetimler iki şekilde yapılır:

- a) Sürekli denetim: Tesiste çalışan eğitilmiş elemanların günlük çalışmalarında rutin olarak yaptıkları bir denetim şeklidir. Genellikle gözle muayene şeklindedir.
- b) Periyodik denetim: Belli aralıklarda uzman kişilerce yapılan bir denetim şeklidir. Yakın veya yoğun muayene şeklinde yürütülür. Genellikle yetkili üst seviye uzmanlarınca veya şirket dışından talep edilen uzmanlarca uygulanır.

DENETİM USULÜ: Bir tesisteki denetimin düzeyi aşağıda izah edildiği gibi üç şekildedir.

- 1) **Gözle muayene:** Dıştan gözle kontrol (visual inspection) şeklidir, tesiste çalışanlarca sürekli uygulanan bir inceleme yöntemidir.
- 2) **Yakın inceleme:** Dıştan fakat biraz daha detaylı (close inspection) muayene şeklidir. Gözle muayenenin biraz daha itinalı veya yoğun olanıdır. Yetkililerce belli aralarda yapılan bir denetleme usulüdür.
- 3) **Detaylı İnceleme:** Tam detaylı içten ve dıştan kontrol (detailed inspection) şeklidir. Yakın muayeneye ilaveten aletlerin içlerinin de açılarak, hem dışına ve hem de içine bakılması ve gerekirse ölçüler alınıp kontrol edilmesi olayıdır. Gerek duyulduğunda başvuru bir yöntemdir. Aletin çalışmasının durdurulması ve sökülerek içerisine bakılması gerekir.

Ayrıca ilk devreye alırken yapılan geçici kabul ve örnekleme üzerine yapılan detaylı inceleme metotları da vardır. Örnek üzerine yapılan inceleme, gözle muayenede durumundan şüphelenilen aletlerin gerekirse sökülüp atölye ortamında detaylı incelenmesi usulüdür. Eski ve etiketi kaybolmuş aletlerde uygulanır.

İlk muayene veya geçici kabulün, bağımsız kuruluşlar yerine, bazı yerlerde imalatçı tarafından yapılması yeterli görülmektedir. Bu konu sigorta şirketlerinin tutumuna bağlıdır. Genelde bir tesisi kuran devreye alan (ilk muayeneyi yapan) ve işleten bir birinden farklı üç ayrı şirkettir. Büyük firmalar tesisi kendileri kurup işletmelerine rağmen devreye alma işini bağımsız bir kuruluşa yaptırırlar. Dünyanın her yerinde denetimin bağımsız olması arzu edilen bir husustur. Bir tesisi imal edip satanın ilk muayeneyi yapması pek mantıksız değildir. Çünkü garanti dolayısı ile sattığı malın kötü durumda olmasını arzu etmez.

Yeni satın alınan veya tamirattan yeni gelen patlatmaz (exproof) motorların rotoru ve yatakları ve ayrıca Ex-tD tipi aletlerin contaları gibi bölmelerine, eğer bir şüphelenme yok ise bakmaya gerek yoktur.

Denetim hizmetleri bakım yerine geçmemeli ve denetim yapılan yerde bakım yapılmasına gerek olmadığı anlamı çıkarılmamalıdır. Mümkün ise denetim elamanları ile bakım elamanları ayrı servis ve ayrı kişilerden seçilmelidir. İdeal olan, denetimlerin şirket dışından iş güvenliği ile ilgili bir firma tarafından yapılmasıdır.

4.3 DENETİM ARALIKLARI

Bir tesis hangi aralıklarla denetlenmelidir? Bu süreler tesisin durumuna göre yetkili kişilerce belirlenmelidir. Büyük tesislerde çalışanlarca sürekli denetim yürütülmektedir. Çoğu tesiste üretim icabı denetleme yapmak ve bakım gayesi ile aletlere müdahale de bulunmak mümkün olmamaktadır. Bazı yerlerde ise operatör dışında usta, mühendis gibi patlatmaz tesisattan anlayan kişilerin tesislere girmesi kısıtlanmakta, ancak belli zamanlarda tesise girebilmekte ve her istedikleri

zaman da müdahalede bulunama maktadırlar. Bu gibi tesislerde denetim ve bakım elemanları kendilerine verilen süreyi iyi değerlendirmeli ve gerekli bakımı zamanında tamamlamalıdır.

Bir tesisin çalışanlarca sürekli kontrol edilmesi dışında, şirket yetkililerince veya şirket dışından uzman kişilerce de denetlenmesi ve denetim raporlarının düzenli şekilde muhafaza edilmesi gerekir. IEC 60079-17'de düzenli aralıklarla periyodik kontroller istemekte ve süreler işverene bırakılmaktadır. IEC 60079-17 madde 4.4.2'de denetim aralarının 3 yılı geçmemesi ve uzman tavsiyesi olmadan da bu sürenin aşılmaması istemektedir. Normal şartlarda bir denetim raporunda bir sonraki muayenenin ne zaman yapılacağı yazılı olmalıdır.

4.4 MUAYENE TABLOLARI

Bir tesisin düzenli ve etraflıca denetimi için yazımız sonunda denetim tabloları verilmiştir. Bu tablolar tavsiye niteliğindedir ve uzmanlara yol göstermek içindir. İsteyen kendine göre farklı bir tablo oluşturabilir. Denetim Tablosu-01, -02 ve -03 IEC 60079-17 standardından alınmıştır. Tarafımızdan en çok uygulanan ve tavsiye edilen denetim şekli ise Denetim Tablosu-04 deki gibi resimli olanıdır. Bu tabloda aletlerin resimleri çekilerek yanına durumu ve varsa eksik görülen noktalar yazılır. Resimli denetimin Denetim Tablosu-01, -02, -03 ile aynı anda birleştirilerek kullanılması belki daha doğru olabilir.

