

«Αποθήκευση Εύφλεκτων Υγρών σε Δεξαμενές – Καθοδήγηση»

Αδωνης Παής
Λειτουργός Επιθεώρησης Εργασίας
Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας

Περίγραμμα Παρουσίασης

1. Εισαγωγή - Οδηγός
2. Σημαντικοί Ορισμοί
3. Πεδίο Εφαρμογής (Εξαιρέσεις)
4. Περιεχόμενο Οδηγού
5. Ατυχήματα

Εισαγωγή



- Το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας για **παροχή καθοδήγησης** αναφορικά με τον **σχεδιασμό**, την **κατασκευή** και τη **λειτουργία** εγκαταστάσεων στις οποίες αποθηκεύονται εύφλεκτα υγρά σε δεξαμενές έχει εκδώσει τον **«Οδηγό Αποθήκευσης Εύφλεκτων Υγρών σε Δεξαμενές»**.
- Όφελος:
 - **Ασφαλέστερες** εγκαταστάσεις
 - Αύξηση **ομοιομορφίας** στην κατασκευή εγκαταστάσεων / βοήθημα ως προς την εφαρμογή της Νομοθεσίας.
 - Ενίσχυση επιπέδου **επάρκειας** προσωπικού
 - Πηγή **γνώσης**.
- Πηγές πληροφόρησης:
 - Αντίστοιχοι οδηγοί/κώδικες πρακτικής που έχουν εκδοθεί από το HSE UK (HSG176), Πρότυπα HB και ΗΠΑ (BS 5410-1 και 2, BS 799-5, NFPA 30).

Εισαγωγή

- Οι πρόνοιες του Οδηγού δεν αποτελούν Νομική Υποχρέωση! Ο Οδηγός δεν αντικαθιστά την Νομοθεσία π.χ. τους περί Πετρελαιοειδών Νόμους και Κανονισμούς, όπου αυτοί εφαρμόζουν.
- Η **καθοδήγηση** στον Οδηγό δίνεται χωρίς να θίγονται οι γενικές απαιτήσεις της περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία νομοθεσίας, ότι δηλαδή οι κίνδυνοι πρέπει να εκτιμώνται και να εξαλείφονται ή να μειώνονται σε αποδεκτό επίπεδο. Αποτελεί **βοήθημα** στη διαδικασία εκτίμησης των κινδύνων.

- **Γιατί είναι πρόκληση η δημιουργία ενός Περιεκτικού Οδηγού;**
 - Η επικινδυνότητα των εγκαταστάσεων επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως:
 - Φυσικές ιδιότητες των ουσιών που αποθηκεύονται
 - Ποσότητες αποθήκευσης
 - Είδος εξοπλισμού αποθήκευσης (δοχεία / δεξαμενές)
 - Χωροθέτηση αποθήκευσης (επίγεια / υπόγεια / εντός κτηρίου / πάνω σε κτήριο)
 - Επιλογή άπειρων τεχνικών λύσεων για μείωση των κινδύνων
- **Αντιμετώπιση:**
 - Διαχωρισμός μετακινούμενων δοχείων / δεξαμενών
 - Περιορισμός μόνο σε εύφλεκτες ουσίες
 - Βάση Προτύπων / Οδηγών άλλων χωρών (ΗΒ, ΗΠΑ) προσαρμοσμένος για την Κύπρο
 - Δεν αποτελεί μοναδική λύση
- **Επόμενα Βήματα**
 - Νέα Έκδοση παρόντος Οδηγού
 - Αναβάθμιση σε Κώδικα Πρακτικής

- «εύφλεκτα υγρά»

- Σύμφωνα με τις πρόνοιες του Ευρωπαϊκού Κανονισμού 1272/2008 Κατηγορίες 1 – 2 (σημείο ανάφλεξης $< 23^{\circ}\text{C}$), Κατηγορία 3 (σημείο ανάφλεξης $\geq 23^{\circ}\text{C}$ και $< 60^{\circ}\text{C}$).
- Επιπρόσθετα ως εύφλεκτα υγρά **Κατηγορίας 1 ή / 2** νοούνται τα εύφλεκτα υγρά **Κατηγορίας 3** καθώς και τα καύσιμα υγρά τα οποία ως αποτέλεσμα των περιβαλλοντικών συνθηκών ή των συνθηκών στο χώρο εργασίας παράγουν εύφλεκτους ατμούς, π.χ. θερμαίνονται πάνω από το σημείο ανάφλεξής τους (άμεσα ή έμμεσα) ή ελευθερώνονται ως συγκέντρωση σταγονιδίων (**mist**) ή εκνεφώσεως (**spray**)».

