



## **ΟΔΗΓΟΣ ΣΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΣΕ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ (ΕΚΡΗΚΤΙΚΟ) ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

### **1. Εισαγωγή**

Εκρηκτικό περιβάλλον υπάρχει όπου υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας έκρηξης λόγω μείγματος εύφλεκτου αερίου, ατμού ή σκόνης με αέρα σε εκρηκτική αναλογία..

Σε τέτοιες περιοχές πρέπει να εξαλείψουμε τις πηγές ανάφλεξης (π.χ. σπινθήρες), θερμές επιφάνειες ή στατικού ηλεκτρισμού οι οποίες μπορούν να δημιουργήσουν ανάφλεξη στα πιο πάνω μείγματα.

Όπου χρησιμοποιούνται ηλεκτρικές συσκευές στις παραπάνω περιοχές, η σχεδίαση και κατασκευή τους πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποτρέπουν την δημιουργία πηγών ικανών να προκαλέσουν ανάφλεξη.

Προτού ένα τέτοιο υλικό χρησιμοποιηθεί σε επικίνδυνο περιβάλλον, πρέπει απαραίτητα αντιπροσωπευτικό δείγμα να έχει ελεγχθεί και εγκριθεί από κάποιο ανεξάρτητο και ειδικά εξουσιοδοτημένο εργαστήριο.

Οι πληροφορίες που παρατίθενται εδώ έχουν σκοπό να δώσουν κάποιες βασικές οδηγίες μόνον. Πιο εμπειριστατωμένη γνώμη πρέπει να ζητηθεί από κάποιον ειδικό σχετικά με την σχεδίαση, χρήση ή επιδιόρθωση ηλεκτρολογικού υλικού σε επικίνδυνη περιοχή.

Η παραλληλισμός Ευρωπαϊκών και Αμερικάνικων απαιτήσεων είναι σχετική. Σε κάθε περίπτωση οι ακριβείς τεχνικές απαιτήσεις του κάθε Προτύπου πρέπει να ελέγχονται.

### **2. Κατηγορίες επικίνδυνων περιοχών**

<b>Ευρωπαϊκή Κατηγοριοποίηση</b>	<b>Επεξήγηση</b>	<b>Αμερικάνικη Κατηγοριοποίηση</b>
Ζώνη 0 (αέρια) Ζώνη 20 (σκόνη)	Μια περιοχή στην οποία εύφλεκτα μείγματα υπάρχουν μόνιμα ή για μεγάλα διαστήματα.	Class I Division 1 (gases) Class II Division 1 (dust)
Ζώνη 1 (αέρια) Ζώνη 21 (σκόνη)	Μια περιοχή στην οποία εύφλεκτα μείγματα είναι δυνατόν να υπάρξουν σε κανονική λειτουργία.	Class I Division 1 (gases) Class II Division 1 (dust)
Ζώνη 2 (αέρια) Ζώνη 22 (σκόνη)	Μια περιοχή στην οποία εύφλεκτα μείγματα μπορούν να υπάρξουν μόνον σε ασύνηθες συνθήκες και για μικρά διαστήματα.	Class I Division 2 (gases) Class II Division (dust) Class III Division 1 (fibres) Class III Division 2 (fibres)



### 3. Ομάδες Αερίων

Χωρίζονται σε δύο κύριες ομάδες αερίων:

**Ομάδα I :** Αφορά υπόγεια ορυχεία όπου συναντούμε μεθάνιο και σκόνη άνθρακα.

**Ομάδα II :** Αφορά αέρια σε επίγειες εγκαταστάσεις. Εδώ υπάρχουν υποκατηγορίες ανάλογα με τον βαθμό επικινδυνότητας κάθε αερίου. Αυτό χρησιμοποιείται στην μελέτη των αντiekρηκτικών συσκευών ανάλογα με το χώρο που θα χρησιμοποιηθούν.