4.5 TEHLİKE BÖLGESİ-0 DA (KUŞAK-0) BULUNAN ALETLERİN MUAYENESİ

Tehlike bölge 0, girilmesi kolay olmayan mahallerdir. Çünkü sürekli patlayıcı ortam mevcuttur veya her an oluşma ihtimali yüksektir. Bu gibi tehlikeli sahalarda genellikle sensör, algılayıcı ve duyurga gibi aletler bulunur. Bu tip aletler fazla bakım istememekle beraber genellikle temiz sahada veya kuşak-2 bölgede bulunan müşterek cihazları (güç ünitesi gibi) mevcuttur. Bu müşterek cihazların da denetimden ve periyodik bakımdan geçirilmesi gerektiği unutulmamalıdır. İşletme şartlarına göre kuşak-0 da bulunan duyurgaların çalışıp çalışmadıklarının veya ölçü aleti ise kalibrelerinin kontrol edilmesi zorunludur. Bakım ve kalibrasyon periyotları işletme şartlarına göre imalatçı veya kullanıcı tarafından belirlenmiş olmalıdır. Denetim esnasında ölçü aletlerinin kullanma kılavuzlarına bakılmalı ve ön görülen sürelerde kalibre edilip edilmedikleri kontrol edilmelidir. LPG dolmuş istasyonları, kazan daireleri gibi küçük tesislerde kalibrasyon ve bakımların zamanında yapıldıkları pek vaki değildir.

4.6 BAZI ALETLERDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Esnek kablo ve borular çok sık aşınmaya ve bozulmaya maruz kalmaktadırlar. Bu tip alet ve alet parçaları daha sıkı aralıklarla denetim ve bakımdan geçirilmelidir.

Eğer bir alet bakım gayesi ile sökülüp yerinden alınacak ise, elektrik bağlantıları usulüne uygun olarak kesilip emniyete alınmalıdır. Alet tesisten kalıcı olarak sökülecek ise bağlantı kabloları da sökülüp alınmalıdır.

Elektrikli aletlerin gerilim altında açılmaları yasak olduğundan yakın veya detaylı denetimleri için elektriğin kesilmesi gerekebilir. Elektrik kesilirken nötr hattının da kesilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Patlatmaz (Eksproof) aletlerde genellikle kapak açılmadan bir süre beklenilmesi zorunluluğu vardır. Açılabilir kapakların üzerinde, açılmadan önce elektriğin kesilmesine ve

beklenilmesine dair ikaz yazısı bulunur. Bazı hallerde ve özellikle orta gerilim kesicilerinde mekanik zamanlayıcı olabilir. Kapak açılmaya zorlansa dahi mekanik zamanlayıcı, ön görülen süre dolmadan açılmaya müsaade etmez.

Ex-d muhafazalar açıldığında nem girmesine dikkat edilmeli ve gerekiyor ise sökülerek nemsiz atölye ortamına alınmalıdır. Ex-e ve Ex-n tipi korunan aletlerde açıp kapama esnasında IP koruma düzeyinin zedelenmemesine özen gösterilmelidir.

Elektrikli aletlerin kapakları açılırken elektriğin insanı çarpmaması yönünden olduğu gibi patlayıcı ortamı da ateşlememesi yönünden tedbir alınmalıdır. Gerilimin 24 Volt gibi düşük olduğu sanayi tesislerinde elektrik kesilmeden de kapak açılıp muayene ve bakım yapılması mümkün ise de patlayıcı ortamlarda böyle bir müdahale tehlikeli olabilir ve elektrik kesilmeden kapak açılması ve müdahalede bulunulması yasaktır. Bu gibi müdahalelere standart ancak kuşak-2 ve kuşak-22 de kullanılan ve koruma seviyeleri EPL-Gc veya EPL-Dc (kategori 3) olan aletlerde müsaade ediyor ise de bizce yanlıştır. IEC 60079-17 madde 4.8.1 (c) de böyle bir cümle var ise de bizce elektriği kesilmeden hiç bir alete müdahale edilmemelidir.

Yeni uygulamalarda patlatmaz aletlerin etiketine X) işareti konularak özel şartlar olduğuna dair ikaz edilmektedir. Denetleme yapılan tesislerde X) işaretli aletler mevcut ise not alınmalı ve dokümanlardan özel şartın ne olduğuna bakılıp, uyulup uyulmadığı kontrol edilmelidir.

Temiz bölgede test aletleri ile yapılan ölçü ve deneylerin tehlikeli bölgeye sirayet etmemesine dikkat edilmeli ve zorunlu ise tedbir alınmalıdır. Örneğin tehlikeli bölgeden geçen bir kablo üzerinde temiz bölgede izolasyon testi yapılması gibi.

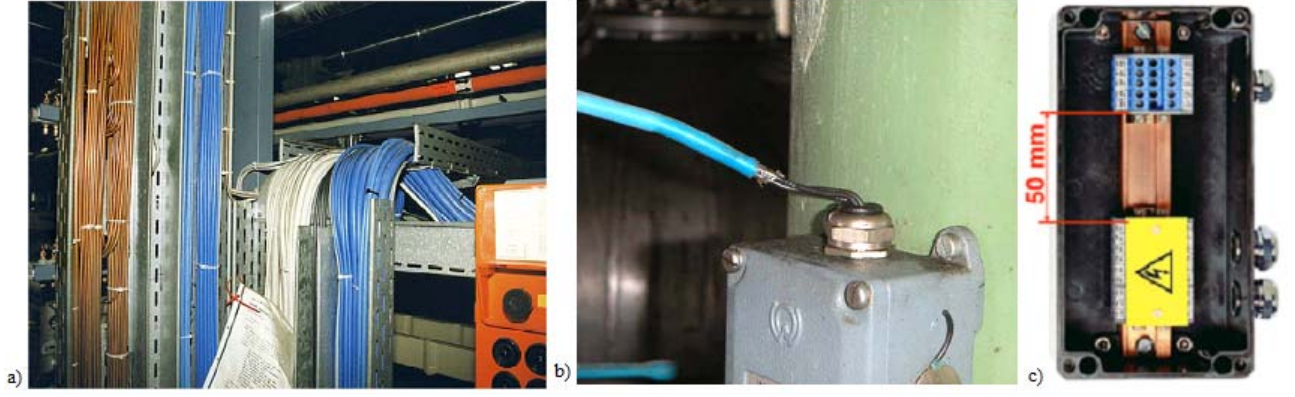
a) KENDİNDEN EMNİYETLİ TESİSLER

Kendinden emniyetli (KE) alet ve devreler yapıları icabı kısa devre halinde ortamı tehlikeye atmadıkları için, gerilim altında tamir edilmeleri ve denetim ve bakımlarının da gerilim altında gerçekleştirilmesi mümkündür. KE devre ve aletler üzerinde aşağıdaki işlemlerin yürütülmesinin bir mahsuru yoktur.

