

**TMMOB  
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI İZMİR ŞUBESİ**

# **ATEX 94/9 PATLAYICI ORTAMLAR ve EX-PROOF ELEKTRİK EKİPMANLARI**

**MURAT YAPICI**

Elektrik Mühendisi

EMO İzmir Şube (20452)

[murat.yapici@emo.org.tr](mailto:murat.yapici@emo.org.tr)



## İLGİLİ KURULUŞLAR



# Buncefield, İngiltere, 2005



# Buncefield, İngiltere, 2005

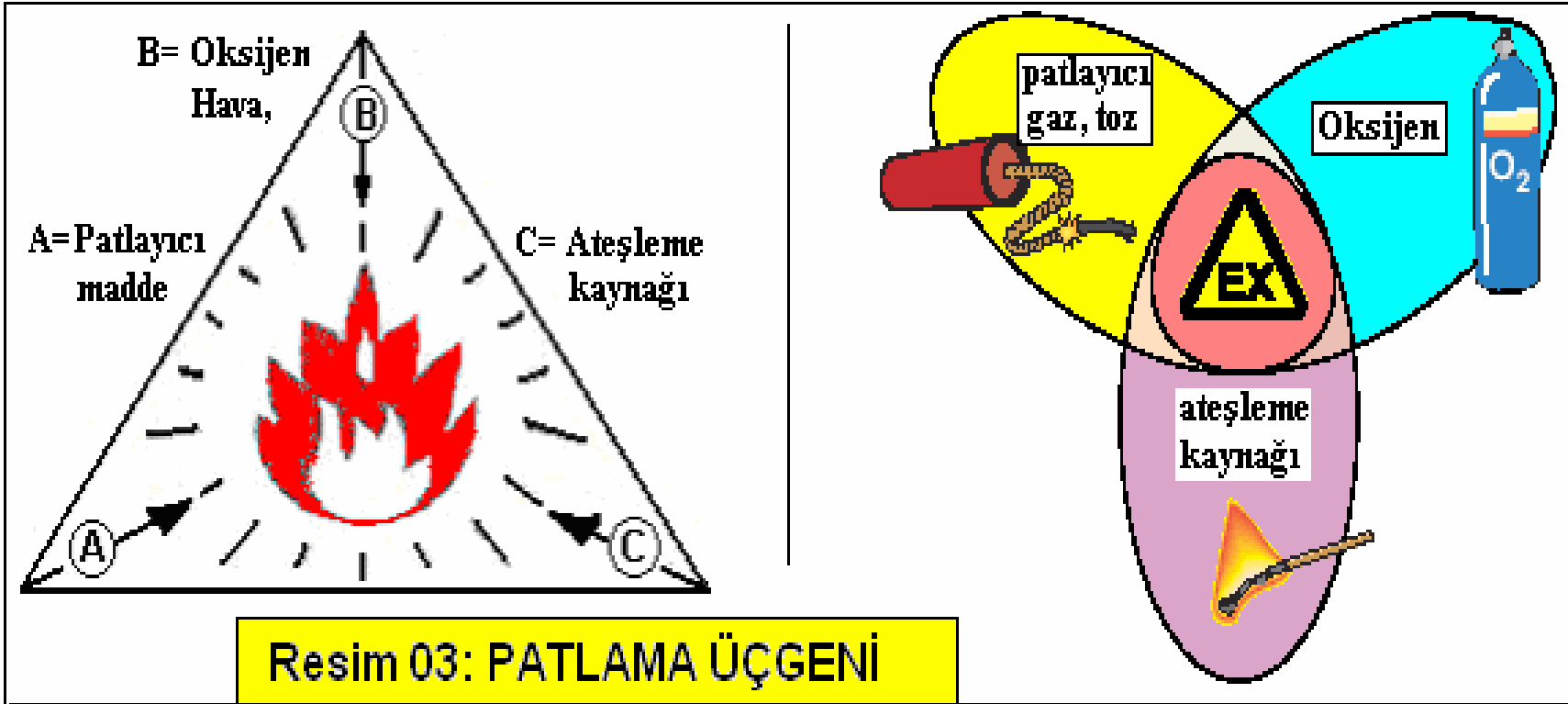




## Buncefield, İngiltere, 2005



# PATLAMANNIN OLUŞUMU



# PATLAYICI ORTAMLAR

- 1- Gaz - Hava Karışımı
- 2- Buhar - Hava Karışımı
- 3- Toz-Hava Karışımı



## PATLAMANIN ŞİDDETİ

Gaz veya Buharın;

- 1- Karışım Oranı,
- 2- Kimyasal Özelliği,
- 3- Homojenliği ve Türbülansı,
- 4- Ateşleme Kaynağı, Enerji Miktarı,
- 5- Yeri ( Alanın Yapısı),
- 6- İklimsel Şartlar (Nem,Isı),





## ATEŞLEME KAYNAKLARI

- Elektrik Arkı Kıvılcımı
- Sürtünme Kıvılcımı
- Statik Elektrik
- Sıcak Yüzeyler
- Yıldırım Düşmesi
- Ultrasonik Ses Dalgaları 20 Khz



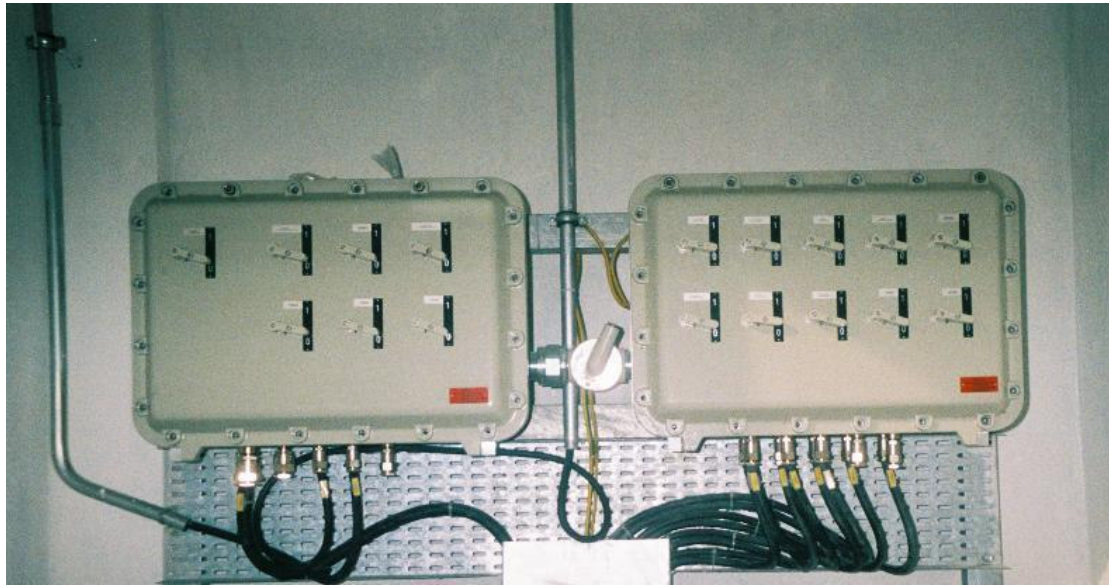
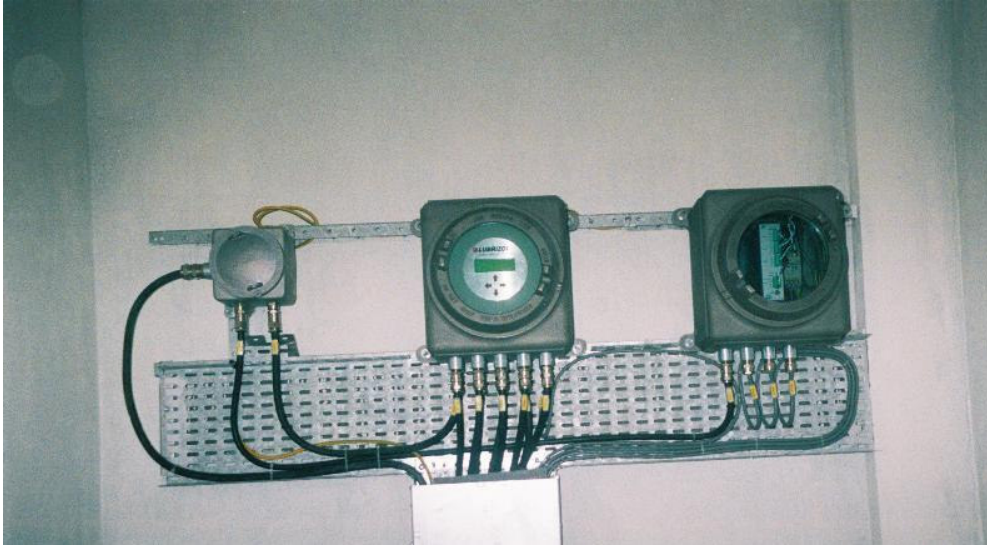
# STATİK ELEKTRİK OLUŞUMUNA BİR ÖRNEK



