



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ :

ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ
ΓΙΑ ΕΚΡΗΞΙΜΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΕΣ
ΣΤΟΝ ΑΗΣ ΧΑΝΙΩΝ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ : ΣΟΥΡΓΙΑΔΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ : ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας αυτής θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον καθηγητή μου κ. Γ. Παπαδάκη για την πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχε, τον κ. Δ. Διακίδη, Τ.Υ.&Α.Ε./ΔΕΘ και τον κ. Γ. Βαθιωτάκη Υπ/χη Λειτουργίας/ΑΗΣ Χανίων ,για τα πολύτιμα δεδομένα και την συνεργασία τους ,το προσωπικό του ΑΗΣ Χανίων καθώς και όσους με στήριξαν στην προσπάθεια μου αυτή.

Με εκτίμηση
Σουργιαδάκης Εμμανουήλ,
Τμήμα Μηχανικών παραγωγής
και Διοίκησης
Πολυτεχνείο Κρήτης.



Περιεχόμενα

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ:	6
2.2. ΚΥΡΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΗΣ ΧΑΝΙΩΝ	13
2.3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ	14
2.4. ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ – ΠΡΟΙΟΝΤΑ	14
2.5. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	16
2.5.1. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	16
2.5.2. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	17
2.5.3. ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	18
2.5.4. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΟΥΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	19
2.5.5. ΑΝΤΛΗΣΗ – ΦΙΛΤΡΑΝΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	20
2.5.6. ΚΑΥΣΗ	20
2.5.7. ΛΙΠΑΝΣΗ	24
2.5.8. ΨΥΞΗ	25
3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	26
ΕΚΡΗΞΙΜΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΩΝ	26
3.2.1. ΕΥΦΛΕΚΤΑ Η ΚΑΥΣΙΜΑ ΥΛΙΚΑ	27
• ΚΑΥΣΙΜΑ	27
ΥΓΡΑ ΚΑΥΣΙΜΑ	27
ΠΡΟΠΑΝΙΟ	27
• ΛΑΔΙΑ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ	27
• ΧΗΜΙΚΑ ΥΓΡΑ	28
3.3. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΟΝ ΝΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΟΥΝ ΕΚΡΗΞΙΜΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΕΣ	28
3.3.1. ΑΡΧΕΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ	28

Κατηγορίες Αερίων	28
Κλάση Θερμοκρασίας (Θερμοκρασία Έναυσης)	29
<i>Πίνακας 7. Θερμοκρασιακή Κλάση και Μέγιστη Επιτρεπόμενη Θερμοκρασία Εξοπλισμού κατά το Γερμανικό Κανονισμό.....</i>	<i>30</i>
3.3.2. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ DIESEL	33
3.3.3. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ	44
3.3.4.ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ – ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ.....	51
3.3.4. ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	55
3.4. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	56
3.4.1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	56
3.4.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΦΑΛΕΙΑΣ ΠΟΥ ΠΡΟΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΕΚΡΗΞΙΜΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΕΣ.....	58
3.4.4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΧΩΡΩΝ	60
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	61
➤ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	61
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ- ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	63

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ:

Κίνδυνος και επικινδυνότητα στην εργασία

1.1 Ορολογία

Κάθε επιχειρηματική δραστηριότητα προϋποθέτει την αρμονική συνύπαρξη τεσσάρων συνιστωσών:

1. Ανθρώπινο δυναμικό
2. Εργασιακό περιβάλλον
3. Εξοπλισμός εργασίας
4. Ύλεις και Υλικά

Η επιχειρηματική δραστηριότητα είναι ταυτόσημη με την ανάληψη κινδύνων χρησιμοποιώντας κατά το βέλτιστο τρόπο όλους τους διαθέσιμους πόρους για την παραγωγή ποιοτικών αγαθών και υπηρεσιών.

Κίνδυνος:

Κάθε παραγόμενο από την πηγή κινδύνου έργο το οποίο μπορεί να προκαλέσει ατύχημα όταν, μέσω της αναπτυσσόμενης δραστηριότητας, απελευθερωθεί ανεξέλεγκτα και έλθει σε επαφή με τους συνιστώσες της δραστηριότητας. Ο κίνδυνος εμφανίζεται όταν εκδηλώνεται δραστηριότητα και συνεπώς υφίσταται σε κάθε δραστηριότητα.

Πηγή κινδύνου (Hazard):

Οτιδήποτε (αντικείμενο, ουσία, εργαλείο, μηχάνημα, εξοπλισμός, εγκατάσταση, κατάσταση, εργασία, συμπεριφορά κλπ.) μπορεί να προκαλέσει βλάβη με τη μορφή τραυματισμού ή ασθένειας, ζημιάς περιουσιακών στοιχείων, ζημιάς στο περιβάλλον του χώρου εργασίας ή συνδυασμός αυτών.

Επικινδυνότητα:

Η πιθανότητα (το πόσο πιθανό είναι) να υπάρξει συμβάν κατά τη διάρκεια μιας δραστηριότητας. Εξαρτάται από τα λαμβανόμενα μέτρα.

Επικινδυνότητα= Κίνδυνος- λαμβανόμενα μέτρα. Η μείωση της επικινδυνότητας σχετίζεται με τη διαμόρφωση νοοτροπίας ασφαλούς εκτέλεσης εργασίας.

Νοοτροπία ασφαλούς εργασίας:

Είναι εκείνη σύμφωνα με την οποία όλοι οι εργαζόμενοι έχουν συνειδητοποιήσει ότι υπάρχει πιθανότητα να προκληθεί ατύχημα τους ή τους συναδέλφους τους ανά πάσα χρονική στιγμή.

Ατύχημα:

Ένα ανεπιθύμητο γεγονός που προκαλεί θάνατο, ασθένεια, τραυματισμό, ζημιά ή άλλη απώλεια.

Παρ'ολίγον Ατύχημα ή Συμβάν (near miss or incident) :

Ένα ανεπιθύμητο γεγονός το οποίο είχε τη δυνατότητα να καταλήξει σε ατύχημα

Εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου :

Η διαδικασία διαχείρισης του κινδύνου για την Υγεία και Ασφάλεια των εργαζομένων.

Οι πηγές κινδύνου τους εργασιακούς χώρους μπορεί να είναι:

- Κινούμενα μέρη μηχανημάτων
- Εύφλεκτες ουσίες που μπορεί να προκαλέσουν πυρκαγιά
- Ηλεκτρισμός (π.χ. ηλεκτροπληξία από φθαρμένα καλώδια)
- Επικίνδυνες ουσίες (π.χ. υγρά μπαταριών, χημικές ουσίες)
- Θόρυβος
- Αναθυμιάσεις (π.χ. συγκολλήσεις, καύσιμου, λαδιού)
- Ακτινοβολία (π.χ. συγκολλήσεις, ηλεκτρικό βραχυκύκλωμα)
- Υδραυλικά-πνευματικά συστήματα υπό πίεση (ατμός, νερό, αέρας, λάδι)
- Εκτίναξη υλικών (π.χ. σε τórνους, σε ηλεκτρικό τροχό, συσκευή συγκόλλησης, ματσακόνισμα, κύτπημα με βαριά)
- Οχήματα (π.χ. περνοφόρα, ανυψωτικά οχήματα)
- Εργασία με υψομετρική διαφορά (ικριώματα, κλίμακες)
- Πηγές κινδύνου που μπορεί να προκαλέσουν γλίστρημα, παραπάτημα (π.χ. κακή συντήρηση δαπέδων, σκάλες, κακή τοποθέτηση υλικών σε διαδρόμους, λάδια, νερά, παγετός, χιόνι)
- Χειρωνακτική διακίνηση φορτίων (π.χ βαριά και δύσκολα μεταφερόμενα φορτία)
- Κακός φωτισμός (π.χ. έλλειψη φωτιστικών, ακατάλληλα φωτιστικά σώματα, κακή συντήρηση)
- Χαμηλή-υψηλή θερμοκρασία (μικροκλίμα)
- Επέμβαση σε δίκτυα υπό πίεση και υψηλή θερμοκρασία
- Οργανωτικές ελλείψεις ή δυσλειτουργίες (μη τήρηση των βασικών κανόνων ασφαλείας, έλλειψη ενημέρωσης και επιτήρησης τους εργασίας)

Κάθε πηγή κινδύνου μπορεί να δημιουργήσει επικίνδυνη κατάσταση, δηλαδή συνθήκες κατά τους οποίες εκτίθεται σε κινδύνους οι άνθρωποι, το περιβάλλον ή και τα υλικά στοιχεία.

Ως παράδειγμα διάκρισης των εννοιών είναι το γεγονός ότι το ηλεκτρικό ρεύμα αποτελεί κίνδυνο πρόκλησης ηλεκτροπληξίας.

Η επικινδυνότητα είναι τους διαφορετική για την περίπτωση επέμβασης με τήρηση όλων των διαδικασιών (διακοπή, έλεγχος, γείωση) και διαφορετική, όταν μια ή περισσότερες από αυτές δεν τηρούνται.

Στην εργασία λαμβάνονται διάφορα μέτρα προστασίας για να μειώσουν την επικινδυνότητα των πηγών κινδύνου. Τα μέτρα αυτά μπορεί να ληφθούν σε πολλά επίπεδα, τους:

- 1.Τεχνικά με την επιλογή ασφαλούς εξοπλισμού (σύγχρονης τεχνολογίας που θα έχει ενσωματωμένη την ασφάλεια), την τακτική και την προγραμματισμένη συντήρηση του.
2. Οργανωτικά με τη θέσπιση οδηγιών για την επιλογή ασφαλών μεθόδων εργασίας και με την επίβλεψη εργασιών, σήμανση των στοιχείων κινδύνου, την εκπαίδευση του προσωπικού στην αντιμετώπιση των στοιχείων κινδύνου.
3. Ατομικά με τη χρήση μέσων ατομικής προστασίας.

Όλα τα μέτρα που λαμβάνονται συντελούν, άλλοτε περισσότερο, άλλοτε λιγότερο, στη μείωση τους επικινδυνότητας, είτε με τη μείωση τους πιθανότητας εκδήλωσης του συμβάντος (π.χ. επιλογής εξοπλισμού), είτε με τον περιορισμό τους έκθεσης του προσωπικού σ' αυτόν (οργανωτικά μέτρα), είτε με τον περιορισμό των συνεπειών τους (μέσα ατομικής και ομαδικής προστασίας).

Σε εργασιακούς χώρους είναι αδύνατο να υπάρξει παντελής έλλειψη κινδύνου. Αυτό που μπορεί να εκτιμηθεί είναι αν η παραμένουσα επικινδυνότητα (δηλαδή η επικινδυνότητα που παραμένει μετά από τη λήψη των μέτρων προστασίας) ευρίσκεται σε αποδεκτό ή μη ανεκτό επίπεδο.

Παρατήρηση: Πρέπει να σημειωθεί ότι σε περίπτωση που η εκτίμηση δείξει αποδεκτά επίπεδα επικινδυνότητας, αυτό σημαίνει ότι έχουν ληφθεί μέτρα προστασίας. Το γεγονός αυτό δεν πρέπει να έχει ως αποτέλεσμα τον εφησυχασμό και τη χαλάρωση των μέτρων, αλλά τη συνεχή παρακολούθηση τους τήρησης τους και αν είναι δυνατόν την βελτίωση τους.

Η μεθοδολογία η οποία ακολουθείται για την εκπόνηση τους παρούσας Γραπτής Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου βασίζεται τόσο στην ήδη εφαρμοσμένη από τη ΔΕΗ μεθοδολογία όσο και σε νεότερα διεθνή δεδομένα και πρότυπα τους είναι το Ελληνικό Πρότυπο (Draft) του ΕΛΟΤ 1800 : 2002.

Η εκτίμηση μπορεί να έχει είτε ποιοτικό είτε ποσοτικό χαρακτήρα. Αν έχει ποσοτικό χαρακτήρα θα πρέπει να δοθούν τιμές και για κάθε ένα από τα χαρακτηριστικά τους επικινδυνότητας και για το αποδεκτό επίπεδο.

Η εκτίμηση τους παραμένοντος κινδύνου σε κάθε παραγωγική δραστηριότητα αξιολογείται με βάση τα κριτήρια:

1. Τη σοβαρότητα τους ατυχήματος που θα προκληθεί από τον κίνδυνο που εξετάζεται.
2. Την πιθανότητα να συμβεί ατύχημα ή να προκληθεί βλάβη στην υγεία των εργαζομένων. Λαμβάνεται υπόψη και η συχνότητα με την οποία εκτίθενται οι εργαζόμενοι στο συγκεκριμένο κίνδυνο. Η πιθανότητα συμβάντος σχετίζεται με τα λαμβανόμενα μέτρα, ενώ η σοβαρότητα σε συνάρτηση με τη συχνότητα έκθεσης και με τη φύση τους δραστηριότητας.

Για τους δύο παράγοντες, υπάρχουν οι παρακάτω πίνακες, οι οποίοι πρέπει να συμπληρώνονται, προκειμένου να ποσοτικοποιηθεί ο κίνδυνος.

Από τη διεθνή εμπειρία προσδιορίζονται κάποιοι δείκτες. Θα μπορούσαν να προσδιοριστούν άλλοι δείκτες χωρίς αυτό να αλλάζει το τελικό αποτέλεσμα που είναι η συγκριτική αξιολόγηση των κινδύνων.

Ο βαθμός επικινδυνότητας δίνει την ποσοτικοποίηση του κινδύνου στον εργασιακό χώρο και αποτελεί το γινόμενο των δύο προ-

ηγούμενων παραγόντων. Υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο: $R = P \times S$

Και τα δύο κριτήρια αξιολόγησης ταξινομούνται σε 5 διαβαθμίσεις, σύμφωνα με τους παρακάτω πίνακες. Το αριθμητικό νούμερο Το αριθμητικό νούμερο

που προκύπτει συγκρίνεται με τον πίνακα, όπου φαίνεται ο βαθμός αμεσότητας λήψης μέτρων και ενεργειών.

Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα στον προϊστάμενο τους υπηρεσιακής μονάδας να προβεί σε διορθωτικές ενέργειες μέσα

στον προβλεπόμενο χρόνο που υποδεικνύεται από τον πίνακα.

Προφανώς τα αποτελέσματα δεν είναι απόλυτα αλλά ενδεικτικά και ο πίνακας απλά δίνει την ιεράρχηση των προτεραιοτήτων.

Ο υπολογισμός του βαθμού επικινδυνότητας κάθε στοιχείου του χώρου που εξετάζεται βάσει της γραπτής Εκτίμησης

Επαγγελματικού Κινδύνου γίνεται μέσω της συμπλήρωσης των σχετικών πινάκων της εκτίμησης επικινδυνότητας (ΠΙΝΑΚΑΣ

ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ).

Η Μελέτη Εκτίμησης Επικινδυνότητας θα εξετάζεται από τον Τ.Α, τον Ι.Ε ή άλλο εξωτερικό συνεργάτη ανά τακτά χρονικά διαστήματα για προσθήκες οι παραλείψεις.

Τα υπάρχοντα μέτρα θα επανεξετάζονται διαρκώς από τους Τομεάρχες των Τμημάτων ώστε να ενισχύονται για τη βελτίωσή τους

και τυχόν βελτιωτικές ενέργειες θα προστίθενται στο Σχέδιο Ενεργειών.

Συμπεράσματα:

- Η εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου, ως μια δυναμική και ολοκληρωμένη ανάλυση των συνθηκών εργασίας, αποτελεί ένα απαραίτητο πληροφοριακό μέσο και το βασικό εργαλείο του σχεδιασμού και της οργάνωσης της διαχείρισης ασφαλείας στο Σταθμό.

- Η εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου είναι το τελικό αποτέλεσμα μιας συνεχούς και δυναμικού χαρακτήρα διαδικασίας, η οποία εμπεριέχει το σύνολο των ενεργειών πληροφόρησης, τεκμηρίωσης και καταγραφής των συνθηκών εργασίας, από την φάση της απλής περιγραφής της παραγωγικής διαδικασίας μέχρι τις τελικές φάσεις προσδιορισμού των βλαπτικών παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων και των πληροφοριών σχετικά με την επίδραση του εργασιακού περιβάλλοντος στην ανθρώπινη υγεία.

- Η εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου είναι μια συμμετοχική διαδικασία και χαρακτηρίζεται από το στοιχείο της γνώσης, η οποία γεννιέται από μια συλλογική διαδικασία κριτικής ανάλυσης της πραγματικότητας του εργασιακού περιβάλλοντος.

Οι βασικές ενέργειες της διαδικασίας πρέπει να περιλαμβάνουν:

- την στρατηγική για τον προσδιορισμό των πηγών κινδύνου
- τον προσδιορισμό των εργαζόμενων ή τρίτων που διατρέχουν κάποιον κίνδυνο
- την εκτίμηση του σχετικού κινδύνου. Μπορεί να είναι ποιοτική ή ποσοτική
- τους ενέργειες για τον έλεγχο του κινδύνου

- τον μηχανισμό λήψης των αποφάσεων για τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την πρόληψη ή ελαχιστοποίηση των κινδύνων
- τον τρόπο συμμετοχής όλων των εμπλεκομένων (προϊστάμενοι, εργαζόμενοι)

Σοβαρότητα ατυχήματος (S): Severity	Πολύ ελαφρό ατύχημα 1	Ελαφρό ατύχημα 2	Σοβαρό ατύχημα 3	Πολύ σοβαρό ατύχημα 4	Θανατηφόρο ατύχημα 5
Πιθανότητα ατυχήματος (P): Probability					
Σχεδόν απίθανο 1	1	2	3	4	5
Ελάχιστα απίθανο 2	2	4	6	8	10
Πιθανό 3	3	6	9	12	15
Πολύ πιθανό 4	4	8	12	16	20
Σχεδόν βέβαιο 5	5	10	15	20	25

πιν. 1: Σοβαρότητα και
Πιθανότητα ατυχήματος

ΠΙΝ 2: . ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΠΙΚΥΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ-ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Διαβάθμιση Επικινδυνότητας (R: Risk)	Προτεινόμενα μέτρα–Ενέργειες
Ασήμαντη (1–2)	Δεν απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων ή ενεργειών
Ανεκτή (3–5)	Είναι χρήσιμο να ληφθούν μέτρα σχετικά με την οργάνωση της εργασίας και κυρίως την εκπαίδευση του προσωπικού. Απαιτείται παρακολούθηση και μακροπρόθεσμος σχεδιασμός για την αποφυγή εκδήλωσης ανεπιθύμητου συμβάντος
Μέση (6–9)	Θα πρέπει να ληφθούν μέτρα μείωσης της επικινδυνότητας, εντός καθορισμένου χρονικού διαστήματος
Σημαντική (10–15)	Η εργασία δεν πρέπει να ξεκινά έως ότου μειωθεί η επικινδυνότητα σε ανεκτά επίπεδα.Όπου η επικινδυνότητα ερπλέκεται σε εργασίες που βρίσκονται σε πρόοδο πρέπει να ληφθούν άμεσα μέτρα για τον προσδιορισμό του κινδύνου
Μη ανεκτή (16–25)	Η εργασία δεν πρέπει να ξεκινά ή να συνεχίζεται έως ότου μειωθεί η επικινδυνότητα. Εάν η μείωση της επικινδυνότητας δεν είναι δυνατή, τότε η εργασία δεν πρέπει να εκτελείται.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΗΣ ΧΑΝΙΩΝ

Γενικές πληροφορίες

Ο ΑΗΣ Χανίων είναι ο ένας από τους τρεις θερμοηλεκτρικούς Σταθμούς της Κρήτης και βρίσκεται στην περιοχή Ξυλοκαμάρας του Δήμου Ελευθερίου Βενιζέλου. Απέχει 4 χλμ. από το κέντρο της πόλης των Χανίων. Οι εγκαταστάσεις παραγωγής του σταθμού καταλαμβάνουν έκταση 55 στρεμμάτων, ενώ γύρω από το σταθμό υπάρχει ζώνη πρασίνου έκτασης 38 στρεμμάτων ιδιοκτησίας ΔΕΗ.