- 1) KE kabloların ayrılması, aletlerin veya parçalarının yerlerinden sökülüp alınması
- 2) KE aletler üzerinde ayarlama veya kalibrasyon yapılması
- 3) Geçmeli tip KE alet veya parçaların yerinden sökülerek değiştirilmesi
- 4) KE aletin kılavuzunda belirtilen ve elektrik kesilmeden yapılabilen diğer işlemler.

Bu işlemleri yapan eğitilmiş kişi kendinden emniyetli devreler üzerine bilgi sahibi olmalı ve işlem yaptığı aletin kılavuzunu da iyice okuyup emniyet kurallarını hıfz etmiş olmalıdır. KE devrelerde ölçü alırken kullanılan kendinden emniyetli ölçü aletleri de mevcuttur ve tamir bakım işlerinde güvenle kullanılmaktadır.

Kendinden emniyetli devrelerin temiz sahada bulunan ve kendinden emniyetliliği sağlayan cihazları da bulunmaktadır. Bu tür aletlere müdahale ederken çok dikkatli davranılmalıdır. Hatalı bir davranış ile gazlı bölgeye tehlikeli akım veya gerilim girebilir. Bu nedenle temiz sahada bulunan ve kendinden emniyetliliği sağlayan güç ünitesi ve zehner-bariyerlerin elektrikleri kesilmeli ve toprak bağlantılarına özen gösterilmelidir. Toprak bağlantıları kesilecek ise önce elektrik kesilip sonra toprak hattı açılmalıdır.

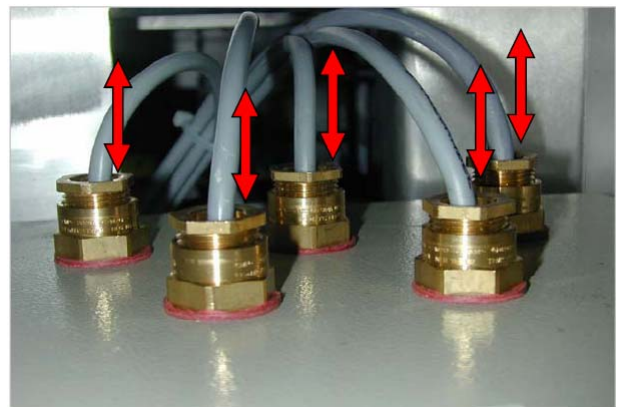


Yukarıdaki resim a) da KE kablo yerleştirilmesi, b) de hatalı rekor bağlantısı ve resim c) de de KE terminalinin diğer devrelerden minimum mesafesi görülmektedir.

b) KABLolar ve KABLO BAŞLIKLARI

Kablo başlıklarının yakın inceleme (close inspection) metodunda, su ve toz girmesini önleyen bant veya kablo çorabını çıkarmadan elle kontrol edilerek sıkılanmış olup olmadıklarına bakılması yeterli olmaktadır. Yoğun ve detaylı incelemede elle yapılan deneyde bir uygunsuzluk görülmez ise kablo başlığının açılıp içerisine bakılmasına gerek yoktur. Patlayıcı ortamda kullanılan kablo rekorlarının çelik veya pirinçten yapılı olması gibi bir şart mevcut değildir. Ancak çelik tel zırhlı kablolarla mecburen pirinç veya çelik rekor kullanılması teknik bir zorunluluktur. Rekorların üzerlerinde okunabilecek düzeyde Ex işaretleri bulunmalıdır. Kablo rekorlarının kendilerinden ziyade kablonun usulüne uygun olarak bağlanmış olması önemlidir. Kablo bir hortum oluşturmamalı ve damar aralarından patlayıcı gaz yürüme imkanı bulmamalıdır.

Exproof ortamda hangi tip kabloların kullanılacağı IEC 60079-14 de yazılıdır. Bu standartta ise “şu tip kablo kullanılır, bu tip kablo kullanılmaz” gibi kesin çizgiler çizen cümleler yoktur. Kablolarla istenen, buldukları ortamın şartlarına uygun olmaları ve yanmayı iletmemeleridir. Kısaca kablolar ile ilgili kısıtlayıcı bir madde yoktur denilebilir. Yalnız piyasada çok kullanılan NYY tipi yanıcı kablolar uygun değildir. Zırhlı kablo kullanılması gibi bir zorunluluk da yoktur. Tesiste kullanılan kabloların üzerlerindeki yazı okunarak tipleri tespit edilmeli ve yanmayı iletmeyen tip (fire retardant cable) olduklarından emin olunmalıdır. İdeal olan ise halojensiz ve yangına dirençli olan kablolardır (halogen free, fire resistant cable).



Yukarıdaki resimde hatalı kablo bağlantıları görülmektedir. Denetimlerde kablo bağlantıları ve başlıklar (rekorlar) göz önünde oldukları için çok dikkat çekmektedir. Standart koyucu kablonun kendisinde sertifika istemediği yani bir nevi esnek davrandığı halde kablo başlıklarında (rekorlarda) sıkı kurallar getirmiştir. Bunun nedeni kablo bağlantılarının düzgün yapılmadığı durumlarda yukarıdaki resimlerde görüldüğü gibi aralardan gaz veya buharın aletin içerisine girme olasılığıdır.

c) TOPRAKLAMA

Patlatmaz (exproof) elektrikli aletlerin topraklamaları ve eş potansiyel kuşaklamaları sanayi tesislerinde kullanılanlardan farklı değildir. Patlatmaz (exproof) topraklama veya patlatmaz (exproof) topraklama tesisi diye bir şey de bulunmamaktadır. Bu durum toprak tesislerinin denetim dışı kalması sonucunu doğurmaz. IEC 60079-17 madde 4.9’de topraklama ve eş potansiyel kuşaklamanın düzgün olması ve her denetimde gözden geçirilmesi istenmektedir.

