



Προστασία από Εκρήξεις

Explosion Protection

Βασίλειος Πέππας

Χημικός Μηχανικός, MEng, MSc, AMIChemE

Industrial Safety Director

peppas@ergonomia.gr

comprehensive approach to

INDUSTRIAL SAFETY  Ergonomia

1992-2018
26 χρόνια

 Ergonomia

Περισσότεροι από 60 μηχανικοί
Διεύθυνση Βιομηχανικής
Ασφάλειας
Ομάδα Μηχανικών Διάφορων
ειδικοτήτων

4 Χημικοί Μηχανικοί (MSc)

7 Μηχανολόγοι Μηχανικοί
(Certified Machinery Safety Expert)

2 Εργονόμοι Μηχανικοί (MSc)

3 Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί (ATEX
certified)

1 Μηχανικός Βιομηχανικού
Σχεδιασμού

1 Μηχανικός Αυτοματισμού



Οι εκρήξεις **δεν είναι** συχνό φαινόμενο...

... οι συνέπειες όμως είναι **καταστροφικές**

- φλόγα
- υπερπίεση
- θραύσματα
- βλαβερά προϊόντα καύσης
- κατανάλωση οξυγόνου



- απώλεια ανθρώπινης ζωής
- καταστροφή εγκατάστασης
- οικονομικές ζημιές
- περιβαλλοντικές βλάβες
- μείωση φήμης επιχειρήσεων



✓ 1999/92/ΕΚ ΑΤΕΧ (137) Κ.Δ.Π. 291/2002

«Ελάχιστες Απαιτήσεις για την Προστασία των Προσώπων στην Εργασία από Κινδύνους από Εκρήξιμες Ατμόσφαιρες Κανονισμοί του 2002 (Κ.Δ.Π. 291/2002)»

~~✓ Εξέλιξη και Συμπλήρωση της 94/9/ΕΚ ΑΤΕΧ (95) Κ.Δ.Π. 309/2003~~

«Εξοπλισμός και Συστήματα Προστασίας και για Χρήση σε Εκρήξιμες Ατμόσφαιρες Κανονισμοί του 2003»

✓ Νέα οδηγία ΑΤΕΧ από τις 20/04/2016 (2014/34/ΕΕ) Κ.Δ.Π. 199/2016

«Οι περί των Βασικών Απαιτήσεων (Συσκευές και Συστήματα Προστασίας που Προορίζονται για Χρήση σε Εκρήξιμες Ατμόσφαιρες) Κανονισμοί του 2016»

- Υποχρεώσεις και απαιτήσεις για την **κατασκευή και πιστοποίηση** εξοπλισμού προστασίας από εκρήξεις
- Οι υποχρεώσεις των κατασκευαστών όσον αφορά στην εγκατάσταση, περιοδικό έλεγχο και συντήρηση του εξοπλισμού για τη διατήρηση του επιπέδου προστασίας, περιορίζονται σε απλές **οδηγίες προς τους χρήστες με βαρύνουσα όμως σημασία.**
- Είναι εσφαλμένη η αντίληψη που επικρατεί στη βιομηχανία, ότι η αγορά πολύ δαπανηρού εξοπλισμού εξασφαλίζει προστασία **για πάντα.**

Οδηγία ATEX (2014/34/ΕΕ)

ATEX ηλεκτρολογικός
εξοπλισμός για αέρια
& ατμούς

- ATEX μηχανολογικός
εξοπλισμός
- ATEX εξοπλισμός για σκόνες

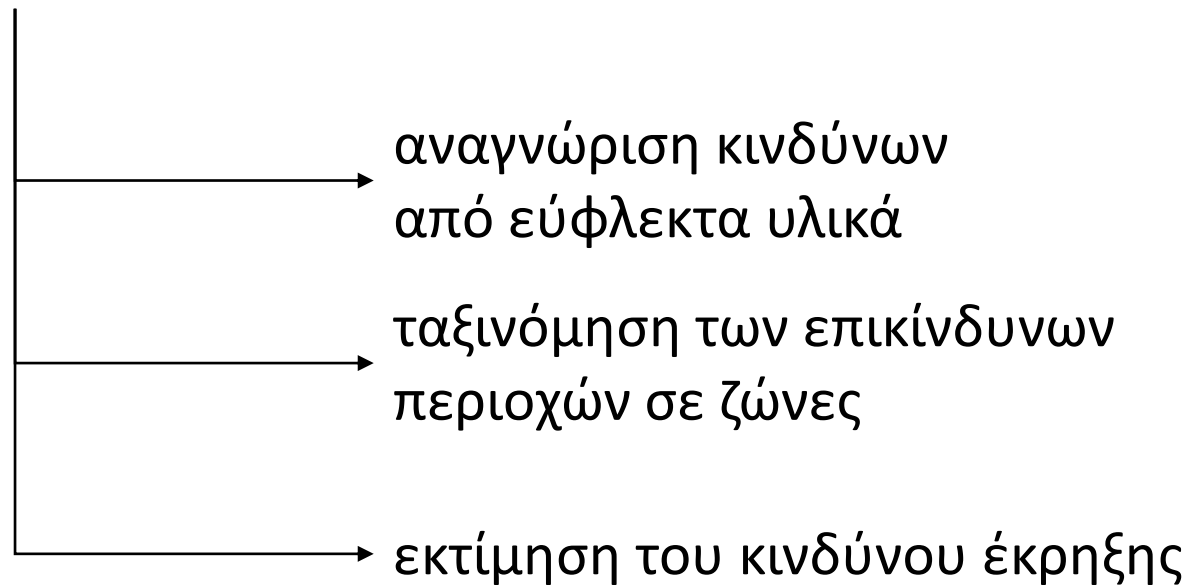
2003

Πάνω από 100 φορείς
πιστοποίησης ATEX

Δεν ξεπερνούν τους 70

2016

Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του κινδύνου



Αξιολόγηση των κινδύνων έκρηξης:

ο εργοδότης αξιολογεί τους ειδικούς κινδύνους που οφείλονται σε εκρηκτικές ατμόσφαιρες, λαμβάνοντας υπόψη τουλάχιστον:

- την πιθανότητα δημιουργίας εκρηκτικών ατμοσφαιρών και τη διάρκειά τους,
- την πιθανότητα παρουσίας και ενεργοποίησης πηγών ανάφλεξης, **συμπεριλαμβανομένων ηλεκτροστατικών εκκενώσεων,**
- τις εγκαταστάσεις, τις χρησιμοποιούμενες ουσίες, τις μεθόδους και τις πιθανές αλληλεπιδράσεις τους,
- την κλίμακα των προβλεπόμενων επιπτώσεων.

Κ.Δ.Π. 291/2002 (Παράρτημα II, παρ. 2.4 & 2.8)

«οι εγκαταστάσεις, ο εξοπλισμός, τα συστήματα προστασίας και οι οποιεσδήποτε συναφείς συνδετήριες συσκευές, **πρέπει να τίθενται σε λειτουργία μόνον** εάν το έγγραφο προστασίας από εκρήξεις υποδεικνύει ότι η **λειτουργία τους δεν συνεπάγεται κίνδυνο έκρηξης**»

Έγγραφο
Προστασίας από
Εκρήξεις

σύμφωνα με την
Κ.Δ.Π. 291/2002



«**Πριν αρχίσει να χρησιμοποιείται** χώρος εργασίας στον οποίο είναι δυνατόν να δημιουργηθεί εκρήξιμη ατμόσφαιρα, **πρέπει να επαληθεύεται συνολικά η ασφάλεια που παρέχει έναντι των εκρήξεων**»

Έγγραφο Προστασίας από Εκρήξεις

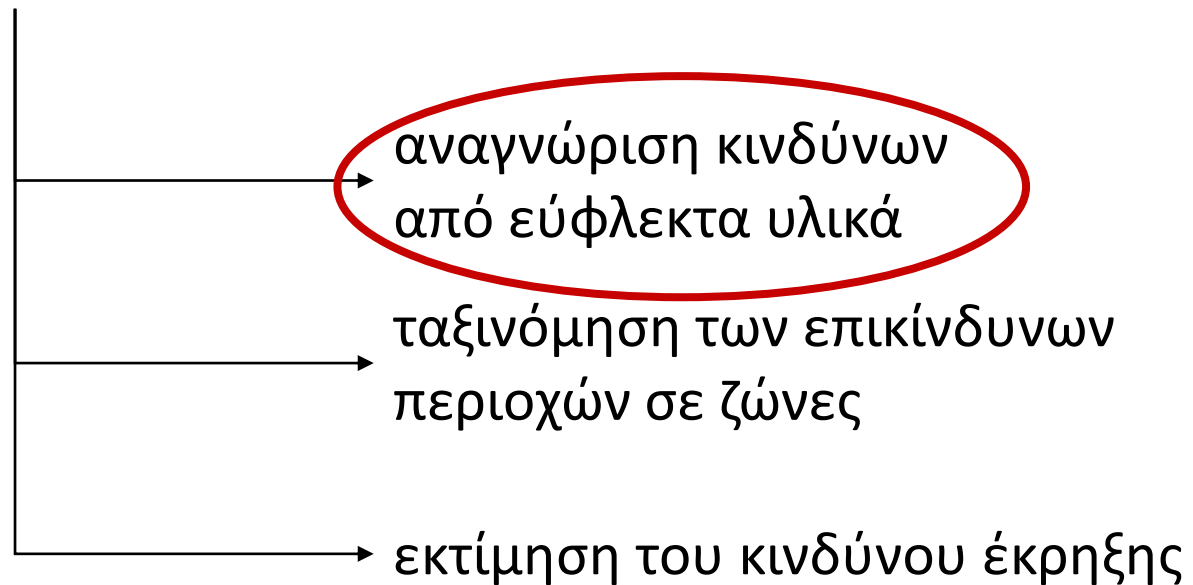
↪ **Τεχνικά Μέτρα:**

- εγκατεστημένα μέτρα πρόληψης και προστασίας.
- μέτρα για το σωστό σχεδιασμό νέων εγκαταστάσεων και επεκτάσεων
- μέτρα για τη σωστή επιλογή και εγκατάσταση εξοπλισμού

↪ **Οργανωτικά Μέτρα:**

- για την εκπαίδευση και ενημέρωση των εργαζομένων
- για τη διατήρηση του επιπέδου προστασίας των τεχνικών μέτρων μέσω περιοδικών ελέγχων και συντήρησης
- για την εφαρμογή μεθόδων ασφαλούς εργασίας

Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του κινδύνου



Αέρια

Υγρά

Σκόνες

υβριδικά μίγματα

σπρέι υγρών

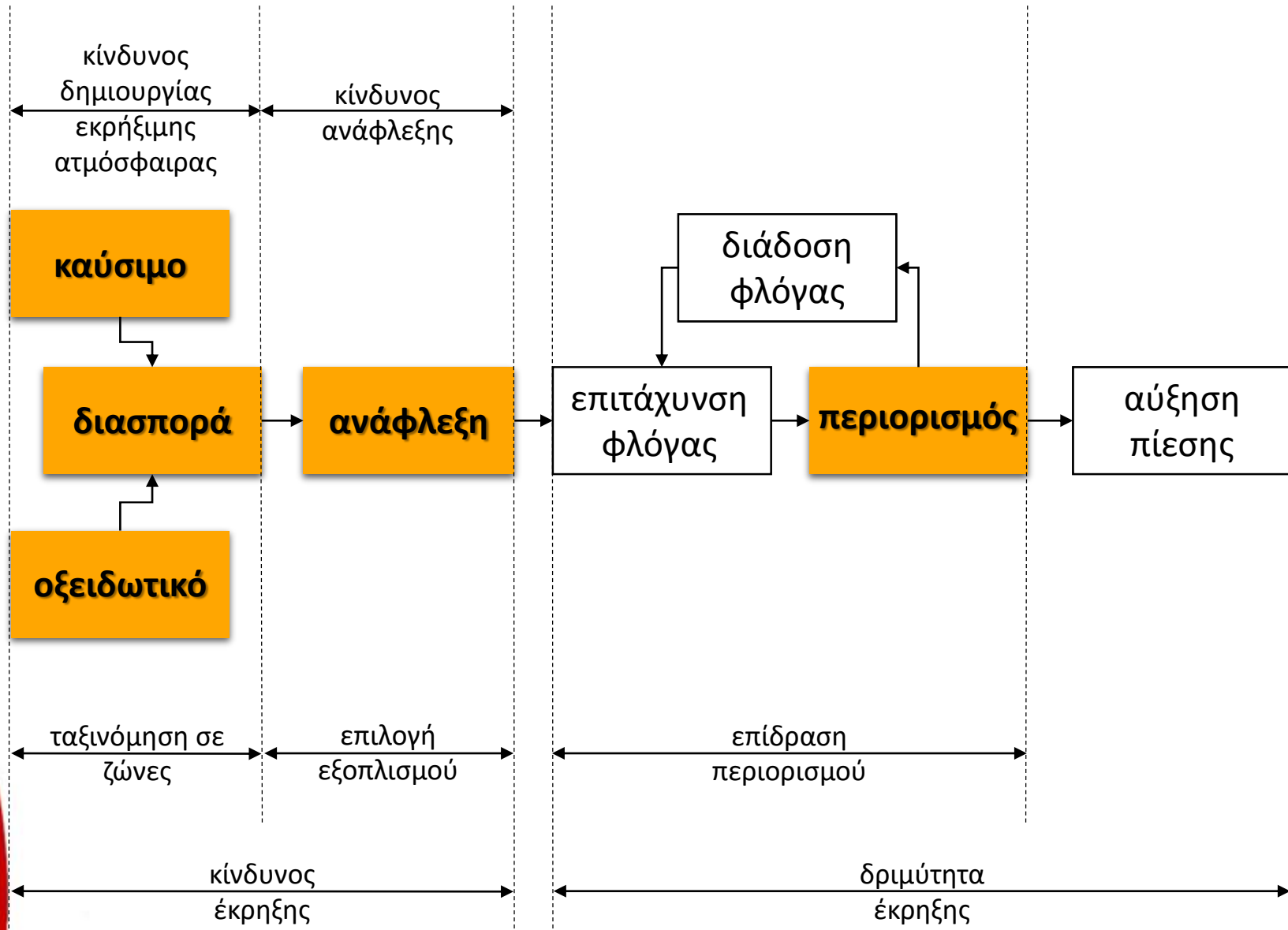
ίνες

όχι εκρηκτικά, όχι πυροφορικά

How Dust Explodes



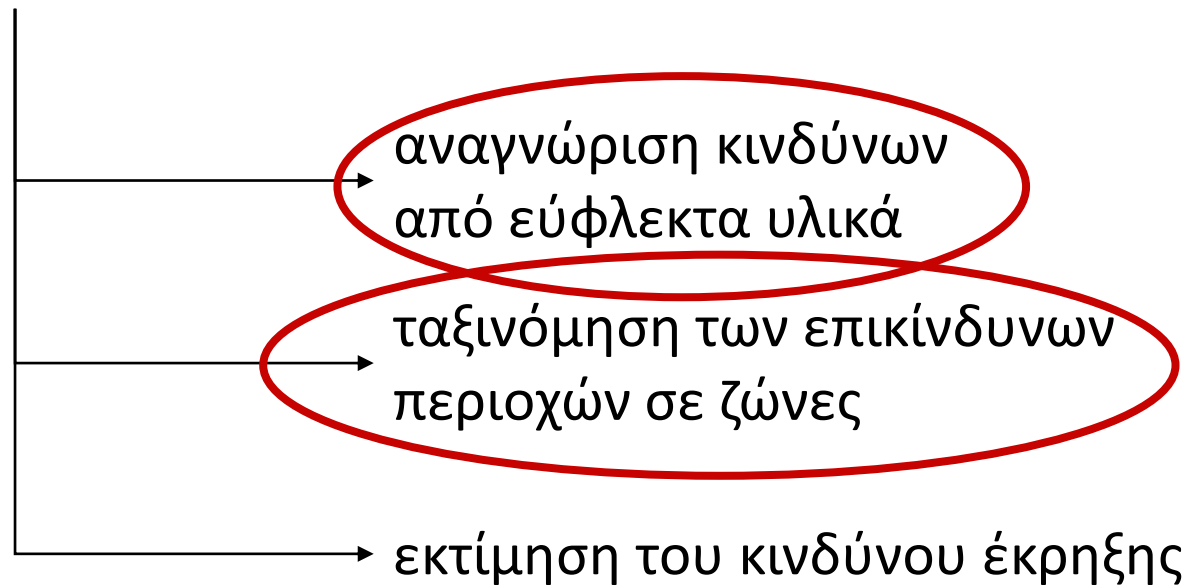
Το Πεντάγωνο της Έκρηξης Σκονών (Unwrapped)



Χαρακτηριστικά Ευφλέκτων

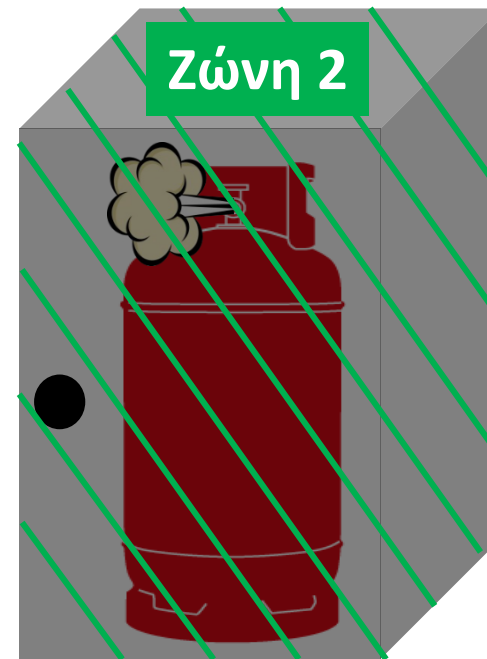
- Σημείο ανάφλεξης (Flash point)
βενζίνη: -40°C , πετρέλαιο: 55°C
- Κατώτερο όριο ευφλεκτότητας (Lower Flammable Limit, L.F.L.)
βενζίνη: 1,4% v/v, υγραέριο: 1,9% v/v, αμμωνία: 15% v/v
- Ανώτερο όριο ευφλεκτότητας (Upper Flammable Limit, U.F.L.)
πετρέλαιο: 6% v/v, υδρογόνο: 77% v/v, υγραέριο: 9,5% v/v
- Σχετική πυκνότητα ως προς τον αέρα
φυσικό αέριο: 0,55, υδρογόνο: 0,07, προπάνιο: 1,56
- Ελάχιστη ενέργεια ανάφλεξης (Minimum Ignition Energy, M.I.E.)
φυσικό αέριο: 0,29 mJ, υδρογόνο: 0,017 mJ, ζάχαρη: 5 mJ
- Θερμοκρασία αυτανάφλεξης
φυσικό αέριο: 600°C , βενζίνη: 280°C , υγραέριο: 365°C

Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του κινδύνου



Τι είναι ζώνη

Ο χώρος μέσα στον οποίο μπορεί να δημιουργηθεί **επικίνδυνη εκρηκτική ατμόσφαιρα**



Έχει ως σκοπό:

την αποφυγή ανάφλεξης των εκλύσεων που μπορεί να παρουσιαστούν κατά τη συνήθη λειτουργία μίας εγκατάστασης.

Δεν έχει ως σκοπό:

τη διασφάλιση από την ανάφλεξη μεγάλων εκλύσεων εύφλεκτων υλικών που μπορεί να προκληθούν από καταστροφικές απώλειες σε εγκαταστάσεις.



Xidomega

Ταξινόμηση σε Ζώνες (γενικές αρχές)

Η ταξινόμηση σε Ζώνες πρέπει να γίνεται:

- Στο αρχικό στάδιο σχεδιασμού μίας εγκατάστασης
- Από άτομα με εμπειρία στην προστασία από εκρήξεις
- Με βάση τις τελευταίες εκδόσεις προτύπων, οδηγών καλής πρακτικής, ερευνητικών εκθέσεων κ.λπ.
- Μετά από ενδελεχή εξέταση και κατανόηση όλων των παραγόντων της παραγωγικής διαδικασίας
- Όχι με βάση το «zone blanketing» που απομακρύνει την προσοχή από τους πραγματικούς κινδύνους

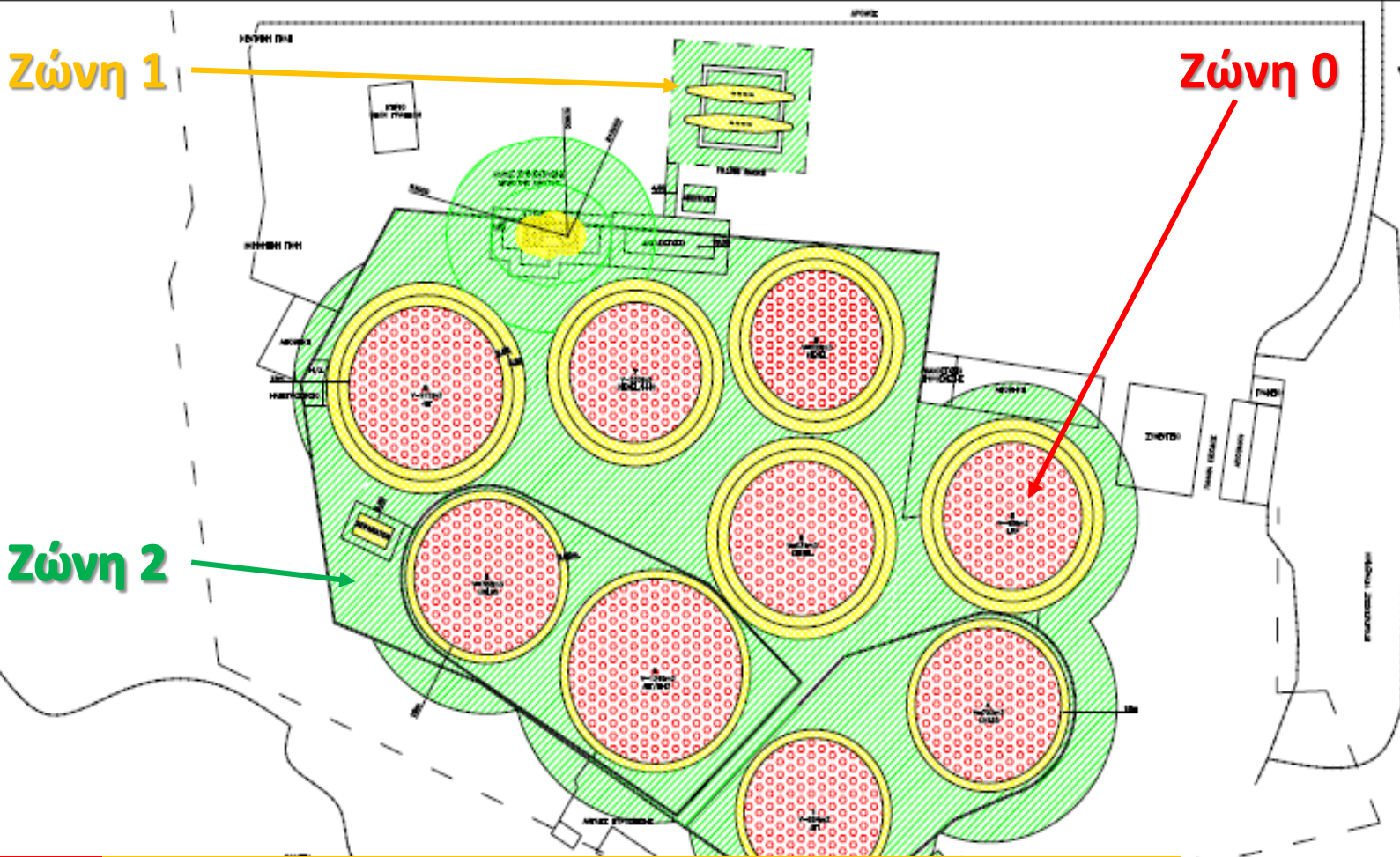
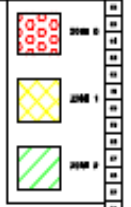
Λάθος ή Αυθαίρετη ταξινόμηση σε Ζώνες μπορεί να επιφέρει:

- Υψηλά κόστη
- Κίνδυνο Ανάφλεξης Ε.Α.