Σύμφωνα με την απόφαση του Υπουργείου Ανάπτυξης (ΑΠ Δ5/Α/Φ7.2/2720, Αθήνα, 19/2/2002) ο ΑΗΣ Χανίων διαθέτει Άδεια Λειτουργίας ισχύος δέκα (10) ετών με δικαίωμα ανανέωσης. Ο τους αεριοστρόβιλος (Α/Σ Νο 13) διαθέτει Άδεια Παραγωγής με την υπ. Αριθμ. 2787/19323/22-12-2004 Απόφαση του Υπουργείου Ανάπτυξης, με την οποία έχει δοθεί παράταση έως τους 31.12.2010, καθώς και τροποποίηση τους άδειας λειτουργίας του σταθμού με τη θέση σε εφεδρεία τους Α/Σ Νο 4.

2.1. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Ο θερμοηλεκτρικός σταθμός Χανίων βρίσκεται στη θέση Ξυλοκαμάρα του Δήμου Ελευθερίου Βενιζέλου του Νομού Χανίων Κρήτης και απέχει 3,5 χιλ. από το κέντρο της πόλης των Χανίων και 3,5 χιλ. από το λιμάνι της Σούδας. Ο σταθμός καταλαμβάνει έκταση 76 στρεμμάτων.

2.2. ΚΥΡΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΗΣ ΧΑΝΙΩΝ

Ο Σταθμός περιλαμβάνει έξι Αεριοστροβίλους και μία Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου η οποία αποτελείται από δύο αεριοστροβίλους και ένα ατμοστρόβιλο.

A/A	ΜΟΝΑΔΑ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ	ΚΑΥΣΙΜΟ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (Mwe)	ΕΤΟΣ ΕΝΤΑΞΗΣ
1	A/Σ 1	BBC	Ντήζελ	16,2	1985
2	A/Σ 4	THOMASSEN	Ντήζελ	24,0	1985
3	A/Σ 5	FIAT	Ντήζελ	30,0	1986
4	A/Σ 11	ANSALDO	Ντήζελ	59,4	1998
5	A/Σ 12	ANSALDO	Ντήζελ	59,4	1998
6	A/Σ 13	GENERAL ELECTRIC	Ντήζελ	27,95	2003
7	M.Σ.Κ. - A/Σ 6 - A/Σ 7 - Ατμ/λος	ABB	Ντήζελ Ντήζελ -	132,3 44,3 44,3 43,7	1995
A/Σ: Αεριοστροβιλική Μονάδα. Η ισχύς των A/Σ Μονάδων αναφέρεται σε ISO συνθήκες					
M.Σ.Κ.: Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου. Η ισχύς των Μονάδων αναφέρεται σε ISO συνθήκες					

Πίνακας 3

Οι εγκαταστάσεις παραγωγής συμπληρώνονται από τους εγκαταστάσεις παραλαβής και διακίνησης του καυσίμου και μονάδες βοηθητικών παροχών (μονάδα κατεργασίας νερού λεβήτων, ατμοπαραγωγή, αεροψυγείο κλπ.), μονάδα επεξεργασίας υγρών βιομηχανικών αποβλήτων, μονάδα επεξεργασίας λυμάτων και εγκαταστάσεις μηχανουργείου – συντήρησης. Στο χώρο δραστηριοτήτων υπάρχει τους κύριο διοικητικών υπηρεσιών και κυλικείο.

2.3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

Αναλυτικά, οι εγκαταστάσεις στον ΑΗΣ Χανίων είναι οι ακόλουθες:

- Τρεις Δεξαμενές Αποθήκευσης Καυσίμου (ΔΑΚ) diesel των 10.000 m³ εκάστη.
 - Ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος με καύσιμο diesel για την εκκίνηση των Μονάδων σε περίπτωση «black out».
 - Αντλιοστάσιο για τη διακίνηση του πετρελαίου τους τους Μονάδες.
 - Σύστημα καθαρισμού του καυσίμου με φυγοκέντρωση.
 - Πέντε Δεξαμενές Ημερήσιας Κατανάλωσης (ΔΗΚ) καυσίμου diesel.
 - Δύο δεξαμενές ακατέργαστου νερού (και πυρόσβεσης) 1000 και 1300 m³.
 - Σύστημα Αφαλάτωσης νερού με ιονοανταλλακτικές ρητίνες που περιλαμβάνει και δεξαμενή εξουδετερώσεως των υγρών αναγεννήσεως.
 - Δύο δεξαμενές αφαλατωμένου νερού 1500 m³ συνολικά (1000 και 500 m³)
 - Σύστημα κατεργασίας υγρών βιομηχανικών αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ).
 - Συγκρότημα βιολογικού καθαρισμού αστικών λυμάτων.
 - Σύστημα καθαρισμού κατά API των νερών των επιμολυσμένων με ίχνη «ντήζελ» ή λιπαντικών.
 - Σύστημα ελαιοδιαχωρισμού lamella
 - Δεξαμενή συγκέντρωσης λάσπης με σύστημα ελέγχου στάθμης.
 - Φιλτρόπρεσσα επεξεργασίας τους λάσπης
 - Διάφορες βοηθητικές εγκαταστάσεις τους: Μηχανουργείο, Ηλεκτρολογείο, καθώς και εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης προσωπικού (διοικητήριο, κυλικείο, κλπ.).
- Οι παραπάνω γενικές εγκαταστάσεις εξυπηρετούν τους Μονάδες του Σταθμού.

2.4. ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ – ΠΡΟΙΟΝΤΑ

Ως κύριο καύσιμο για το Σταθμό χρησιμοποιείται πετρέλαιο κίνησης diesel Ελληνικών Κρατικών Προδιαγραφών των Ελληνικών Διυλιστηρίων, max. Περιεκτικότητας 0,005 ppm. Σε θείο. Ο σταθμός είναι ονομαστικής ισχύος 349 MW_e.

Η συνολική ποσότητα πετρελαίου που καταναλώνεται τους Α/Σ και τη Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου είναι περίπου 250.000 τόνοι ετησίως.

Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στον ΑΗΣ Χανίων είναι:

Πρώτη ύλη	Ετήσια Ποσότητα	Αποθήκευση	Χρήση
Λάδια και λιπαντικά	5 t		Για τη λίπανση του εξοπλισμού
Θειικό οξύ (H_2SO_4) 98% κ.β.	30 t	2 δεξαμενές αποθήκευσης, 20 m ³ και 8 m ³ με διπλά προστατευτικά τοιχώματα	Για αναγέννηση των ρητινών στη μονάδα επεξεργασίας νερού
Καυστική σόδα (NaOH 50% κ.β..)	40 t	2 δεξαμενές αποθήκευσης, 20 m ³ και 8 m ³ με διπλά προστατευτικά τοιχώματα	Για αναγέννηση των ρητινών στη μονάδα επεξεργασίας νερού
Διάλυμα αμμωνίας (NH_3 , 25% κ.β.)	150 kg	Σε κλειστό χώρο με λεκάνη ασφαλείας	Στη ΜΣΚ σαν αλκαλοποιητικό μέσο νερού και ατμού
Υποχλωριώδες νάτριο (NaOCl)	500 kg	Σε κλειστό χώρο με λεκάνη ασφαλείας	Χλωρίωση αστικών λυμάτων
Πολυηλεκτρολύτης	5 kg	Σε κλειστό χώρο	Για την αφυδάτωση τους ιλύος στη φιλτρόπρεσσα
Αντιαποθετικό	300 kg	Σε κλειστό χώρο με λεκάνη ασφαλείας	Στη Μονάδα Νο 13 για την λειτουργία του πύργου ψύξης

Αέρια βαθμονόμησης ☐ NO – SO ₂ – CO – CO ₂ ☐ NO ₂ ☐ O ₂ 21% ☐ N ₂	2 δοχεία από κάθε αέριο, σε δοχεία των 10 lt πίεσης 150 bar	Σε κλειστό χώρο	Βαθμονόμηση αναλυτών καυσαερίων Μονάδων
---	--	-----------------	--

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

2.5. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

2.5.1. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Το πετρέλαιο μεταφέρεται με δεξαμενόπλοια και εκφορτώνεται στο λιμάνι τους Σούδας. Η σύνδεση του δεξαμενόπλοιου με τον αγωγό μεταφοράς τους τον Σταθμό γίνεται με εύκαμπτο ελαστικό σωλήνα μήκους 2 μέτρων.

Η εκφόρτωση γίνεται μια φορά το χειμώνα, και τρεις φορές το καλοκαίρι, ανά εβδομάδα. Η εκφόρτωση εξαρτάται από το μέγεθος του δεξαμενόπλοιου και διαρκεί από 5 έως 25 περίπου ώρες. Στο σημείο σύνδεσης του αγωγού μεταφοράς με τον ελαστικό σωλήνα, υπάρχει φρεάτιο συλλογής diesel σε περίπτωση που σπάσει ο αγωγός μεταφοράς, κατά την εκφόρτωση του πετρελαίου. Το δεξαμενόπλοιο είναι προσδεμένο σε ρυμουλκό, οπότε σε περίπτωση ατυχήματος το ρυμουλκό θα τραβήξει το δεξαμενόπλοιο στον Κόλπο τους Σούδας. Η μέση ετήσια συχνότητα πετρέλευσης ανέρχεται σε μία εκφόρτωση δεξαμενόπλοιου ανά 3-4 ημέρες. Η ωφέλιμη χωρητικότητα των δεξαμενόπλοιων είναι 1.000.000 – 3.500.000 lt. Το δελτίο χημικής ανάλυσης του πετρελαίου αποστέλλεται με FAX στη ΔΕΗ από τα ΕΛΠΕ. Κατά τη φόρτωση του πετρελαίου από τους εγκαταστάσεις των ΕΛΠΕ στο δεξαμενόπλοιο λαμβάνονται δείγματα, ένα από κλιμάκιο τους ΔΕΗ και ένα από τα ΕΛΠΕ για επιβεβαίωση τους χημικής τους ανάλυσης.

Από το λιμάνι τους Σούδας, το πετρέλαιο οδηγείται τους δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου του σταθμού μέσω ειδικά κατασκευασμένου υπογείου αγωγού, μήκους 3,5 χιλ. περίπου. Από τη ΔΕΗ έχει καταρτισθεί σχέδιο ασφάλειας για τον αγωγό.

Ο καθαρισμός του εύκαμπτου ελαστικού σωλήνα μετά το τέλος της εκφόρτωσης πετρελαίου γίνεται με αέρα, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους. Κάθε 6 μήνες γίνεται υδραυλική δοκιμή του υπόγειου αγωγού και ενημερώνεται το Λιμεναρχείο.

2.5.2. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Το πετρέλαιο αποθηκεύεται σε τρεις δεξαμενές σταθερής οροφής, χωρητικότητας 10.000 m³ η καθεμία (ΔΑΚ: Δεξαμενή Αποθήκευσης Καυσίμου). Οι ΔΑΚ αποτελούν τον κύριο αποθηκευτικό χώρο για τους ανάγκες του Σταθμού σε καύσιμο. Οι δύο ΔΑΚ είναι εγκατεστημένες μέσα σε κοινή λεκάνη ασφαλείας, χωρητικότητας ίσης με τον όγκο τους τους ΔΑΚ προσαυξημένο κατά 10%. Η Τρίτη ΔΑΚ βρίσκεται μέσα σε ξεχωριστή λεκάνη ασφαλείας, χωρητικότητας ίσης με τον όγκο τους προσαυξημένου κατά 10%. Κατά την παραλαβή του πετρελαίου στο λιμάνι τους Σούδας, έχει ήδη καθορισθεί σε ποια δεξαμενή θα αποθηκευτεί το παραλαμβανόμενο πετρέλαιο. Στη δεξαμενή παραλαβής έχει προηγηθεί προμέτρηση του περιεχομένου τους. Μετά την παραλαβή γίνεται επιμέτρηση τους δεξαμενής βάσει τους μετρηθείσας θερμοκρασίας του περιεχομένου σε αυτήν καυσίμου. Τους προσδιορίζεται το ειδικό βάρος του καυσίμου τους 15 ° C. Οι δεξαμενές ασφαλείας των ΔΑΚ φέρουν εσωτερικά γεωμεμβράνες και ειδική επικάλυψη.

Διαχείριση του καυσίμου τους ΔΑΚ

Οι 3 δεξαμενές λειτουργούν ως ακολούθως:

Στη μία δεξαμενή γίνεται η παραλαβή του πετρελαίου, στη δεύτερη δεξαμενή (settling tank) το πετρέλαιο αφήνεται σε ηρεμία (επιθυμητό settling 4 ημερών). Μετά το settling του πετρελαίου γίνεται εξυδάτωση στην αντίστοιχη δεξαμενή. Η εξυδάτωση γίνεται από χαμηλό σημείο τους δεξαμενής, από το οποίο αφήνεται να τρέξει το υπάρχον νερό με μικρή παροχή, έως ότου αρχίσει να τρέχει πετρέλαιο. Τα απόβλητα τους εξυδάτωσης οδηγούνται στο Σύστημα Κατεργασίας Υγρών Βιομηχανικών Αποβλήτων (ΣΚΥΒΑ). Η ποσότητα των αποβλήτων τους εξυδάτωσης ανέρχεται κατά μέγιστο σε 5 m³ ./εξυδάτωση, με μέση τιμή 2,5 m³./εξυδάτωση.

Μετά το settling και την εξυδάτωση η ΔΑΚ παραδίδεται για τροφοδοσία των Μονάδων.

Σε τους τους ΔΑΚ έχει εγκατασταθεί σύστημα αναρρόφησης του καυσίμου με πλωτήρα (floating suction) για την χρήση πετρελαίου απαλλαγμένου-στο μέγιστο βαθμό- από αιωρούμενα σωματίδια και ίχνη νερού.

Καθαρισμός των ΔΑΚ

Οι ΔΑΚ καθαρίζονται κάθε δέκα χρόνια. Κατά τον καθαρισμό των ΔΑΚ (πυθμένας και παράπλευρη επιφάνεια) παράγεται υδαρής ιλύς σε ποσότητα περίπου 100 t, η οποία οδηγείται στο ΣΚΥΒΑ. Σε περίπτωση καθαρισμού μόνο του πυθμένας τους ΔΑΚ παράγεται ποσότητα υγρών αποβλήτων της τάξης των 20 t.

Σε περίπτωση επικείμενης βαφής τους εσωτερικής ή/και τους εξωτερικής επιφάνειας τους ΔΑΚ, μετά τον καθαρισμό των τους βαφή επιφανειών, χρησιμοποιείται αμμοβολή, τους οποίας τα προϊόντα απομακρύνονται, στη συνέχεια, από τον εργολάβο που αναλαμβάνει το έργο τους αμμοβολής-βαφής.

Για την αποφυγή διαρροής πετρελαίου στο περιβάλλον, σε ενδεχόμενη περίπτωση διαρροής του στη δεξαμενή ασφάλειας (από αστοχία υλικού ή υπερχείλιση τους ΔΑΚ) υπάρχει βάνα φραγής πετρελαίου στο φρεάτιο απορροής (drain pit) τους δεξαμενής ασφαλείας. Όταν στο δίκτυο των ομβρίων αναγνωρισθεί πετρέλαιο από τον πλωτήρα, τα επιμολυσμένα όμβρια οδηγούνται στο ΣΚΥΒΑ.

Σημειώνεται ότι για την αποφυγή ύπαρξης ποσοτήτων νερού τους δεξαμενές καυσίμων άρα και για τη μείωση των ποσοτήτων των απονέρων εξυδατώσεων, η εκκένωση των αγωγών εκφόρτωσης των δεξαμενόπλοιων που μεταφέρουν το «Ντήζελ», γίνεται αποκλειστικά με αέρα. (βλ και περιβαλλοντικές πλευρές τους Δραστηριότητας : Παραλαβή καυσίμου).

2.5.3. ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Στη συνέχεια το εξυδατωμένο καύσιμο μεταφέρεται στο φυγοκεντρικό σύστημα καθαρισμού πετρελαίου για περαιτέρω απομάκρυνση των ιχνών νερού, μείωση της περιεκτικότητας του καυσίμου σε Κάλιο (K) και Νάτριο (Na), καθώς και για την απομάκρυνση των αιωρούμενων σωματιδίων. Η απομάκρυνση του Καλίου και Νατρίου είναι απαραίτητη επειδή τα K και Na δημιουργούν σκληρά άλατα τα οποία επικάθονται στα πτερύγια των αεριοστροβίλων και καταστρέφουν τα μέταλλά τους. Τα υγρά απόβλητα του καθαρισμού, με μέση περιεκτικότητα σε πετρέλαιο 10.000 ppm, οδηγούνται στο ΣΚΥΒΑ.

Το σύστημα κατεργασίας καυσίμου αποτελείται από οκτώ φυγοκεντρικούς διαχωριστήρες αυτοκαθαριζόμενου τύπου, δυναμικότητας 12-18 m³/h έκαστος, οι οποίοι επαρκούν για τον καθαρισμό του πετρελαίου του ΑΗΣ .

Η λάσπη που συγκρατείται από τους τους μονάδες κατεργασίας καυσίμου συγκεντρώνεται σε κοινή δεξαμενή, από όπου προωθείται στο σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος με φιλτρόπρεσσα για περαιτέρω επεξεργασία.

Οι φυγοκεντρικοί διαχωριστήρες συντηρούνται κάθε 6 μήνες, με καθαρισμό/έκπλυση για την απομάκρυνση αλάτων και πετρελαιοειδών καταλοίπων. Τα υγρά απόβλητα του καθαρισμού / έκπλυσης οδηγούνται στο ΣΚΥΒΑ, αφού περάσουν από σχάρα συγκράτησης των στερεών σωματιδίων. Τους διενεργείται μηνιαίος εξωτερικός καθαρισμός του σχετικού εξοπλισμού με νερό από το δίκτυο ποσίμου του ΑΗΣ. Τα απόβλητα της έκπλυσης (περίπου 1-2 m³ ανά τρίμηνο) οδηγούνται τους στο ΣΚΥΒΑ.

Σημειώνεται ότι κατά την κατεργασία του καυσίμου εφαρμόζονται οι Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές για τον καθαρισμό του καυσίμου, τους αυτές περιγράφονται στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τους Μεγάλες Εγκαταστάσεις Καύσης.

2.5.4. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΟΥΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

Το καθαρό πετρέλαιο μετά τους φυγοκεντρικούς διαχωριστήρες οδηγείται τους Δεξαμενές Ημερήσιας Κατανάλωσης (ΔΗΚ). Οι ΔΗΚ είναι πέντε, συνολικής χωρητικότητας 5.920 m³. Ήτοι 2 ΔΗΚ χωρ/τας 480 m³ έκαστη, 2 ΔΗΚ χωρ/τας 580 m³ έκαστη, 1 ΔΗΚ χωρ/τας 3.800 m³, που περιβάλλονται από κατάλληλη λεκάνη ασφαλείας, γαιώδους πυθμένα, παλαιάς κατασκευής. Η ΔΗΚ Νο 3 (χωρητικότητας 3800 m³ ήταν κατά το παρελθόν ΔΑΚ έκτακτης ανάγκης, τους έγινε πλέον ΔΗΚ για την κάλυψη των αναγκών σε καύσιμο τους μονάδας Α/Σ 13. Οι υπόλοιπες τέσσερις ΔΗΚ είναι διασυνδεδεμένες και παρέχουν καύσιμο σε όλους τους υπόλοιπους Α/Σ του σταθμού.

Λόγω της καθαρότητας του αποθηκευμένου πετρελαίου τους ΔΗΚ, αυτές δεν χρειάζονται εξυδάτωση. Εν τούτοις, στο Σταθμό μια φορά το χρόνο καθαρίζεται η βάση τους. Από τον καθαρισμό προκύπτουν υδαρή απόβλητα σε ποσότητα τους βαρελιού (180kg) για χωρητικότητα ΔΗΚ 600 m³.

Η ΔΗΚ Νο 3 (χωρητικότητας 3800 m³) που τροφοδοτεί με καύσιμο τον Α/Σ 13, διαθέτει πλωτή αναρρόφηση (floating suction), έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή καθαρότητα του καυσίμου που οδηγείται στον Α/Σ 13.

Οι ΔΗΚ καθαρίζονται πλήρως κάθε 6-7 χρόνια. Ο όγκος των παραγόμενων αποβλήτων είναι τους τάξης των 8–10 t. Τα απόβλητα του καθαρισμού οδηγούνται στο ΣΚΥΒΑ.