Στον πιο κάτω πίνακα αναφέρονται ενδεικτικά αέρια:

Ενδ. Αέριο / υλικό	Κατηγορία κατά Ευρωπαϊκών Προτύπων και IEC	Αμερικάνικη Κατηγοριοποίηση
Μεθάνιο	I	-
Ασετυλήνη	II C	A
Υδρογόνο	II C	B
Αιθυλαίνιο	II B	C
Προπάνιο	II A	D
Μεταλλοκονίαμα	-	E
Ανθρακονίαμα	-	F
Σιτηροκονίαμα	-	G

### 4. Θερμοκρασία

Ζεστές επιφάνειες μπορούν να προκαλέσουν ανάφλεξη σε εύφλεκτα μείγματα αερίων. Για την αποτροπή τέτοιου περιστατικού οι ηλεκτρικές συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν σε επικίνδυνες περιοχές, χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με την θερμοκρασία που αναπτύσσουν στην επιφάνεια τους όταν είναι σε χρήση. Αυτή η θερμοκρασία ελέγχεται τότε με την θερμοκρασία ανάφλεξης του αερίου που πιθανόν να έρθει σε επαφή με την ηλεκτρική συσκευή, και ακολούθως κρίνεται η καταλληλότητάς της για χρήση στην εν λόγω εφαρμογή.

Σημασία έχει να προσδιορισθεί επίσης η θερμοκρασία περιβάλλοντος που ισχύει η σχετική κατηγοριοποίηση.

Κατηγορία	Θερμοκρασίας	Μέγιστη Θερμοκρασία Επιφάνειας
Κατά EN / IEC	B. Αμερική	
T1	T1	450°C
T2	T2	300°C
	T2A	280°C
	T2B	260°C
	T2C	230°C
	T2D	215°C
T3	T3	200°C
	T3A	180°C
	T3B	165°C
	T3C	160°C
T4	T4	135°C
	T4A	120°C
T5	T5	100°C
T6	T6	85°C

Εννοείται ότι η κατηγορία T2 είναι καλύτερη της T1 κ.ο.κ.



## 5. Τύποι αντιεκρηκτικής προστασίας

Υπάρχουν διάφορες τεχνικές που εφαρμόζονται ώστε να διασφαλισθεί ότι οι ηλεκτρικές συσκευές δεν θα δημιουργήσουν ανάφλεξη σε επικίνδυνες και εύφλεκτες ατμόσφαιρες:

Τύπος αντιεκρηκτικής προστασίας	Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN - Χρήση	IEC - Χρήση	Β.Αμερική - Χρήση
<b>Flameproof enclosure</b> Τα ηλεκτρικά μέρη τοποθετούνται σε κιβώτιο ανθεκτικό ώστε να αποτρέπεται η επέκταση εσωτερικής ανάφλεξης στο περιβάλλον.	Ζώνη 1 & 2  <b>EEx d</b> EN 50018	Ζώνη 1 & 2  <b>Ex d</b> IEC 60079-1	Class 1 Divisions 1 & 2 - UL1203
<b>Increased Safety</b> Τα ηλεκτρικά μέρη κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποκλείεται η δημιουργία σπινθήρων ή θερμών επιφανειών ικανών να προκαλέσουν ανάφλεξη στην εύφλεκτη ατμόσφαιρα.	Ζώνη 1 & 2  <b>EEx e</b> EN 50019	Ζώνη 1 & 2  <b>Ex i</b> IEC 60079-7	- - -
<b>Intrinsic Safety</b> Μια τεχνική κατά την οποία η ηλεκτρική ενέργεια στην ηλεκ. συσκευή ελέγχεται και περιορίζεται ώστε να μην δημιουργηθεί ανάφλεξη	Ζώνη 0, 1 & 2  <b>EEx i</b> EN 50020	Ζώνη 1 & 2  <b>Ex i</b> IEC 60079-11	Class 1 Divisions 1 & 2 - UL913
<b>Purged and Pressurised</b> Αφού πρώτα αφαιρεθεί από την ηλεκ. συσκευή η όποια επικίνδυνη ουσία, μετά συμπιέζεται ώστε να αποφευχθεί η είσοδος της περιβάλλουσας εύφλεκτης ατμόσφαιρας.	Ζώνη 1 & 2  <b>EEx p</b> EN 50016	Ζώνη 1 & 2  <b>Ex p</b> IEC 60079-2	Class 1 Divisions 1 & 2 - NFPA496
<b>Encapsulation</b> Τα ηλεκτρικά μέρη εγκιβωτίζονται σε κατάλληλο υλικό ώστε να αποφευχθεί η επαφή με την περιβάλλουσα εύφλεκτη ατμόσφαιρα.	Ζώνη 1 & 2  <b>EEx m</b> EN 50028	Ζώνη 1 & 2  <b>Ex m</b> IEC 60079-18	- - -
<b>Oil Immersion</b> Τα ηλεκτρικά μέρη τοποθετούνται σε λάδι ώστε να αποκλείεται η δημιουργία σπινθήρων ή θερμών επιφανειών ικανών να προκαλέσουν ανάφλεξη στην εύφλεκτη ατμόσφαιρα.	Ζώνη 1 & 2  <b>EEx o</b> EN 50015	Ζώνη 1 & 2  <b>Ex o</b> IEC 60079-6	Class 1 Division 2 - UL698
<b>Powder filling</b> Τα ηλεκτρικά μέρη περιβάλλονται από λεπτή πούδρα (π.χ. άμμο) κατά τρόπο ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία σπινθήρων ή θερμών επιφανειών ικανών να προκαλέσουν ανάφλεξη στην εύφλεκτη ατμόσφαιρα.	Ζώνη 1 & 2  <b>EEx q</b> EN 50017	Ζώνη 1 & 2  <b>Ex q</b> IEC 60079-5	- - -
<b>No Sparking</b> Οι ηλεκτρικές επαφές σφραγίζονται ώστε να μην έρχονται σε επαφή με την εύφλεκτη ατμόσφαιρα. Δεν δημιουργούνται θερμές επιφάνειες.	Ζώνη 2  <b>EEx n</b> EN 50021	Ζώνη 2  <b>Ex n</b> IEC 60079-15	- - -



## **6. Επιλογή, εγκατάσταση και συντήρηση ηλεκτρικών συσκευών σε επικίνδυνο (εύφλεκτο) περιβάλλον.**

Στα πιο κάτω Πρότυπα υπάρχουν λεπτομέρειες των προϋποθέσεων και απαιτήσεων που πρέπει να πληρούνται σχετικά με την ασφαλή χρήση ηλεκτρικών συσκευών σε εκρηκτικό περιβάλλον.

	ΔΙΕΘΝΕΣ	Μ. ΒΡΕΤΤΑΝΙΑ	ΗΠΑ
Γενικές απαιτήσεις	IEC 60079-14	BS 5345: Part 1	NEC Chapter 5
Κατηγορίες επικίνδυνων περιοχών	IEC 60079-10	-	NEC Chapter 5
Ελεγχος και Συντήρηση	IEC 60079-1	-	-
Προστασία Ex d “Flameproof”	IEC 60079-14	BS 5345: Part 3	NEC Chapter 5
Προστασία Ex i “Intrinsically safe”	IEC 60079-14	BS 5345: Part 4	NEC Chapter 5
Προστασία Ex e “Increased safety”	IEC 60079-14	BS 5345: Part 5	NEC Chapter 5
Προστασία Ex p “Pressurised”	IEC 60079-14	BS 5345: Part 6	NEC Chapter 5
Προστασία Ex n “Non sparking”	IEC 60079-14	BS 5345: Part 7	-

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός αντιεκρηκτικού τύπου πρέπει να συντηρείται από εξειδικευμένο προσωπικό σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή.

Τα ανταλλακτικά πρέπει να προέρχονται από τον αρχικό Κατασκευαστή και οι όποιες επισκευές πρέπει να διενεργούνται επίσης από τον ίδιο, ώστε να παραμένει σε ισχύ η σχετική Πιστοποίηση.

## **7. Διαδικασία Πιστοποίησης**

Όλες οι ηλεκτρολογικές συσκευές που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε επικίνδυνο περιβάλλον, πρέπει απαραίτητα να είναι πιστοποιημένες από ειδικό εξουσιοδοτημένο οργανισμό.