02/12/2004 20:20:51  
Pump 1 & 2



# ÖRNEKLER



# TOZ HAVA KARIŞIMLARI

- 1- Tabii Tozlar
- 2- Kimyasal Tozlar
- 3- Metal Tozlar



# TOZ ORTAMLARI VE SICAKLIK SINIFLARI

Malzeme	Tutuşma	Korlanma	T Sınıfı	Malzeme	Tutuşma	Korlanma	T Sınıf
<b>TABIİ TOZLAR</b>				<b>KİMYA SANAYİİ</b>			
Pamuk	560 °C	350 °C	T3	Lastik	570 °C	-	T2
Seliloz	500 °C	370 °C	T3	Tutkal Tozu	510 °C	-	T2
Ağaç H.Tozu	400 °C	300 °C	T3	Fenol Reçine	450 °C	-	T2
Ağaç Reçinesi	500 °C	290 °C	T3	Tabbi Kauçuk	460 °C	220 °C	T4
Mantar	470 °C	300 °C	T3	Polietilen	360 °C	-	T3
Kağıt	540 °C	300 °C	T3	Poliyamid	520 °C	-	T2
Turba	360 °C	295 °C	T3	Polyester	560 °C	-	T2
Tahıl	420 °C	290 °C	T3	Polivinilasetat	500 °C	340 °C	T3
Kakao	580 °C	460 °C	T2	PVC	530 °C	380 °C	T2
KansantreYem	520 °C	295 °C	T3	Selilozeter	380 °C	275 °C	T3
Soya	500 °C	245 °C	T4	Polisakkanit	580 °C	270 °C	T4
Tütün	440 °C	290 °C	T3	Deterjan	330 °C	-	T3
Çay	510 °C	300 °C	T3	<b>METAL</b>			
Mısır Unu	480 °C	450 °C	T2	Alüminyum	530 °C	280 °C	T3
Meyve Şekeri	410 °C	380 °C	T3	Bronz	390 °C	260 °C	T4
Pancar Şekeri	460 °C	290 °C	T3	Demir	310 °C	300 °C	T3
Linyit	380 °C	225 °C	T4	Cu-Si alaşım	690 °C	305 °C	T3
Sert Kömür	590 °C	245 °C	T4	Magnezyum	330 °C	410 °C	T2
Deri	520 °C	310 °C	T3	Manganez	570 °C	285 °C	T3
Keten	440 °C	230 °C	T4	Çinko	619 °C	440 °C	T2
				Petrol Koku	690 °C	280 °C	T3
				Kurum	620 °C	385 °C	T2
				Kükürt	280 °C	280 °C	T3



# GAZ ORTAMLARINDA SINIFLANDIRMA

Sıcaklık sınıfı IEC/EN NEC 505-10	Teçhizatın en yüksek yüzey sıcaklığı	Yanıcı maddelerin parlama sıcaklığı	Sıcaklık sınıfı NEC 500-3 CEC 18-052	II A	II B	II C
T1	450	>450	T1	Aseton, Etan, Etiletonet Amonyak, Benzol(saf) Etanoik asit, Metan Metan, Metanol, Propan Toluen, Karbon oksit	Hava gazı Acrylnitril	Hidrojen
T2	300 280 260 230 215	>300≤450 >280≤300 >260≤280 >230≤260 >215≤230	T2 T2A T2B T2C T2D	Etanol i-amil asetat n-Bütan n-Bütil alkol	Etilen	Asetilen
T3	200 180 165 160	>200≤300 >180≤200 >165≤180 >160≤165	T3 T3A T3B T3C	Benzin Dizel yakıt Uçak yakıtı Kızgın yağ n-Hekzan		
T4	135 120	>135≤200 >120≤135	T4 T4A	Asetaldehit Etileter		
T5	100	>100≤135	T5			
T6	85	>100≤100	T6			Karbon disülfid





## PATLAYICI GAZ ORTAMLARINA AİT İŞYERİ ÖRNEKLERİ

- Boya İmalatçıları
- Tiner İmalatçıları
- Ham Deri İmalatçıları
- Plastik Enjeksiyon İmal Yerleri
- Pamuk-İplik Deposu ve İmal-İşletme Yerleri
- LPG Gaz Dolum , Depolama ve Satış Yerleri
- Akaryakıt ve LPG Rafinerileri
- Parlayıcı Gaz İmal Eden İşyerleri
- Parlayıcı Gaz Satışı Yapan İşyerleri
- Akaryakıt Dağıtım İstasyonları
- Yağ Rafinerilerinin Bazı Bölümleri
- Etilen Kullanan Elbise Temizleyicileri
- Akü İmalatçılarının Bazı Bölümleri
- Gaz Ortamlarındaki laboratuvarlar
- Kozmetik İmalatçılarının bazı Bölümleri
- Kimyevi tahlil Laboratuvarları
- Sıkıştırılmış ve Sanayi Gazlar Satış Yeri
- Maden Ocakları (Özel+K.İ.T.)
- Gaz Dağıtım Sistemleri
- Buharlaşabilir Sıvı Yakıt Depoları



## YANGIN ve PATLAMA GERÇEKLEŞEN İŞYERİ ÖRNEKLERİ

- Yorgan İmalathanesi
- Boya ve Tiner İmalat Yeri
- Parlayıcı Maddelerin Satıldığı yer
- Tekstil Fabrikası
- Kükürt Deposu
- Tiner Deposu
- Plastik Fabrikası
- Pamuk Deposu
- Kutu ve Ambalaj Kağıt İmal Yeri
- Deri Boyama Atölyesi
- Deri İmalat Yeri
- Hayvan Besi Ağılı



## YÖNETMELİKLER

**1- 27 EKİM 2002 – 24919 RES. GAZ. ATEX 94/9 AT**  
**SANAYİ VE TİCARET BAKANLIĞI** (2006 son hali)

**2- 26 ARALIK 2003 - 25328 RES.GAZ. ATEX 137**  
**ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI**

**a-30 HAZİRAN 2006 SONRASI UYGULAMA**

**b-26 ARALIK 2006 ÖNCESİ UYGULAMA**



# YÖNETMELİKLER

**SANAYİ VE TİCARET BAKANLIĞI'nın bu yönetmeliği, Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ile ilgili yönetmeliktir.**

**Madde 1 — Bu Yönetmeliğin amacı; Yönetmelik kapsamına giren muhtemel patlayıcı ortamda kullanılan teçhizatın ve koruyucu sistemlerin güvenli olarak piyasaya arzı için gerekli emniyet kuralları ile uygunluk değerlendirme prosedürlerine ilişkin usul ve esasları belirlemektir.**

**Madde 14 — Bu Yönetmelik, Avrupa Birliğinin 94/9/EC sayılı Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemler ile ilgili direktifi dikkate alınarak hazırlanmıştır.**

**30 Aralık 2006 tarihli, 26392 sayılı resmi gazetede bu yönetmelik yenilenmiştir ve yayınlandığı tarihten itibaren yürürlüğe girmiştir.**



# YÖNETMELİKLER

**ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI'nın yönetmeliği,**  
**Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması ile ilgili**  
**yönetmeliktir.**

## İKİNCİ BÖLÜM

### İşverenin Yükümlülükleri

#### Patlamaların Önlenmesi ve Patlamadan Korunma

**Madde 5 — Patlamaların önlenmesi ve bunlardan korunmayı sağlamak amacıyla işveren, aşağıda belirtilen temel ilkelere ve verilen öncelik sırasına uyarak, yapılan işlemlerin doğasına uygun olan teknik ve organizasyona yönelik önlemleri alacaktır:**