Ζώνη 1

Ζώνη 0

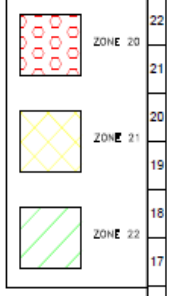
Ζώνη 2



Ζ
πε
ατ
είνα

Ζώνη 2: Είναι το μέρος μίας επικίνδυνης περιοχής μέσα στην οποία, μία εύφλεκτη ατμόσφαιρα εύφλεκτων αερίων ή ατμών δεν είναι πιθανόν να δημιουργηθεί κατά τη συνήθη λειτουργία και αν δημιουργηθεί, θα διαρκέσει μόνο για ένα μικρό χρονικό διάστημα

22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

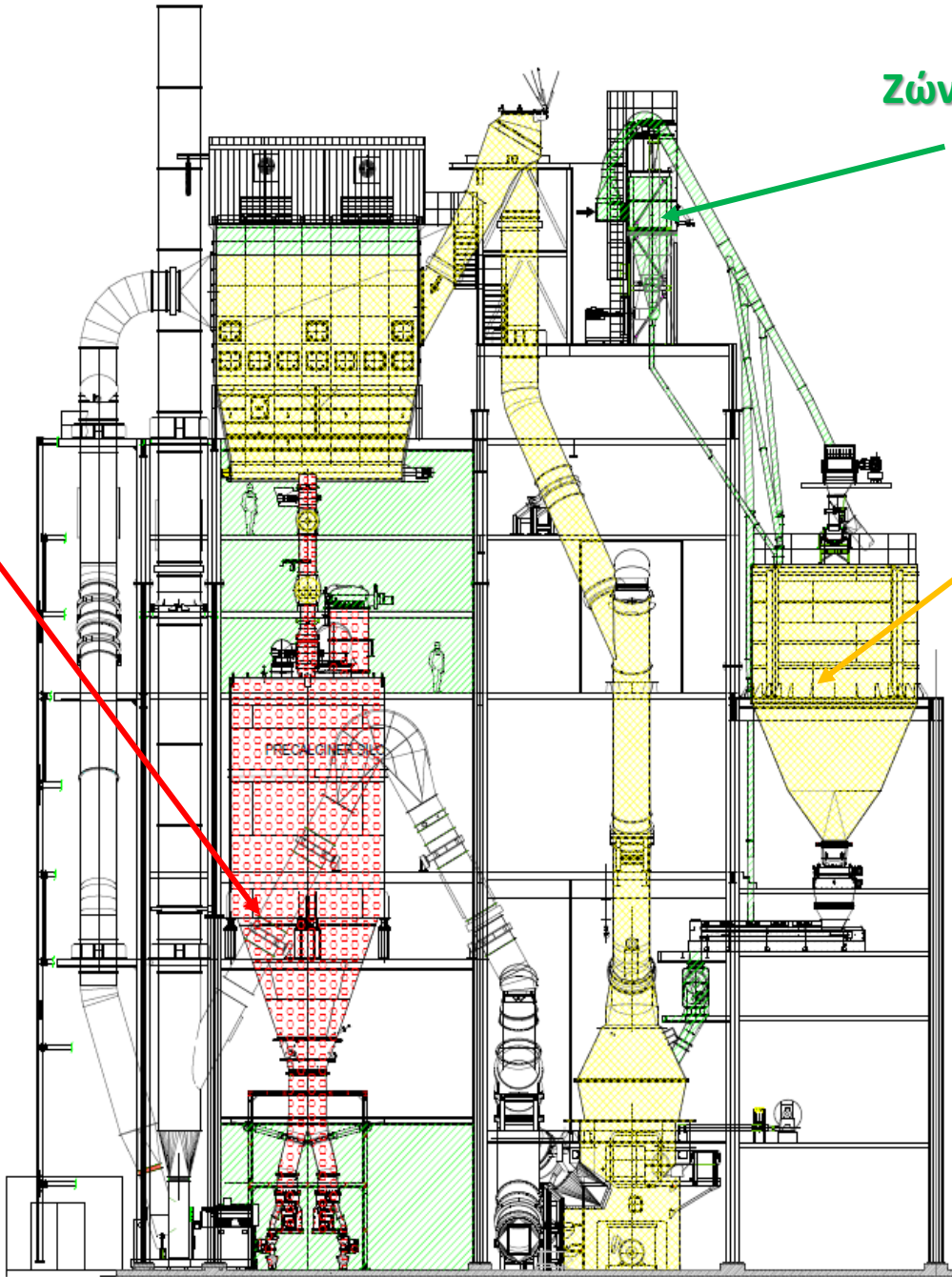


22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

Zώνη 20

Zώνη 22

Zώνη 21

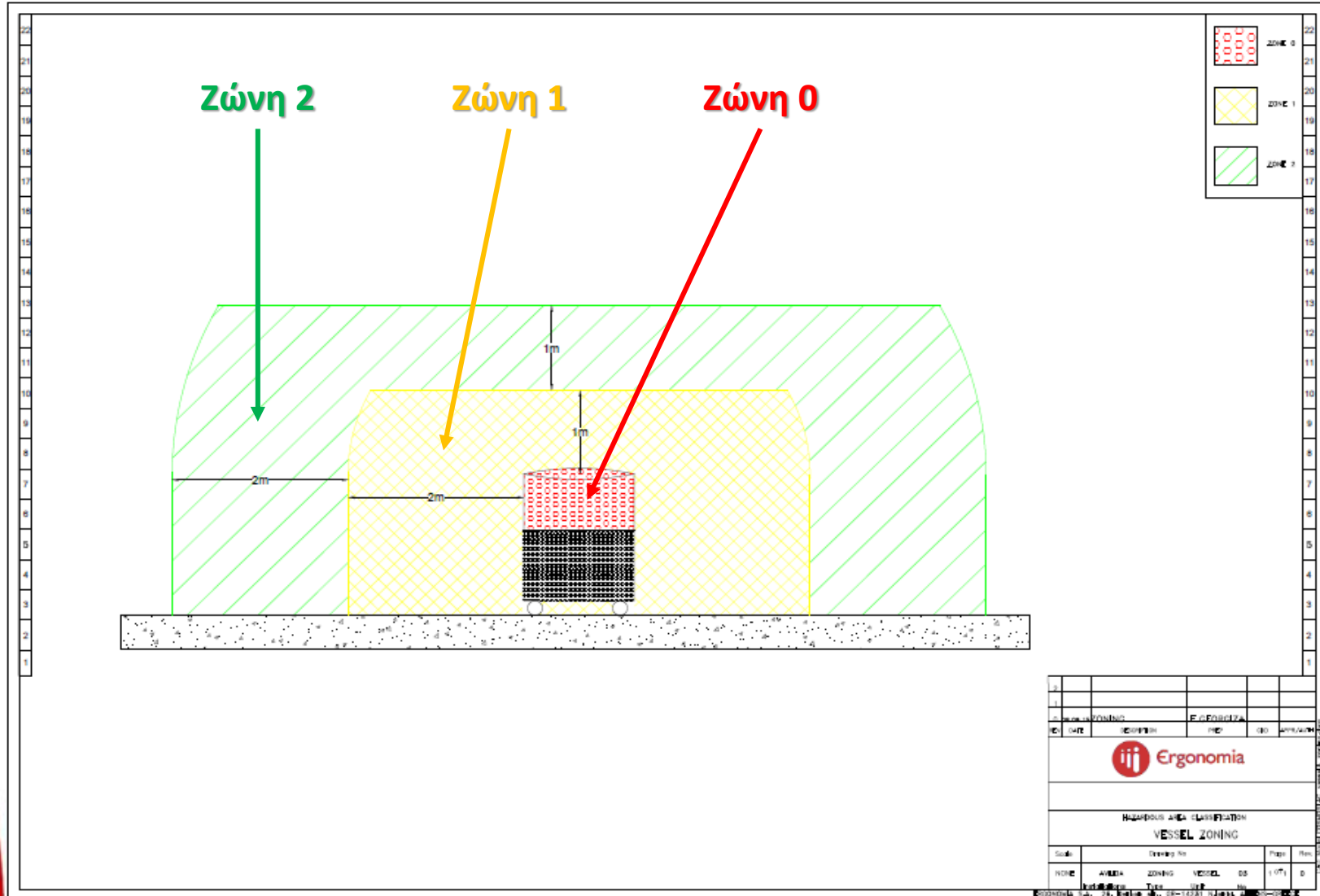


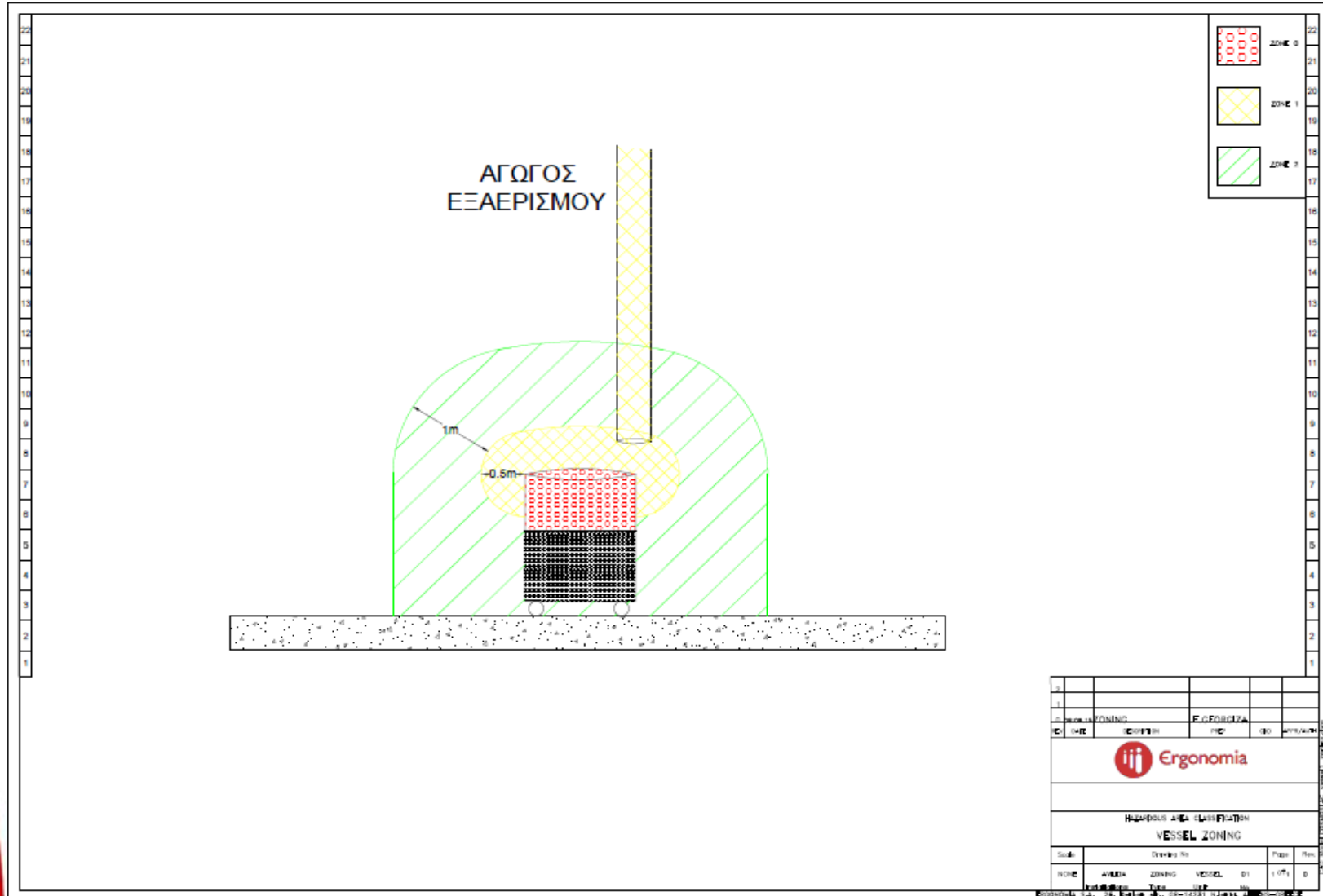
2					
1					
0	USER: MS ZONING	V. PEPBAS			
NO	DATE	DESCRIPTION	PREP	DD	APP/AUTH
Scale	Drawing No			Page	Rev.
NOE	BENI SUB	ZONING	HILL	01	1 of 1
	Terminal	Type	Unit	No	
<small>ERGONOMIA S.A. - 26, Derkon str., GR-14231 N.IONIA, ATHENS-GREECE</small>					