- «καύσιμα υγρά»

- σημαίνει υγρές ουσίες ή μείγματα με σημείο ανάφλεξης $\geq 60^{\circ}\text{C}$

- «δεξαμενή»

- σταθερή επαναπληρούμενη δεξαμενή για την αποθήκευση εύφλεκτων υγρών

- «εγκατάσταση εύφλεκτων υγρών»

- περιλαμβάνει το σύνολο των δεξαμενών ή/και σωληνώσεων ή/και χώρων εύφλεκτων υγρών εντός του υποστατικού στο οποίο βρίσκονται

- Όπου εύφλεκτα/καύσιμα υγρά αποθηκεύονται σε δεξαμενές σε θερμοκρασία πάνω από το σημείο ανάφλεξής τους ή τα εύφλεκτα/καύσιμα υγρά ελευθερώνονται ως συγκέντρωση σταγονιδίων (mist) ή εκνεφώσεως (spray).
- **Εξαιρέσεις:**
 - Εγκαταστάσεις οι οποίες καλύπτονται από **ειδικό Οδηγό** (π.χ. Οδηγό για δοχεία)
 - Αποθήκευση πετρελαιοειδών τα οποία είναι αέρια σε συνθήκες περιβάλλοντος αλλά αποθηκεύονται ως **υγρά υπό πίεση ή υπό ψύξη** (π.χ. υγραέρια)
 - Εύφλεκτα υγρά με **ειδικούς κινδύνους** για τα οποία πρέπει να λαμβάνονται ειδικές προφυλάξεις όπως:
 - το οξείδιο του αιθυλενίου
 - τα υπεροξείδια
 - άλλες ουσίες ή μείγμα/μείγματα τα οποία φέρουν τον κίνδυνο ταχείας διάσπασης, πολυμερισμού ή αυτοανάφλεξης.
 - Εγκαταστάσεις αποθήκευσης εύφλεκτων υγρών τα οποία αποθηκεύονται **υπό πίεση**
 - **Πρατήρια** πετρελαιοειδών
 - Εγκαταστάσεις όπου τα εύφλεκτα υγρά αποθηκεύονται σε **δοχεία παραγωγής που είναι μέρος της παραγωγικής διεργασίας**
 - Διεργασία φόρτωσης και εκφόρτωσης εύφλεκτων υγρών **από / σε πλοία**

Περιεχόμενα Οδηγού

- Γενικά
- Χωροθέτηση δεξαμενών
- Σχεδιασμός / Κατασκευή
- Εγκαταστάσεις φόρτωσης / εκφόρτωσης
- Ειδικές πρόνοιες για εγκαταστάσεις εντός κτηρίων / πάνω σε κτήρια
- Πυροπροστασία
- Έλεγχος / Συντήρηση
- Πυρασφάλεια
- Διαδικασίες έκτακτης ανάγκης
- Αντιεγκληματική Ασφάλεια
- Πληροφορίες και εκπαίδευση
- Αποθήκευση εύφλεκτων υγρών με σημείο ανάφλεξης μεγαλύτερο από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος

Γενικά θέματα

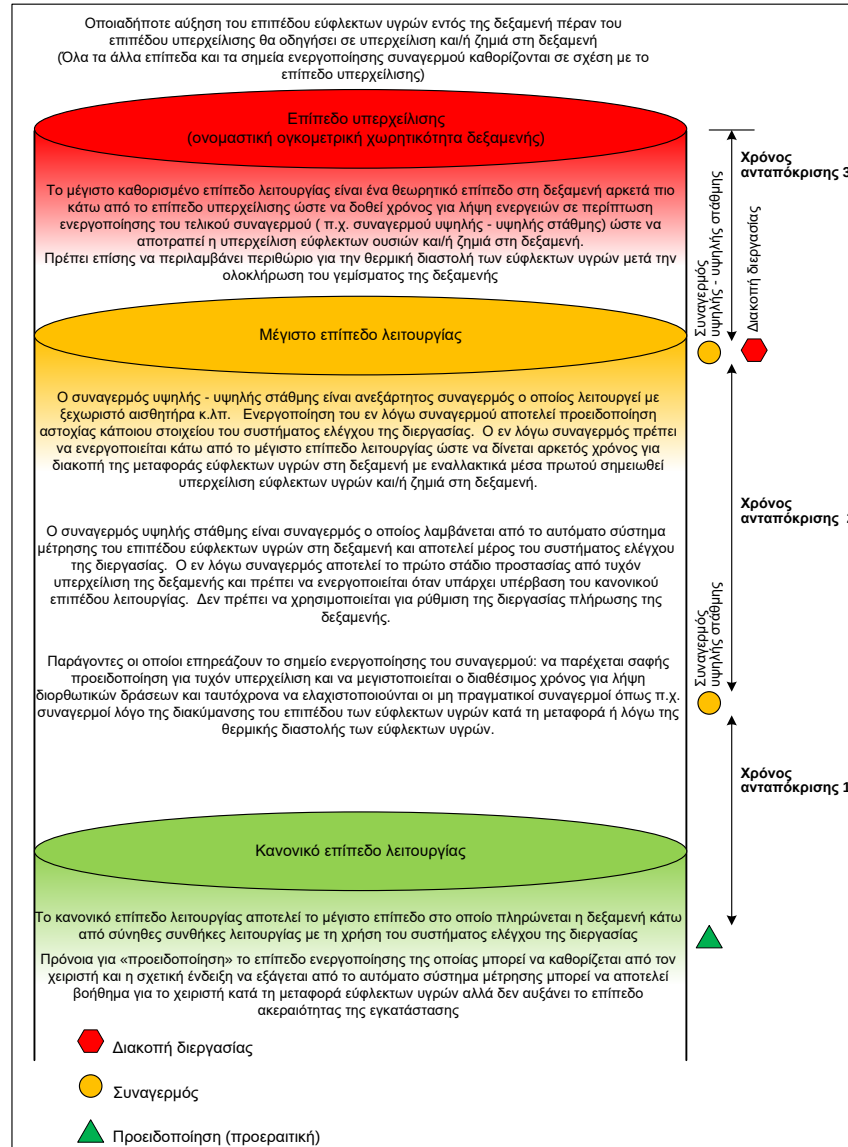
- Πεδίο εφαρμογής
- Κίνδυνοι (φωτιά, έκρηξη, κίνδυνοι για την υγεία)
- Κοινές αιτίες περιστατικών
 - Φυσικές ιδιότητες εύφλεκτων υγρών που επηρεάζουν τη δημιουργία εύφλεκτων ατμών / ανάφλεξης (π.χ. σημείο ανάφλεξης, όρια έκρηξης)
 - Συνήθεις τύποι φωτιάς / έκρηξης (π.χ. φωτιά λεκάνης, φωτιά δεξαμενής, έκρηξη νέφους ατμών σε περίκλειση περιοχή)
- Γραπτή Εκτίμηση Κινδύνων
- Σύστημα Ασφάλειας και Υγείας
- Περιληπτική Περιγραφή Μέτρων Ελέγχου
 - Αντικατάσταση,
 - Συγκράτηση,
 - Διαχωρισμός,
 - Εξαερισμός,
 - Κατάταξη επικίνδυνων περιοχών σε ζώνες,
 - Έλεγχος πηγών ανάφλεξης,
 - Επαναφορά εγκατάστασης σε ασφαλείς συνθήκες λειτουργίας