- a) Patlayıcı ortam oluşmasını önlemek,**
- b) Yapılan işlemlerin doğası gereği patlayıcı ortam oluşmasının önlenmesi mümkün değilse patlayıcı ortamın tutuşmasını önlemek,**
- c) İşçilerin sağlık ve güvenliklerini sağlayacak şekilde patlamanın zararlı etkilerini azaltacak önlemleri almak.**

**Bu önlemler, gerektiğinde patlamanın yayılmasını önleyecek tedbirlerle birlikte alınacaktır. Alınan bu tedbirler düzenli aralıklarla ve işyerindeki önemli değişikliklerden sonra yeniden gözden geçirilecektir.**



# YÖNETMELİKLER

**ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI'nın yönetmeliği,  
Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması ile ilgili  
yönetmeliktir.**

**Patlayıcı Ortam Oluşabilecek Yerlerin Sınıflandırılması**

**Madde 9 — İşveren;**

- a) Patlayıcı ortam oluşması ihtimali olan yerleri Ek-I'de belirtildiği şekilde sınıflandıracak,**
- b) Yukarıda (a) bendine göre sınıflandırılmış olan bölgelerde Ek-II'de verilen asgari gereklerin uygulanmasını sağlayacak,**
- c) İşçilerin sağlık ve güvenliğini tehlikeye atabilecek miktarda patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerin girişine Ek-III'de verilen işaretleri koyacaktır.**





# PATLAYICI GAZ ORTMALARDA BÖLGE SINIFLANDIRILMASI

TS 3491 EN 60079-10 Aralık 2005

## KUŞAK (Zone) 0

*İçinde gaz, buhar veya buğu hâlinde yanıcı maddelerin havayla karışımından meydana gelen patlayıcı gaz ortamının devamlı veya çok uzun süreli veya sıklıkla bulunduğu bölge. (Patlayıcı madde kaplarının içi ve patlayıcı işleyen aparatların iç kısımları gibi yerler bu gruba girer.)*

## KUŞAK (Zone) 1

*İçinde gaz, buhar veya buğu hâlinde yanıcı maddelerin havayla karışımından meydana gelen patlayıcı gaz ortamının normal çalışmada ara sıra bulunduğu bölge. (Zon 0' ın yakın çevresi, patlayıcı madde pompa istasyonları, vana ve klape yakınları gibi yerler bu gruba girer.)*

## KUŞAK (Zone) 2

*İçinde gaz, buhar veya buğu hâlinde yanıcı maddelerin havayla karışımından meydana gelen patlayıcı gaz ortamının normal çalışmada ara sıra bulunması ihtimalinin zayıf olduğu, eğer bulunursa sadece çok kısa süreyle devam ettiği bölge. (Yalnızca kaynaklı boru bağlantıları bulunan tesis veya tesisin kısımları, doğal gaz ve petrol boru hatları bu gruba girer.)*



## PATLAYICI TOZ ORTMALARDA BÖLGE SINIFLANDIRILMASI

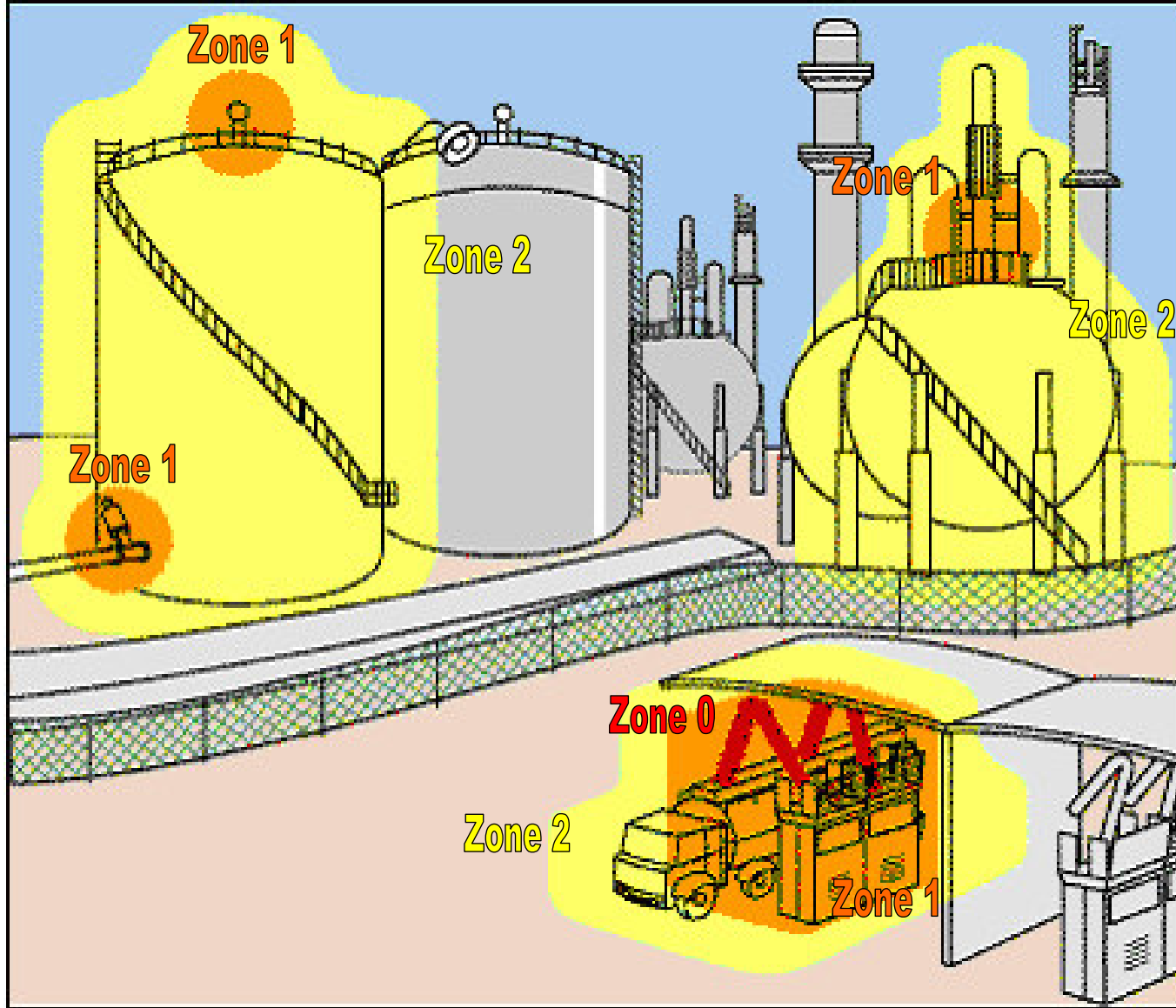
**KUŞAK (Zone) 20** Patlayıcı toz ortam devamlı veya çok uzun süreli veya sıklıkla bulunduğu bölge.