C:\p\m\2021\BFC\Draw_Coll_Sketch_Zoning\Drawing.dwg

Παράγοντες Ζωνοποίησης

- ✓ Συχνότητα
- ✓ Διάρκεια της έκλυσης
- ✓ Χαρακτηριστικά του υλικού
- ✓ Παροχή
- ✓ Ποσότητα
- ✓ Επίπεδο εξαερισμού
- ✓ Μορφολογία του χώρου
- ✓ Καθαριότητα

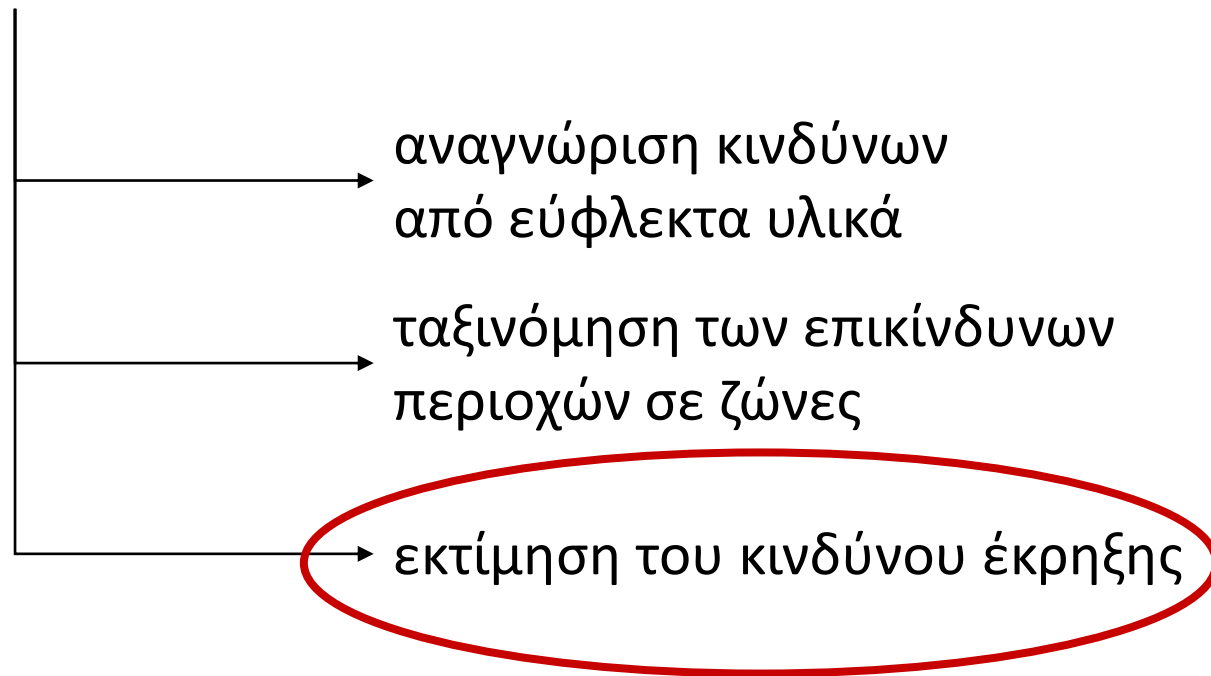




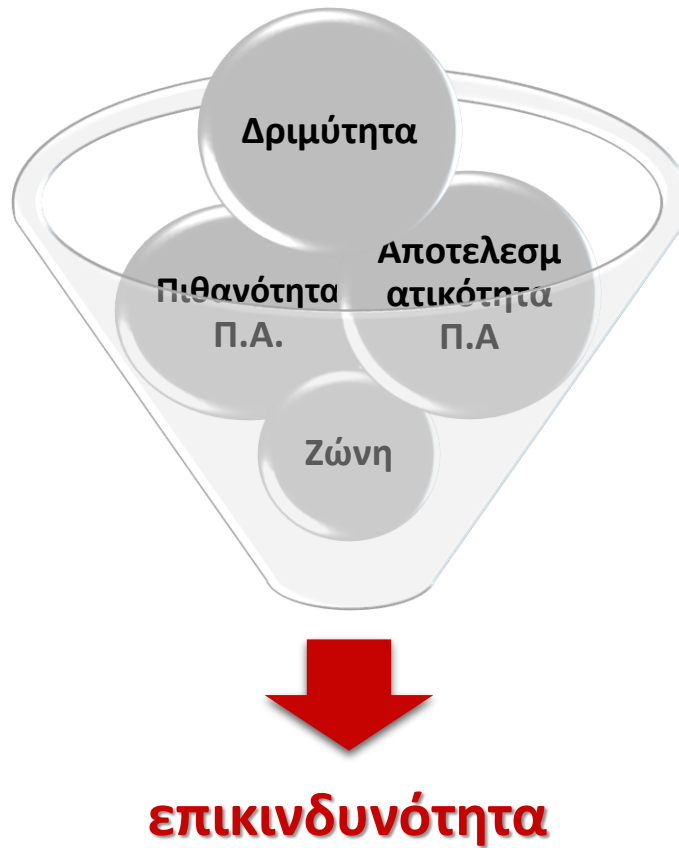
	ΖΩΝΗ 0
	ΖΩΝΗ 1
	ΖΩΝΗ 2

Hazardous Area Classification					
VESSEL ZONING					
Scale:	Drawing No:	Page:	Rev:		
NOTE	AREA	ZONING	VESSEL	DI	LOT

Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του κινδύνου



Εκτίμηση του Κινδύνου Έκρηξης



Εκτίμηση του Κινδύνου Έκρηξης

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΡΗΞΗΣ	ΔΡΙΜΥΤΗΤΑ				
	ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ	ΜΕΓΑΛΗ	ΣΟΒΑΡΗ	ΜΙΚΡΗ	ΑΜΕΛΗΤΕΑ
ΣΥΧΝΗ	A	A	A	B	Γ
ΠΙΘΑΝΗ	A	A	B	Γ	Δ
ΠΕΡΙΣΤΑΣΙΑΚΗ	A	B	Γ	Δ	Ε
ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ	B	Γ	Γ	Δ	Ε
ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΑΠΟΜΑΚΡΥΜΕΝΗ	Γ	Γ	Δ	Ε	Ε
ΑΠΙΘΑΝΗ	Γ	Δ	Ε	Ε	Ε



Μη αποδεκτό
ALARP
Αποδεκτό

Οι διορθωτικές ενέργειες πρέπει να υλοποιηθούν
Οι διορθωτικές ενέργειες πρέπει να αξιολογηθούν
Οι διορθωτικές ενέργειες δεν είναι αναγκαίες

Είδη Πηγών Ανάφλεξης (EN 1127-1:2012)

- Θερμές Επιφάνειες
- Φλόγες και Υπέρθερμα Αέρια
- Μηχανικά δημιουργούμενοι σπινθήρες
- Ηλεκτρικές Συσκευές
- Ηλεκτρικά ρεύματα διασποράς, καθοδική προστασία από τη διάβρωση
- Στατικός Ηλεκτρισμός
- Εκκένωση κεραυνού
- Ηλεκτρομαγνητικά πεδία (Συχνότητες 9 kHz-300 GHz)
- Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (Συχνότητες 300 GHz- $3 \cdot 10^6$ GHz ή σε μήκη κύματος από 1000 μm έως 0,1 μm (οπτικό φάσμα))
- Ιοντίζουσα ακτινοβολία
- Υπέρηχοι
- Αδιαβατική συμπίεση, ωστικά κύματα, αέρια που διέρχονται από ακροφύσιο
- Χημικές Αντιδράσεις (εξώθερμες)

Πιθανότητα & Αποτελεσματικότητα Πηγών Ανάφλεξης (EN 1127.1)

- Η αποτελεσματικότητα μίας πηγής ανάφλεξης θα πρέπει να συγκρίνεται με τις ιδιότητες ανάφλεξης της υπό εξέταση εύφλεκτης ουσίας
- Η πιθανότητα ενεργοποίησης μίας πηγής ανάφλεξης θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για όλες τις δραστηριότητες π.χ. κατά τη συντήρηση και τον καθαρισμό
- Αν δεν είναι δυνατή η εκτίμηση της πιθανότητας ενεργοποίησης μίας πηγής ανάφλεξης τότε θα πρέπει να ακολουθείται η παραδοχή πως η εν λόγω πηγή ανάφλεξης είναι συνεχώς παρούσα.