Topraklamanın sağlam olup olmadığının kontrolü toprak direnci ölçülerek gerçekleştirilir. Ölçü işlemi kendinden emniyetli bir toprak megeri ile yapılmalıdır. Çünkü tehlikeli sahaya gerilim vermek sakıncalı olabilir. Özellikle ölçülen saha Zone 0 ortamı içeriyor ise ölçümlere özen gösterilmelidir. Kendinden emniyetle toprak megeri bulunmuyor ise ölçüler “GÜVENLİ ÇALIŞMA” şartlarında özel önlemler alınarak gerçekleştirilmelidir (IEC 60079-14). Toz tehlikesi olan sahalarda ölçü yapılacak ise tehlikeli derecede toz olmadığı garanti edilmeli veya ölçü süresince üretimi durdurma gibi yöntemler ile tozlanmaya ara vermenin yolları aranmalıdır.

Toprak direncinin olması gereken değer ise genelde bir ohmın altıdır. Bu konu üzerine ayrı bir yönetmelik ve hesap yöntemleri de var ise de uluslararası kabul göre ve ezbere bilinen değer 1 ohm ve altıdır. Topraklama ölçüm raporlarında 1 ohmın üzerinde değer görüldüğünde şüphe ile bakılması gerekir.

d) YALITIM DİRENCİ ve AŞIRI YÜKE KARŞI KORUMU

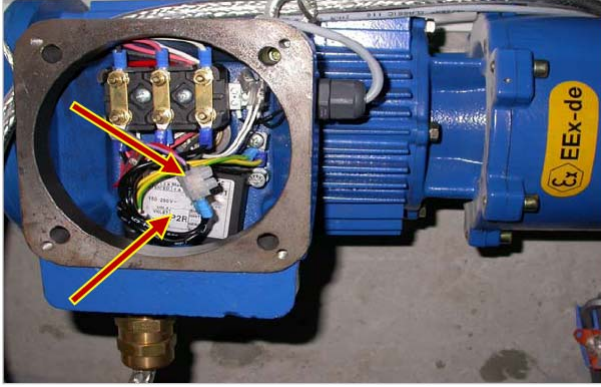
Çalışma gerilimi 500 Volta kadar olan alet ve bağlı kabloların izolasyon direnci 500 VDC (doğru gerilim) ile test edilmelidir. (SELV alet ve devreler hariç) . Ölçülen direnç 1.0 MΩ (mega ohm) dan düşük çıkmamalıdır.

IEC 60079-14 de elektrik şebekesinin aşırı yüke karşı korunması istenmektedir. Sınıflandırılmış patlatmaz sahada elektrik kesiminde nötr hattının da kesilmesi istendiğine göre kullanılan şebeke şalterlerinin 4 kutuplu olması gerektiği de unutulmamalıdır.

e) MOTORLAR

Ex-e tipi, artırılmış emniyet yöntemi ile korunan elektrik motorlarında aşırı akımın yanı sıra sargıların sıcaklık artışına karşı korunması da zorunludur. Bu nedenle denetimlerde motorların termokupol bağlantılarının kontrol edilmesi unutulmamalıdır. Genellikle kesici ve yol verici gibi aletler temiz sahada bulduklarından, tehlikeli sahada yapılan rutin kontrollerde gözden kaçmaktadır. Yakın ve detaylı bir incelemede sınıflandırılmış sahadaki şebekeyi koruyan kesicilere ve motor koruyucu şalterlerine de bakılmalıdır.

Ex-e ve Ex-n tipi korunan motorlarda tE süresi önemlidir. Detaylı bir denetimde motor anma değerinin ve etikette verilen tE süresinin doğrulanması gerekir. Bu iş için motor yol vericisi içerisinde bulunan termik ayarlarına bakılmalı ve termiğin açma eğrisinden açma süresi tespit edilmelidir. Motorun I_A/I_N oranına göre açma süresi etikette verilen tE süresinden kısa olmalıdır.



Yukarıdaki resimde hatalı bağlı kablo ucu ile boşta sallanan bir kablo görülmektedir. Patlayıcı ortamlarda kabloların uçlarının izole edilmesi kabul edilmemekte, kökünden sökülüp atılması şart koşulmaktadır.

f) LAMBA VE AYDINLATMA ARMATÜRLERİ

Aydınlatma armatürlerinde kullanılan ampullerin aşırı ısınmaya neden olup olmadıkları gözden geçirilmeli ve aşağıdaki noktalara bakılmalıdır.

- Ampullerin güç, tip ve pozisyonlarının doğru olup olmadığı
- Üzeri iletken kaplı plastik malzeme kullanılıp kullanılmadığı (üzeri metal folye kaplı yalıtkan parçaların kullanılmasına müsaade edilmemektedir)
- Ex-e tipi floresan lambalarda ömür sonu EOL koruması olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Kullanım ömrünün sonu (EOL=end of life) yaklaşan floresan ampullerde aydınlatma düzeyinde düşme, titreşim (flikker), kırmızı/sarı arası değişen ışık deşarjı, elektrot yakınlarında siyah lekeler görülmektedir. Bu gibi belirtiler görülen ve özellikle siyah lekeler bulunan flüoresanlar denetimlerde hatalı olarak işaretlenmelidir. EOL şartı Ex-e tipi artırılmış emniyetli armatürlerde aranmaktadır ki, ampul soketlerinin Ex-e tipi olup olmadığını anlamak kolay değildir. Çünkü floresanlarda çoklu koruma mevcuttur ve etiketten Ex-d tipi olup olmadığını anlamak biraz tecrübe gerektirir. Genellikle darbeye dayanıklı silindirik cam tüplü armatürler Ex-d tipidir ve Ex-d tipi armatürlerde EOL aranmaz. Diğer floresanların tamamı Ex-e tipi korumaya sahiptir ve EOL özellikleri bulunmak zorundadır.

g) İSTİSNAİ DURUMLAR, ETİKET YENİLEME

Eğer exproof aletin sertifika plakası veya etiketi düşmüş veya okunamayacak kadar silinmiş ise aletin etiketi farklı bir yöntem ile belirgin hale getirilmeli ve sertifika detayları yeni etikete işlenmelidir. Yeni etiket yerleştirmede aletin sembolü, seri veya referans numaraları bulunmalı ve en önemlisi aletin data (veri) güvenliği bozulmamalıdır.