**KUŞAK (Zone) 21** Patlayıcı toz ortam normal çalışmada ara sıra bulunduğu bölge.

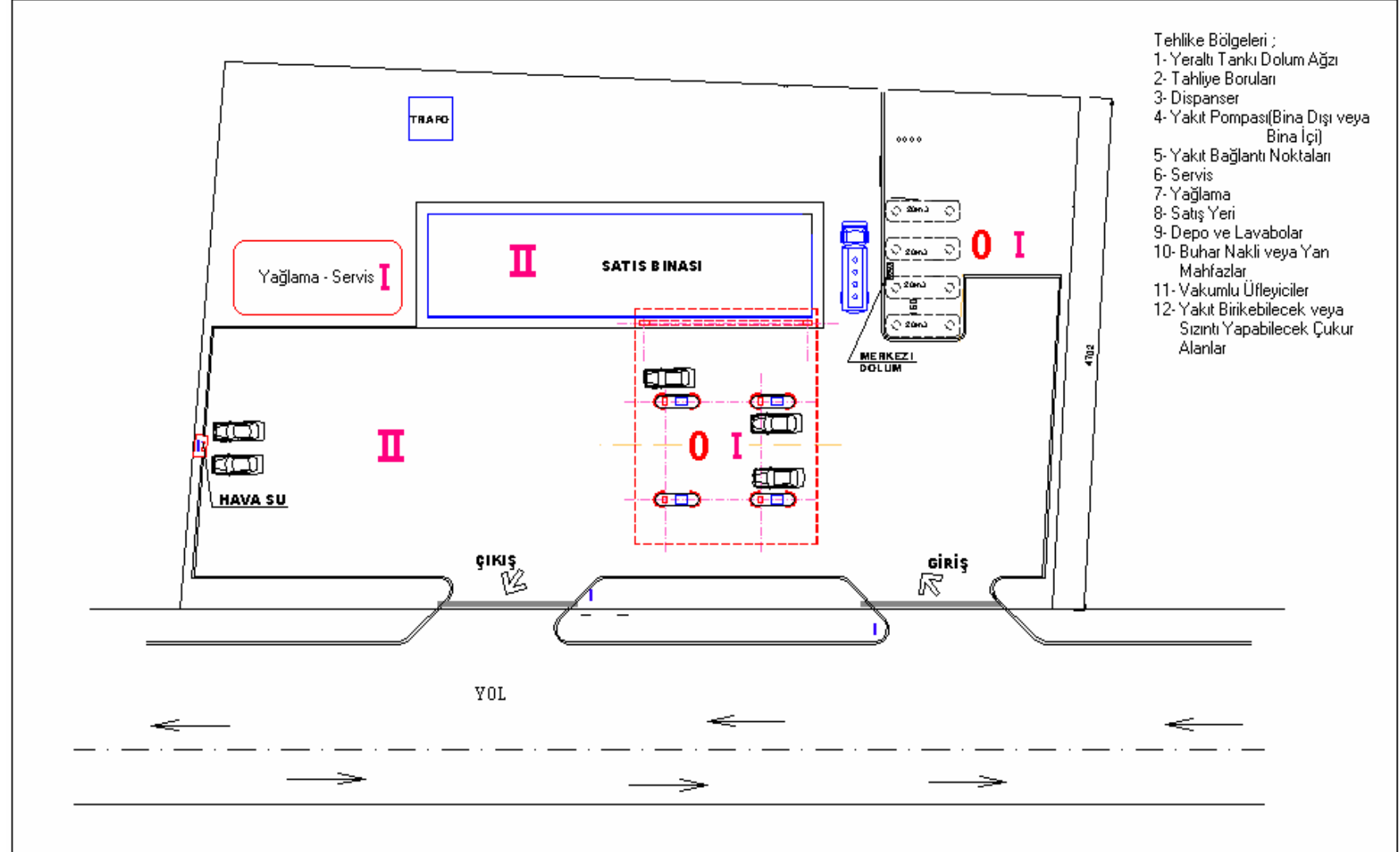
**KUŞAK (Zone) 22** Patlayıcı toz ortam normal çalışmada ara sıra bulunması ihtimalinin zayıf olduğu, eğer bulunursa sadece çok kısa süreyle devam ettiği bölge.



## BÖLGE SINIFLANDIRMA ÖRNEĞİ



# AKARYAKIT İSTASYONU

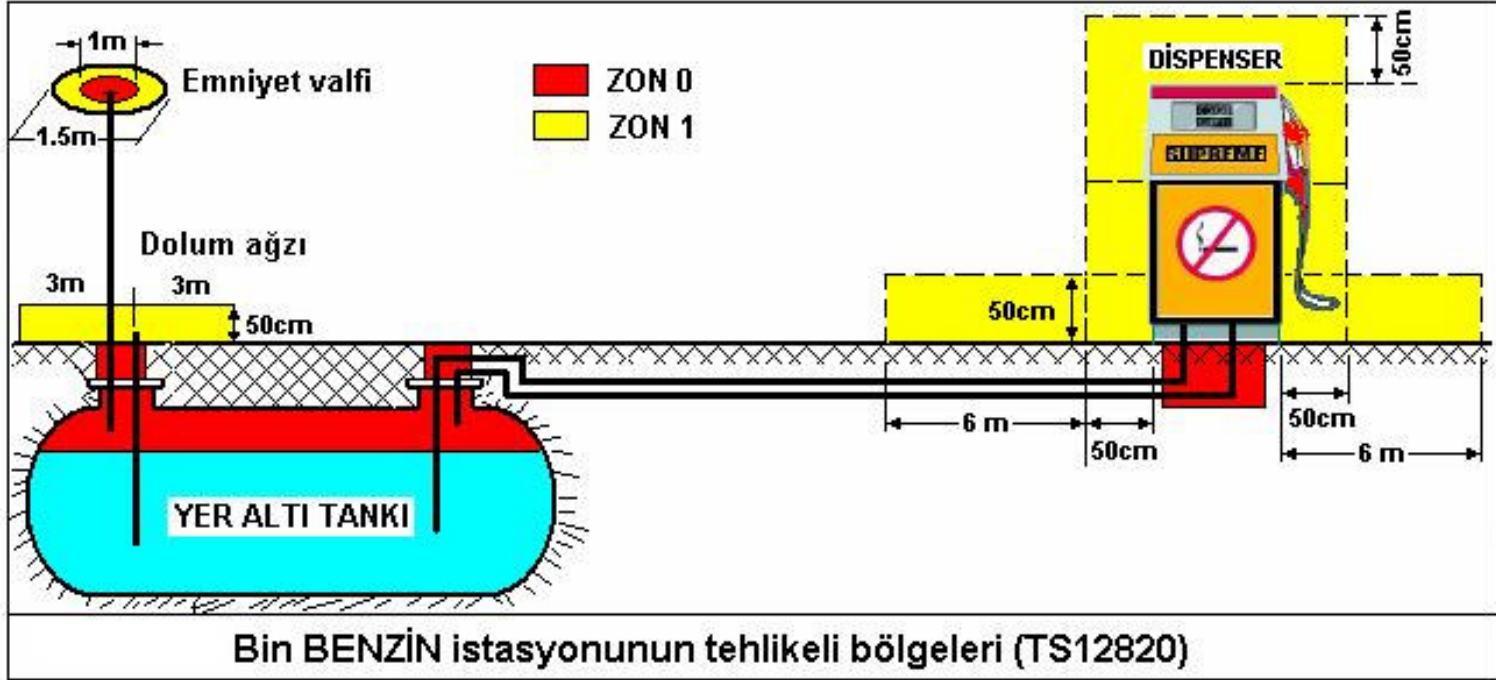


Tehlike Bölgeleri ;

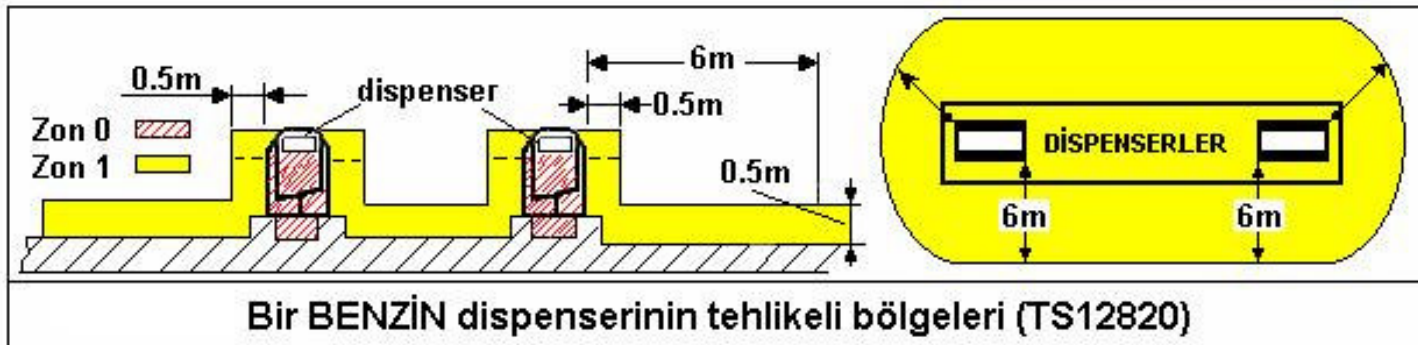
- 1- Yeraltı Tankı Dolum Ağızı
- 2- Tahliye Boruları
- 3- Dispanser
- 4- Yakıt Pompası (Bina Dışı veya Bina İçi)
- 5- Yakıt Bağlantı Noktaları
- 6- Servis
- 7- Yağlama
- 8- Satış Yeri
- 9- Depo ve Lavabolar
- 10- Buhar Nakli veya Yan Mahfazlar
- 11- Vakumlu Üfleyciler
- 12- Yakıt Birikebilecek veya Sızıntı Yapabilecek Çukur Alanlar



# AKARYAKIT İSTASYONU



Deposu yer üstünde bulunan benzin istasyonu olmadığından yer üstü tankına ait bir örnek verilmemiştir.