Πιθανότητα & Αποτελεσματικότητα Πηγών Ανάφλεξης (EN 1127.1)

Πηγές Ανάφλεξης που εμφανίζονται

- κατά τη Συνήθη Λειτουργία
- κατά τη Δυσλειτουργία ή Βλάβη
- κατά τη Σπάνια Δυσλειτουργία ή Βλάβη

Εξοπλισμός Κατηγορίας 1 (1 G ή D)

Οι πηγές ανάφλεξης πρέπει να αποφεύγονται:

- κατά τη λειτουργία χωρίς διαταραχές, κανονική λειτουργία
- όταν υπάρχουν προβλέψιμες διαταραχές και
- όταν υπάρχουν σπάνιες διαταραχές στη λειτουργία

Ζώνη 0 ή 20

Εξοπλισμός Κατηγορίας 2 (2 G ή D)

Οι πηγές ανάφλεξης πρέπει να αποφεύγονται:

- κατά τη λειτουργία χωρίς διαταραχές, κανονική λειτουργία
- όταν υπάρχουν προβλέψιμες διαταραχές

Ζώνη 1 ή 21

Εξοπλισμός Κατηγορίας 3 (3 G ή D)

Οι πηγές ανάφλεξης πρέπει να αποφεύγονται:

- κατά τη λειτουργία χωρίς διαταραχές, κανονική λειτουργία

Ζώνη 2 ή 22

Πηγές Ανάφλεξης κατά τη Διεξαγωγή Εργασιών



*Εργασίες συντήρησης με χρήση γυμνής φλόγας
Μηχανικά δημιουργούμενοι σπινθήρες*

Γυμνές Φλόγες & Εργασίες Λείανσης, Κρούσης

Απαγορεύονται εντός **Ζώνης 0/20**

Στις Ζώνες **1/21** και **2/22**, εργασίες μόνον όταν

- ✓ οι χώροι αυτοί έχουν κλείσει ερμητικά και καθαριστεί
- ✓ πληρούνται οι προϋποθέσεις της άδειας θερμής εργασίας

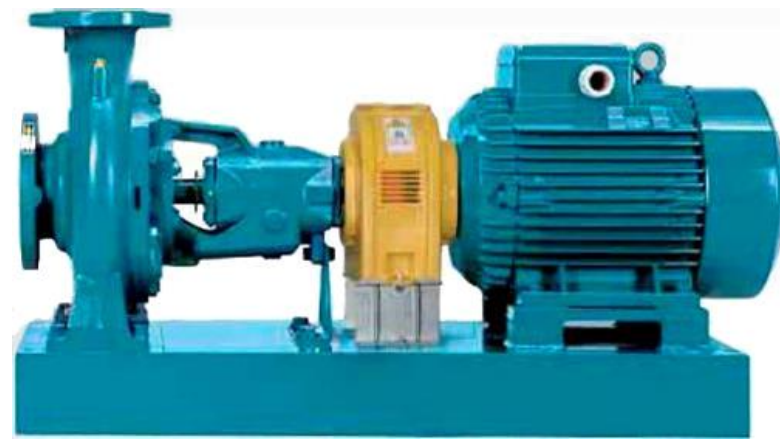


Πηγές Ανάφλεξης από τη Λειτουργία Εξοπλισμού



Κρούση μεταλλικών κινούμενων μερών

Εξοπλισμός ATEX



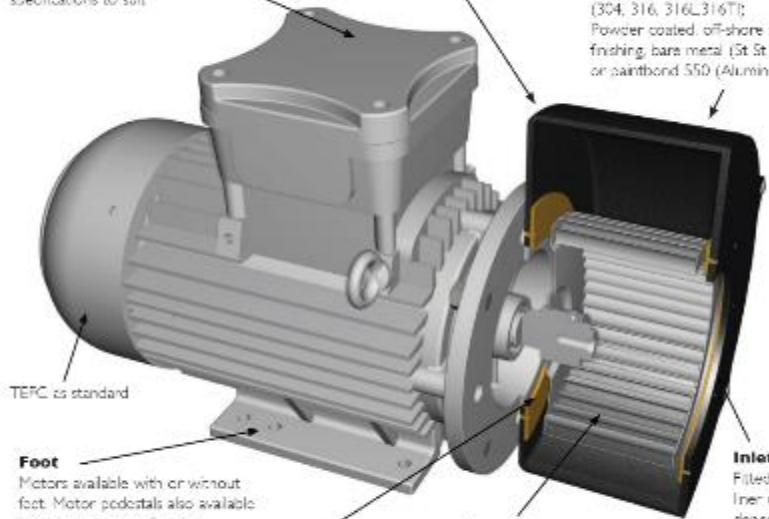
ATEX - Ex Ib IIC T4



Motor
 IP65 or IP68
 - Increased Safety
 - Flameproof
 - Non-Sparking
 Voltages & Special paint specifications to suit

Discharge
 With or without flange for most fans
 Spigots, valves, non-return anti-spark valves, flange adaptors and guards available

Fan case
 Aluminum, mild steel or stainless steel (304, 316, 316L/316Ti); Powder coated, off-shore surface finishing, bare metal (St.St Options) or paintbond 550 (Aluminum options)



TEFC is standard

Foot
 Motors available with or without feet. Motor pedestals also available in same options as fan case

Rubbing rings
 Brass as standard. Other materials available

Impeller
 Aluminum, galvanized steel or stainless steel (same options as fan case)

Inlet
 Fitted with brass liner or inlet cone depending on fan type. Can be supplied with a PCD of tappings or studs. Flanges, spigots, ducts, inlet filters, guards also available



Μη Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός

Νέος εξοπλισμός: Προδιαγραφές για Κατασκευή από τα ISO 80079-36,37

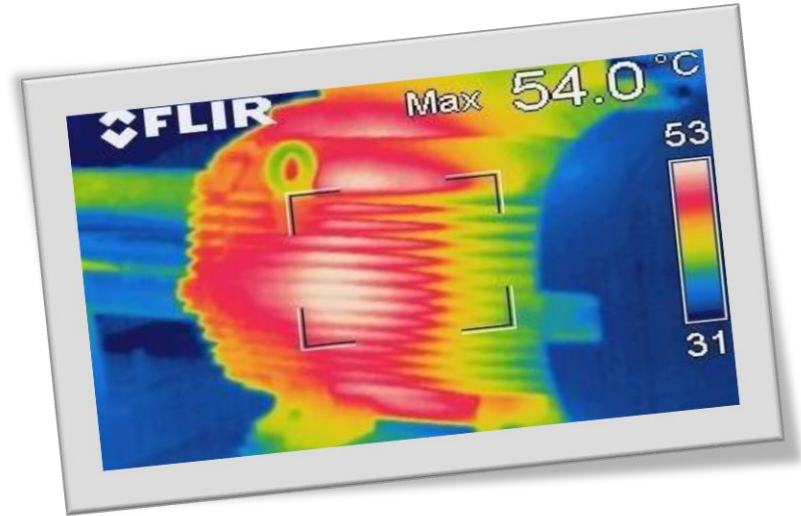
Εξοπλισμός προ του 2003: Ignition Hazard Assessment (FMEA)

Σε όλες τις περιπτώσεις: Περιοδικός Έλεγχος & Συντήρηση

Διατήρηση του αρχικού επιπέδου προστασίας

Απαιτήσεις με όρους εύφλεκτων ουσιών και εξοπλισμού

Θερμοκρασία αυτανάφλεξης
εύφλεκτης ουσίας, καθορίζει τη
Μέγιστη Θερμοκρασία Επιφανείας




- Ζώνη **2/22**: Επιφανειακή Θερμοκρασία μόνο Κατά τη Συνήθη Λειτουργία
- Για τη Ζώνη **1/21**: επιπλέον και κατά την αναμενόμενη δυσλειτουργία
- Για τη Ζώνη **0/20**: επιπλέον και κατά τη σπάνια δυσλειτουργία

Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός



Ηλεκτρολογικός πίνακας

Ηλεκτρικός Εξοπλισμός ATEX

CE 0999  II 2 G

G για αέρια (GAS) και D για σκόνες (Dust)

Κατηγορία εξοπλισμού 1, 2 ή 3

Ομάδα εξοπλισμού I ή II

Σύμβολο αντιεκρηκτικής προστασίας

Αριθμός φορέα πιστοποίησης

Σύμβολο για τη διακίνηση εντός της ΕΕ

Ηλεκτρικός Εξοπλισμός ATEX

Ex d IIB T6 Gb - $-40^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} < +50^{\circ}\text{C}$

Πιστοποιημένη μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Επίπεδο Προστασίας από Εκρήξεις

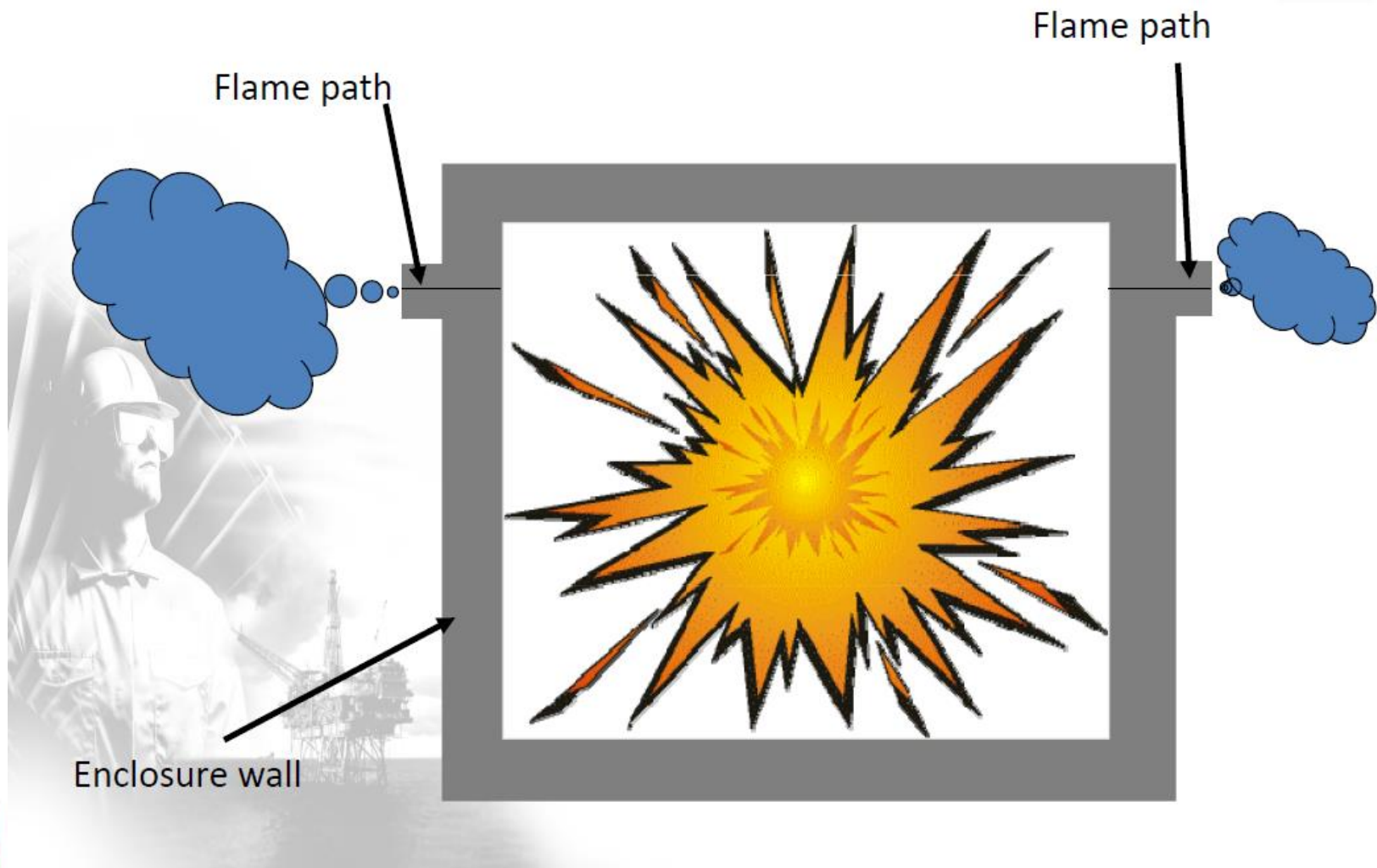
Κλάση θερμοκρασίας με γνώμονα ότι η περιβαλλοντική κυμαίνεται μεταξύ -20 έως $+40^{\circ}\text{C}$

Ομάδα αερίου (IIA, IIB και IIC)