IEC 60079-17 madde 4.3 düşen veya silinen etiketin yenilemesine müsaade ediyor ise de, bu madde hilebazları teşvik eder niteliktedir. Düşmüş gerekçesi ile etiket yenilemek pek tavsiye edilen bir olay değildir. Bu nedenle denetimlerde etiketi ile oynanmış bir alete rastlanır ise, detaylı olarak incelemeye alınarak Onanmış Kuruluşa gönderilmelidir. Bazı aletlerin döküm gövdeleri üzerine kabartma olarak Ex işareti veya seri numaraları işlenmektedir. Sertifikada verilen numaralar ile çakışıp çakışmadığına bakılmalıdır. Çok fazla şüphelenilen aletlerin kapakları açılıp detaylı incelemeye tabi tutulmalıdır. Yalnız çok küçük minyatür aletlerde örneğin kendinden emniyetli devre bariyerlerinde etiket çakmak dahi sorun olmaktadır. Tek başına etiket güvencesi günümüz teknolojisinde yeterli kabul edilmemeli, şüpheli durumlarda satın alma, ve tesis kurulum dokümanları gibi detaylara bakılması tavsiye edilir.

h) TESİSLERDEKİ ESKİ ALETLERİN KABULÜ

Eski tesislerde kurulu olan aletlerin etiketlerini okumak ve imalatçı firma tarafından verilen sertifikaları da bulmak bazı durumlarda mümkün olamamaktadır. Özellikle küçük firmalarda doküman bulmak sorun olmaktadır. Bazı hallerde, elde sertifika olsa dahi aletin bulunduğu ortama uygun olup olmadığını anlamak kolay değildir. Örneğin ATEX yönetmeliğinden veya 2003'den önce imal edilmiş aletlerde kategori veya EPL işaretleri de yoktur. Sertifikası bulunan ve etiketi de okunun 2003 yılından önce imal edilmiş veya 2003 yılından önce kurulu olan patlatmaz (exproof) tesislerde mevcut aletlerin buldukları ortama uygunluğu enine boyuna incelenip karara bağlanmalıdır. Eski tesisleri denetleyen bir uzmanın yapması gereken önemli ve zor bir iştir. Aslında ATEX 137 1999 yılında yayınlandığında tüm kullanıcılara uyumluluklarını sağlamaları için 6 yıl müsaade etmiştir. Genellikle düzgün çalışan büyük firmalar gerekli işlemleri yapmış olmaktadır. Fakat düzgün çalışmayan bazı firmalar (genelde küçük firmalar) hiçbir işlem ve değişiklik yapmamaktadırlar. Bu nedenle küçük tesisleri denetlemeye giden uzman arkadaşların bu hususa dikkat etmeleri, önceden yapılan bir değerlendirme yok ise, kendileri bir değerlendirme yapmak zorunda kalabileceklerini hesaba katmalıdırlar.

2012 de hazırlanan IEC 60079-17 madde 4.3.1.2 de “sertifikası olmayan ve etiketi bulunmayan” aletlerden söz edilmektedir. IEC 60079-17'nin önceki sürümlerinde bulunmayan ve 5.sürüm hazırlığında konulmaya çalışılan bu madde bizce sakıncalıdır. Hilecilere, korsan alet imal edenlere ve özellikle kullanılmış eski (ATEX e uymayan) patlatmaz aletleri satın alıp kullananlara fırsat vermektedir. Muhtemelen Avrupalılar ellerinde bulunan ikinci el patlatmaz malzemeleri satabilmek için böyle bir madde koyarak kapıyı aralamak istemektedirler.

Özetle eski aletlerin denetiminde dikkatli davranılmalı ve detaylı incelemesi bulunmayan hiçbir eski alet düzgün olarak kabul edilmemelidir. Detaylı incelemenin ve kullanımının devamında sakınca olmadığını belgesi, tanınmış ve güvenilir bir Onanmış Kuruluş tarafından verilmiş olmasına dikkat edilmelidir. Her hangi bir uzmanın veya yetkisi bulunmayan muayene kuruluşları tarafından verilen belgeler bizce güvenli değildir.

DENETLEME TABLOSU-01: Ex-d, Ex-e, Ex-n ve Ex-tD (Ex-t) tipi korunan aletler ile ilgili tavsiye edilen denetim tablosu.