# EX-PROOF CİHAZLARIN GRUPLANDIRILMASI

 II 2 GD e IIB T5

- \* **I Grubu;** Grizu Ortamında Kullanılan Cihazlar
- \* **II Grubu;** Grizu Dışındaki Patlayıcı Gaz Ortamlarında Kullanılan Cihazlar





# EX-PROOF CİHAZLARIN GRUPLANDIRILMASI

## DONANIM GRUBU I MADEN OCAKLARI

### KATEGORİ M1:

Maden Ocakları Yer altı ve Yer üstü Elk.Ek. Kor.

### KATEGORİ M2:

Maden Ocakları Yer altı ve Yer üstü Gen. Mek.



# EX-PROOF CİHAZLARIN GRUPLANDIRILMASI

## DONANIM GRUBU II SANAYİ

KATEGORİ **1: Zone 0** Tip: ia,s

KATEGORİ **2: Zone 1** Tip:d,e,ib,o,p,q,m

KATEGORİ **3: Zone 2** Tip :n



# EX-PROOF CİHAZLARIN GRUPLANDIRILMASI

## BUHAR-GAZ ve TOZ ORTAMLARI KODLAMA

BUHAR VE GAZ İÇİN : **G**

TOZ İÇİN : **D**



## EX-PROOF CİHAZLARIN GRUPLANDIRILMASI

### EX-PROOF MALZEMELER KORUMA TİPLERİ

- 1- "d" tipi Alev Sızdırmaz Muhafaza
- 2- "e" tipi Arttırılmış Emniyet
- 3- "i" tipi Kendinden Emniyetli
  - "ia" tipi Çok Arızalar İçin Kendinden Emniyetli
  - "ib" tipi Tek Arızalar İçin Kendinden Emniyetli
- 4- "o" tipi Yağa Daldırma
- 5- "p" tipi Basınçla koruma
- 6- "q" tipi Toz Doldurma
- 7- "n" tipi Sızdırmaz Korunma
- 8- "s" tipi Özel Koruma
- 9- "m" tipi Kapsül İçine Alma

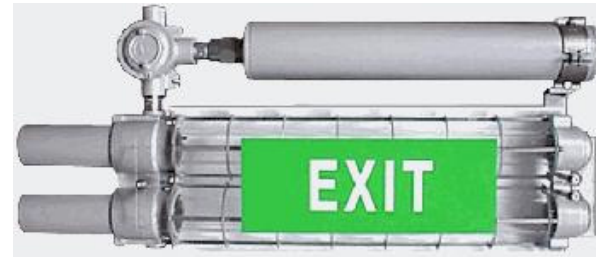


# EX-PROOF MALZEMELER KORUMA TİPLERİ

## Alev Sızdırmaz Mahfaza "d"

Alev sızdırmaz mahfaza, "d" patlayıcı ortamı ateşleyebilecek parçaların, patlayıcı bir karışımın dahili patlaması sırasında oluşan basınca dayanabilen ve patlamanın mahfazayı çevreleyen patlayıcı atmosfere iletilmesini önleyen bir mahfaza içerisine yerleştirildiği koruma tipidir.

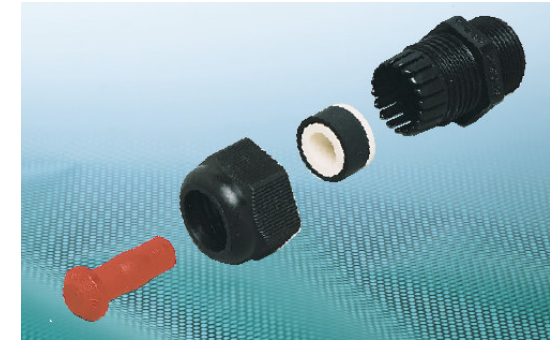
Bu koruma tipi "d" harfi ile gösterilmektedir.



## EX-PROOF MALZEMELER KORUMA TİPLERİ

### Yükseltilmiş Emniyet Seviyesi "e"

Yükseltilmiş emniyet seviyesi, e, normal servis sırasında aşırı sıcaklık veya ark ya da kıvılcımları üretmeyen elektrikli cihazların iç ya da dış bölümlerinde bunların meydana gelme ihtimalini daha yüksek bir güvenlik seviyesi ile önleyecek şekilde uygulandığı koruma tipidir. Bu koruma tipi "e" harfi ile gösterilmektedir.





## EX-PROOF MALZEMELER KORUMA TİPLERİ

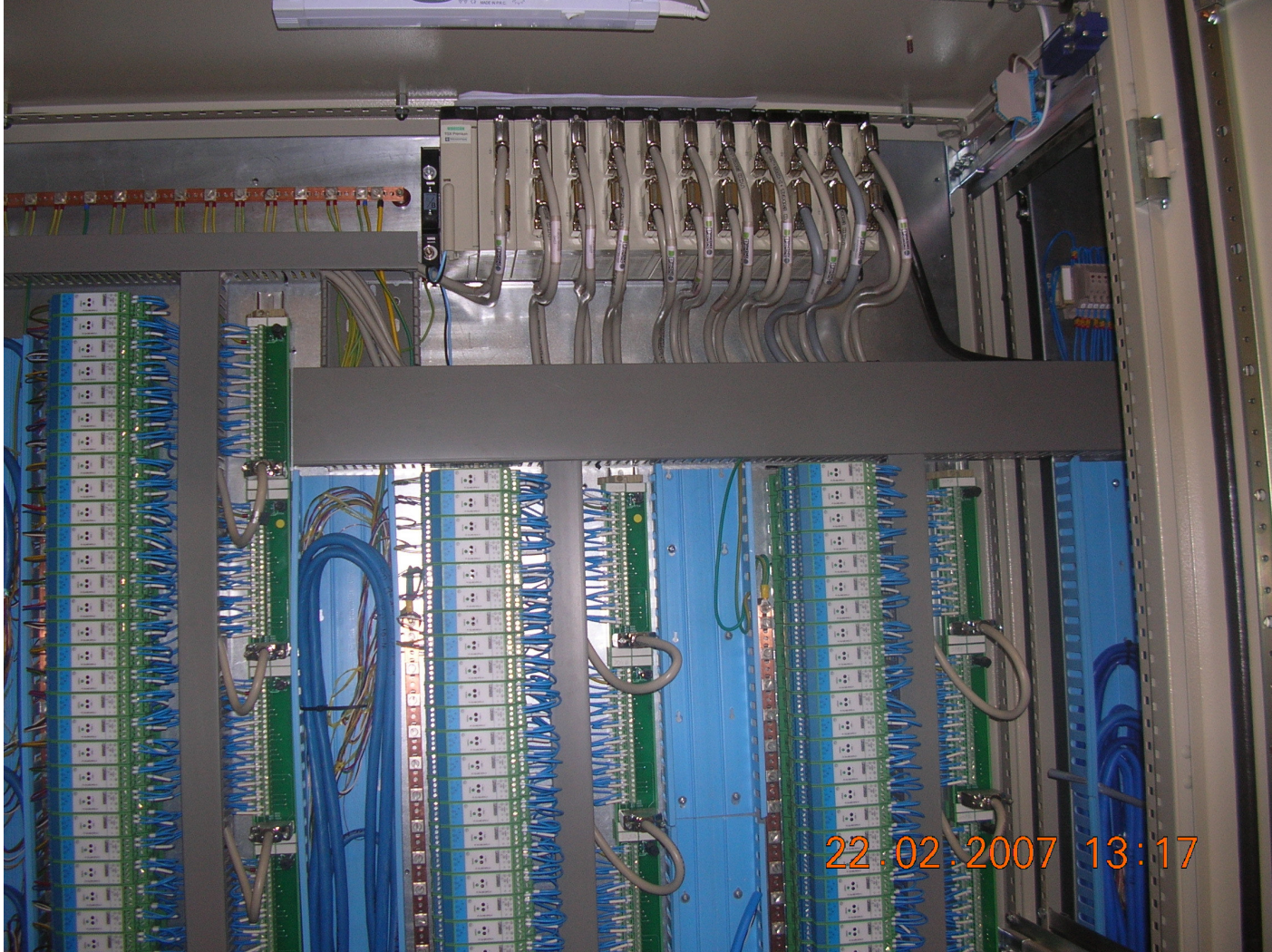
### Kendinden Emniyetli Elektrikli Cihazlar "i"

Kendinden emniyetli elektrikli cihazlar, i, bütün devrelerin yapısı itibariyle kendinden emniyetli olduğu elektrikli cihazlardır.