2.5.5. ΑΝΤΛΗΣΗ – ΦΙΛΤΡΑΝΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Από τους ΔΗΚ το καύσιμο πετρέλαιο οδηγείται τους αεριοστροβίλους μέσω αντλιών μεταφοράς και αντλιών υψηλής πίεσης. Υπάρχουν 3 αντλιοστάσια διακίνησης καυσίμου για όλους τους Α/Σ εκτός από τον Α/Σ 13. Για τον Α/Σ 13 χρησιμοποιείται ξεχωριστό αντλιοστάσιο διακίνησης καυσίμου. Κάθε αντλιοστάσιο αποτελείται από ζεύγος αντλιών που λειτουργούν εναλλακτικά και προωθούν το καύσιμο τους Α/Σ. Κατά την εκροή του καυσίμου από την αντλία υπάρχει ρυθμιστική βάνα παροχής και η περίσσεια καυσίμου επιστρέφει τους ΔΑΚ. Η επιστροφή γίνεται σε καθορισμένη ΔΑΚ.

Σε κάθε αντλιοστάσιο υπάρχει σύστημα φίλτρων για την κατακράτηση τυχόν σωματιδίων από το καύσιμο. Το φίλτρο όταν γεμίσει, μαζί με τα στερεά απόβλητα που κατακρατά απομακρύνεται και απορρίπτεται μαζί με τα στερεά απόβλητα. Από κάθε αντλιοστάσιο απομακρύνονται τους απόρριψη 30 φίλτρα το χρόνο, σε κανονικές συνθήκες.

Προβλέπεται η προσωρινή αποθήκευση των φίλτρων σε ειδικό γι' αυτό χώρο του Σταθμού.

Στα αντλιοστάσια οι πιθανές διαρροές καυσίμου στα δάπεδα συλλέγονται και οδηγούνται στο ΣΚΥΒΑ.

2.5.6. ΚΑΥΣΗ

Το πετρέλαιο οδηγείται τους καυστήρες των αεριοστροβίλων, μέσω αντλιών μεταφοράς και των αντλιών υψηλής πίεσης. Πριν την αναρρόφηση του από τους αντλίες μεταφοράς και από τους αντλίες υψηλής πίεσης το καύσιμο διέρχεται από φίλτρα φυσιγγίων ικανότητας κατακράτησης πολύ μικρών σωματιδίων. Τους αεριοστροβίλους εισάγεται αέρας που αναρροφάται από την ατμόσφαιρα και σε συνθήκες υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας οδηγείται στο θάλαμο καύσης όπου εγχύεται και το καύσιμο. Τα παραγόμενα καυσαέρια από την καύση του πετρελαίου οδηγούνται στο στρόβιλο, όπου αποδίδουν το έργο τους και κατόπιν διαχέονται στο περιβάλλον διαμέσου τους καπνοδόχου, σε ανοικτό κύκλο λειτουργίας ή διαμέσου των λεβήτων ανάκτησης θερμότητας και καπνοδόχου, σε Συνδυασμένο Κύκλο Λειτουργίας. Τα καυσαέρια περιέχουν αέριους ρύπους καύσης, που είναι τα αιωρούμενα σωματίδια (PM), το μονοξείδιο του αζώτου (NO), το διοξείδιο του αζώτου (NO₂), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το διοξείδιο του θείου (SO₂), ενώ έχουν και υψηλή θερμοκρασία.

Η ποσότητα του καυσίμου που δεν καίγεται στο θάλαμο καύσης επιστρέφει τους Δεξαμενές Ημερήσιας Κατανάλωσης (ΔΗΚ).

Για την έναυση των αεριοστροβίλων 6, 7, 11 & 12 χρησιμοποιείται προπάνιο που παρέχεται από φιάλες προπανίου που είναι εγκατεστημένες μέσα στο χώρο κάθε Α/Σ. Το προπάνιο αναφλέγεται με τη βοήθεια ηλεκτρικού σπινθήρα.

➤ **Αεριοστρόβιλοι 1,4 & 5**

Η συνολική ονομαστική ισχύς των αεριοστροβίλων Νο 1,4 και 5 είναι 70,2 Mwe, τους λόγω τους παλιές τους τεχνολογίας και φθοράς, η πραγματική ισχύς που αποδίδουν είναι περίπου 62 Mwe. Λόγω του χαμηλού βαθμού απόδοσης, οι εν λόγω αεριοστρόβιλοι έρχονται τελευταίοι στη σειρά φόρτισης του ηλεκτρικού συστήματος της Κρήτης και η τάση είναι σταδιακά να χρησιμοποιούνται λιγότερο, αφού πλησιάζουν στη συμπλήρωση του ωφέλιμου χρόνου ζωής τους. Ειδικότερα, ο Α/Σ Νο 4 τέθηκε σε εφεδρεία από 05.01.2005, με απόφαση του ΥΠ.ΑΝ. Οποιαδήποτε επένδυση για τη βελτίωση του βαθμού απόδοσης και τους περιβαλλοντικούς συμπεριφοράς κρίνεται τεχνικοοικονομικά ασύμφορη. Σε κάθε μια από τους παραπάνω μονάδες υπάρχει εγκατεστημένος ο παρακάτω εξοπλισμός.

- Αεριοστρόβιλος, αεροσυμπιεστής, γεννήτρια, θάλαμοι καύσης, χώρος βοηθητικών μηχανημάτων, ψυγεία λαδιού λίπανσης, φίλτρα καθαρισμού του αέρα καύσης, καπνοδόχος και θάλαμος ελέγχου .

Η λειτουργία των παραπάνω αεριοστροβίλων είναι σε ανοικτό κύκλο και η εγκατάστασή τους, εκτός των προαναφερθέντων, περιλαμβάνει:

- ο ένα κύριο μετασχηματιστή
- ο Υπόγεια καλώδια σύνδεσης των μετασχηματιστών με τον υποσταθμό 150 kV
- ο Ανεξάρτητο σύστημα λίπανσης και ψύξης (με συμπιεσμένο αέρα των αξονικών συμπιεστών) για κάθε αεριοστρόβιλο
- ο Αντλιοστάσιο για τη μεταφορά του καυσίμου
- ο Σύστημα πυροσβέσεως με νερό, CO₂, αφρό κλπ.

Τους Α/Σ 1 και 5 μετρώνται και καταγράφονται η ισχύς και η θερμοκρασία των καυσαερίων (το ίδιο και για τον 4 πριν τεθεί σε εφεδρεία). Μία φορά το χρόνο γίνονται μετρήσεις ποιότητας καυσαερίων.

➤ **Αεριοστρόβιλοι 11 & 12**

Οι αεριοστρόβιλοι Νο 11 και 12 είναι από τους πλέον σύγχρονους που διαθέτει ο Σταθμός και λειτουργούν με υψηλό βαθμό απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς από κάθε αεριοστρόβιλο είναι 58 Mwe (ονομαστική 59,4 Mwe). Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- ο Δύο αεριοστροβίλους τύπου ανοικτού κύκλου και δύο ηλεκτρογεννήτριες συνδεδεμένες μία σε κάθε αεριοστρόβιλο
- ο Κτιριακή εγκατάσταση με ηχομονωτικό περίβλημα, στην οποία είναι εγκατεστημένοι οι κύριοι και οι βοηθητικοί εξοπλισμοί
- ο κλειστά κυκλώματα νερού ψύξης
- ο Αεροψυγείο ελαίων λίπανσης
- ο Εγκαταστάσεις καθαρισμού του αέρα καύσης και των αγωγών εισόδου του αέρα εξοπλισμένους με σιγαστήρες
- ο Δύο καπνοδόχους, ύψους 40 m
- ο Θάλαμο ελέγχου
- ο Δύο κύριους μετασχηματιστές ανύψωσης τάσης στα 150 kV
- ο Υπόγεια καλώδια 150k V σύνδεσης των μετασχηματιστών με τον υποσταθμό των 150 kV
- ο Καυστήρες διπλού καυσίμου (diesel ή φυσικού αερίου)
- ο Αντλίες και λοιπό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό
- ο Σύστημα πυροσβέσεως με νερό, CO₂, αφρό κλπ.

Τους Α/Σ μετρώνται και καταγράφονται η ισχύς και η θερμοκρασία των καυσαερίων, καθώς και τα NO_x, O₂ και πίεση των καυσαερίων, καθώς και η έγχυση απιονισμένου νερού για τη μείωση των NO_x.

➤ **Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου**

Η Μονάδα του Συνδυασμένου Κύκλου έχει βασικό φορτίο 132.3 MW (καθαρή ισχύς) και αποτελείται από δύο αεριοστροβίλους ονομαστικής ισχύος 44,9 Mwe έκαστος και έναν ατμοστρόβιλο ονομαστικής ισχύος 42,5 Mwe, που λειτουργεί με τον ατμό που παράγεται από τους δύο λέβητες ανάκτησης θερμότητας των παραγόμενων από τους δύο αεριοστροβίλους καυσαερίων. Η αποδιδόμενη ισχύς τους Μ.Σ.Κ. ανέρχεται σε 126 Mwe.

Η μονάδα λειτουργεί και σε «ανοικτό κύκλο» όπου κάθε αεριοστρόβιλος λειτουργεί ανεξάρτητα και τα καυσαέρια του οδηγούνται στην ατμόσφαιρα μέσω της ειδικής καπνοδόχου για λειτουργία του αεριοστροβίλου σε ανοικτό κύκλο.

Οι αεριοστρόβιλοι 6&7, της Μονάδας Συνδυασμένου Κύκλου, είναι σύγχρονοι και υψηλού βαθμού απόδοσης (λόγω των υψηλών επιτεύξιμων θερμοκρασιών καύσης). Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τον κάτωθι εξοπλισμό:

- ο Δύο όμοιους αεριοστροβίλους καθαρής ισχύος 44,9 Mwe έκαστος. Οι αεριοστροβίλοι καίνε πετρέλαιο «ντήζελ» με δυνατότητα καύσης και φυσικού αερίου (Α/Σ Νο 6 και 7). Οι παραπάνω Α/Σ είναι εφοδιασμένοι με σύστημα έγχυσης αφαλατωμένου νερού τους θαλάμους καύσεως για μείωση των εκπεμπόμενων Nox, όταν αυτό απαιτείται.
- ο Δύο όμοιους λέβητες ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων για παραγωγή ατμού.
- ο Ένα ατμοστροβίλο ισχύος 42,5 MW
- ο Μια ηλεκτρογεννήτρια ανά αεριοστροβίλο και μία για τον ατμοστροβίλο
- ο Χώρο βοηθητικών μηχανημάτων
- ο Ψύξη με κλειστά κυκλώματα νερού τα οποία ψύχουν και τα έλαια λίπανσης
- ο Εγκαταστάσεις καθαρισμού του αέρα καύσης και αγωγούς εισόδου του αέρα εξοπλισμένους με σιγαστήρες
- ο Δύο καπνοδόχους, ύψους 40 m, για τη λειτουργία των αεριοστροβίλων σε ανοιχτό κύκλο (χωρίς διέλευση των καυσαερίων από τους λέβητες).
- ο Δύο καπνοδόχους ύψους 60 m για τη λειτουργία των αεριοστροβίλων σε συνδυασμένο κύκλο (διέλευση των καυσαερίων από τους λέβητες).
- ο Θάλαμο ελέγχου
- ο Ένα κύριο μετασχηματιστή ανά ηλεκτρογεννήτρια
- ο Υπόγεια καλώδια 150 kV σύνδεσης των μετασχηματιστών με τον υποσταθμό των 150 KV
- ο Σύστημα πυροσβέσεως με νερό, CO₂, αφρό κλπ.

➤ **Αεριοστροβίλος 13**

Είναι η πλέον πρόσφατα εγκατεστημένη μονάδα και περιλαμβάνει:

- Αεριοστροβίλο διαξονικό, ανοιχτού κύκλου που λειτουργεί με καύσιμο πετρέλαιο diesel. Μία ηλεκτρογεννήτρια συνδεδεμένη με τον άξονα του αεριοστροβίλου μέσω τους μηχανικού κιβωτίου ταχυτήτων – μειωτήρα
- Μία ηλεκτρογεννήτρια συνδεδεμένη με τον άξονα του αεριοστροβίλου μέσω τους μηχανικού κιβωτίου ταχυτήτων – μειωτήρα
- Χώρο βοηθητικών μηχανημάτων
- Συστήματα λίπανσης, ψύξης, εκκίνησης
- Συστήματα εισαγωγής του αέρα καύσης και απαγωγής των καυσαερίων με τα απαιτούμενα φίλτρα και σιγαστήρες
- Σύστημα ελέγχου
- Ένα κύριο μετασχηματιστή ανύψωσης τάσης στα 150 kV, μετασχηματιστές βοηθητικών συστημάτων και συστημάτων εκκίνησης
- Αντλίες και λοιπό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό
- Συστήματα παθητικής και ενεργητικής πυροπροστασίας
- Ενσωματωμένο σύστημα σωληνώσεων και βαλβίδων

Ο αεριοστροβίλος Νο 13 λειτουργεί με συνεχή έγχυση νερού για τη μείωση των εκπομπών οξειδίων του αζώτου κάτω του θερμοθετημένου, σύμφωνα με την Οδηγία

2001/80/ΕΚ, ορίου των 120 mg/Nm³ (ξηρά καυσάερια, 15% κ.ο. Ο₂ για φορτίο >70%) NO_x ως NO₂.

Η έγχυση νερού τους Αεριοστροβίλους 6, 7, 11 & 12 είναι περιστασιακή και γίνεται μόνο για τον περιορισμό των εκπομπών οξειδίων του αζώτου σε περίπτωση που απαιτηθεί από την ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος. Οι προαναφερόμενες τεχνικές θεωρούνται Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές για τη μείωση των εκπομπών οξειδίου του αζώτου.

Κατά τη λειτουργία τους ΜΣΚ χρησιμοποιείται απιονισμένο νερό το οποίο προθερμαίνεται και παράγεται ατμός χαμηλής πίεσης 3,5 bar και 130 °C, ο οποίος οδηγείται στη δεξαμενή τροφοδότησης ατμού (ρυθμιστική δεξαμενή) και στη συνέχεια οδηγείται σε συνθήκες θερμοκρασίας 490 °C και πίεσης 40 bar στον αμοστρόβιλο. Ο ατμός κινεί τον αμοστρόβιλο και παράγεται ρεύμα μέσω τους διασυνδεδεμένης γεννήτριας. Η παροχή του παραγόμενου ατμού είναι 20 t/s. Στη συνέχεια ο ατμός ψύχεται μέσω αεροψυγείου και μετατρέπεται σε νερό πίεσης 0,125 bar και θερμοκρασίας 30 – 40 °C.

Το 10% των διαρροών είναι διαφυγές ατμού, από την τροφοδοτική δεξαμενή που λειτουργεί ως απαερωτής. Απομακρύνεται το Ο₂ με τη μορφή CO₂ και παρασέρνει μαζί και ατμό.

Στα τύμπανα των λεβήτων ανάκτησης θερμότητας τους Μονάδας του συνδυασμένου κύκλου συγκεντρώνεται νερό/ατμός με αυξημένες ποσότητες πυριτικών, σιδήρου κλπ. Το οποίο και απομακρύνεται με παροχή 5 m³/h (blow down). Το 90% των υγρών βιομηχανικών αποβλήτων του ΑΗΣ Χανίων που οδηγούνται στο ΣΚΥΒΑ προέρχεται από το νερό που απομακρύνεται από τον αμοστρόβιλο. Το νερό που απομακρύνεται είναι υψηλής θερμοκρασίας και οδηγείται πριν το ΣΚΥΒΑ σε δεξαμενή καθίζησης όπου κατακάθεται ο σίδηρος. Ο προσδιορισμός τους περιεκτικότητας του νερού των λεβήτων σε σίδηρο και πυριτικά γίνεται με καθημερινές χημικές αναλύσεις.

2.5.7. ΛΙΠΑΝΣΗ

Στον ΑΗΣ Χανίων χρησιμοποιούνται διάφορα λιπαντικά απαραίτητα για την καλή λειτουργία των Μονάδων. Τα λιπαντικά αυτά είναι συσκευασμένα σε βαρέλια των 180 kg και δοχεία των 20 kg, η δε μεταφορά τους γίνεται με φορτηγά αυτοκίνητα και πλοία από την Αθήνα ή τη Θεσ/νίκη.

Τους Α/Σ 11 και 12 καταναλώνονται 15-20 βαρέλια το χρόνο. Στη Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου 8-10 βαρέλια το χρόνο και τους Α/Σ 1,4 και 5, 1-2 βαρέλια το χρόνο.

Όταν γίνεται ολική αντικατάσταση λαδιών, οι παραπάνω ποσότητες αυξάνονται σημαντικά.

Η λίπανση είναι απαραίτητη κατά τη λειτουργία των Α/Σ. Κύριο αποτέλεσμα τους, ανάλογα και με τη χρήση, είναι η δημιουργία τους λεπτού «Φιλμ» λαδιού μεταξύ των τριβόμενων επιφανειών, ώστε να μειώνεται ο συντελεστής τριβής που συνεπάγεται τη μείωση τους θερμοκρασίας και συνεπώς την επιμήκυνση τους ζωής των καταπονούμενων επιφανειών.

Για όλα τα εν λειτουργία στροβιλέλαια, διεξάγεται εξαμηνιαίος έλεγχος όλων των ιδιοτήτων τους και σε περίπτωση που δεν είναι πλέον κατάλληλα αντικαθίστανται, ενώ τα παλαιά συλλέγονται σε βαρέλια και εκποιούνται στον εξουσιοδοτημένο, για όλη την επικράτεια διαχειριστή ΑΛΕ.

2.5.8. ΨΥΞΗ

Ο σχεδιασμός των ψυκτικών κυκλωμάτων των υφιστάμενων Μονάδων ικανοποιεί τα αναφερόμενα στο Εγχειρίδιο Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τα Βιομηχανικά Συστήματα Ψύξης.

Η ψύξη των ελαίων λίπανσης τους αεριοστροβίλους 1,4,5 (τους οποίους δεν υπάρχουν κυκλώματα νερού ψύξης) γίνεται με αεροψυγεία. Τα πτερύγια, κινητά και ακίνητα, τα κελύφη και οι θάλαμοι καύσης των αεριοστροβίλων ψύχονται με συμπιεσμένο αέρα των αξονικών συμπιεστών. Για τους αεριοστροβίλους του συνδυασμένου κύκλου και τους αεριοστροβίλους 11, 12 & 13 η ψύξη γίνεται σε κλειστά κυκλώματα νερού. Τους αεριοστροβίλους 11 & 12 η ψύξη των ελαίων λίπανσης γίνεται με αεροψυγείο. Στον ατμοστροβίλο του συνδυασμένου κύκλου για τη ψύξη του ατμού (συμπύκνωση) χρησιμοποιούνται αεροψυγεία με ανεμιστήρες.

Τους Μονάδες 4, 5 και τους Μονάδες 6 & 7 του συνδυασμένου κύκλου έχουν τοποθετηθεί ειδικά διαβρεχόμενα στοιχεία στη διαδρομή του αέρα καύσης τους τον αεροσυμπιεστή που επιτυγχάνουν, λόγω εξάτμισης του νερού, τη μείωση τους θερμοκρασίας του αέρα εισόδου στον αεροσυμπιεστή με τελικό αποτέλεσμα την ανάκτηση μέρους τους ισχύος του στροβίλου τους θερινούς μήνες.

Σημειώνεται τους ότι στην ατμοστροβιλική μονάδα του συνδυασμένου κύκλου έχει τοποθετηθεί σύστημα ψεκασμού με νερό των στοιχείων του αερόψυκτου συμπυκνωτή με σκοπό τη βελτίωση του κενού του και κατ' επέκταση την ανάκτηση μέρους τους ισχύος του ατμοστροβίλου τους θερινούς μήνες.

Τους Μονάδες 11, 12 έχουν τοποθετηθεί συστήματα έγχυσης **απιονισμένου** νερού με υψηλή πίεση (fogging system) στο χώρο εισαγωγής αέρα πριν τον αεροσυμπιεστή, με σκοπό τη μείωση τους θερμοκρασίας του αέρα εισόδου του αεροσυμπιεστή με τελικό αποτέλεσμα την ανάκτηση μέρους τους ισχύος του στροβίλου τους θερινούς μήνες.