Ο Κατασκευαστής υποβάλλει δείγμα και σχέδια του συγκεκριμένου υλικού προς έγκριση. Μετά από ενδελεχή έλεγχο βάσει των προβλεπόμενων προτύπων, ο αρμόδιος οργανισμός εκδίδει σχετικό Πιστοποιητικό. Ο Κατασκευαστής αναφέρεται σε αυτό το πιστοποιητικό για κάθε υλικό που θέτει σε κυκλοφορία για συγκεκριμένη χρήση.

## **8. Πιστοποίηση ATEX**

Η οδηγία 94/9/EC (ATEX Directive) της ΕΕ τέθηκε σε πλήρη εφαρμογή την 01.07.03, και είναι υποχρεωτική προϋπόθεση για όλες τις συσκευές που προορίζονται για χρήση σε επικίνδυνες περιοχές. Η βασική διαφορά με το τι ίσχυε πριν, είναι ότι τώρα με την πιστοποίηση ATEX ελέγχονται οι απαραίτητες προϋποθέσεις ασφαλείας που πρέπει να τηρούνται για υλικά που προορίζονται για χρήση σε εύλεκτες ατμόσφαιρες, αναφέροντας τα σχετικά Πρότυπα στην κάθε περίπτωση. Επίσης για την εν λόγω πιστοποίηση απαιτούνται τεχνικά εγχειρίδια λειτουργίας και χρήσης κάθε υλικού.

- **Μετά την 01.07.03, όλες οι συσκευές που προορίζονται για χρήση εντός της Ε.Ε., σε επικίνδυνο περιβάλλον, πρέπει ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ να είναι πιστοποιημένα κατά ATEX.**
- **Με ευθύνη των ιδιοκτητών μέχρι την 30.06.06, εργοστάσια και εν γένει όλοι οι χώροι εργασίας που ενέχουν κίνδυνο έκρηξης λόγω εύφλεκτων αερίων πρέπει να κατηγοριοποιηθούν, λαμβάνοντας παράλληλα και όλα τα ενδεδειγμένα μέτρα προστασίας.**



## **9. Σήμανση (μετά την 01.07.2003)**

Πέραν της σήμανσης που ίσχυε μέχρι σήμερα (αναφέρεται ακολούθως), προστίθεται η πιο κάτω σήμανση:

- ⊕ Π 2G , όπου
- ⊕ - Αντιεκρηκτικού τύπου σύμφωνα με το ATEX
- II - Κατηγορία αερίων (Επιφανείας)
- 2 - Συσκευή κατηγορίας 2. Κατάλληλη για Ζώνη 1.  
(Σημ: 1= Ζώνη 0 & 3=Ζώνη 2)
- G - Κατάλληλο για ατμοσφαιρες με εύφλεκτα αέρια.  
Σημ: D – για ατμόσφαιρες με κονιάματα , σκόνη.

Η πιστοποίηση CE μπορεί να χρησιμοποιηθεί **έαν και εφ'όσον** το υλικό είναι πιστοποιημένο κατά ATEX. Η σχετική πιστοποίηση ATEX καθώς και ο οργανισμός που την έκδωσε επίσης αναφέρεται.

Προηγούμενη σήμανση – Επίσης απαραίτητη

EEx de IIC T4, όπου

- EEx - Πιστοποιητικό για συσκευή αντιεκρηκτικού τύπου σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.
- d,e - Τύποι αντιεκρηκτικής προστασίας που χρησιμοποιούνται
- II - Κύρια κατηγορία αερίων
- C - Κλάση (υποκατηγορία αερίου)
- T4 - Κατηγορία θερμοκρασίας επιφανείας

## **ΣΗΜΕΙΩΣΗ**

**Τεχνικές προδιαγραφές, πιστοποιητικά και εγχειρίδια χρήσης όλων των προϊόντων υπάρχουν στα Ελληνικά και Αγγλικά στις ιστοσελίδες:**

**[www.array.gr](http://www.array.gr) & [www.ceag.de](http://www.ceag.de)**