# EX-PROOF MALZEMELER KORUMA TİPLERİ

“i” Kendinden Emniyetli Sistem için Örnek





# EX-PROOF MALZEMELER KORUMA TİPLERİ

“i” Kendinden Emniyetli Sistem için Örnek



# EX-PROOF MALZEMELER KORUMA TİPLERİ

## Koruma Tipi "n"

Koruma tipi, n, normal çalışmada elektrikli cihaza, ortamı kaplayan patlayıcı ortamı ateşlemeyeceği veya ateşlemeye sebep olabilecek bir arızanın meydana gelmesinin pek muhtemel olmadığı durumlarda uygulanan bir koruma tipidir. Bu koruma tipi "n" harfi ile gösterilmektedir.



## EX-PROOF MALZEMELER KORUMA TİPLERİ

### Yağa Daldırmalı Koruma Tipi “o”

Yağa daldırmalı koruma tipi, o, elektrikli cihazın ya da parçalarının yağın üzerinde olabilecek veya mahfazanın dışında bulunabilecek patlayıcı bir ortamın ateşlenmeyeceği şekilde yağa batırıldığı koruma tipidir. Bu koruma tipi “o” harfi ile gösterilmektedir.

Örnek;

Trafo içerisinde yağa batırılmış hacimli elektrikli cihazlar.



# EX-PROOF MALZEMELER KORUMA TİPLERİ

## Özel Koruma Tipi "s"

Özel koruma tipi, s, yapıları itibariyle, yerleşik koruma tiplerine sahip cihazlar için belirlenmiş yapısal veya diğer şartları karşılamayan, bununla birlikte, gerektiği durumlarda deney ile önceden belirlenen alanlardaki tehlikeli bölgelerde kullanıma uygun olduğu gösterilebilen elektrikli cihaz tiplerinin belgelenmesini sağlamak için uyarlanmış bir kavramdır. Bu koruma tipi "s" harfi ile gösterilmektedir.





## EX-PROOF MALZEMELER KORUMA TİPLERİ

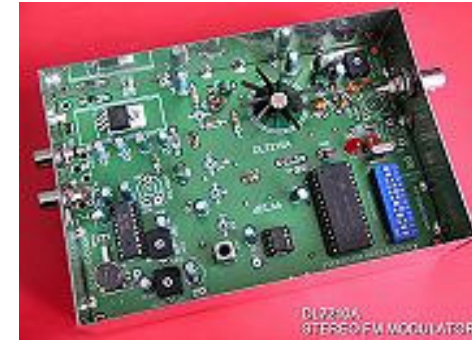
### Kapsül İçine Alma "m"

Kapsül içine alma, m, patlayıcı bir atmosferi kıvılcım veya ısıtma yolu ile ateşleyebilecek parçaların, bu atmosferin ateşlenmeyeceği şekilde bir bileşiğin içerisine yerleştirildiği koruma tipidir.

Bu koruma tipi "m" harfi ile gösterilmektedir.

Örnek;

Yalıtımı uygun şeffaf izolasyonlu malzemeler içerisindeki elektrik-elektronik sistemler, Sensör devre kartları