3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

ΕΚΡΗΞΙΜΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΩΝ

3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Ως εκρηκτική ατμόσφαιρα νοείται μείγμα με αέρα, σε ατμοσφαιρικές συνθήκες, εύφλεκτων ουσιών υπό μορφή αερίων , ατμών, συγκεντρώσεων σταγονιδίων ή σκόνης, στο οποίο, μετά από ανάφλεξη, η καύση μεταδίδεται στο σύνολο του μη καιγόμενου μείγματος.

(Φ.Ε.Κ. αρ. Φύλλου 44/ 21 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2003)

3.2 ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΟΝ ΝΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΟΥΝ ΕΚΡΗΞΙΜΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΕΣ

3.2.1. ΕΥΦΛΕΚΤΑ Η ΚΑΥΣΙΜΑ ΥΛΙΚΑ

- ΚΑΥΣΙΜΑ

ΥΓΡΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

Οι ιδιότητες και η πτητικότητα των εύφλεκτων και υγρών καυσίμων καθορίζονται στο NFPA 30. Τα εύφλεκτα υγρά (Κλάση I), όπως η βενζίνη, είναι εκείνα τα υγρά καύσιμα τα οποία έχουν closed-cup flash point κάτω από τους 37,8°C (100°F). Τα υγρά καύσιμα που έχουν υψηλότερα σημεία ανάφλεξης (flash points) : κάτω από τους 60°C για την Κλάση II και πάνω από τους 60°C για την Κλάση III. Το πετρέλαιο diesel ταξινομείται σαν υγρό καύσιμο Κλάσης II.

Για τα υγρά καύσιμα Κλάσης II, η πιθανότητα δημιουργίας αναφλέξιμου μίγματος (ατμοί – αέρας) είναι χαμηλή, λόγω του ότι ο χειρισμός αυτών των υγρών καυσίμων γίνεται σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από τα flash points τους, αφού δεν παράγουν ατμούς σε ικανή ποσότητα έτσι ώστε να σχηματισθεί αναφλέξιμο μίγμα.

Έτσι, τόσο στην περίπτωση μη θερμαινόμενων δεξαμενών αποθήκευσης πετρελαίου όσο και στην περίπτωση θερμαινόμενων δεξαμενών, όπου η θερμοκρασία είναι κάτω από το flash point, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι έχουμε διαχείριση υγρών καυσίμων.

ΠΡΟΠΑΝΙΟ

Το προπάνιο χρησιμοποιείται σαν αέριο έναυσης των αεριοστροβίλων 6, 7, 11 & 12 και παρέχεται από φιάλες προπανίου. Το προπάνιο αναφλέγεται με τη βοήθεια ηλεκτρικού σπινθήρα.

- ΛΑΔΙΑ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 3.5.7. τα διάφορα λιπαντικά που χρησιμοποιούνται είναι μη πτητικά και τα flash points τους είναι υψηλά. Έτσι, σε

σχέση με τις θερμοκρασίες λειτουργίας των Μονάδων, δεν θεωρείται πιθανό να δημιουργήσουν αναφλέξιμη ατμόσφαιρα.

- **ΧΗΜΙΚΑ ΥΓΡΑ**

Καθ' ότι αφορά τα «χημικά υγρά», βλέπε Παράρτημα Ι.

3.3. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΟΝ ΝΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΟΥΝ ΕΚΡΗΞΙΜΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΕΣ

3.3.1. ΑΡΧΕΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ

Κατηγορίες Αερίων

Η επιλογή της μεθόδου προστασίας του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού εξαρτάται από την Ζώνη στην οποία θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός και από το είδος των αερίων τα οποία αναμένουμε να υπάρχουν στην περιοχή.

Επειδή οι θερμοκρασίες αναφλέξεως και οι δυνάμεις που δημιουργούνται από την ανάφλεξη εκρηκτικών μιγμάτων, διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με την σύσταση του μίγματος, είναι μη οικονομική η κατασκευή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού ο οποίος θα καλύπτει όλες ανεξαιρέτως τις περιπτώσεις. Για τον σκοπό αυτό όλα τα αέρια έχουν χωριστεί σε έξι κατηγορίες (Τ1 έως Τ6) ανάλογα με την θερμοκρασία αυτανάφλεξης και σε δύο Group με βάση την ένταση της έκρηξης που προκαλείται.

Group I: Αναφέρεται σε εξοπλισμό που προορίζεται για εγκατάσταση σε ορυχεία (Κυριότερος εκπρόσωπος το Μεθάνιο - CH_4).

Group II: Αναφέρεται σε εξοπλισμό που προορίζεται για εγκατάσταση σε χημικές βιομηχανίες - Διυλιστήρια.

Υποκατηγορίες:

IIA: Κυριότερος εκπρόσωπος το προπάνιο (C_3H_8)

IIB: Κυριότερος εκπρόσωπος το αιθυλένιο (C_4H_4)

IIC: Κυριότερος εκπρόσωπος το υδρογόνο (H_2)

Κλάση Θερμοκρασίας (Θερμοκρασία Έναυσης)

Είναι η θερμοκρασία στην οποία το μίγμα αερίων αυταναφλέγεται, υπό ατμοσφαιρική πίεση χωρίς την ανάγκη φλόγας ή σπινθήρα. Ο εξοπλισμός που επιλέγεται για εγκατάσταση πρέπει υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας να έχει θερμοκρασία μικρότερη από την θερμοκρασία έναυσης των εκάστοτε αερίων.

Κλάση θερμ.	Θερμοκρασία αυτανάφλεξης °C	Max. θερμ. εξοπλισμού
T ₁	>450	450 °C
T ₂	>300	300 °C
T ₃	>200	200 °C
T ₄	>135	135 °C
T ₅	>100	100 °C
T ₆	>85	85 °C

Πίνακας 6. Θερμοκρασιακή Κλάση και Θερμοκρασία Αυτανάφλεξης

Είναι ασφαλές ο εξοπλισμός να μην υπερβεί το 80% της εκάστοτε κλάσης. Επίσης όσο πηγαίνουμε προς μεγαλύτερες κλάσεις καλύπτουμε τις προηγούμενες, πχ. η κλάση T₅ καλύπτει τις T₁ T₂, T₃, T₄ Κατά τον Γερμανικό κανονισμό , VDE 0171/2-6Z, ισχύει η ακόλουθη αντιστοίχιση (για 40°C θ/σία περιβάλλοντος):

Κλάση θ/σίας	Μέγιστη επιτρεπόμενη θ/σία Εξοπλισμού
G1	360°C
G2	240°C
G3	160°C
G4	110°C
G5	80°C

Πίνακας 7. Θερμοκρασιακή Κλάση και Μέγιστη Επιτρεπόμενη Θερμοκρασία Εξοπλισμού κατά το Γερμανικό Κανονισμό.

Οι Αρχές της Ταξινόμησης των Περιοχών δίνονται στην Οδηγία 1999/92/EC (ATEX 137), Παράρτημα I. Οι επικίνδυνες περιοχές είναι ταξινομημένες με όρους Ζωνών με βάση την συχνότητα και την διάρκεια εμφάνισης περιστατικού εκρηκτικής ατμόσφαιρας. Για τις εύφλεκτες ουσίες με τη μορφή αερίου, ατμού ή συμπυκνώματος η ταξινόμηση σε ζώνες γίνεται ως ακολούθως:

- **Ζώνη 0:** Μια περιοχή στην οποία μια εκρηκτική ατμόσφαιρα είναι παρούσα συνεχώς για μεγάλες περιόδους ή συχνά.
- **Ζώνη 1:** Μια περιοχή στην οποία μια εκρηκτική ατμόσφαιρα είναι πιθανό να εμφανιστεί περιστασιακά σε κανονική λειτουργία.
- **Ζώνη 2:** Μια περιοχή στην οποία μια εκρηκτική ατμόσφαιρα δεν είναι πιθανό να εμφανιστεί σε κανονική λειτουργία αλλά, εάν εμφανιστεί, θα διαρκέσει για μια μικρή χρονική περίοδο μόνο.

Πρέπει να δοθεί η δέουσα προσοχή στον προσδιορισμό των πηγών έκλυσης εύφλεκτων ουσιών, στην γεωμετρία των πηγών, τα χαρακτηριστικά της εύφλεκτης ουσίας, την ταχύτητα του ρευστού που εκλύεται, τον εξαερισμό της περιοχής, κλπ. Για τον τελικό προσδιορισμό της έκτασης σε μια δεδομένη βιομηχανία ή συγκεκριμένη εφαρμογή, είναι χρήσιμο να αναφέρεται, όπου είναι εφικτό, σε ειδικούς κώδικες σχετικούς με αυτές τις βιομηχανίες ή τις εφαρμογές, σε πολλές περιπτώσεις, ο πελάτης ή ο Εργοδότης μπορούν να καθιερώσουν τις δικές τους προδιαγραφές ή πρακτικές για την έκταση των ταξινομημένων περιοχών. Σε απουσία τέτοιων κανόνων, η API RP-505 μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μια ευρέως αποδεκτή αναφορά.

Για να επιλεγεί η κατάλληλη μέθοδος προστασίας, απαιτείται επιπρόσθετη πληροφόρηση για μια ταξινομημένη περιοχή, πέραν της ταξινόμησης της σε Ζώνη:

- ☐ Η θερμοκρασία αυτανάφλεξης της εύφλεκτης ουσίας, που θα περιορίσει την μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία επιφάνειας για οποιονδήποτε εξοπλισμό ή συστατικό εντός των ακόλουθων κατηγοριών θερμοκρασίας:

- Η ομάδα (IIA, IIB, IIC) στην οποία το εύφλεκτο αέριο ή ατμός ανήκει, σε σχέση με την ελάχιστη ενέργεια ανάφλεξης (MIE), είναι συνάρτηση της ελάχιστης ενέργειας που απαιτείται από μια δυνητική εκκένωση σπινθήρα για να αναφλέξει το πιο εύκολα αναφλέξιμο μίγμα αερίου ή ατμού. Η ταξινόμηση γίνεται πειραματικά μέσω μετρήσεων σύμφωνα με την μέθοδο της **Minimum Ignition Current (MIC)** – για πραγματικά ασφαλή προστασία – ή με την μέθοδο **Maximum Experimental Safe Gap (MESG)**– για ανθεκτική στην έκρηξη προστασία.

Group Ομάδα	MIE
IIA	$MIE > 250 \times 10^{-6} \text{ J}$
IIB	$96 \times 10^{-6} \text{ J} > MIE > 250 \times 10^{-6} \text{ J}$
IIC	$96 \times 10^{-6} \text{ J} > MIE$

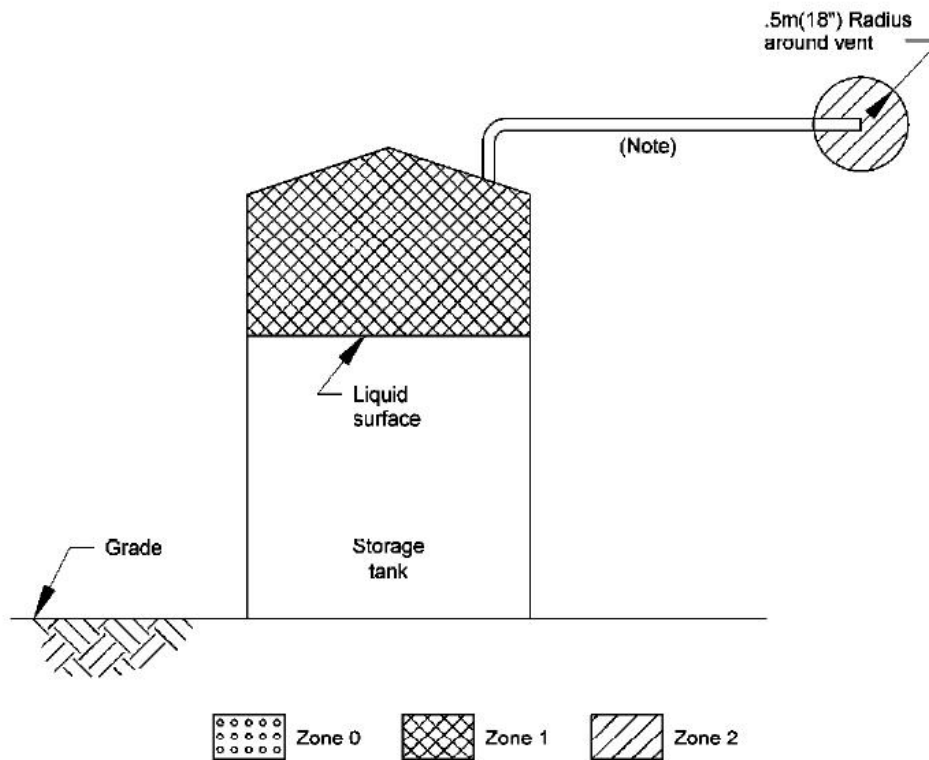
3.3.2. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ DIESEL

- **ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ**

Για το πετρέλαιο Diesel που ταξινομείται σαν υγρό καύσιμο Κλάσης II και, εκτός από τις δεξαμενές, σε χώρους όπου περιστασιακά μπορεί να υπάρξει συσσώρευση υλικών με πιθανότητα να ανακύψουν συγκεκριμένα ζητήματα, σημειώνεται ότι, όλες αυτές οι εγκαταστάσεις, αφ' ενός είναι σε εξωτερικούς χώρους, δηλαδή σε μια μη εσώκλειστη περιοχή και επομένως με άπλετο αερισμό και αφ' ετέρου, εφ' όσον το καύσιμο περιέχεται στο κατάλληλο, καλοσυντηρημένο σύστημα σωληνώσεων που περιλαμβάνει : σωληνώσεις, εξαρτήματα, φλάντζες, μετρητές και βαλβίδες, η εμπειρία έχει δείξει ότι το γεγονός απελευθέρωσης εύφλεκτου υλικού είναι τόσο σπάνιο ώστε να μην είναι απαραίτητο να γίνει ταξινόμηση των γύρω περιοχών.

Επισημαίνεται ότι οι χώροι όπου οι εύφλεκτες ουσίες μεταφέρονται μόνο μέσω σωληνώσεων που είναι στεγανές και ανθεκτικές δεν αποτελούν επικίνδυνα σημεία. Έτσι τα υπόψη Συστήματα είναι τεχνικώς στεγανά, εάν δε υπάρξει μη αισθητή διαρροή αυτή ανιχνεύεται μέσω των κατάλληλων μετρήσεων / δοκιμών στεγανότητας, οι οποίες διενεργούνται περιοδικά.

Για τις δεξαμενές, οι ακόλουθες ταξινομήσεις διαπιστώνονται από τις υφιστάμενες προδιαγραφές (API RP 505, Σχήμα 8) :

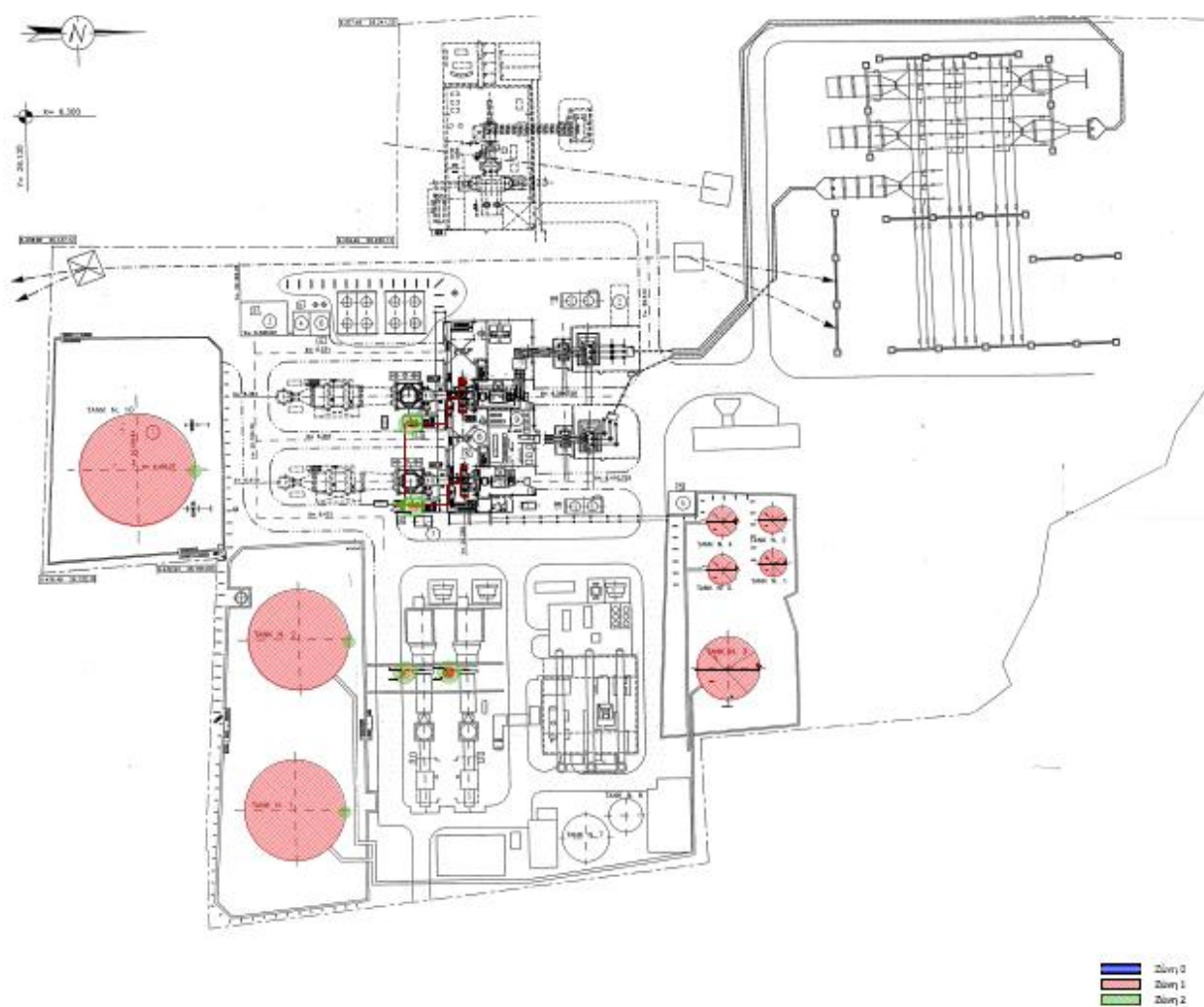


Note:

The interior of the vent piping is Zone 1. Cross hatching has been omitted for drawing clarity.

Figure 8—Combustible Liquid Storage Tank in a Nonenclosed Adequately Ventilated Area
(See Section 8.2.1.3)

- Ο ελεύθερος χώρος μεταξύ της επιφάνειας του υγρού και της οροφής των δεξαμενών καθώς και του εσωτερικού των σωληνώσεων εξαερισμού, ταξινομούνται ως **Ζώνη 1**.
- Μία «σφαίρα» ακτίνας 0,5m γύρω από τον εξαερισμό ταξινομείται ως **Ζώνη 2**.