Τύπος Προστασίας

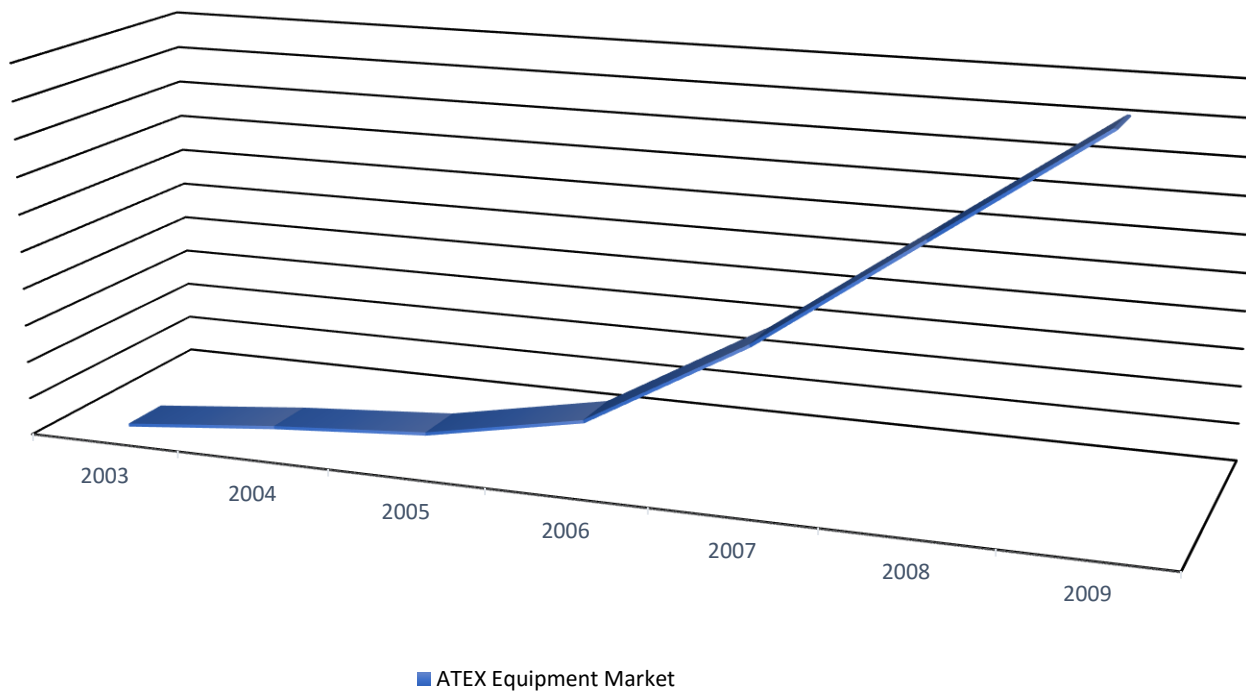
Σύμβολο αντιεκρηκτικής προστασίας

Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός

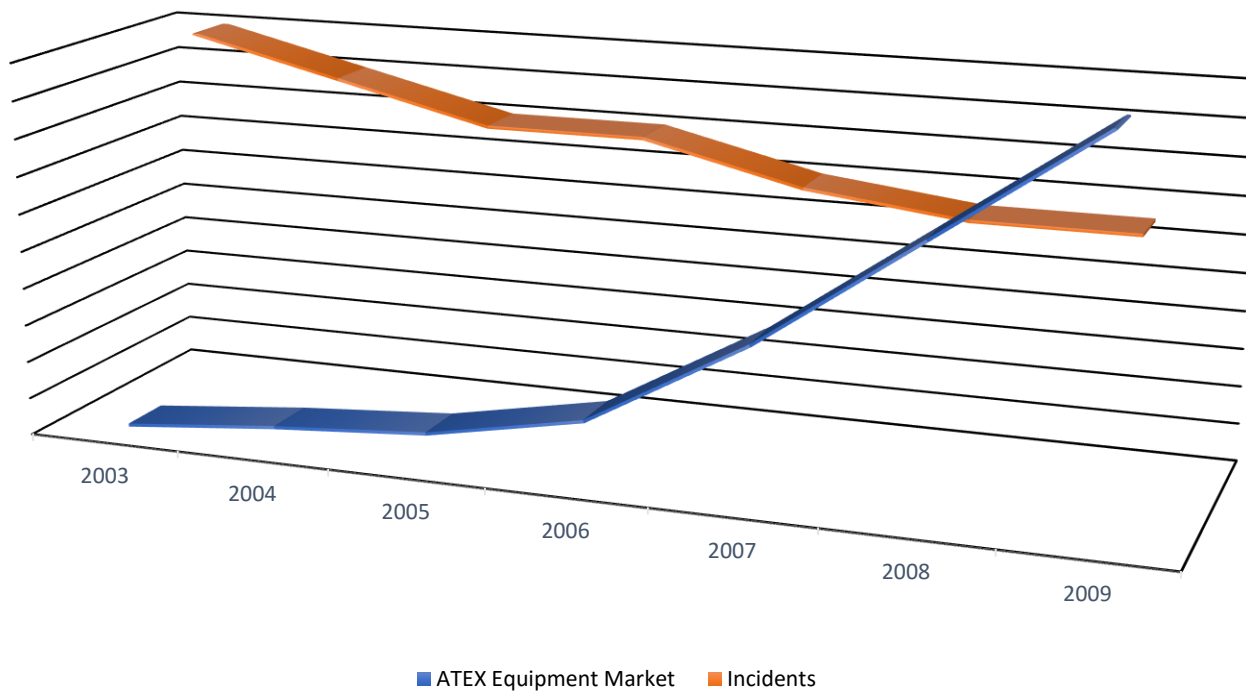


Κακή Πρακτική

Πανευρωπαϊκό Πρόβλημα



Πανευρωπαϊκό Πρόβλημα





- EN 60079.14 (Σχεδιασμός, Επιλογή και Εγκατάσταση)

4.5 Qualifications of personnel

The design of the installation, the selection of equipment and the erection covered by this standard shall be carried out only by persons whose training has included instruction on the various types of protection and installation practices, relevant rules and regulations and on the general principles of area classification. The competency of the person shall be relevant to the type of work to be undertaken (see Annex A).

Appropriate continuing education or training shall be undertaken by personnel on a regular basis.

- EN 60079.17 (Περιοδικός Έλεγχος και Συντήρηση)

4.2 Qualification of personnel

The inspection and maintenance of installations covered by this standard shall be carried out only by experienced personnel, whose training has included instruction on the various types of protection and installation practices, the requirements of this standard, the relevant national regulations/company rules applicable to the installation and on the general principles of area classification (see Annex B). Appropriate continuing education or training shall be undertaken by personnel on a regular basis. Evidence of the relevant experience and training claimed shall be documented and available.

Ηλεκτρικός Εξοπλισμός ATEX

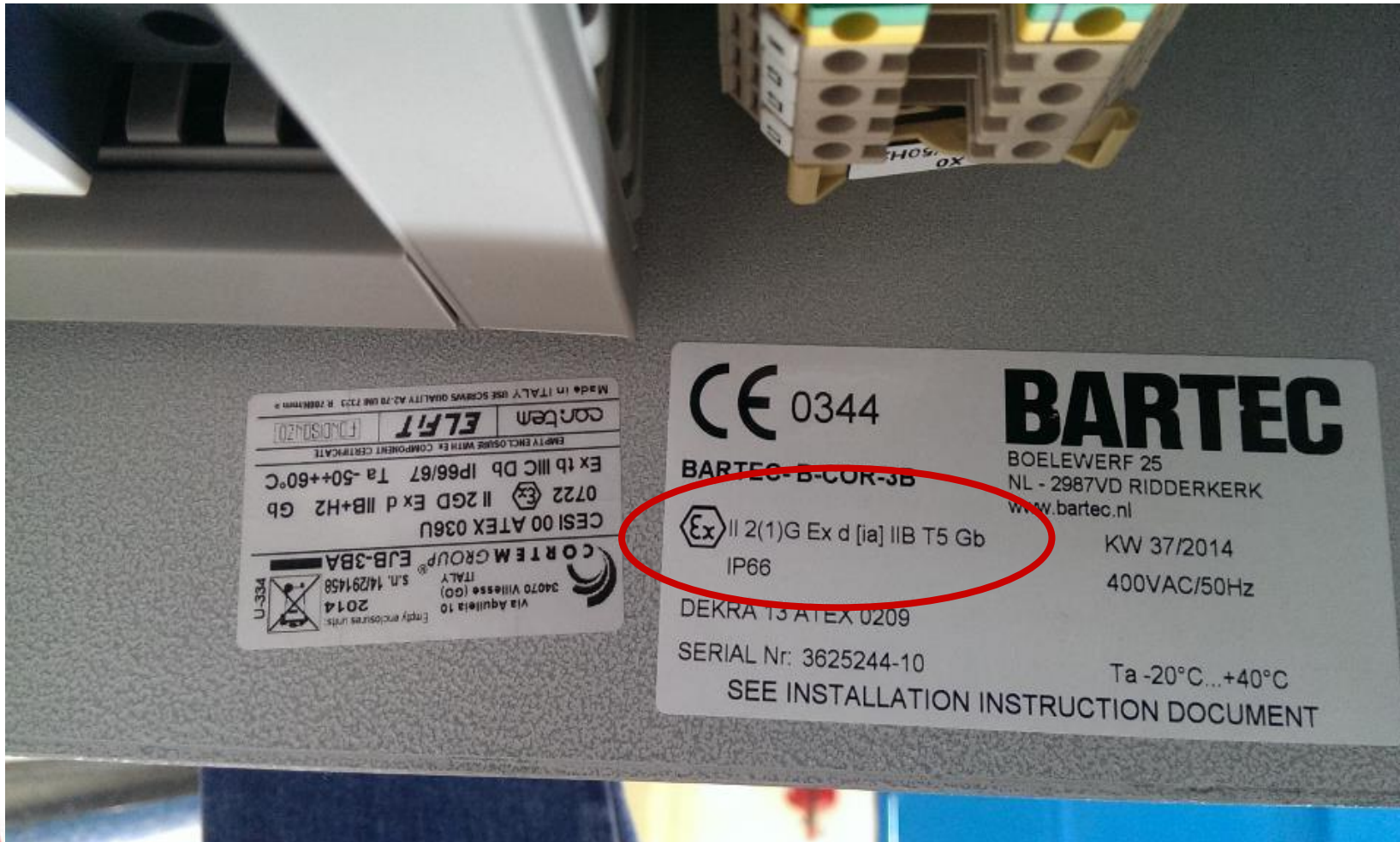
- European Union ή **EU type Certificates**, πρέπει να παρέχονται για το σύνολο του εγκατεστημένου εξοπλισμού
- Σε ορισμένο εξοπλισμό στον αριθμό του πιστοποιητικού υπάρχει η ένδειξη **“X”**
- Η ένδειξη αυτή σημαίνει ότι ειδικές συνθήκες και προϋποθέσεις εγκατάστασης και χρήσης θα πρέπει να τηρηθούν
- Πιστοποιητικά με ένδειξη **“U”** (component certificate) δεν είναι αποδεκτά.