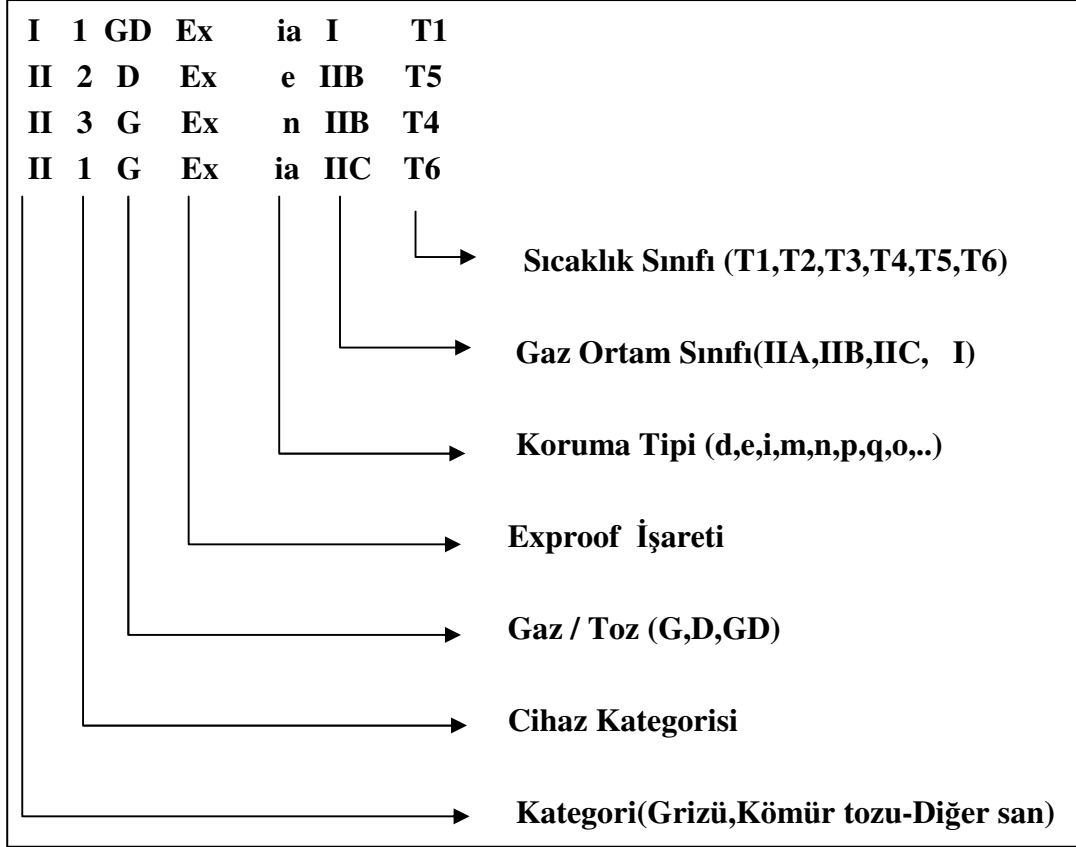


# BÖLGELERE GÖRE KORUMA TİPLERİNİN KULLANIMI



IEC veya EN'ye göre Koruma Tipi	Temel Prensipler	Bölge	Başlıca Uygulamalar
<b>"Eex d"</b> <b>Alev Sızdırmaz Muhafaza</b> IEC 60 079-1 - EN 50 018	Potansiyel patlayıcı atmosferi ateşleyebilen kısımlar, içindeki patlama basıncına dayanan ve patlamanın kendisini çevreleyen atmosfere yayılmasını engelleyen muhafazanın içine yerleştirilmişlerdir.	Zone 1 veya 2	Şalterler, kontrol anahtarları, kontrol panelleri, motorlar, transformatörler, ısıtıcılar, aydınlatma armatürleri
<b>"Eex e"</b> <b>Artırılmış Emniyet</b> IEC 60 079-7 - EN 50 019	Bu şekilde yapılan korumada; elektrik malzemelerinin içinde ve dışındaki elemanlarda, aşırı sıcaklık, kıvılcım ve arkaların oluşum olasılıklarına karşı, daha yüksek derecede emniyet tedbirleri alınır	Zone 1 veya 2	Terminal ve bağlantı kutuları, sincap kafesi motorlar, aydınlatma armatürleri
<b>"Eex p"</b> <b>Basınçlan-dırılmış Cihazlar</b> IEC 60 079-3 - EN 50 016	Bu tür korumada, cihazın bulunduğu ortama, dışarıdaki ortamdaki bir girişin olmamasını sağlamak için, cihazı örten kısmın içinde, dışarıya göre daha basınçlı koruyucu bir gaz kullanılarak, dıştan içeriye olacak atmosferik sızmalar önlenir.	Zone 1 veya 2	Büyük donanımların kullanıldığı kontrol panelleri, kontrol odaları, analizatörler ve büyük motorlar
<b>"Eex i"</b> <b>Kendinden Emniyet</b> IEC 60 079-11 - EN 50 020	Bu tür koruma çeşidinde, elektrikli cihaz kendinden emniyetli devreler içerir. Bu devreler sayesinde, tehlikeli sahaya giden enerji kısıtlanır, böylelikle patlayıcı atmosferin ateşlenmesi engellenir.	* Zone 0, 1 veya 2	Ölçüm ve kontrol teknolojisi, bilişim teknolojisi, sensörler ve akkuatörler
<b>"Eex o"</b> <b>Yağa Daldırma</b> IEC 60 079-6 - EN 50 015	Bu tür korumada, elektrikli cihazın tümü veya bir kısmı, koruyucu bir sıvının (yağ gibi) içine batırılır. Bu yolla, yağın dışında ya da kabın tamamen dışında kalan bir ortam, yağın içindeki cihaz tarafından oluşturulacak kıvılcımdan etkilenmez.	Zone 1 veya 2	Transformatörler, başlatma dirençleri
<b>"Eex q"</b> <b>Toz Doldurma</b> IEC 60 079-5 - EN 50 017	Bu koruma çeşidinde; elektrikli cihazı içinde tutan muhafaza, küçük parçacıklardan oluşan malzemeyle tamamen doldurulur. Böylece cihazın istenilen şartlarda çalışması sırasında oluşacak kıvılcımlar, dışarıdaki atmosferi ateşleyemez.	Zone 1 veya 2	Transformatörler, kondansatörler, elektronik parçalar
<b>"Eex m"</b> <b>Kapsül İçine Koyma (Kapsülasyon)</b> IEC 60 079-18 - EN 50 028	Bu tip koruma şeklinde; ateşlemeyi yapabilecek parçalar, dış atmosfere karşı yeterince mukavim bir reçine içine öyle kapatılır ki; patlayıcı atmosfer ne kıvılcımla ne de ısıyla bu kapalı kısımdan ateşlenemez.	Zone 1 veya 2	Küçük kapasiteli kumanda elemanları, gösterge elemanları ve sensörler
<b>"Eex n"</b> <b>tipi koruma ( Kıvılcım çıkmaz )</b> IEC 60 079-15 - EN 50 021	Potansiyel patlayıcı atmosferi ateşleyebilecek yeterliğe sahip olmayan elektrikli cihazlar (normal ve tanımlanmış normal olmayan koşullar altında)	<b>Sadece Zone 2</b>	Zone 2'deki tüm elektrikli cihazlar için. Şalter ve kumanda kutuları için çok uygun değildir.



# EX-PROOF CİHAZLARDA ETİKET KODLAMASI



# ÖRNEK İŞARETLEME

S. Nr.: D123456		2000	 II 2 G	 0102
PTB 96 ATEX 2144		110-254 V 50-60 Hz		
EEx ed IIC T4		110-230 V DC		
Lampe: G13-81-IEC-1305-2		Ta ≤ 50 °C		



I M2 Ex d T2



II 2 GD e IIB T5



II ½ GD d e IIC T6



II 2 G Ib IIA T5



# UYGULAMA ESASLARI

## KABLO RAKORLU TESİSAT

### BUHAR-GAZ ve TOZ ORTAMLAR

“d” tipi koruma sınıfı

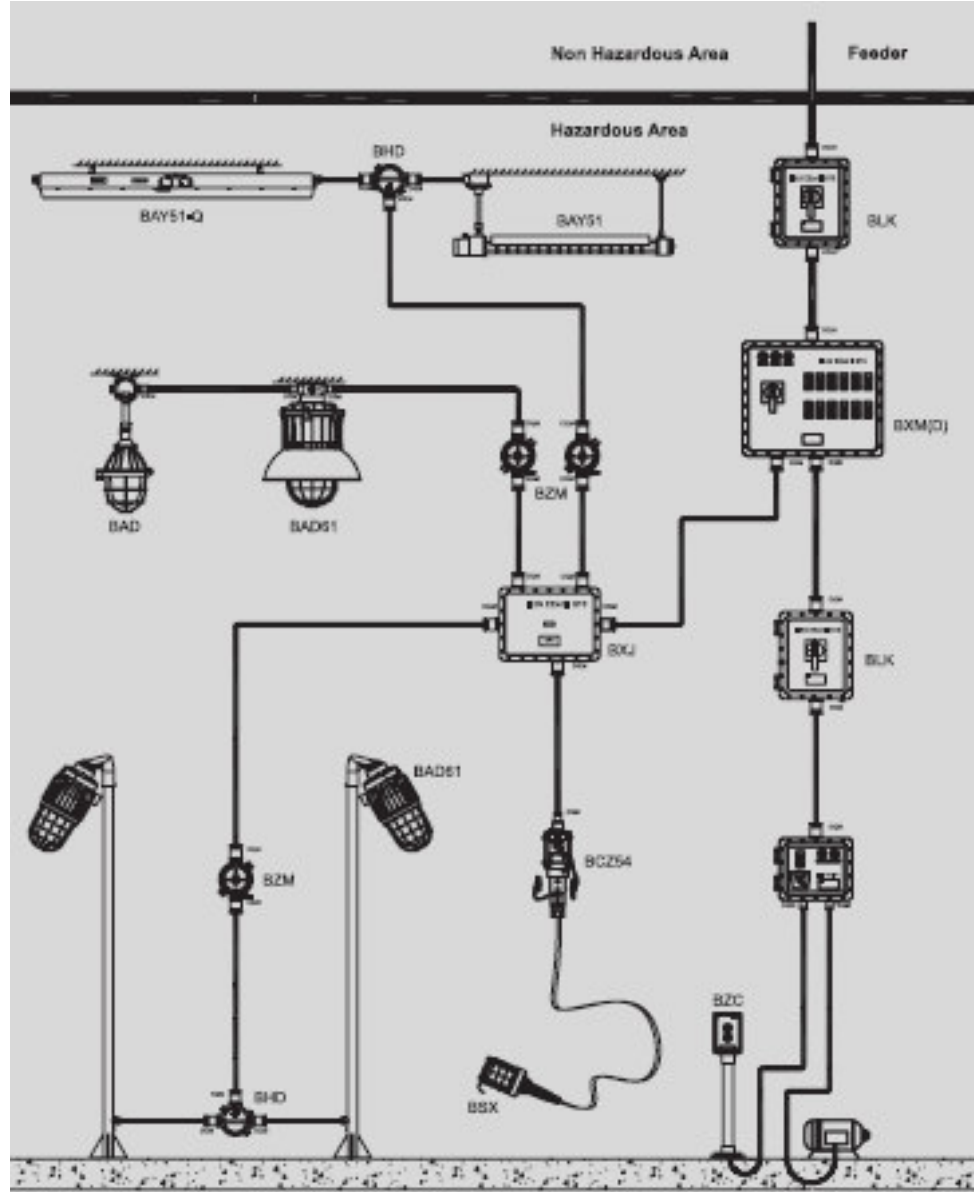
“e” tipi koruma sınıfı

“i” tipi koruma sınıfı

“m” tipi koruma sınıfı

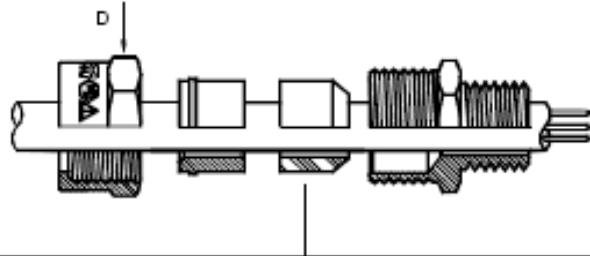


# KABLO RAKORLU TESİSAT



# KABLO RAKORLU TESİSAT

Materiali : Acciata zincata  
 Materials : Galvanized steel  
 A richiesta : Ottone nichelato (D) - Acciata inox (Y) - Lega leggera (L)  
 Optional : Nickel plated brass (D) - Stainless steel (Y) - Light alloy (L)