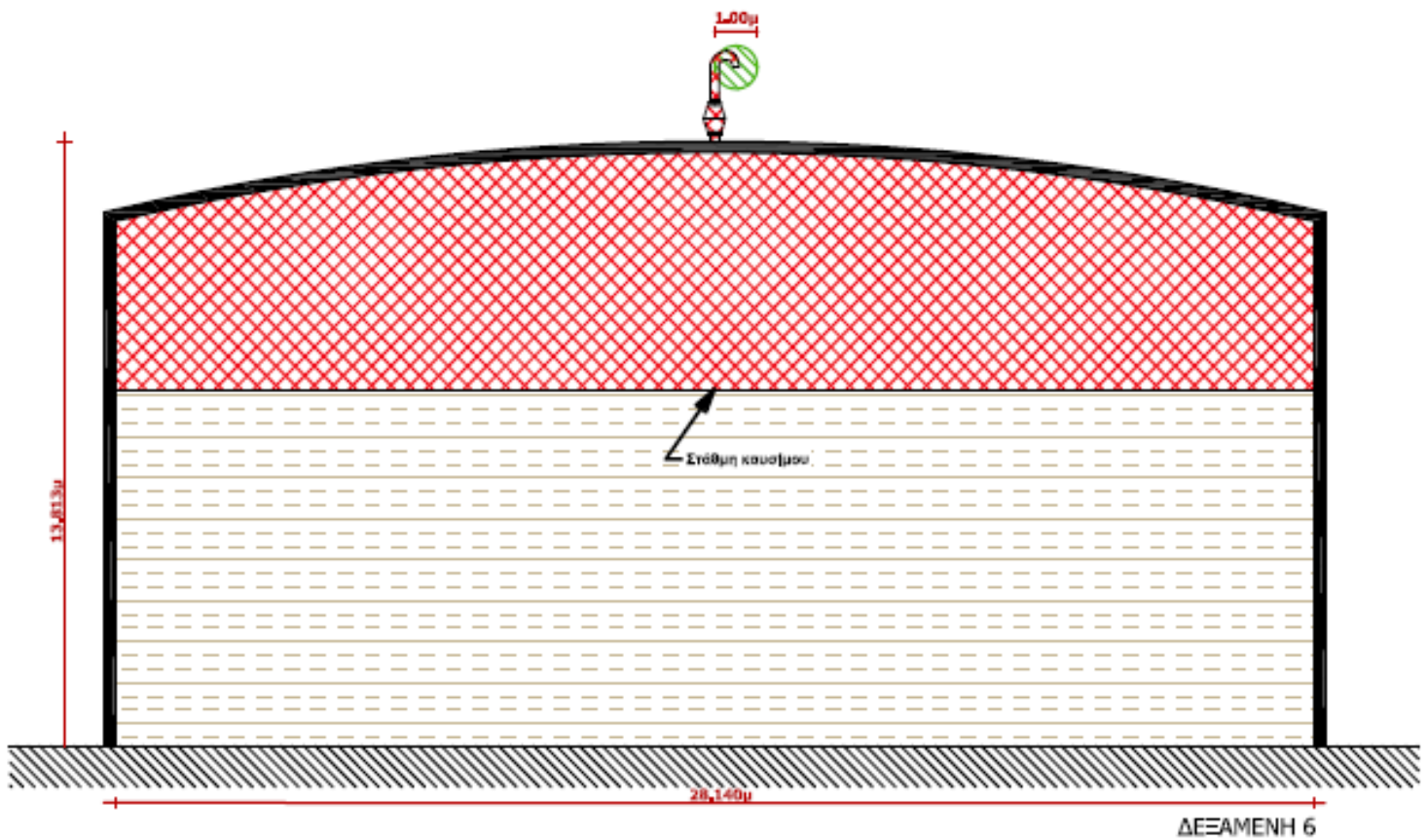


ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΤΑΘΜΟΥ

(Για τεχνικούς λόγους οι ζώνες επικινδυνότητας που αφορούν στους συσσωρευτές παρατίθενται σε ξεχωριστό σχέδιο. Παρ.: 3.3.4.)

○ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

❖ ΔΕΞΑΜΕΝΗ 6



ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

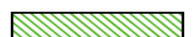
Ζώνη 0



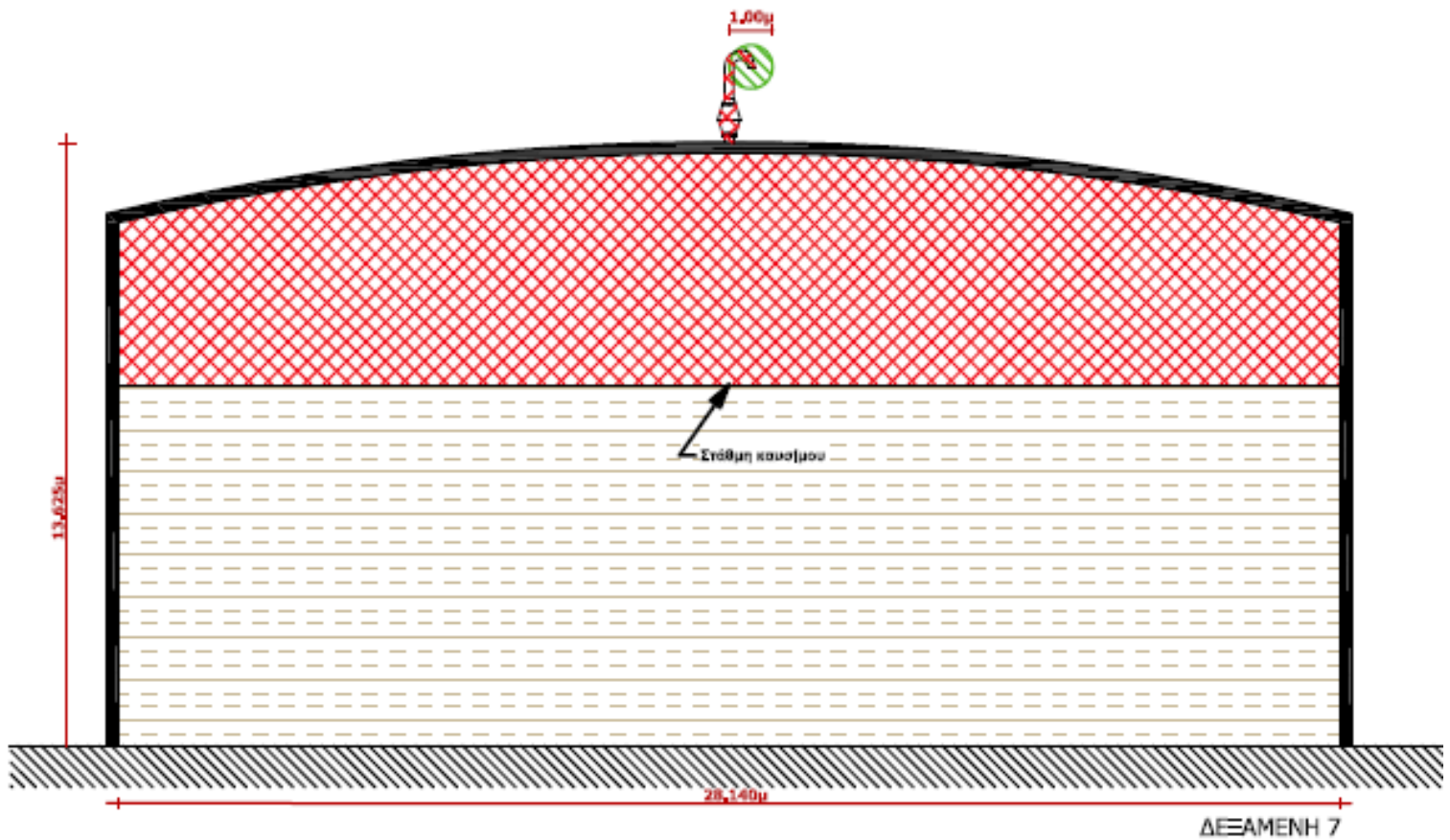
Ζώνη 1



Ζώνη 2



❖ ΔΕΞΑΜΕΝΗ 7



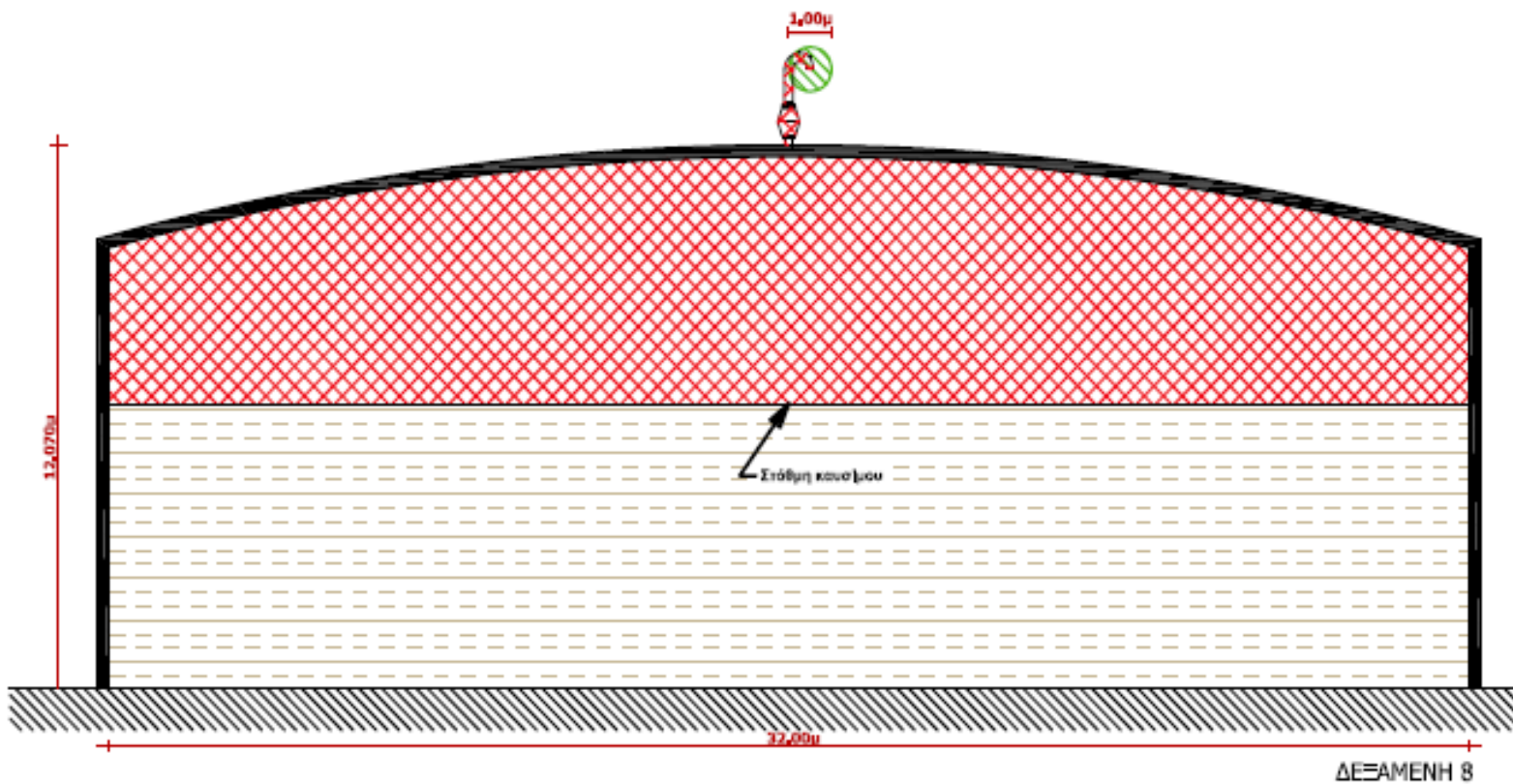
ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

Ζώνη 0	
Ζώνη 1	
Ζώνη 2	

❖ ΔΕΞΑΜΕΝΗ 8



ATEX 95
Directive 94/9/EC

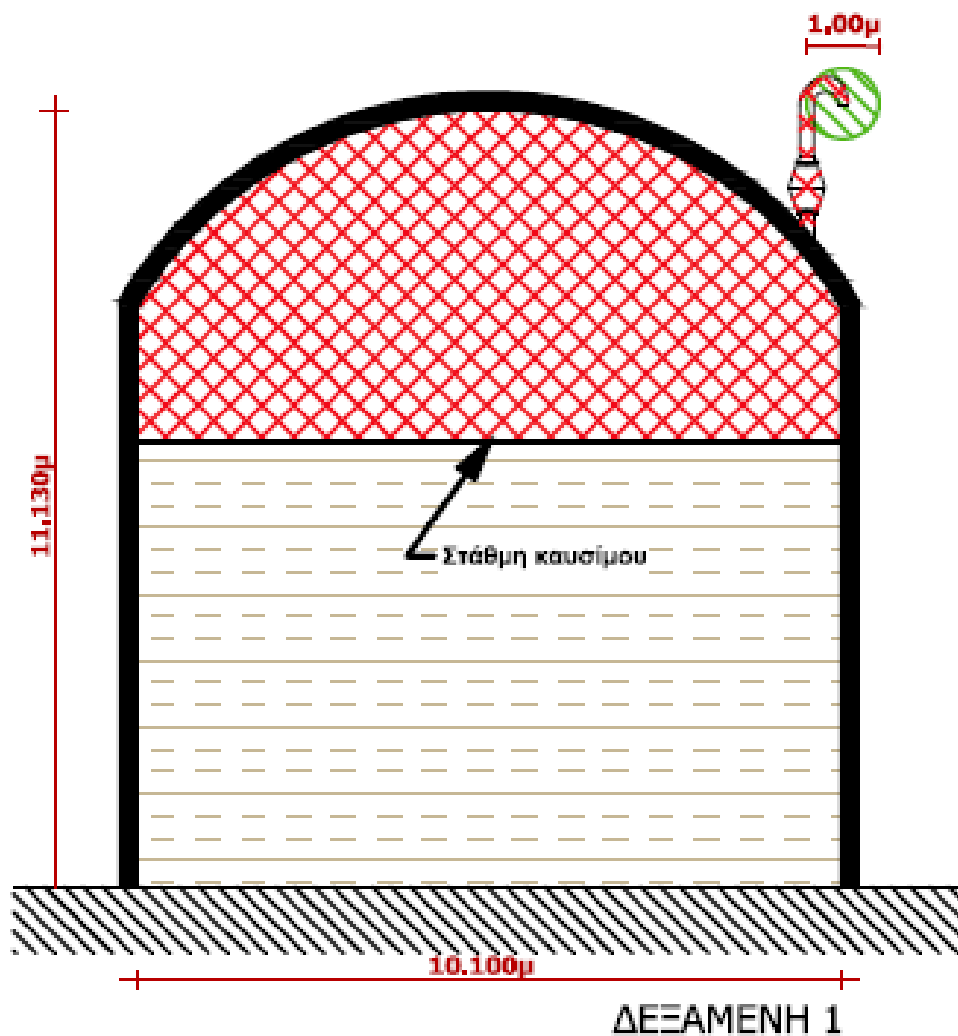


ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

Ζώνη 0	
Ζώνη 1	
Ζώνη 2	

○ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

❖ ΔΕΞΑΜΕΝΗ 1



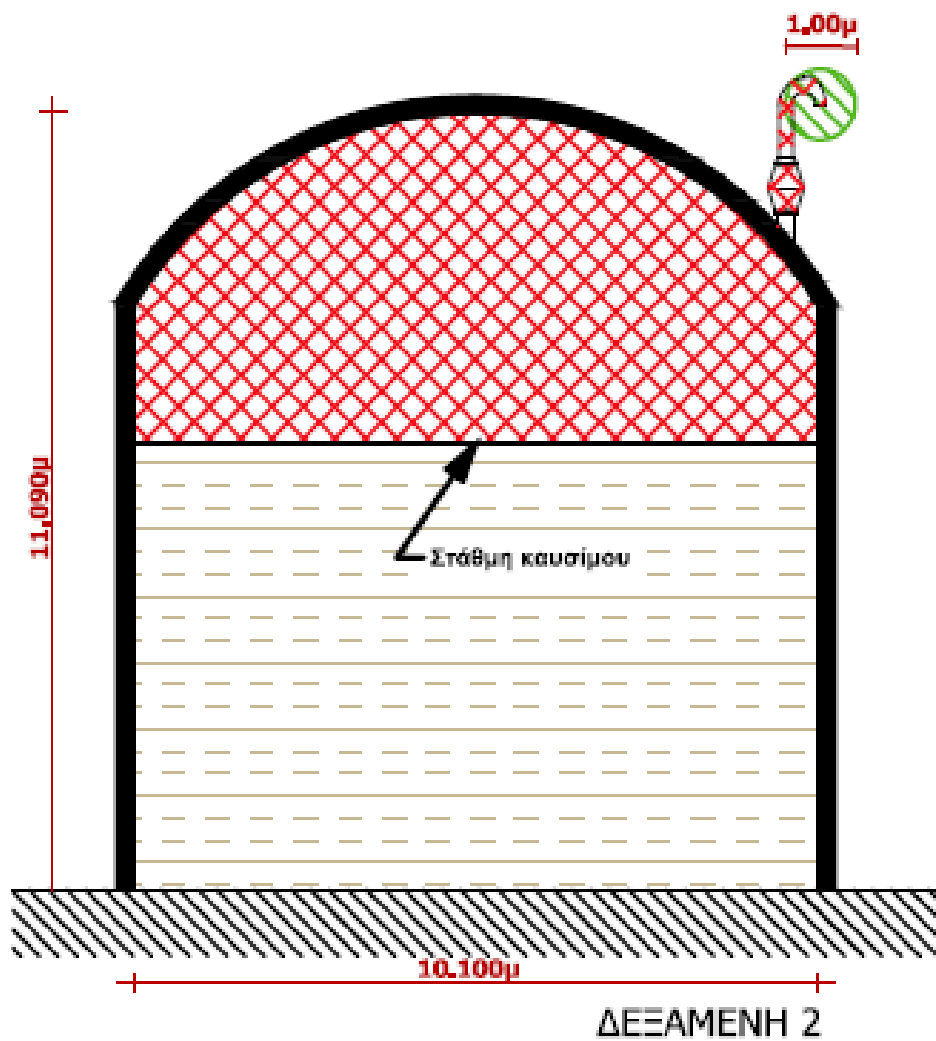
ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