Σημείωση: Η πλειονότητα των πιστοποιητικών φέρει την ένδειξη “X”

Πιστοποιητικά ATEX εξοπλισμού



Πιστοποιητικά ΑTEX εξοπλισμού



Πιστοποιητικά ATEX εξοπλισμού



Έλεγχος Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού ΑTEX



Έλεγχος Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού ATEX

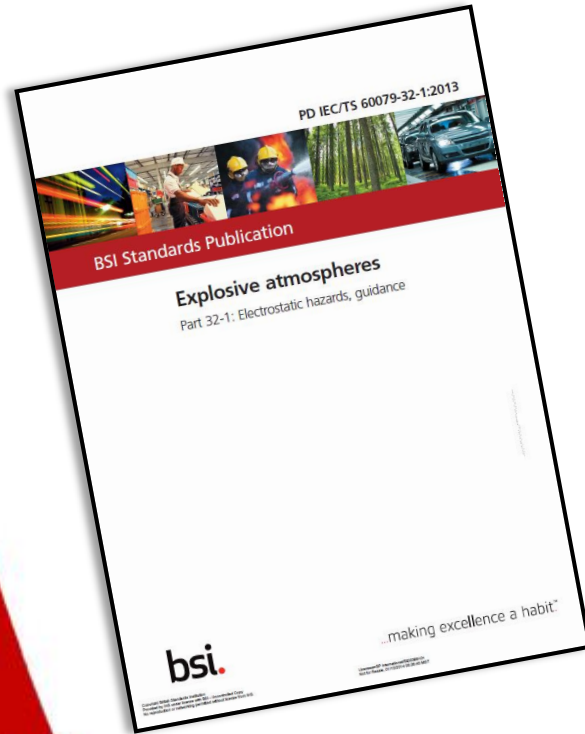
Ο περιοδικός Έλεγχος και Συντήρηση του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνεται από **πιστοποιημένο συνεργείο ή προσωπικό EN 60079-17**

Τρεις τύποι περιοδικού ελέγχου μετά τον αρχικό έλεγχο (Initial Inspection):

- Οπτικός Έλεγχος (Visual Inspection)
- Σχολαστικός Έλεγχος (Close Inspection)
- Λεπτομερής Έλεγχος (Detailed Inspection)

Στατικός Ηλεκτρισμός





Εκτίμηση της επικινδυνότητας Κατασκευή εξοπλισμού

Τεχνική Οδηγία IEC 60079-32-1:2013

- ✓ Εξοπλισμό
- ✓ Ιδιότητες προϊόντων
- ✓ Ιδιότητες διεργασιών
- ✓ Λειτουργικές απαιτήσεις

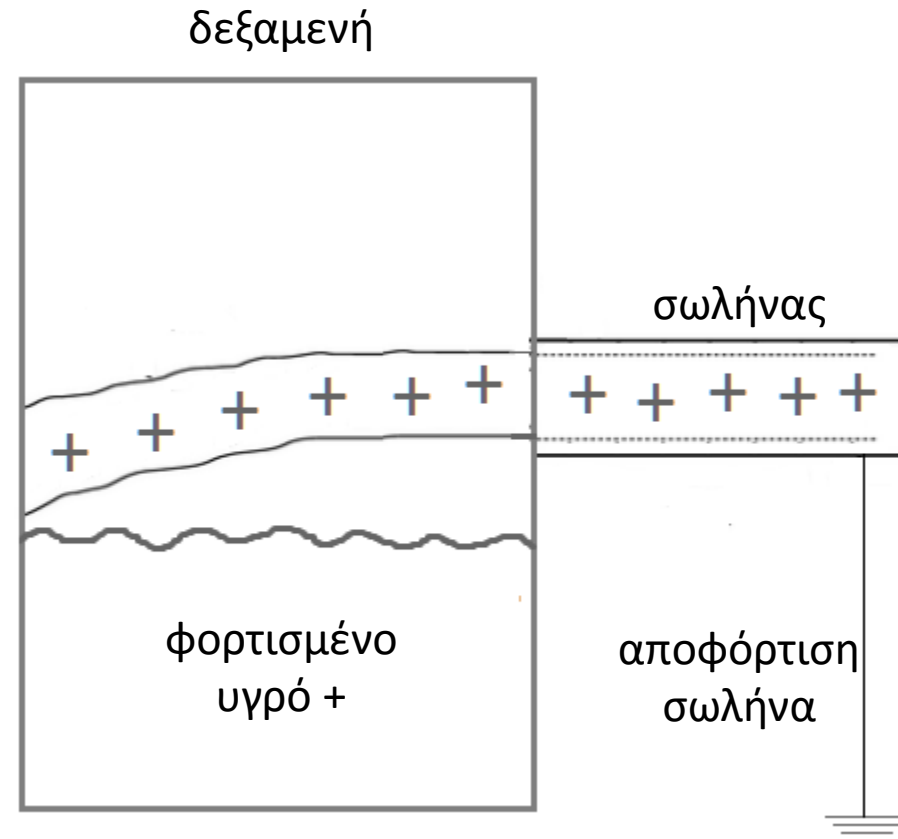
Πλήρωση Δεξαμενών

Όταν ένα υγρό ρέει σε ένα σωλήνα, λαμβάνει χώρα **διαχωρισμός φορτίου**

Όσο χαμηλότερη η αγωγιμότητα του υγρού, τόσο δυσκολότερα μπορεί να **αποφορτιστεί**

Τρόποι αύξησης του συσσωρευμένου φορτίου:

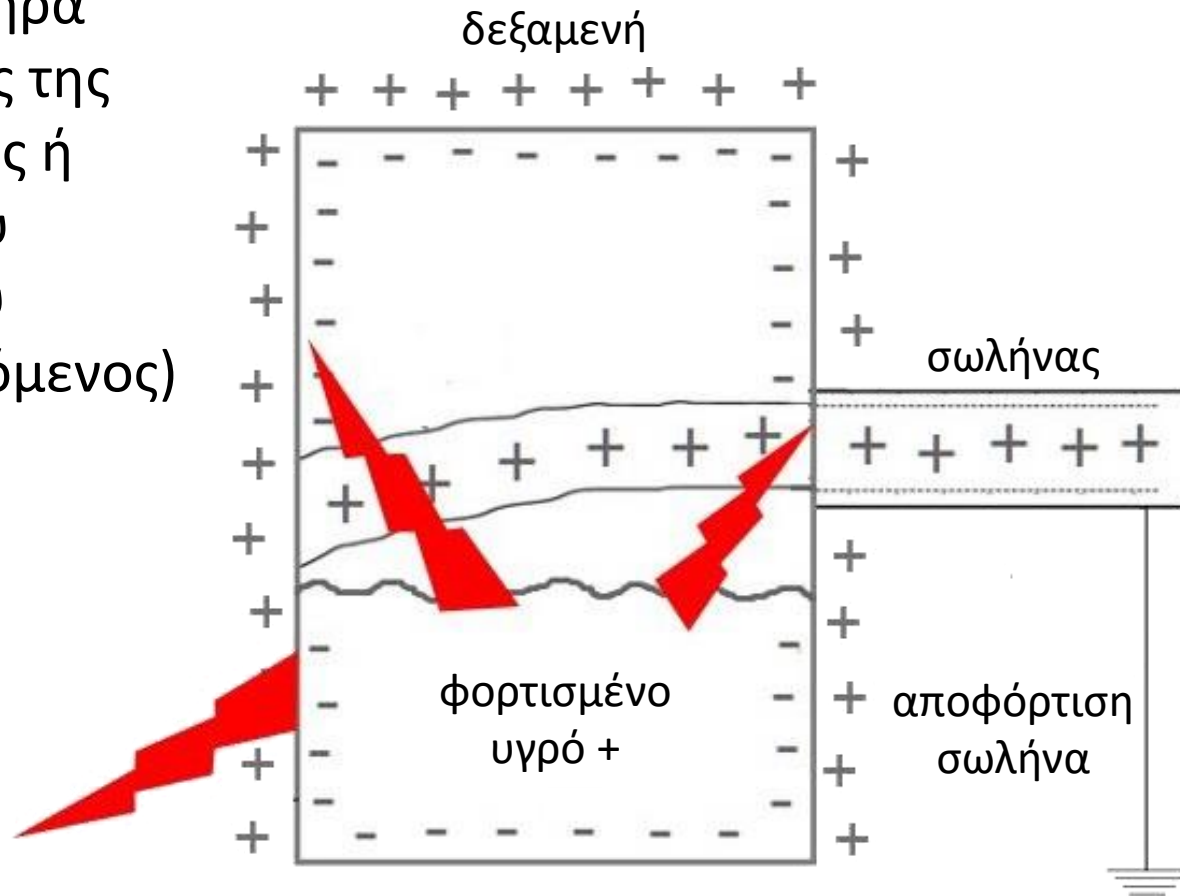
- ✘ τυρβώδης ροή
- ✘ αντλίες
- ✘ φίλτρα
- ✘ ταχύτητα πλήρωσης
- ✘ splash filling



Διπλός Κίνδυνος

1. Δημιουργία σπινθήρα στην επιφάνεια του φορτισμένου υγρού
2. Δημιουργία σπινθήρα μεταξύ του κελύφους της δεξαμενής και της γης ή οποιουδήποτε άλλου γειωμένου αγωγίμου σώματος (π.χ. εργαζόμενος)