	DENETLENECEK NOKTALAR (D = Detaylı, Y = Yakın, G = Gözle denetim)	Ex-d			Ex-e			Ex-n Ex-t/D		
		DENETİM SEVİYESİ								
		D	Y	G	D	Y	G	D	Y	G
A)	GENEL, TÜM ALETLER									
01	Aleti bulunduğu yer itibarı ile tehlikeli saha tanımlamasına (Zone0, 1, 2) ve patlamadan koruma seviyelerine (EPL-a, -b, -c) uygun yerleştirilmiştir.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
02	Alet grubu (II-A, II-B, II-C gibi) doğrudur.	X	X		X	X		X	X	
03	Sıcaklık sınıfı doğrudur? (yalnızca gazlar için)	X	X		X	X		n	n	
04	Aletin azami dış yüzey sıcaklığı uygundur (yalnızca Ex-t, toza karşı korunmuş aletler için)							t	t	
05	Aletin IP koruma derecesi exproof tipine, alet grubuna ve kategorisine (veya EPL-a,b,c) uygun seçilmiştir.	X	X	X	X	X	X	t	t	t
06	Aletin devre kesme şeması ve enerji girişi belirgindir	X			X			X		
07	Aletin devre kesme mekanizmalarına ulaşılabilirliktedir.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
08	Gövde, cam parçaları, cam ile metal arası conta ve saire dolgu ve birleştirme maddeleri düzgündür.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
09	Alet üzerinde yetkisiz değişiklikler yapılmamıştır.	X			X			X		
10	Alet üzerinde gözle görünür bariz bir hata yoktur.		X	X		X	X		X	X
11	Cıvata bağlantıları, saplamalar, doğrudan veya başlıklı kablo girişleri, (rekor veya borulu) ve kör tapalar, uygun tipte seçilmiş, eksiksiz ve iyice sıkılanmış vaziyettedirler.									
	Fiziki müdahale ile kontrol	X	X		X	X		X	X	
	Gözle dıştan kontrol			X			X			X
12	Gövde üzerindeki cıvatalı kapaklar, doğru seçilmiş, cıvataları sıkılanmış ve emniyetli durumdadırlar.									
	Fiziksel müdahale ile kontrol	X	X							
	Gözle dıştan kontrol			X						
13	Alev sızmaz bağlantı yüzeyleri temiz ve hasarsızdır, varsa contalar düzgün yerleştirilmiş vaziyettedir.	X								
14	Conta (gasket) gibi sızdırmazlık elemanlarının durumu iyidir.	X			X			X		
15	IP seviyesine göre alet içerisinde önemli bir su veya toz birikimi (girişi) tespit edilmemiştir.	X			X			X		
16	Alev sızmaz bağlantı noktalarının alev aralık ve uzunlukları: - imalatçı dokümanlarında verilen değerlere uygundur. veya - Aletin tesis edildiği tarihteki yapım standardında verilen azami değerler içerisinde kalmaktadır. veya - Aletin dokümanları içerisinde verilen ve kabul edilen değerler içerisindeydir.	X								
17	Elektrik bağlantıları sıkıdır.				X			X		
18	Kullanılmayan terminaller sıkılanmıştır				X			n		
19	Kapalı kesici ve tam kapalı aletler (hermetically sealed) hasarsızdır.							n		
20	Kapsül içerisinde korunan (Ex-m) parçalar hasarsızdır.				X			n		
21	Alev sızmaz parçalar (Ex-d) sağlam ve hasarsızdır.				X			n		
22	Sınırlı havalandırılmalı muhafaza (Ex-nR) iyi durumdadır.							n		
23	Test noktası (var ise) çalışır vaziyettedir.							n		
24	Havalandırmanın (breating) çalışması iyidir	X			X			n		
25	Havalandırma ve drenaj cihazı iyi durumdadır. (breating and draining)	X	X		X	X		n	n	
	AYDINLATMA ARMATÜRLERİNE İLAVETEN									
26	Floresan lambalar EOL (ömür sonu etkisi) sinyali vermemektedir. Ömürlerinin bitmek üzere olduğuna dair bir emare yoktur.				X	X	X	X	X	X
27	HID lambaların ömürleri bitmek üzere değildir. EOL sinyali vermemektedirler. HID=Yüksek yoğunluklu deşarj lambaları, xenon gazlı	X	X	X				t		t
28	Lamba (ampul) gücü, tipi, pin düzeni ve duruşu düzgündür.	X			X			X		

	MOTORLARA İLAVETEN								
29	Motor üzerinde her hangi bir fiziksel hata gözükmemektedir. - Fan kapağı kırık veya çatlak değildir. - Fan ile gövde arası açıklık olması gereken gibidir. - Soğutma sistemi iyidir, kanallar açık ve temizdir. - Motor ayakları kırık veya çatlak değildir. İyi bağlanmıştır.	X	X	X	X	X	X	X	X
30	Motor temiz, böcek ve haşarat kalıntıları gibi havalandırmayı engelleyebilecek bir şeyler yoktur.	X	X	X	X	X	X	X	X
31	Motor mahfazası drenajlarında (kanallarında) nem birikmesi (su kondenzesi) gibi belirtiler yoktur.	X	X		X	X		X	X
32	Motor sargı direnç değerleri iyi durumdadır.	X			X			X	
B	MONTAJIN, TESİSİN GENEL DURUMU								
01	Kablo tipi uygun seçilmiştir.	X			X			X	
02	Kablolarda belirgin bir hasar yoktur.	X	X	X	X	X	X	X	X
03	Kanal, oluk, boru ve kondüvi gibi parçaların mühürleme contalama gibi bağlantıları düzgün ve normaldir.	X	X	X	X	X	X	X	X
04	Durdurma kutuları (stopping boxes) ve kablo kutuları (cable boxes) düzgün bir şekilde doldurulmuştur.	X							
05	Borulu (conduit) sistemdeki bütünlük ve var ise kablolu sisteme geçişte (karma sistem) uygun ara bağlantılar kullanılmıştır.	X			X			X	
06	İlave eş potansiyel kuşaklamalar dahil tüm topraklama bağlantıları tatminkardır. (Örneğin bağlantılar sıkıdır ve iletken kesitleri uygun seçilmiştir).								
	- fiziksel denetim	X			X			X	
	- görsel denetim		X	X		X	X		X
07	Toprak döngü empedansı (TN-S sistemler) veya topraklama direnci (TT ve IT sistemler) yeterlidir.	X			X			X	
8	Otomatik elektriksel koruma cihazlarının (TMS) seçimi ve ayarları uygundur ve otomatik kurma yoktur. (açtığında kendiliğinden tekrar kapanma maktadır)	X			X			X	
9	Otomatik elektriksel koruma cihazları müsaade edilen sınırlar içerisinde çalışmaktadır. (termik ayarları olması gereken gibi ve uygundur)	X			X			X	
10	Özel kullanım koşullarına (var ise) uyulmaktadır. (alet etiketinde X işareti ile belirtilmiş olabilir).	X			X			X	
11	Kullanılmayan kablolar doğru şekilde sonlandırılmıştır	X			X			X	
12	Alev sızdırmaz flanşlı birleşimlerin yakınlığında engeller var ise IEC 60079-14'e uygun yapılmıştır	X	X	X					
13	Gerilim veya frekans değişimine göre çalışan (yumuşak yolverici veya frekans konverteri) aletler var ise montajları kullanma kılavuzuna uygun yapılmıştır.	X	X		X	X		X	X
	ISITMA SİSTEMİ TESİSLERİ LERİ								
14	Isı duyargaları kılavuzundaki gibi düzgün çalışmaktadır.	X			X			t	
15	Acil durdurma kılavuzundaki gibi düzgün çalışmaktadır.	X		X				t	
16	Acil durdurmanın kurma ayarı kapalıdır.	X	X		X	X			
17	Isıtma sistemi acil durdurma cihazının tekrar kurulması bir takım ile mümkündür.	X	X		X	X			
18	Otomatik kurulma mümkün değildir. (kendiliğinden devreye girme imkansızdır).	X	X		X	X			
19	Arıza durumunda çalışan acil durdurmanın tekrar devreye alınması mümkün değildir (arızalı devre üzerine elektrik verilmesi engeli mevcuttur).	X			X				
20	Acil durdurma kumanda ve kontrol devresinden bağımsızdır.	X			X				
21	Seviye sensörü (var ise) düzgün monte edilmiştir ve ayarları doğrudur.	X			X				
22	Akış sivici (var ise) düzgün monte edilmiştir ve ayarları doğrudur.	X			X				
	MOTOR MONTAJI, MOTOR TESİSLERİ								
23	tE ve iA değerlerinin doğrulanması için motor koruma cihazının test edilmesi. (termik açma akımı ve süresinin testi)				X			X	