Ζώνη 0	
Ζώνη 1	
Ζώνη 2	

❖ ΔΕΞΑΜΕΝΗ 2



ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

Ζώνη 0



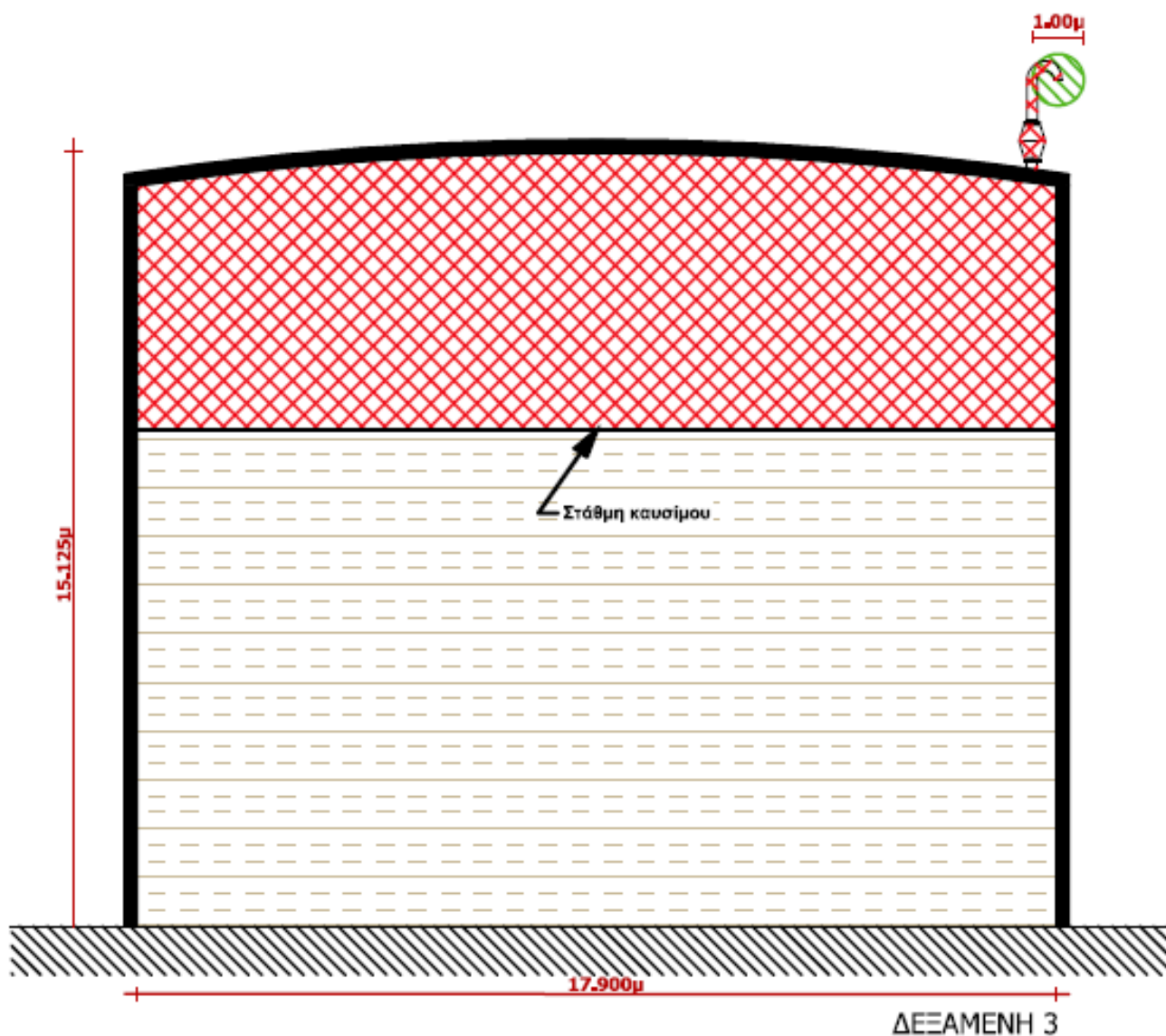
Ζώνη 1



Ζώνη 2



❖ ΔΕΞΑΜΕΝΗ 3



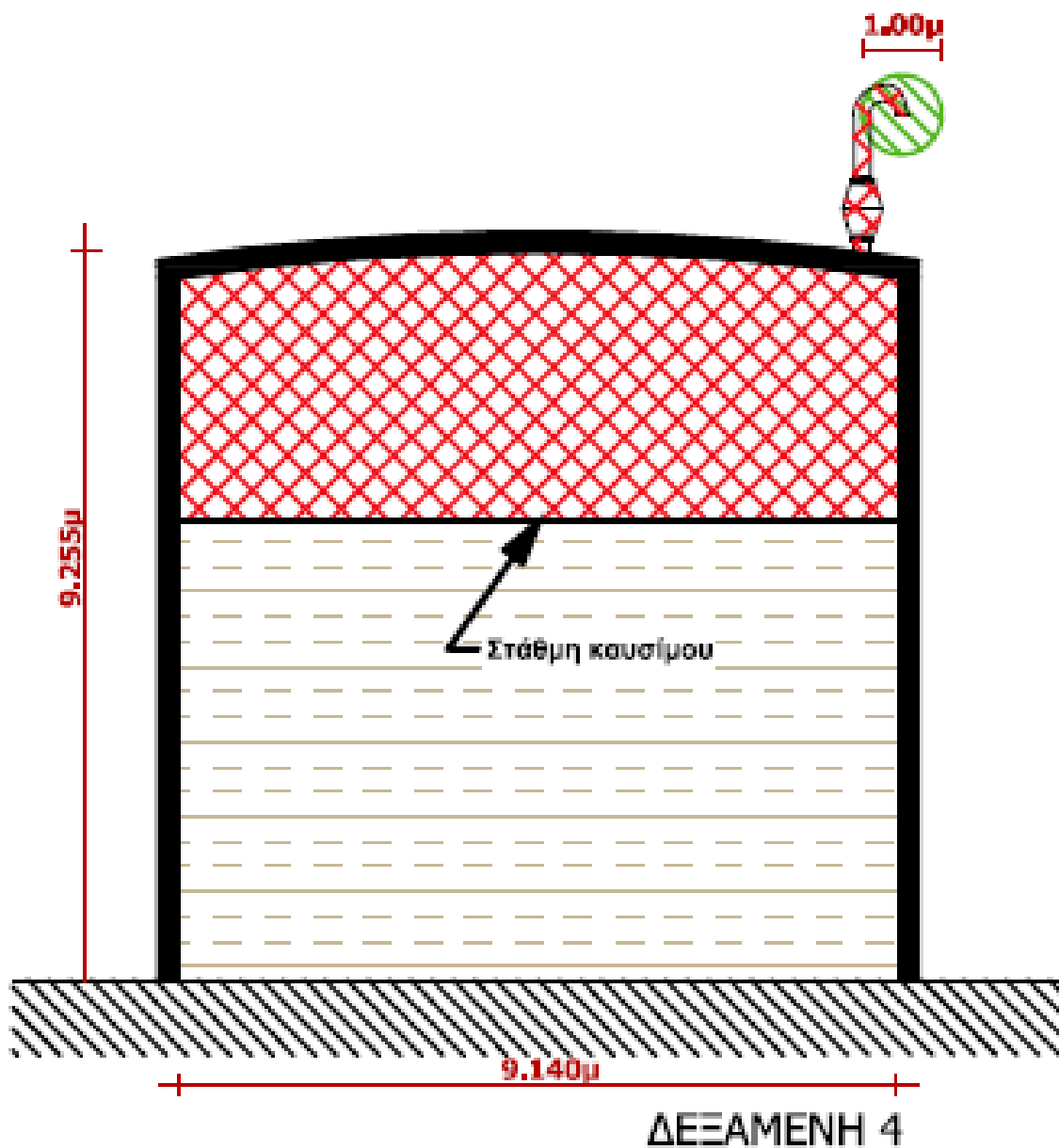
ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

Ζώνη 0	
Ζώνη 1	
Ζώνη 2	

❖ ΔΕΞΑΜΕΝΗ 4



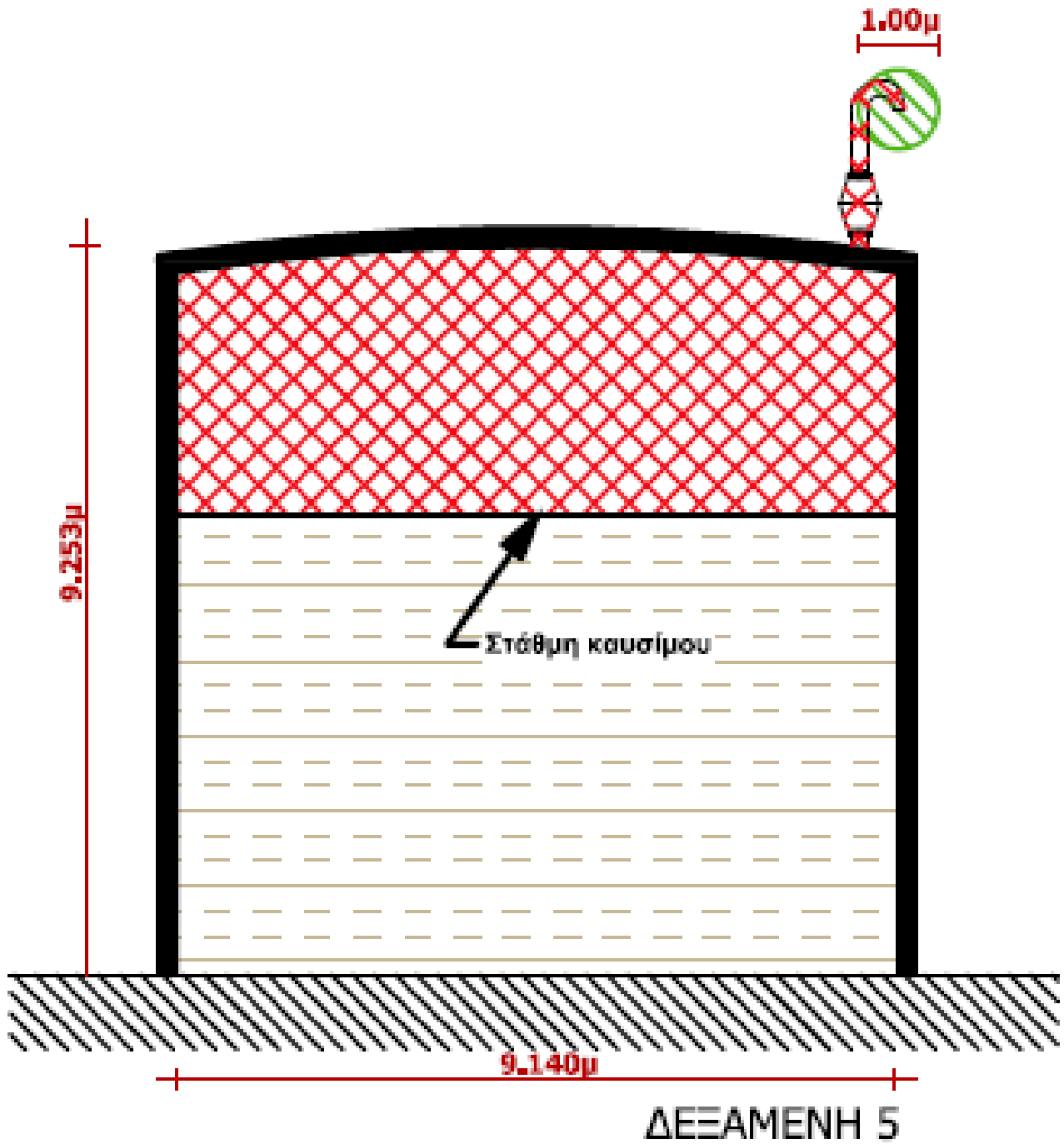
ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

Ζώνη 0	
Ζώνη 1	
Ζώνη 2	

❖ ΔΕΞΑΜΕΝΗ 5



ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

Ζώνη 0	
Ζώνη 1	
Ζώνη 2	

3.3.3. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ

- **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΚΑΥΣΕΩΣ**

Το έναυσμα στο άκρο της «λόγχης» του κάθε αναφλεκτήρα, δίδεται μέσω σπινθήρα με τη βοήθεια μετασχηματιστή υψηλής τάσης. Οι αναφλεκτήρες αερίου ταξινομούνται στην Κλάση III (NFPA 85). Το προς ανάφλεξη προπάνιο παρέχεται από φιάλες προπανίου μέσω διάταξης μείωσης της αρχικής του πίεσης. Για τη διατήρηση σε ανεκτά επίπεδα της πίεσης του αερίου στον αναφλεκτήρα υπάρχουν ρυθμιστές πίεσης στις βαλβίδες καυσίμου καθώς και βαλβίδες εξάερωσης στον καυστήρα.

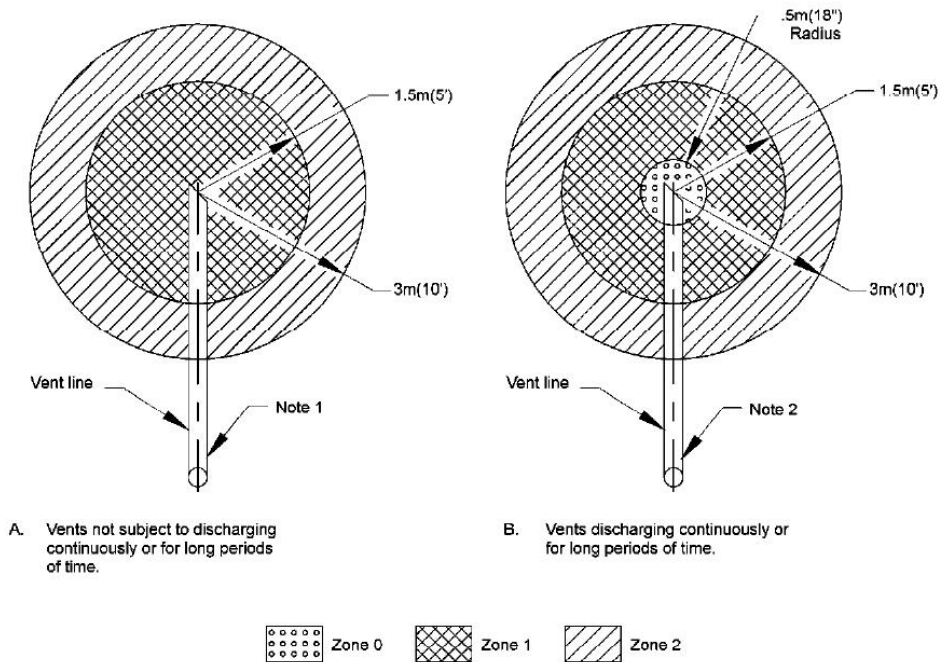
- **ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ**

Με δεδομένο ότι το αέριο καύσιμο περιέχεται στο κατάλληλο και καλοσυντηρημένο σύστημα σωληνώσεων (σωληνώσεις, εξαρτήματα, φλάντζες, μετρητές, μικρές βαλβίδες), η εμπειρία έχει δείξει ότι, το γεγονός της απελευθέρωσης εύφλεκτου υλικού είναι τόσο σπάνιο, ώστε να μην είναι απαραίτητο να ταξινομηθούν οι γύρω περιοχές.

Ωστόσο, για ορισμένες περιοχές, σύμφωνα με τα ευρέως αναγνωρισμένα πρότυπα, προτείνεται η θέσπιση ταξινόμησης γύρω από τις βαλβίδες ελέγχου, λαμβάνοντας υπόψη τυχόν ενδεχόμενο περιστασιακής διαρροής μέσω «στεγανωτικού δακτυλίου».

Υπ' αυτήν την έννοια, μπορούν ευλόγως να ταξινομηθούν οι ακόλουθες περιοχές ως εξής :

- Η περιοχή γύρω από βαλβίδες ελέγχου λειτουργίας (μείωσης πίεσης προπανίου και ρυθμιστικές – valves skid) κατατάσσεται ως **Ζώνη 2 εντός 0,5m** από τον στεγανωτικό δακτύλιο (βλπ. API RP 505, παραγρ. 10.15.2.1)
- Στα εξαεριστικά, ο περιβάλλων σφαιρικά χώρος **σε ακτίνα 1,5m κατατάσσεται ως Ζώνη 1** και **ως Ζώνη 2 ο περιβάλλων σφαιρικά χώρος σε ακτίνα 3m** (βλπ. API RP 505, σχήμα 14).



Notes:

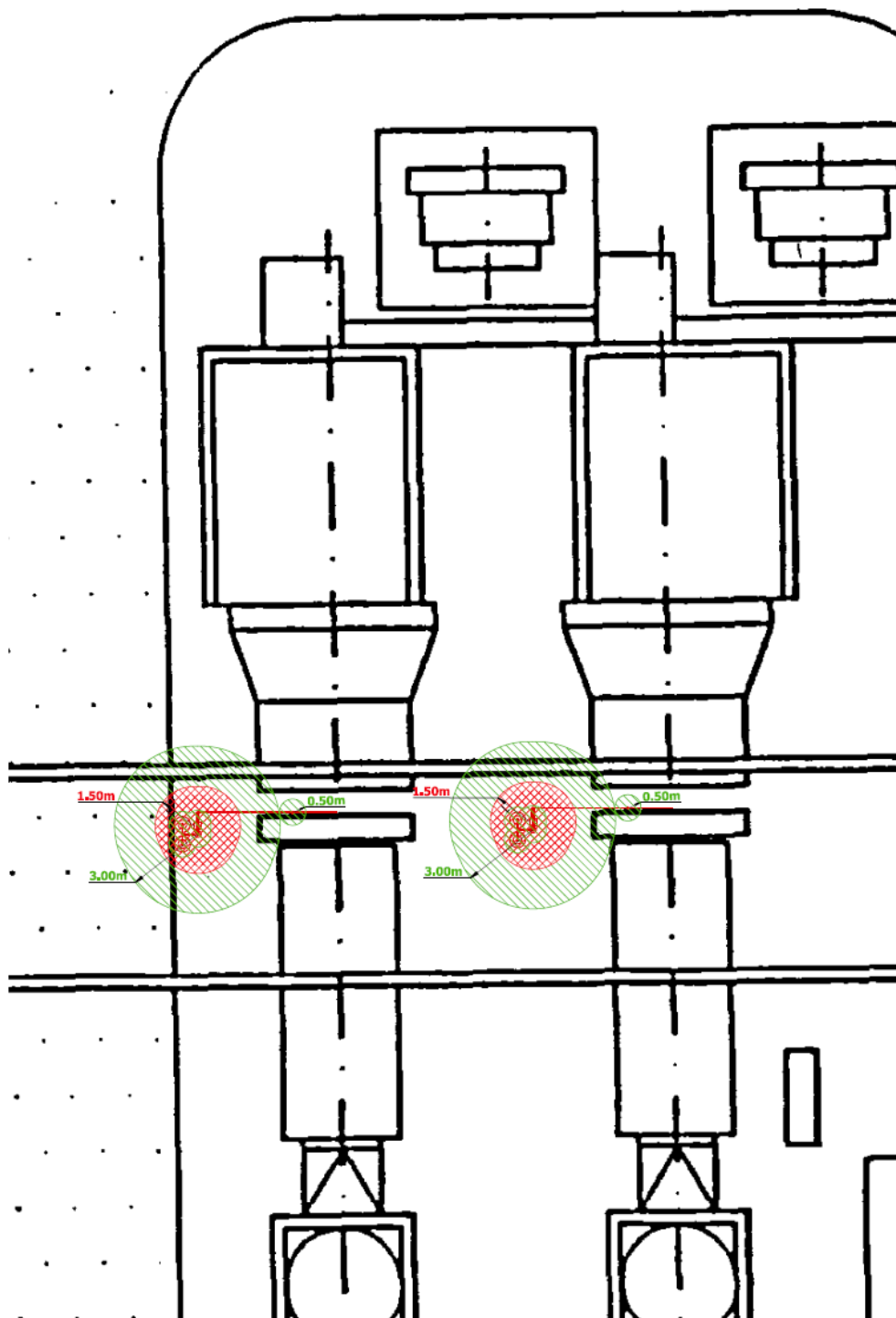
1. The interior of the vent piping is Zone 1. Cross hatching has been omitted for drawing clarity.
2. The interior of the vent piping is Zone 0. Cross hatching has been omitted for drawing clarity.

Figure 14—Process Equipment Vent in a Nonenclosed Adequately Ventilated Area
(See Section 8.2.3.1)

Επισημαίνεται ότι, χώροι όπου οι εύφλεκτες ουσίες μεταφέρονται μόνο με σωληνώσεις τεχνικά ανθεκτικές και στεγανές, δεν αποτελούν επικίνδυνα σημεία. Έτσι, τα υπόψη συστήματα είναι τεχνικώς στεγανά, εάν δε υπάρξει μη αισθητή διαρροή, αυτή ανιχνεύεται μέσω κατάλληλων μετρήσεων / δοκιμών στεγανότητας, οι οποίες διενεργούνται περιοδικά.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ :

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ ΑΒΒ (Α/Σ 6 & 7):