- Να γίνεται με **προσοχή** (να παρέχεται χρόνος για **εκκένωση** καθώς και **κινητοποίηση** εξοπλισμού – οι αποστάσεις διαχωρισμού δυνατό να πρέπει να αυξάνονται κοντά σε **πυκνοκατοικημένες** περιοχές, περιοχές με **περιορισμένη πρόσβαση** σε **νερό** και **υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης** κ.λπ.)
- **Επίγειες Δεξαμενές**
 - Αποστάσεις διαχωρισμού μεταξύ **δεξαμενών**, από **σύνορο**, από **κτήρια**: λαμβάνεται υπόψη το σημείο ανάφλεξης, η διάμετρος, ο τύπος δεξαμενής (επιπλέουσα οροφή κ.λπ.), πίεση, προστασία - δηλ. σύστημα αφρού, νερού ψύξης κ.λπ.)
 - **Ειδικές Πρόνοιες** για αποθηκεύσεις όπου το Σημείο Ανάφλεξης $\geq 37.8^{\circ}\text{C}$ και όγκο αποθήκευσης μέχρι 20.000 λίτρα.
- **Υπόγειες Δεξαμενές / Δεξαμενές σε υπόγειο Θάλαμο**
- **Αποστάσεις Διαχωρισμού από δεξαμενές με άλλες ουσίες**
 - π.χ. ασταθή υγρά, υγραέρια
- **Δεξαμενές εντός κτηρίων ή σε οροφές κτηρίων**
 - Να αποφεύγονται εάν υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις

- Σχεδιασμός Δεξαμενής (Πρότυπα)
- Δεξαμενές με διπλά τοιχώματα
- Διάφορα Κατασκευαστικά
 - Προστασία από διάβρωση
 - Σωληνώσεις (επίγειες / υπόγειες)
 - Εύκαμπτοι σωλήνες
 - Συνδέσεις και εξαρτήματα
 - Βαλβίδες / αντλίες
 - Θέρμανση δεξαμενών
 - Εξαερισμός / Εξαερισμός έκτακτης ανάγκης
 - Ηλεκτρική ισοδυναμική γεφύρωση και γείωση
 - Φωτισμός
 - Σήμανση δεξαμενών και εξαρτημάτων
- Εγκατάσταση δεξαμενής
 - Επίγειες / υπόγειες / σε υπόγειο θάλαμο με πρόσβαση
- Έλεγχος Δεξαμενών και σωληνώσεων
- Καθορισμός ποσοτήτων εντός δεξαμενών
 - Μέτρηση αποθεμάτων
 - Συστήματα μέτρησης ογκομετρικής ποσότητας
 - Βυθομέτρηση
- Λεκάνη συγκράτησης

Σχεδιασμός και Κατασκευή

- Καθορισμός ποσοτήτων εντός δεξαμενής – Προστασία από υπερχειλίση



• Λεκάνη συγκράτησης

- Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για περιορισμό των εύφλεκτων υγρών σε περίπτωση διαρροής τους από τη δεξαμενή. Δεξαμενές αποθήκευσης εύφλεκτων υγρών πρέπει να περικλείονται με λεκάνη συγκράτησης.
- Να έχει τη δυνατότητα να συγκρατήσει το 110 % της ογκομετρικής χωρητικότητας της δεξαμενής ή εάν περικλείονται 2 ή περισσότερες δεξαμενές το 25 % της συνολικής ογκομετρικής χωρητικότητας, όποια ποσότητα από τις δύο είναι μεγαλύτερη.
- Υποδιαίρεση λεκάνης συγκράτησης σε μικρότερες σε περίπτωση που περικλείονται 2 ή περισσότερες δεξαμενές (αναχώματα ή λωρίδες αποστράγγισης)
- Τα τοιχώματα να αντέχουν στο πλήρες υδροστατικό ύψος
- Μέσα πρόσβασης
- Απόσταση διαχωρισμού μεταξύ δεξαμενής και λεκάνης συγκράτησης για να αποφεύγονται χώροι με περιορισμένο εξαερισμό
- Απόσταση διαχωρισμού μεταξύ λεκάνης συγκράτησης και κτηρίων, συνόρων
- Να είναι υδροστεγής και οι αγωγοί να τοποθετούνται ώστε να διατηρείται η ακεραιότητά της ακόμα και σε περίπτωση πυρκαγιάς / καθίζησης
- Δεν επιτρέπεται η συσσώρευση νερού. Δάπεδο με κλίση. Σε μικρές εγκαταστάσεις να αντλείται. Σε μεγάλες μπορεί να τοποθετούνται βαλβίδες και διαδικασία ελέγχου ώστε να παραμένουν κλειστές.
- Διαχωριστήρας νερού και εύφλεκτων
- Καθαρή από ξηρά χόρτα και άλλα καύσιμα υλικά
- Προστασία από πρόσκρουση
- Πρόνοιες για απομακρυσμένη λεκάνη μεταφοράς υγρών από λεκάνη συγκράτησης