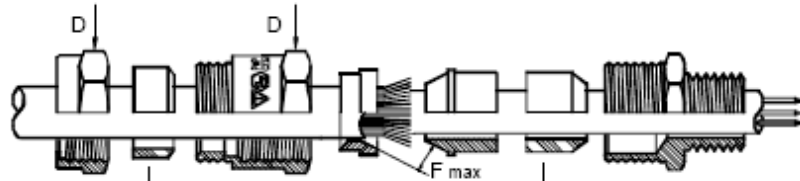
Ø"	D	A	B MAX	Type	Ø min	Ø MAX	Code Code
1/2	28	20	46	PX 10	4	10	PNA 0
1/2	40	20	45	PX 12	6	12	PNA 1
3/4	40	20	45	PX 12	6	12	PNA 12
3/4	47	20	47	PX 17	9	17	PNA 2
1	58	26	49	PX 23	14	23	PNA 3
1 1/2	70	26	52	PX 29	19	29	PNA 5A
1 1/2	67	26	52	PX 36	28	36	PNA 5B
2	83	26	57	PX 45	34	45	PNA 6
3	108	31	60	PX 59	47	59	PNA 8

M20x1.5	28	20	46	PX 10	4	10	PNA 0M
M20x1.5	40	20	45	PX 12	6	12	PNA 1M
M25x1.5	40	20	45	PX 12	6	12	PNA 12M
M25x1.5	47	20	47	PX 17	9	17	PNA 2M
M32x1.5	58	26	49	PX 23	14	23	PNA 3M
M40x1.5	70	26	52	PX 29	19	29	PNA 5AM
M50x1.5	67	26	52	PX 36	28	36	PNA 5BM
M63x1.5	83	26	57	PX 45	34	45	PNA 6M



# KABLO RAKORLU TESİSAT

Materiali : Acciaio zincato  
 Materials : Galvanized steel  
 A richiesta Ottone nichelato (D) - Acciaio inox (Y) - Lega leggera (L)  
 Optional Nickel plated brass (D) - Stainless steel (Y) - Light alloy (L)

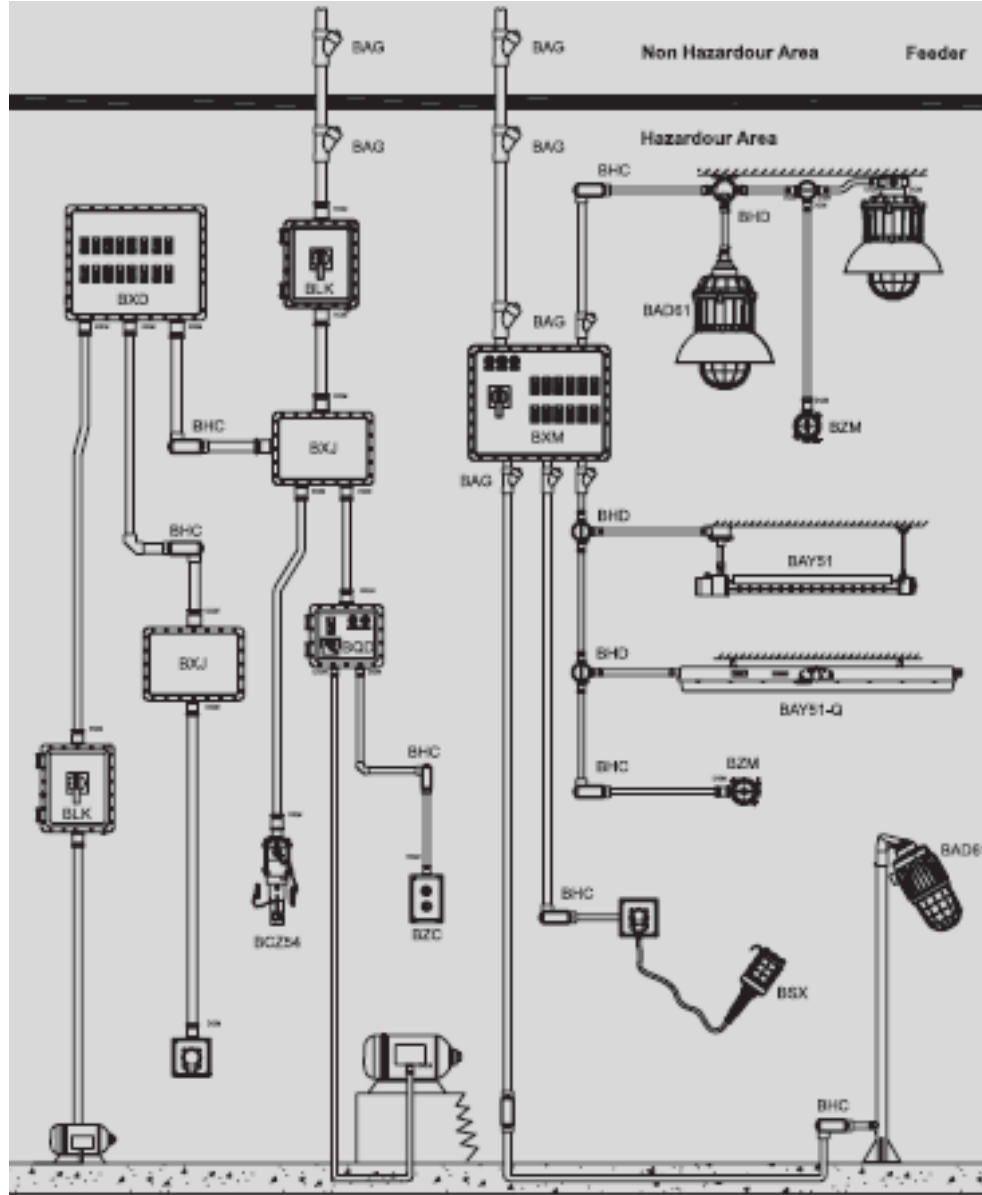


Ø"	D	Type	Ø min	Ø MAX	A	B MAX	Type	Ø min	Ø MAX	F max	Codice Code
1/2	28	P 15	7	15	20	68	PX 10	4	10	2	PAP 0
1/2	40	P 21	10	21	20	75	PX 12	6	12	2	PAP 1
3/4	40	P 21	10	21	20	75	PX 12	6	12	2	PAP 2A
3/4	47	P 27	16	27	20	77	PX 17	9	17	2	PAP 2B
1	58	P 33	19	33	26	81	PX 23	14	23	2,5	PAP 3
1 1/2	70	P 43	26	43	26	93	PX 29	19	29	3	PAP 5A
1 1/2	67	P 47	32	47	26	93	PX 36	28	36	3	PAP 5B
2	83	P 58	38	58	26	102	PX 45	34	45	3	PAP 6
3	108	P 70	48	70	31	115	PX 59	47	59	4	PAP 8

M20x1.5	28	P 15	7	15	20	68	PX 10	4	10	2	PAP 0M
M20x1.5	40	P 21	10	21	20	75	PX 12	6	12	2	PAP 1M
M25x1.5	40	P 21	10	21	20	75	PX 12	6	12	2	PAP 2AM
M25x1.5	47	P 27	16	27	20	77	PX 17	9	17	2	PAP 2BM
M32x1.5	58	P 33	19	33	26	81	PX 23	14	23	2,5	PAP 3M
M40x1.5	70	P 43	26	43	26	93	PX 29	19	29	3	PAP 5AM
M50x1.5	67	P 47	32	47	26	93	PX 36	28	36	3	PAP 5BM
M63x1.5	83	P 58	38	58	26	102	PX 45	34	45	3	PAP 6M



# TESİSAT ÖRNEKLERİ





**TMMOB  
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI İZMİR ŞUBESİ**

# KATILDIĞINIZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİZ



**MURAT YAPICI**

Elektrik Mühendisi (20452)

[murat.yapici@emo.org.tr](mailto:murat.yapici@emo.org.tr)