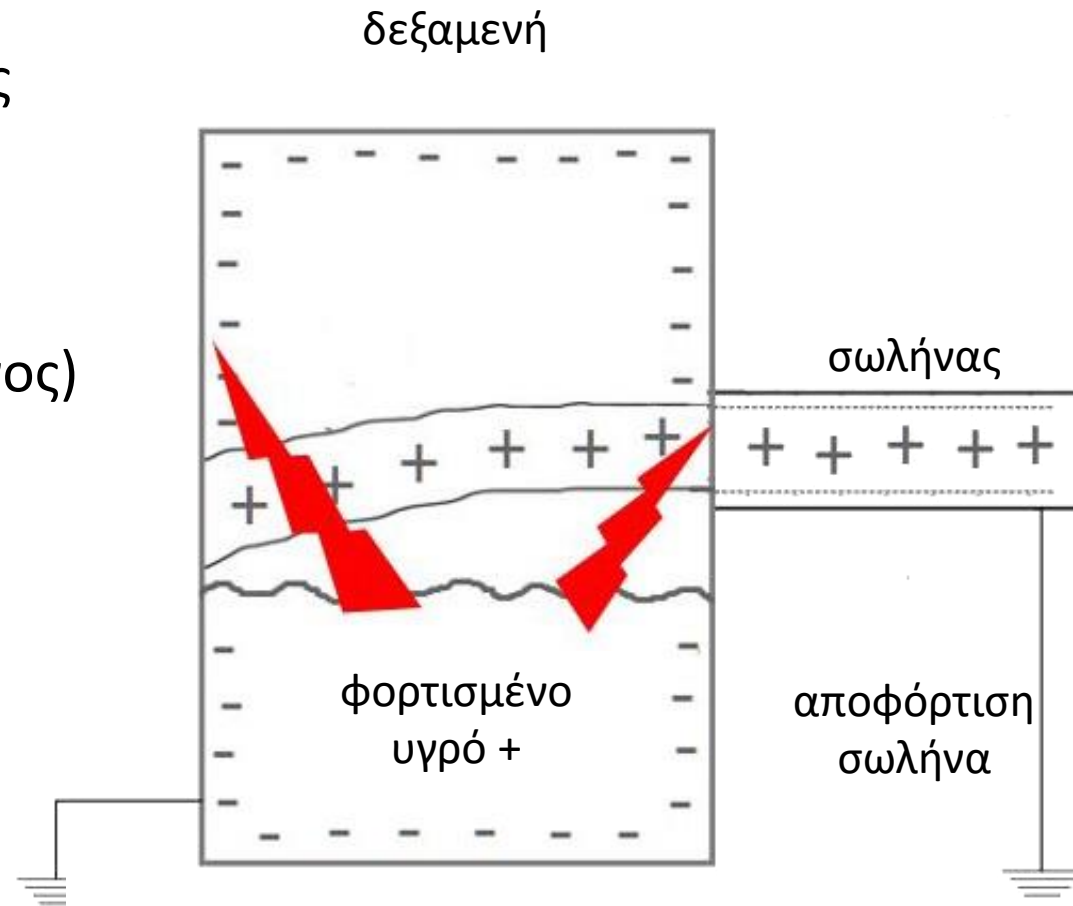
Πλήρωση Δεξαμενών



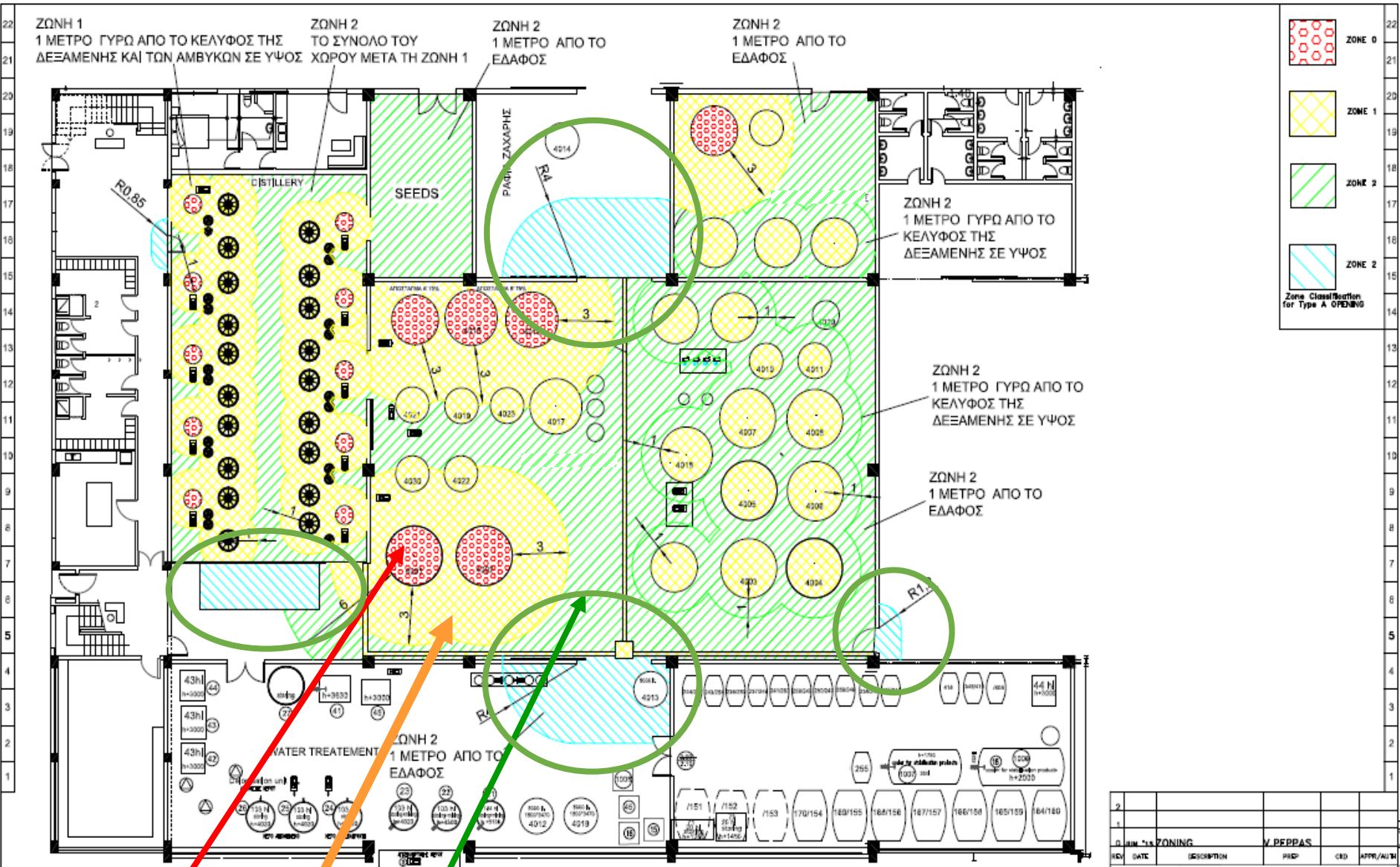
Διπλός Κίνδυνος

1. Δημιουργία σπινθήρα στην επιφάνεια του φορτισμένου υγρού
2. Δημιουργία σπινθήρα μεταξύ του κελύφους της δεξαμενής και της γης ή οποιουδήποτε άλλου γειωμένου αγωγίμου σώματος (π.χ. εργαζόμενος)

Πλήρωση Δεξαμενών







Ζώνη 0: εύφλεκτη ατμόσφαιρα συνεχώς παρούσα
Ζώνη 1: Ζώνη 2 και φλεγούσα ατμόσφαιρα αν δεν αναμείξηται καλά τη
 συνήθη λειτουργία

2					
1					
REV	DATE	DESCRIPTION	PREP	CRD	APPR/AUTH
		ZONING	V. PEPPAS		



CAD Model (EUD): 13_Zone_Classification_Pref-2leg

Το Πρόβλημα:

- ⇒ Επέκταση επικίνδυνων περιοχών σε χώρους που δεν υπάρχει διαχείριση ευφλέκτων
- ⇒ Εξοπλισμός μη αντιεκρηκτικού τύπου στους χώρους αυτούς
- ⇒ Πολύ υψηλό κόστος προμήθειας εξοπλισμού
- ⇒ Ανάγκη διατήρησης των ανοιγμάτων μεταξύ των χώρων

Η Λύση:

Αρχές Προστασίας από Εκρήξεις

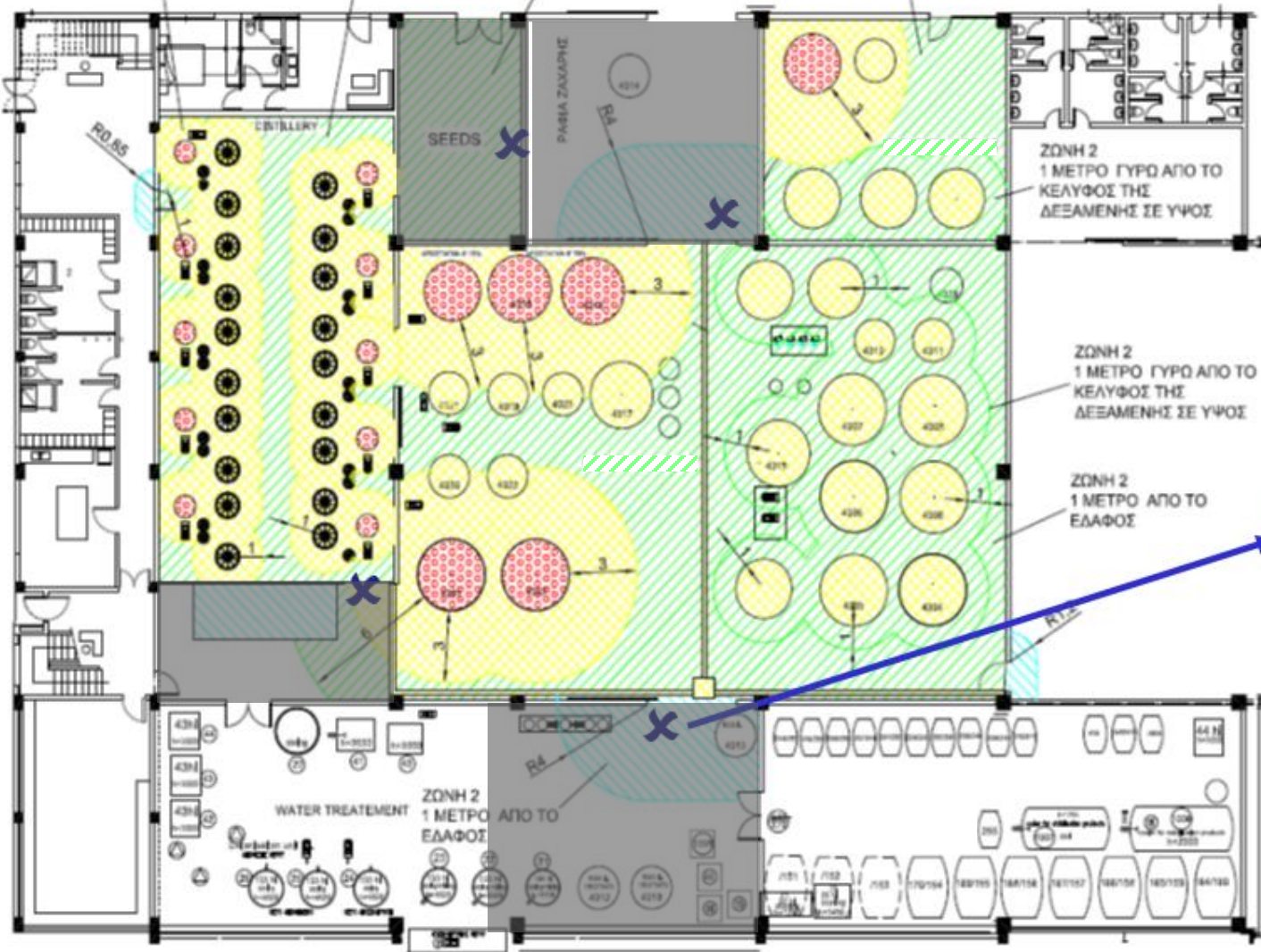
- 1 Πρόληψη δημιουργίας επικίνδυνων εκρηκτικών ατμοσφαιρών
- 2 Αποτροπή πηγών ανάφλεξης
- 3 Περιορισμός των συνεπειών από ενδεχόμενη έκρηξη

ΖΩΝΗ 1
1 ΜΕΤΡΟ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΤΗΣ
ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΜΒΥΚΩΝ ΣΕ ΥΨΟΣ

ΖΩΝΗ 2
ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ
ΧΩΡΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗ ΖΩΝΗ 1

ΖΩΝΗ 2
1 ΜΕΤΡΟ ΑΠΟ ΤΟ
ΕΔΑΦΟΣ

ΖΩΝΗ 2
1 ΜΕΤΡΟ ΑΠΟ ΤΟ
ΕΔΑΦΟΣ



ΖΩΝΗ 2
1 ΜΕΤΡΟ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΟ
ΚΕΛΥΦΟΣ ΤΗΣ
ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΣΕ ΥΨΟΣ

ΖΩΝΗ 2
1 ΜΕΤΡΟ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΟ
ΚΕΛΥΦΟΣ ΤΗΣ
ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΣΕ ΥΨΟΣ

ΖΩΝΗ 2
1 ΜΕΤΡΟ ΑΠΟ ΤΟ
ΕΔΑΦΟΣ

ΖΩΝΗ 2
1 ΜΕΤΡΟ ΑΠΟ ΤΟ
ΕΔΑΦΟΣ



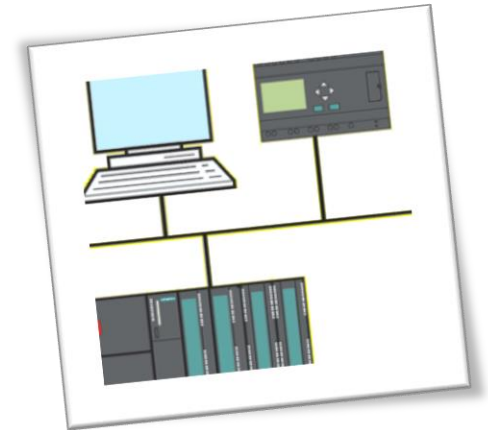
ΣΥΝΟΛΟ	ΖΩΝΗ	ΥΨΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ

Χαρακτηριστικά συστήματος:

Επίπεδο αξιοπιστίας Συστήματος

- ➔ Σχεδιασμός Συστήματος EN 1127
- ➔ Αρχιτεκτονική Αυτοματισμού ISO 13849
- ➔ Επιλογή Εξοπλισμού με αξιοπιστία (SIL) IEC 61508



Ανιχνευτές IR

- ✓ Μικρότερος χρόνος απόκρισης
- ✓ Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής (χωρίς επιμολύνσεις)
- ✓ Μεγαλύτερα διαστήματα βαθμονόμησης

Safety PLC

- ✓ Αξιόπιστη επεξεργασία δεδομένων
- ✓ Επιβεβαίωση σωστής λειτουργίας (Fault Diagnostics)



Συμπεράσματα:

Μέσω ενός συστήματος με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά

- Εξοπλισμού και
- Αξιοπιστίας



επιτυγχάνεται η εξάλειψη των επικίνδυνων περιοχών



με αποτέλεσμα να μην απαιτείται αντικατάσταση εξοπλισμού



αυξάνεται το επίπεδο ασφάλειας της εγκατάστασης και των εργαζομένων



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Βασίλειος Πέππας

Χημικός Μηχανικός, MEng, MSc, AMIChemE

Industrial Safety Director

peppas@ergonomia.gr

comprehensive approach to

INDUSTRIAL SAFETY  **Ergonomia**