Λεκάνη συγκράτησης



Σχόλια;



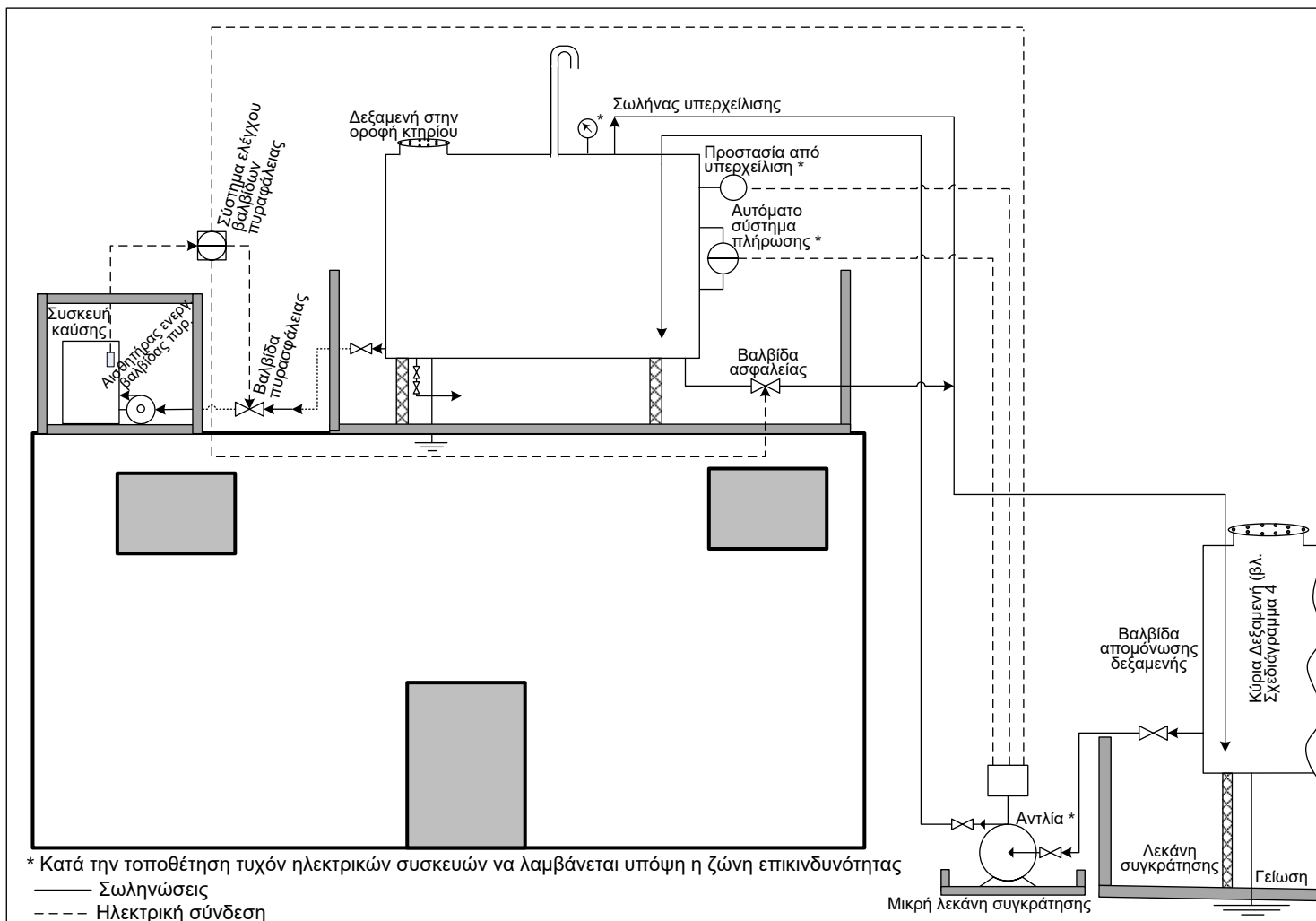
- **Γενικά**
 - **Κατάλληλος** εξοπλισμός, **συμβατός** εξοπλισμός, **σύστημα** ανάκτησης ατμών όπου απαιτείται
- **Φόρτωση / Εκφόρτωση**
 - **Χωροθέτηση** σημείου, **πρόσβαση** στις θυρίδες φόρτωσης, **έλεγχος** τροχαίας κίνησης, χώρος **στάθμευσης** των εν αναμονή βυτίων, κατάλληλη **επιφάνεια** που να **μεταφέρει** **τυχόν** **διαρροές** σε σημείο συλλογής, **σύστημα** διακοπής ροής
- **Σχεδιασμός Εγκατάστασης**
 - Βυτιοφόρα (σύστημα διακοπής ροής, συναγερμός υψηλής στάθμης)
 - Εγκαταστάσεις παράδοσης (συναγερμός υψηλής στάθμης)
 - Σύνδεσμοι αποσύνδεσης που σφραγίζουν αυτόματα, σύστημα ενεργοποίησης βαλβίδας διακοπής ροής, γέμισμα από τον πυθμένα, μέτρα προστασίας από πυρκαγιά, μέσα πρόσβασης στο σημείο φόρτωσης, γείωση, εξάλειψη πιτσιλισμάτων.
- **Λειτουργία Εγκαταστάσεων**
 - Από **εξουσιοδοτημένο** πρόσωπο, **γραπτές** οδηγίες, **έλεγχος** παραγγελίας, **διασφάλιση** επικοινωνίας προσωπικού παράδοσης / παραλαβής
 - Αποφυγή γεμίσματος δεξαμενής που περιείχε υγρό με χαμηλό σημείο ανάφλεξης με υγρό με υψηλότερο σημείο ανάφλεξης