C	ÇEVRESEL KOŞULLARIN KONTROLÜ									
1	Exproof aletler korozyon, nem, titreşim ve diğer olumsuz etkilerden uygun şekilde korunmuştur.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Aşırı toz ve kir birikimi yoktur.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Elektriksel tesislere temiz ve kurudur.					X				X

Not 1: Ex-d ve Ex-e tipi gibi korumaların bir arada kullanıldığı, kombine korumalı aletlerde kontrollere ilgili sütunlarda devam ettirilir. n= yalnızca Ex-n tipi koruma ile ve t veya tD= ise yalnızca Ex-t tipi aletler ile ilgili olduğu anlamına gelir.

DENETLEME TABLOSU-02 Ex-i tipi kendinden emniyetli alet, devre ve tesislerin denetimi ile ilgili tavsiye edilen tablo				
	DENETLENECEK NOKTALAR (D = Detaylı, Y = Yakın, G = Gözle denetim)	Denetleme Derecesi		
		D	Y	G
A	ALETLER, EKİPMAN			
1	Kendinden emniyetli devre ve/veya aletler tehlikeli saha sınıflandırması (Zone 0, 1, 2) ve koruma düzeyine (EPL-a, b, c veya kategori 1, 2, 3) ile ilgili risk analizinde verilen bilgilere uygun olarak seçilmiş ve yerleştirilmiştir.	X	X	X
2	Montajı yapılmış ekipman dokümantasyonda belirtildiği gibidir.	X	X	
3	Devre ve/veya ekipman kategorisi ve grubu uygundur.	X	X	
4	IP koruması grup III malzemelere göredir	X	X	
5	Ekipman sıcaklık sınıfı doğrudur	X	X	
6	Aletin ortam sıcaklık seviyesi bulunduğu ortama uygundur.	X	X	
7	Aletlerin çalışma sıcaklıkları buldukları ortama uygundur.			
8	Montajın (tesisin) etiketlemesi uygundur. (kablo numaralaması ve saire gibi)	X	X	
9	Ekipman mahfazası, cam parçalar, cam-metal arası contalar ve/veya birleştirme malzemeleri tatminkâr durumdadır.	X		
10	Kablo başlıkları (rekörler) ve kör tapaların tipleri uygundur. Düzgün monte edilmişler ve sıkılanmışlardır.			
	- fiziksel muayene	X	X	
	- gözle dıştan kontrol			X
11	Alet üzerinde yetkisiz değişiklikler yapılmamıştır. Modifiye yoktur.	X		
12	Alet üzerinde, gözle görünür yetkisiz değişiklikler yoktur.		X	X
13	Diyotlu emniyet bariyeri, galvanik izolatör, röle ve diğer enerji sınırlama cihazları onaylıdır ve sertifikaları vardır. Bu cihazların kurulumu (montajı) sertifika koşullarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Topraklamaları yapılmıştır (isteniyor ise).	X	X	X
14	Gövde (mahfaza) contalarının durumu yeterlidir (tatminkardır).	X		
15	Elektriksel bağlantılar sıkıdır.	X		
16	Baskı devre kartları temiz ve hasarsızdır	X		
17	Birleşik cihazın maksimum Um gerilimi fazla değildir, sınır değerler içerisinde.	X	X	
B	TESİS, MONTAJ			
1	Kablolar dokümantasyonuna uygun bir şekilde monte edilmiştir .	X		
2	Kablo ekranları dokümantasyonuna uygun şekilde topraklanmıştır.	X		
3	Kablolarda belirgin bir hasar yoktur.	X	X	X
4	Tranketlerin, kanalların boruların ve/veya kondüvitlerin mühürlemesi, sızdırmazlıkları tatminkardır.	X	X	X
5	Noktadan noktaya bağlantıların hepsi uygundur.	X		
6	Galvanik izoleli olmayan devrelerde toprak devamlılığı tatminkardır. (bağlantılar sıkıdır ve iletkenler yeterli kesittedir gibi)	X		
7	Toprak bağlantıları koruma tipinin bütünlüğünü sağlamaktadır.	X		
8	Kendinden emniyetli devre topraklaması tatminkardır.	X		
9	İzolasyon direnci yeterlidir.	X		
10	Ortak dağıtım kutularında veya röle panellerinde yan yana bulunan kendinden emniyetli ve kendinden emniyetli olmayan devreler uygun şekilde birbirinden ayrılmıştır. (seperasyon yapılmıştır)	X		