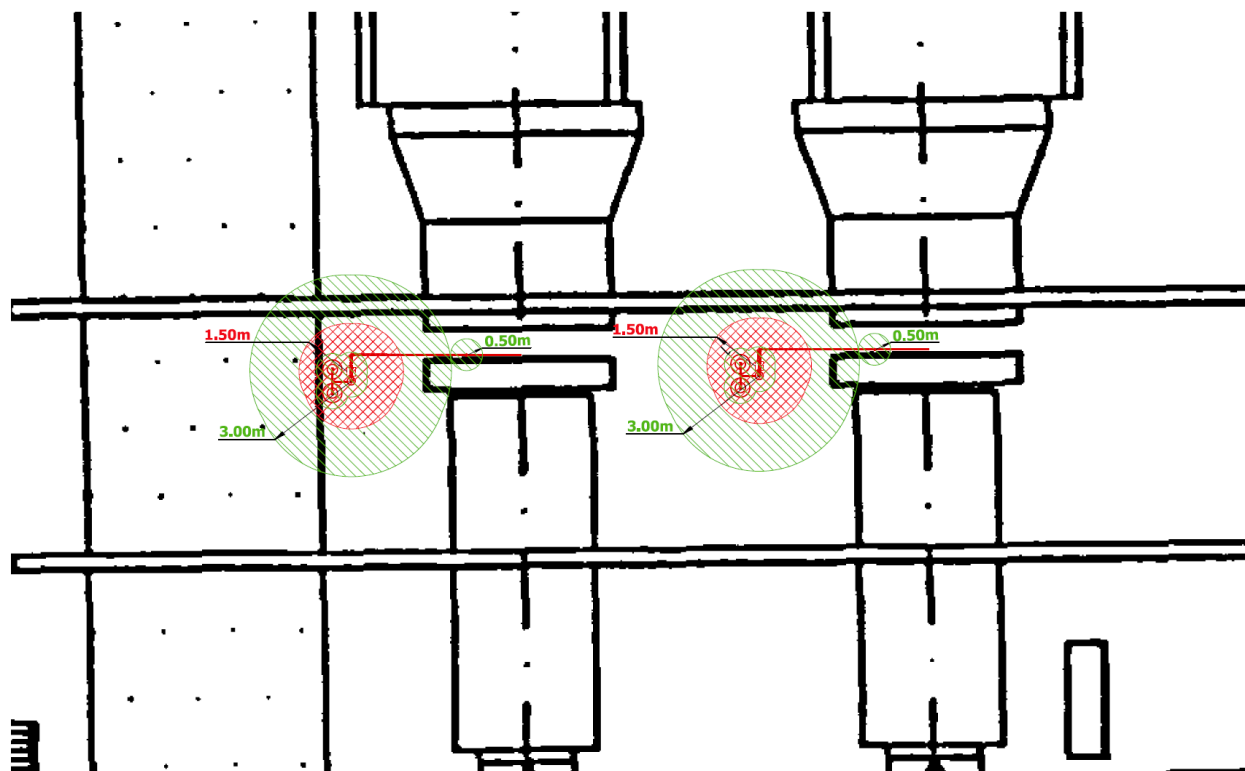


ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

Ζώνη 0 
Ζώνη 1 
Ζώνη 2 



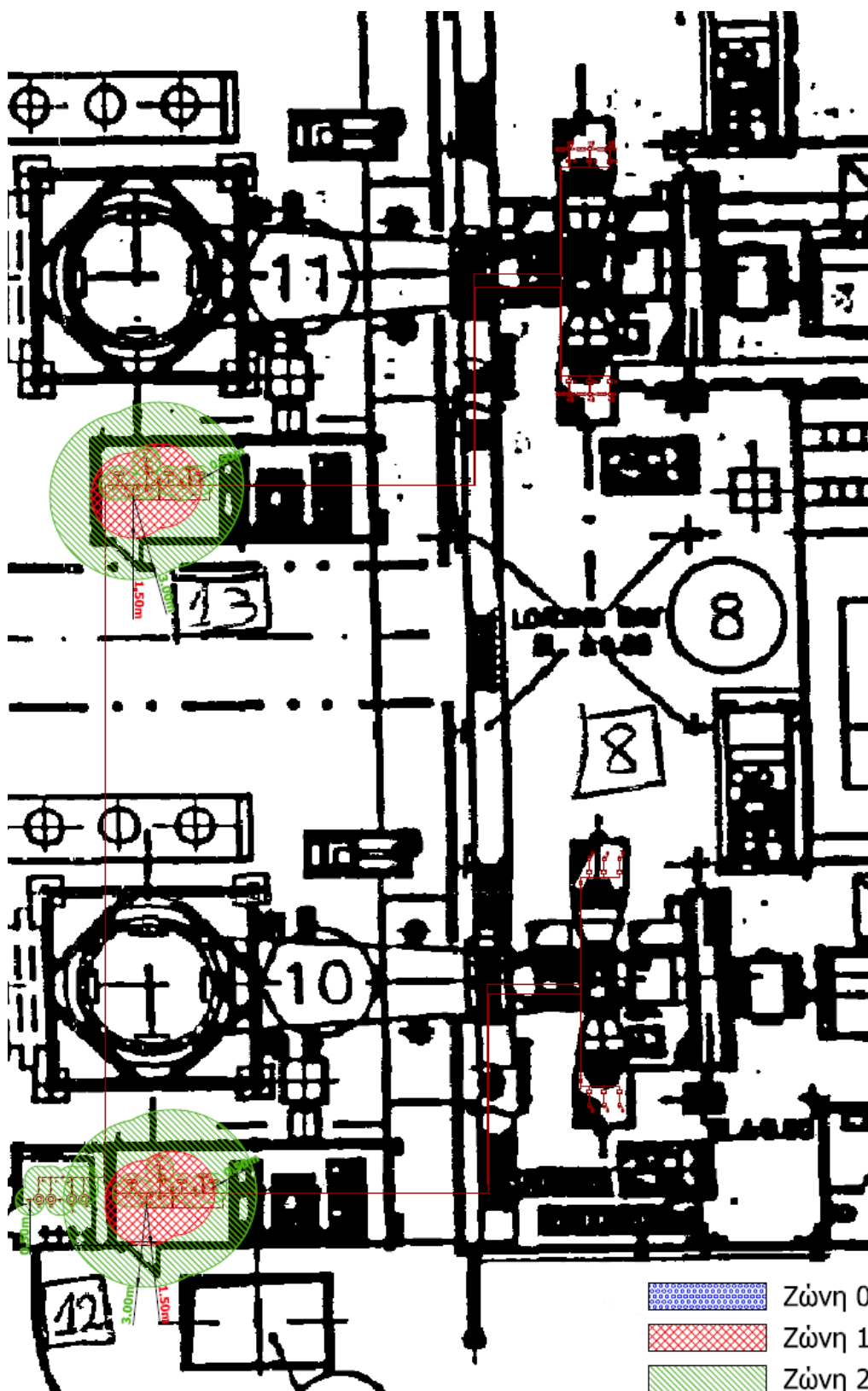
ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

Ζώνη 0 
 Ζώνη 1 
 Ζώνη 2 

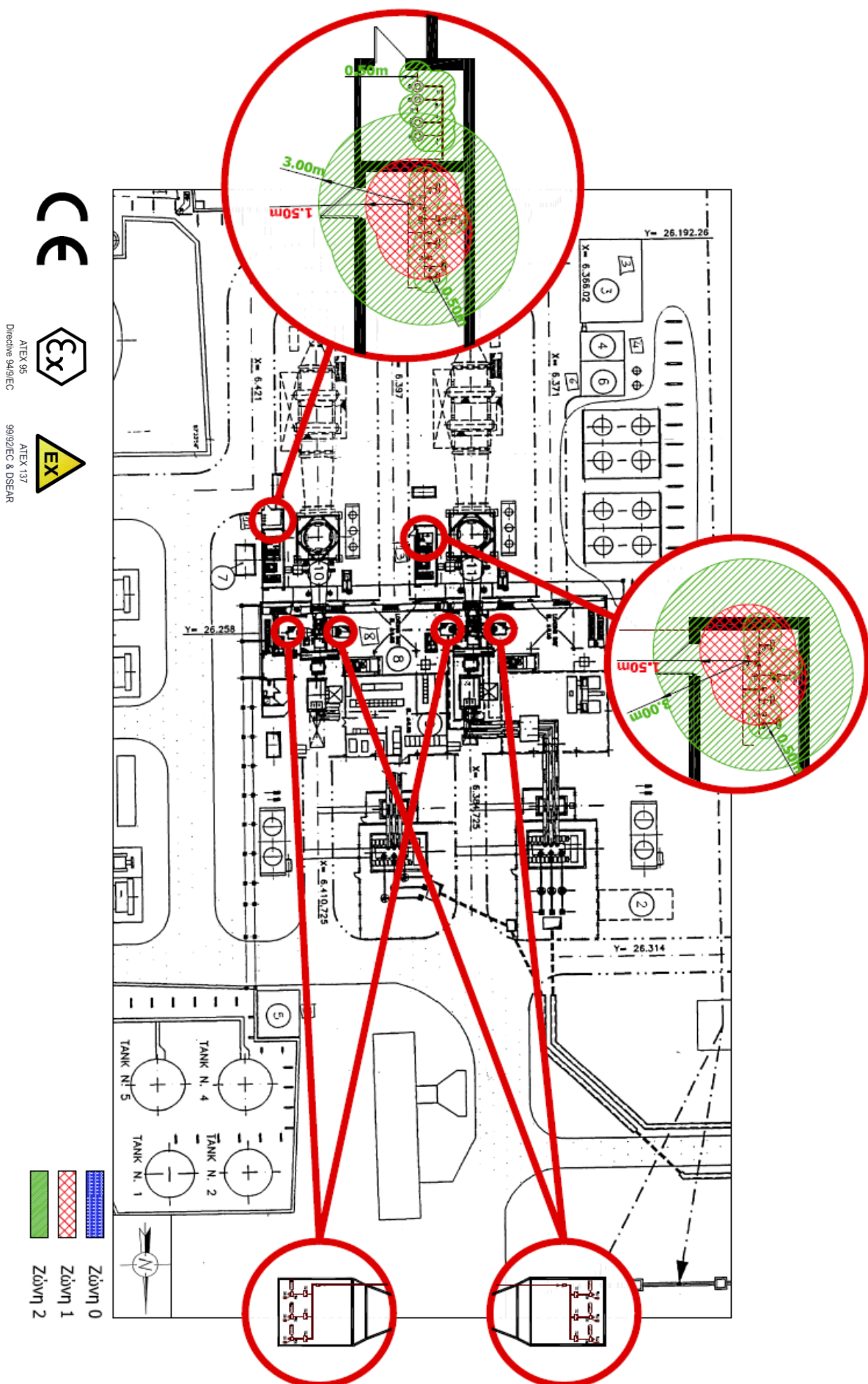
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ ANSALDO (Α/Σ 11& 12):



ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR



ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

3.3.4.ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ – ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Όσον αφορά την **ταξινόμηση των περιοχών** για τους χώρους όπου είναι εγκατεστημένοι συσσωρευτές, σημειώνεται ότι το θέμα αντιμετωπίζεται με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές που αναφέρονται στο API RP 505, παραγρ. 8.2.6. Ενδεικτικά αναφέρουμε :

- Χώροι όπου υπάρχουν συσσωρευτές και υπάρχει ενδεχόμενο έκλυσης υδρογόνου, απαιτούν σχεδιασμό τύπου ομάδας IIC.
- Κλειστοί χώροι με επαναφορτιζόμενους συσσωρευτές, όπου :
 - Δεν υπάρχει εξαερισμός,
 - Είναι συσσωρευτές τύπου Nickel – Cadmium ή Nickel – Hydride,
 - Έχουν συνολικό όγκο μικρότερο του 1/100 του ελεύθερου όγκου του κλειστού χώρου, και
 - Έχουν μια χωρητικότητα έως 1,5 Ah/h,**Δεν χρήζουν ταξινόμησης.**
- Κλειστοί χώροι με επαναφορτιζόμενους συσσωρευτές, όπου :
 - Δεν υπάρχει εξαερισμός, και
 - Έχουν συνολικό όγκο (οι συσσωρευτές) μικρότερο του 1/100 του ελεύθερου όγκου του κλειστού χώρου,
 ή
 - Υπάρχει σύστημα φόρτισης με ισχύ εξόδου έως 200W και είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να προλαμβάνει ακούσιες υπερφορτίσεις,**Δεν απαιτούν ταξινόμηση εξ αιτίας και μόνον της ύπαρξης μπαταριών.**
- Για ανοικτούς, επαρκώς αεριζόμενους χώρους όπως και για κλειστούς, όπου υπάρχουν επαναφορτιζόμενοι συσσωρευτές όπου προβλέπεται να εξαερίζονται όλοι οι συσσωρευτές άμεσα ή έμμεσα ως προς τον εξωτερικό χώρο, **δεν συνιστάται ταξινόμηση.**
- Έμμεσα αεριζόμενα συστήματα :
 - Τα οποία συλλέγουν το εκλυόμενο υδρογόνο σε «κιβώτια» συσσωρευτών («κιβώτια» = ηλεκτρολογικά σχεδιασμένα καλύμματα / κελύφη τα οποία περικλείουν τους συσσωρευτές), τα οποία, με τη σειρά τους, αερίζονται από τον εξωτερικό χώρο, ή
 - Τα οποία χρησιμοποιούν συστήματα όπως χοάνες αερισμού (ή άλλα συστήματα τα οποία ικανοποιούν παρόμοιες λειτουργίες), οι οποίες συλλέγουν το εκλυόμενο υδρογόνο και το εκβάλλουν εκτός του κλειστού χώρου.
- Ένας κλειστός, επαρκώς αεριζόμενος χώρος (εξαιρουμένων των «κιβωτίων» συσσωρευτών) ο οποίος περιέχει συσσωρευτές ταξινομείται ως ακολούθως :
 - α) **Δεν προβλέπεται ταξινόμηση όταν :**

- Μέσω των υπολογισμών επαληθεύεται ότι ο φυσικός εξαερισμός θα αποτρέπει τη συσσώρευση υδρογόνου εντός του κλειστού χώρου, πάνω από 25% του LFL κατά τη διάρκεια κανονικής έκλυσής του στη φάση φόρτισης, και
- Το σύστημα φόρτισης των συσσωρευτών είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να αποτρέπει τις μη επιθυμητές υπερφορτίσεις.

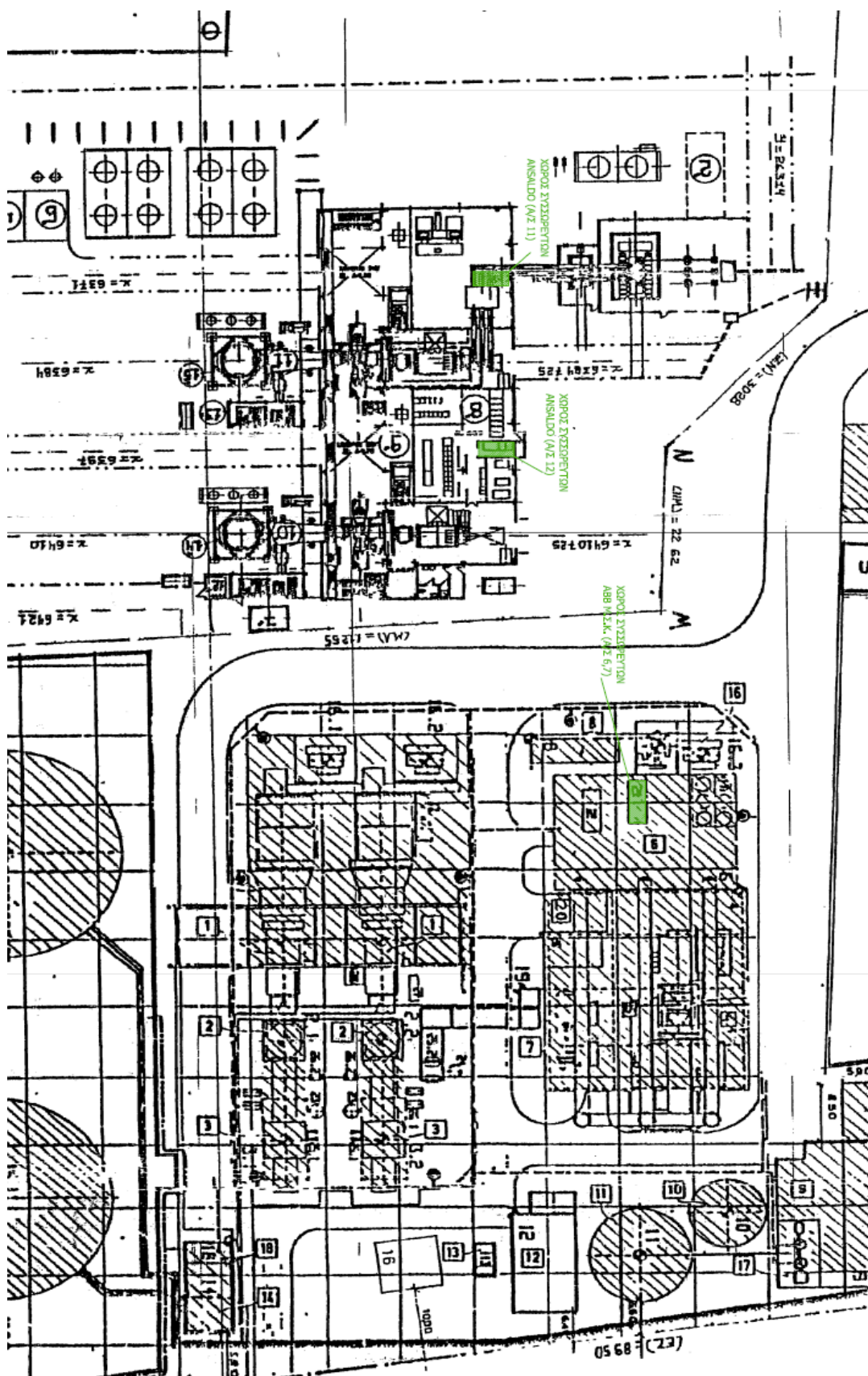
β) Δεν προβλέπεται ταξινόμηση όταν :

- Μέσω των υπολογισμών επαληθεύεται ότι ο μηχανικός εξαερισμός θα αποτρέπει (ως ανωτέρω στον φυσικό εξαερισμό) τη συσσώρευση υδρογόνου, πάνω από το 25% του LFL στη φάση της κανονικής φόρτισης,
 - Το σύστημα φόρτισης (ως ανωτέρω) είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να αποτρέπει τις μη επιθυμητές υπερφορτίσεις, και
 - Έχουν προβλεφθεί ικανές προστασίες έναντι βλαβών στο σύστημα εξαερισμού.
- Ένας κλειστός, επαρκώς αεριζόμενος χώρος ο οποίος περιέχει συσσωρευτές **ταξινομείται ως Ζώνη 2**, εφ' όσον έχει προβλεφθεί :
 - Εξαερισμός τουλάχιστον στο 25% του απαιτούμενου επαρκούς (άπλετου) αερισμού, και
 - Το σύστημα φόρτισης έχει σχεδιασθεί έτσι ώστε να αποτρέπει τις μη επιθυμητές υπερφορτίσεις.
 - Εάν τα κριτήρια, ως ανωτέρω παράγραφος, δεν ικανοποιούνται τότε ο συγκεκριμένος χώρος **ταξινομείται ως Ζώνη 1**.

Έτσι οι χώροι των συσσωρευτών ταξινομούνται όπως φαίνονται στα παρακάτω σχέδια:



Ζώνη 0 
 Ζώνη 1 
 Ζώνη 2 



ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

- Ζώνη 0
- Ζώνη 1
- Ζώνη 2

Σχ.22

3.3.4. ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Η ταξινόμηση για τις υπόψη εγκαταστάσεις γίνεται σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στο Σχήμα 19 του API RP 505 και την παράγραφο 8.2.4.