11	Güç kaynağının kısa devre koruması dokümantasyonuna uygundur.	X		
12	Özel kullanma koşulları varsa yerine getirilmiş veya uygulanmıştır. (Etikette veya sertifikada X işaretiyle belirtilir)	X		
13	Kullanmayan kablolar ve kablo damarları uygun şekilde sonlandırılmıştır.	X		
C	ÇEVRE			
1	Aletler korozyon, nem, titreşim ve diğer olumsuz etkilerden uygun şekilde korunmuştur.	X	X	X
2	Aşırı toz ve kir birikimi yoktur.	X	X	X

DENETLEME TABLOSU-03 Ex “p” ve “pD” tipi alet ve tesislerin denetimi ile ilgili tavsiye edilen tablo				
	DENETLENECEK NOKTALAR (D = Detaylı, Y = Yakın, G = Gözle denetim)	Denetleme Derecesi		
		D	Y	G
A	ALETLER, EKİPMAN			
1	Aleti bulunduğu yer itibarı ile tehlikeli saha tanımlamasına (Zone0, 1, 2) ve patlamadan koruma seviyelerine (EPL-a, -b, -c) uygun yerleştirilmiştir.	X	X	X
2	Alet grubu (II-A, II-B, II-C gibi) doğru mudur?	X	X	
3	Sıcaklık sınıfı ve dış yüzey sıcaklıkları doğru mudur?	X	X	
4	Aletin devre kesme şeması ve enerji girişi belirgindir.	X		
5	Aletin devre kesme mekanizmalarına ulaşılabilirliktedir.	X	X	X
6	Gövde, cam parçaları, cam ile metal arası conta ve saire dolgu ve birleştirme maddeleri düzgündür.	X	X	X
7	Alet üzerinde yetkisiz değişiklikler yapılmamıştır.	X		
8	Alet üzerinde gözle görünür bariz bir hata yoktur.		X	X
9	Lamba tipi, anma değerleri ve konumu normaldir.	X		
B	TESİS, MONTAJ			
1	Kablo tipi uygun seçilmiştir.	X		
2	Kablolarda belirgin bir hasar yoktur.	X	X	X
3	İlave kuşaklama bağlantıları dahil tüm topraklama bağlantıları tatminkardır. (Örneğin bağlantılar sıkıdır ve iletken kesitleri yeterlidir)	X	X	X
	- fiziksel denetim			
	- görsel denetim			
4	Toprak döngü empedansı (TN-S sistemler) veya topraklama direnci (TT ve IT sistemler) yeterlidir.	X		
5	Otomatik elektriksel koruma cihazları müsaade edilen sınırlar içerisinde çalışmaktadır.	X		
6	Otomatik elektriksel koruma cihazlarının (TMS) seçimi ve ayarları uygundur.	X		
7	Koruyucu gaz giriş sıcaklığı müsaade edilen azami değer altındadır.	X		
8	Kanal, boru ve alet gövdeleri iyi durumdadır.	X	X	X
9	Koruyucu gaz karışık değildir ve dışarıdan gaz karışma imkanı yoktur.	X	X	X
10	Koruyucu gaz basıncı ve akışı yeterlidir.	X	X	X
11	Basınç ve/veya akış göstergeleri, alarm ve kilitleme fonksiyonları düzgün çalışmaktadır.	X		
12	Patlayıcı ortamdan gazı dışarı atan egzoz borularındaki ark ve parçacık engellerinin durumu iyidir.	X		
13	Kullanımla ilgili özel şartlar var ise uygulanıyor ve uyuluyor.	X		
C	ÇEVRESEL KOŞULLARIN KONTROLÜ			
1	Aletler korozyon, nem, titreşim, hava ve diğer olumsuz etkilerden uygun şekilde korunmuştur.	X	X	X
2	Aşırı toz ve kir birikimi yoktur	X	X	X

DENETLEME TABLO-04: Resimli denetim tablosu		
Sıra No.	Resim	Görülen hatanın izahı (Örnek)
001		(Rekor düzgün bağlı değil)
002		(Rekor, kablo başlığı exproof değil)
003		(Cıvatalar sıkılığı değil)
004		(Cıvata eksik)
005		(Etiket silik, veya boyanmış okunamıyor)

5.0 FAYDALANILAN KAYNAKLAR

- 1) TS EN 60079-17: Patlayıcı ortamlar – Bölüm 17: Elektrik tesisatlarının muayenesi ve bakımı (Nisan 2014, Sürüm 5)
IEC 60079-17: Explosive atmospheres – Part 17: Electrical installations inspection and maintenance (Edition 5, 2013-11)
- 2) TS EN 60079-14: Elektrikli cihazlar - Patlayıcı ortamlarda kullanılan - Bölüm 14: Elektriksel tesislerin tasarımı, seçimi ve monte edilmesi (Nisan 2014, Sürüm 5)
IEC 60079-14: Explosive atmospheres - Part 14: Electrical installations design, selection and erection (Edition 5, 2013-11)
- 3) 2012 International Symposium on Safety Science and Technology
Experimental analysis of minimal ignition temperatures of a dust layer and clouds on a heated surface of selected flammable dusts. Yazar: M. Polka, Z. Salamowicz, M. Wolinski, B. Kukfisz
Faculty of Fire Safety Engineering, The Main School of Fire Service, Slowackiego 52/54, Warsaw 01-629, Poland
- 4) Yazarın aşağıdaki yayınları
 - a) 22-24 Eylül 2011 tarihli 1.ATEX Sempozyumunda sunulan Patlayıcı Ortamlarda Elektrik Şebekesi ve Elektrik Tesisatı Tasarım ve Kurulumu
 - b) 26-28 Eylül 2015 tarihinde düzenlenen 2.ATEX Sempozyumunda sunulan Patlayıcı Ortamlarda Kullanılan Aletlerin Tamir, Bakım, Islah, Düzenleme ve Değişim İşlemleri