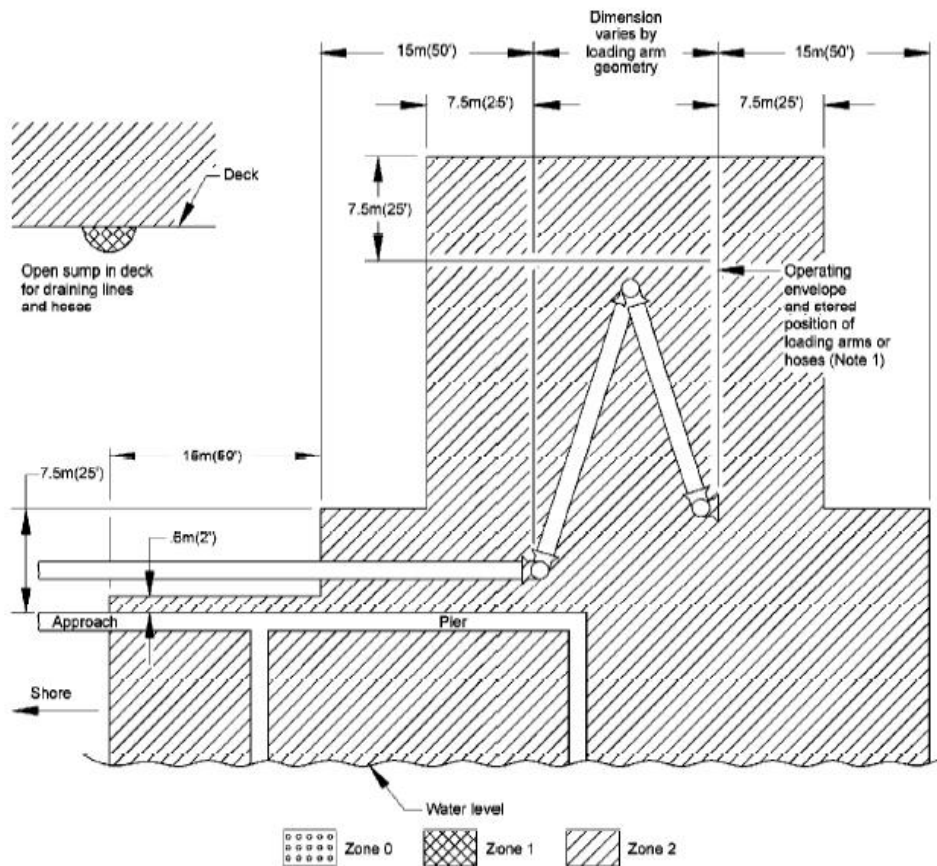


Figure 19—Marine Terminal Handling Flammable Liquids
(See Section 8.2.4)

- Η πηγή αερίων προέρχεται κυρίως από το δεξαμενόπλοιο (ή τη φορτηγίδα) από τα ανοίγματα εξαερισμού και το κενό ασφαλείας υπεράνω του υγρού καυσίμου στη δεξαμενή (ένεκα μετρήσεων και δειγματοληψιών) κατά τη διάρκεια φόρτωσης – εκφόρτωσης. Αυτά τα κριτήρια δεν εφαρμόζονται εάν τα αναφλέξιμα αέρια ή ατμοί δεν ευρίσκουν διέξοδο (για παράδειγμα, όταν έχουμε εκφόρτωση χωρίς παράλληλο ερματισμό του δεξαμενοπλοίου). Η επέκταση της ταξινομημένης περιοχής βασίζεται στη δυνατότητα εξυπηρέτησης της λιμενικής «κλίνης» του μεγαλύτερου σε μήκος δεξαμενόπλοιου που δύναται να εξυπηρετηθεί. Όταν η στάθμη του νερού αλλάζει μπορεί να προκύψει δημιουργία αερίων ή ατμών στη δεξαμενή φορτίου στους εξαερισμούς ή στα ανοίγματα περισυλλογής στο κενό ασφαλείας υπεράνω του υγρού στη δεξαμενή αποθήκευσης του πλοίου υποκάτω

του καταστροφώματος, γεγονός που οδηγεί στην **ταξινόμηση αυτού του χώρου στη Ζώνη 1.**

3.4. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

3.4.1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι ακόλουθες αρχές προστασίας αποτελούν βασικές αρχές μιας ολιστικής προσέγγισης των θεμάτων ασφάλειας εργασίας :

- Να αποφεύγεται η δημιουργία εκρηκτικής ατμόσφαιρας, με τη διαχείριση των εύφλεκτων ουσιών σε καλά διατηρημένα συστήματα σωληνώσεων. Επιπλέον, ο χειρισμός των εύφλεκτων ουσιών να γίνεται κατά το δυνατόν, σε μη κλειστούς χώρους, με σκοπό να υπάρχει επαρκής αερισμός,
- Να αποτρέπεται τυχόν ανάφλεξη της εκρηκτικής ατμόσφαιρας, αποφεύγοντας, στο μέτρο του δυνατού, τη παρουσία πιθανών πηγών ανάφλεξης σε χώρους που γειτνιάζουν με τις εγκαταστάσεις, κατά το χειρισμό των εύφλεκτων ουσιών, ή παρέχοντας ενδεδειγμένες μεθόδους προστασίας για τον εξοπλισμό εκείνο που σε διαφορετική περίπτωση θα μπορούσε να θεωρηθεί πιθανή πηγή ανάφλεξης.

Τα αναγκαία μέτρα μπορεί να είναι **προληπτικά** ή **προστασίας**, ή ένας συνδυασμός αυτών. Περαιτέρω, τα πιο πάνω μέτρα μπορεί να είναι **τεχνικά** και **οργανωτικά**.

Μέτρα Πρόληψης:

Ο σκοπός των προληπτικών μέτρων είναι να εξαλειφθεί, εάν είναι δυνατό, ο κίνδυνος έκρηξης με την αποφυγή δημιουργίας εκρήξιμης ατμόσφαιρας, ή αποφεύγοντας τις πηγές ανάφλεξης.

Τέτοια προληπτικά μέτρα περιλαμβάνουν:

- **Αποφυγή ή μείωση της εύφλεκτης ουσίας:** Σύμφωνα με τις αρχές πρόληψης που περιλαμβάνει η νομοθεσία για την Ασφάλεια και Υγεία στην Εργασία, το μέτρο είναι ιεραρχικά ψηλότερα από όλα τα άλλα. Σε πολλές περιπτώσεις ωστόσο, η εύφλεκτη ουσία δεν μπορεί να αντικατασταθεί από άλλη μη εύφλεκτη, είτε επειδή η ίδια η ουσία είναι αποτέλεσμα της συγκεκριμένης διεργασίας της ΜΜΕ, ή είναι απαραίτητη για την ίδια τη διεργασία ως βασικό συστατικό. Σε τέτοια περίπτωση, η ποσότητα της εύφλεκτης ουσίας που φυλάσσεται στο χώρο εργασίας πρέπει να μειωθεί στο ελάχιστο που χρειάζεται. Οι εύφλεκτες ουσίες πρέπει να αποθηκεύονται σε κατάλληλους, πυρίμαχους αποθηκευτικούς χώρους, να σημαίνονται κατάλληλα και να φυλάσσονται μακριά από πιθανές πηγές ανάφλεξης. Είναι σημαντικό οι εύφλεκτες ουσίες να μην φυλάγονται μαζί με άλλα ασύμβατα υλικά που μπορούν να αντιδράσουν με την εύφλεκτη ουσία και να προκαλέσουν έκρηξη.

- **Διατήρηση της συγκέντρωσης της εύφλεκτης ουσίας στο μείγμα με τον αέρα εκτός των ορίων έκρηξης :** Η δημιουργία εκρήξιμης ατμόσφαιρας εκτός των εγκαταστάσεων πρέπει να αποτρέπεται στο μέτρο του δυνατού. Αυτό επιτυγχάνεται με ερμητικά κλειστές εγκαταστάσεις. Τα μέρη της εγκατάστασης πρέπει να έχουν στεγανή κατασκευή για να αποφεύγονται τυχόν διαρροές της εύφλεκτης ουσίας. Οι εγκαταστάσεις πρέπει να είναι με τέτοιο τρόπο σχεδιασμένες ώστε, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, να μην σημειώνονται διαρροές. Αυτό διασφαλίζεται επίσης με τον έλεγχο της εγκατάστασης, την προληπτική συντήρηση και την επιδιόρθωση της εγκατάστασης, όπου χρειάζεται.
Εάν η διαρροή των εύφλεκτων ουσιών δεν μπορεί να εξαλειφθεί, ο σχηματισμός εκρήξιμης ατμόσφαιρας, πρέπει να εμποδιστεί με τα κατάλληλα μέτρα ώστε η συγκέντρωση της εύφλεκτης ουσίας στο μείγμα με τον αέρα να διατηρείται εκτός των ορίων έκρηξης. Τέτοια μέτρα περιλαμβάνουν τον αερισμό και την καθαριότητα.
Ειδικά για τα αέρια ή τους ατμούς:
 - Φυσικός αερισμός (αλλαγή του αέρα χωρίς μηχανικά μέσα)
 - Μηχανικός αερισμός (αερισμός χώρου με μηχανικά μέσα).
- **Εξάλειψη/έλεγχος της ενεργοποίησης των πιθανών πηγών ανάφλεξης:**
Οι δυνητικές πηγές ανάφλεξης, όπως η οξυγονοκόλληση, η λείανση, το κάπνισμα, οι θερμές επιφάνειες, οι ηλεκτρικοί, οι ηλεκτροστατικοί και οι μηχανικοί σπινθήρες, οι εξωθερμικές χημικές αντιδράσεις, κ.λπ. είναι ανάμεσα στις συνηθέστερες που συναντώνται στις ΜΜΕ. Η ενεργοποίηση λειτουργικών πηγών ανάφλεξης ή άλλων πηγών ανάφλεξης που προκαλούνται από τον ίδιο τον εξοπλισμό/διεργασία, ή λόγω βλάβης ή κακής χρήσης, μπορεί να εμποδιστεί με:
 - τη χρήση ηλεκτροστατικής γείωσης, την αποφυγή χρήσης υλικών και αντικειμένων με χαμηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα,
 - τη μείωση του μεγέθους των μη αγώγιμων επιφανειών,
 - την αποφυγή της χρήσης σωλήνων και δοχείων, με ηλεκτρικά μονωμένη εσωτερική επένδυση, για τη μεταφορά ή φύλαξη της σκόνης,
 - την επιλογή χαμηλόστροφου μηχανικού εξοπλισμού, και
 - την επιλογή ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού που ικανοποιεί τις πρόνοιες της Οδηγίας ATEX 95.

Οργανωτικά μέτρα:

Η αποτελεσματικότητα των πιο πάνω μέτρων μπορεί να ενισχυθεί εάν αυτά συνδυαστούν με μέτρα οργάνωσης της εργασίας. Τα οργανωτικά μέτρα πρέπει να συνδυάζονται αρμονικά με τα άλλα μέτρα για τη δημιουργία ενός εργασιακού περιβάλλοντος στο οποίο οι εργαζόμενοι να μπορούν να εργάζονται χωρίς κίνδυνο για τη δική τους ασφάλεια και υγεία, αλλά και των τρίτων προσώπων που δυνατόν να επηρεάζονται από τις εργασίες. Συνηθισμένες πηγές ανάφλεξης, όπως το κάπνισμα, η συγκόλληση και η άλεση, μπορούν να ελέγχονται με κατάλληλα οργανωτικά μέτρα, όπως η απαγόρευση του καπνίσματος, η χορήγηση γραπτών οδηγιών χρήσης για τους εργαζομένους, η έκδοση κωδικών συμπεριφοράς και αδειών εργασίας, παροχή επαρκούς εκπαίδευσης και εποπτείας. Τέτοια μέτρα είναι:

- **Χορήγηση γραπτών οδηγιών χρήσης προς τους εργαζομένους**
- **Παροχή εκπαίδευσης**

- Εφαρμογή Συστήματος Χορήγησης Γραπτής Άδειας
- Επιθεώρηση
- Εποπτεία
- Σήμανση

3.4.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΟΥ ΠΡΟΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΕΚΡΗΞΙΜΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΕΣ.

Σημειώνεται ότι ο εξοπλισμός που επιλέγεται πρέπει να είναι κατάλληλος για το περιβάλλον του επικίνδυνου χώρου. Δηλαδή, μόνο εξοπλισμός που έχει πιστοποιηθεί για εύφλεκτα αέρια πρέπει να χρησιμοποιείται σε χώρους με εκρήξιμες ατμόσφαιρες με εύφλεκτα αέρια.

Ένα στοιχείο ή εξοπλισμός ταξινομείται όταν αυτό προστατεύεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επέρχεται μείωση της πιθανότητας του να γίνει μια εν δυνάμει πηγή ανάφλεξης, έτσι ώστε να ανήκει σε μία από τις κατηγορίες που ορίζονται στην οδηγία ΕΕ 94/9/ΕΚ.

Κριτήρια για την επιλογή του εξοπλισμού και των συστημάτων προστασίας σε επικίνδυνες περιοχές προβλέπεται από το παράρτημα II. Ενότητα Β του ΑTEX 137:

- ☐ Στη ζώνη 0 ή στη ζώνη 20, εξοπλισμός της κατηγορίας 1
- ☐ Στη ζώνη 1 ή 21, εξοπλισμός κατηγορίας 1 ή 2
- ☐ Στη ζώνη 2 ή 22, εξοπλισμός κατηγορίας 1, 2 ή 3

Η ομάδα εξοπλισμού I περιλαμβάνει εξοπλισμό που προορίζεται για χρήση σε υπόγεια μέρη ή ορυχεία. Η ομάδα εξοπλισμού II περιλαμβάνει εξοπλισμό που προορίζεται για χρήση σε άλλα μέρη (π.χ. βιομηχανία) που μπορεί να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες. Για τον κύριο εξοπλισμό της ομάδας II, υπάρχουν τρεις κατηγορίες που εφαρμόζονται:

- Ο εξοπλισμός της κατηγορίας 1, εξασφαλίζοντας ένα πολύ υψηλό επίπεδο προστασίας, προορίζεται για χρήση σε περιοχές στις οποίες εκρηκτικές ατμόσφαιρες υπάρχουν μονίμως, για μεγάλο χρονικό διάστημα ή συχνά, εξασφαλίζει προστασία ακόμη και στην σπάνια περίπτωση που συμβεί αστοχία του εξοπλισμού
- Ο εξοπλισμός της κατηγορίας 2, εξασφαλίζοντας ένα υψηλό επίπεδο προστασίας, προορίζεται για χρήση σε περιοχές στις οποίες εκρηκτικές ατμόσφαιρες είναι πιθανό να συμβούν. Θα πρέπει να εξασφαλίζει την

προστασία σε περίπτωση διαταραχών ή αστοχιών του εξοπλισμού που θα μπορούσαν να συμβούν συχνά.

- Ο εξοπλισμός της κατηγορίας 3, εξασφαλίζοντας ένα σύνηθες επίπεδο προστασίας, προορίζεται για χρήση σε περιοχές στις οποίες εκρηκτικές ατμόσφαιρες είναι απίθανο να συμβούν και εξασφαλίζει ότι η προστασία διατηρείται κατά τη διάρκεια κανονικής λειτουργίας.

Σε κάθε συσκευή και σύστημα προστασίας πρέπει να αναγράφονται κατά τρόπο ευανάγνωστο και ανεξίτηλο οι ακόλουθες ελάχιστες ενδείξεις:

- Επωνυμία και διεύθυνση κατασκευαστή,
- Η σήμανση CE,
- Ο χαρακτηρισμός σειράς ή τύπου,
- Ενδεχομένως, ο αριθμός σειράς,
- Το έτος κατασκευής,
- Η ειδική σήμανση προστασίας από εκρήξεις  ακολουθούμενη από το σύμβολο της ομάδας συσκευών και κατηγορίας,
- Για την ομάδα συσκευών «G» (όσον αφορά τις εκρηξιμες ατμόσφαιρες που οφείλονται στην παρουσία αερίων, ατμών ή συγκεντρώσεων σταγονιδίων) ή/και το γράμμα «D» (όσον αφορά τις εκρηξιμες ατμόσφαιρες που οφείλονται στην παρουσία σκόνης).

Για παράδειγμα:



3.4.3. ΆΛΛΑ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Σε όλα τα ανωτέρω, της ενότητας 6.1., προστίθεται και η υποχρεωτική εφαρμογή του Ενιαίου Κανονισμού Έκδοσης Αδειών Εργασίας (ΕΚΕΑΕ) ο οποίος περιλαμβάνει ειδικές προβλέψεις για «θερμές» εργασίες και εργασίες σε κλειστούς χώρους και επιπλέον ειδικά προς τούτο σχεδιασμένα «Έντυπα Αδειών Εργασίας».

Έτσι λοιπόν ο ΕΚΕΑΕ αποτελεί αναπόσπαστο συνοδευτικό έγγραφο του παρόντος «εγγράφου προστασίας» από εκρήξιμες ατμόσφαιρες.

3.4.4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΧΩΡΩΝ

Η προβλεπόμενη σήμανση για τους χώρους όπου επικρατούν συνθήκες εκρήξιμης ατμόσφαιρας είναι επιβεβλημένη και περιλαμβάνει τα εξής σήματα :



ATEX 95
Directive 94/9/EC



ATEX 137
99/92/EC & DSEAR

3.4.5. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

- Μέτρα προστασίας κατά της έκρηξης
- Κατασκευή εκ σχεδιασμού ανθεκτική στην έκρηξη
- Εκτόνωση της έκρηξης
- Απομόνωση της έκρηξης

4. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

➤ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Εύφλεκτο υλικό: Ένα υλικό που είναι εύφλεκτο το ίδιο , ή είναι σε θέση να παράγει ένα εύφλεκτο αέριο, έναν ατμό ή ένα νεφέλωμα.

Σημείο ανάφλεξης: Η χαμηλότερη θερμοκρασία του υγρού στην οποία, υπό ορισμένες σπάνταρτ συνθήκες , ένα υγρό εκλύει ατμούς σε ποσότητα τέτοια που είναι ικανή να σχηματίσει ένα αναφλέξιμο μίγμα ατμού/αέρα

Χαμηλότερο/ανώτερο εκρηκτικό όριο (LEL/UEL): Η συγκέντρωση του εύφλεκτου αερίου ή του ατμού στον αέρα, κάτω/επάνω από την οποία η ατμόσφαιρα αερίου δεν είναι εκρηκτική.

Κατώτερο όριο αναφλεξιμότητας (LFL) : Η ποσότητα Οξυγόνου (αέρα) που απαιτείται για να συμβεί ανάφλεξη μιας δεδομένης ποσότητας καυσίμου, κυμαίνεται εντός κάποιων ορίων, τα οποία καλούνται όρια αναφλεξιμότητας και ποικίλουν ανάλογα με το καύσιμο.

Πτητικότητα: Αυτό συσχετίζεται κυρίως με την τάση των ατμών . Εάν η τάση ατμών δεν είναι γνωστή, το σημείο βρασμού και το σημείο ανάφλεξης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως οδηγός.

Σχετική πυκνότητα του ατμού ή του αερίου στον αέρα: Η πυκνότητα του αερίου ή του ατμού σχετικά με την πυκνότητα του αέρα στην ίδια πίεση και στην ίδια θερμοκρασία

Θερμοκρασία ανάφλεξης: Η χαμηλότερη θερμοκρασία μιας θερμής επιφάνειας στην οποία, υπό συγκεκριμένες συνθήκες , θα συμβεί ανάφλεξη της εύφλεκτης ουσίας υπό τη μορφή αερίου ή το μίγματος ατμού με αέρα.

Βαθμός εξαερισμού : Υψηλός: μπορεί να μειώσει τη συγκέντρωση στην πηγή απελευθέρωσης ουσιαστικά στιγμιαία, δίνοντας σαν συνέπεια μια συγκέντρωση κάτω από το χαμηλότερο όριο έκρηξης, ζώνη Α μικρής (ακόμη και αμελητέας) έκτασης αποτελεσμάτων.

Μεσαίος: μπορεί να ελέγξει τη συγκέντρωση, με συνέπεια μια σταθερή κατάσταση στην οποία η συγκέντρωση πέρα από τη ζώνη είναι κάτω από το χαμηλότερο όριο έκρηξης ενώ η απελευθέρωση είναι υπό εξέλιξη και όπου η εκρηκτική ατμόσφαιρα δεν εμμένει αδικαιολόγητα αφότου έχει σταματήσει η απελευθέρωση

Χαμηλός: δεν μπορεί να ελέγξει τη συγκέντρωση ενώ η απελευθέρωση είναι υπό εξέλιξη ή/και δεν μπορεί να αποτρέψει την αδικαιολόγητη εμμονή μιας εύφλεκτης ατμόσφαιρας αφότου έχει σταματήσει η απελευθέρωση

Διαθεσιμότητα του εξαερισμού: Καλή: ο εξαερισμός υπάρχει ουσιαστικά συνεχώς

Μέτρια : ο εξαερισμός αναμένεται να υπάρχει κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας. Οι ασυνέχειες επιτρέπονται δεδομένου ότι εμφανίζονται σπάνια και για μικρές χρονικές περιόδους

Φτωχή: ο εξαερισμός δεν ανταποκρίνεται στα στάνταρτ της μέτριας ή καλής διαθεσιμότητας, αλλά οι ασυνέχειες δεν αναμένεται να εμφανιστούν για μεγάλες περιόδους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ- ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΘΕΝΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 94/9/ΕΚ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΠΡΟΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΕΚΡΗΞΙΜΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΕΣ- Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.(πηγή : Διαδύκτιο)
- Εφαρμογή των Οδηγιών ΑΤΕΧ στην Ελληνική Βιομηχανία. Προβλήματα και Διδάγματα. Βασίλειος Πέππας, Δρ. Παναγιώτης Παπαδόπουλος . Πηγή: αρχείο Δρ.Παπαδάκη Γ.)
- API RECOMMENDED PRACTICE 505 FIRST EDITION , NOVEMBER 1997.American Petroleum Institute.(πηγή:αρχείο Δρ.Παπαδάκη Γ.)
- Κίνδυνοι που προέρχονται από Εκρήξεις-Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας. (πηγή:αρχείο Δρ.Παπαδάκη Γ.)
- Οδηγός για την Εκτίμηση του Κινδύνου σε Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις Κίνδυνοι που προέρχονται από Εκρήξεις -Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας ,ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ.(πηγή:αρχείο Δρ.Παπαδάκη Γ.)
- Γενική Δ/νση Παραγωγής ΔΕΘ/ΑΗΣ ΧΑΝΙΩΝ, ΕΓΓΡΑΦΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΕΚΡΗΞΙΜΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΕΣ - Δ.ΔΙΑΚΙΔΗΣ Τ.Υ.&Α.Ε./ΔΕΘ.(πηγή : ΔΕΗ)