Ειδικές Πρόνοιες για εγκαταστάσεις αποθήκευσης σε κτήρια (εντός / πάνω)



- Ειδικές πρόνοιες για εγκαταστάσεις αποθήκευσης εντός κτηρίων
 - Να **αποφεύγεται**, εάν υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις
 - Να αποθηκεύεται η **ελάχιστη** ποσότητα που χρειάζεται (μια βάρδια / μια μέρα)
 - **Μέτρα** (να είναι κτήριο ενός ορόφου, από άκαυστα υλικά, να διαχωρίζεται από το υπόλοιπο κτήριο, πόρτα εξόδου σε υπαίθριο χώρο, διαχωρισμός από γειτονικά κτήρια, εξαερισμό, μέσα εκτόνωσης πίεσης, ATEX εξοπλισμός, σύστημα πυρανίχνευσης, μόνιμο σύστημα πυρόσβεσης με νερό κ.λπ.)
 - **Συλλογή** υγρών σε περίπτωση διαρροής. Ο εξαερισμός της δεξαμενής να βρίσκεται εκτός της αποθήκης.
- Ειδικές πρόνοιες για εγκαταστάσεις αποθήκευσης πάνω σε κτήρια
 - Επί του παρόντος **απαγορεύεται** η αποθήκευση πετρελαιοειδών πάνω σε κτήρια (για όσες αποθηκεύσεις εμπίπτουν στις πρόνοιες της περί Πετρελαιοειδών Νομοθεσίας)
 - Στον Οδηγό υπάρχει καθοδήγηση για την ασφαλή αποθήκευση **πετρελαιοειδών κλάσεων Β και Γ** πάνω σε κτήρια (**όταν και εάν επιτραπεί από την Νομοθεσία**). Η καθοδήγηση αφορά **βοηθητική** δεξαμενή εάν υπάρχει **εύλογος λόγος**.
 - Να είναι από **μέταλλο**, να μην υπερβαίνει το **10% της κεντρικής** δεξαμενής – μέγιστη ογκομετρική χωρητικότητα **1000** λίτρα.
 - **Μέτρα** (αυτόματη διακοπή πριν την υπερχείλιση, σωλήνας υπερχείλισης που καταλήγει στην κεντρική δεξαμενή, σε περίπτωση πυρκαγιάς σύστημα που διακόπτει παροχή στην συσκευή καύσης, αδειάζει την δεξαμενή και απενεργοποιεί την αντλία τροφοδοσίας της βοηθητικής δεξαμενής).

Ειδικές Πρόνοιες για εγκαταστάσεις αποθήκευσης σε κτήρια (εντός / πάνω)



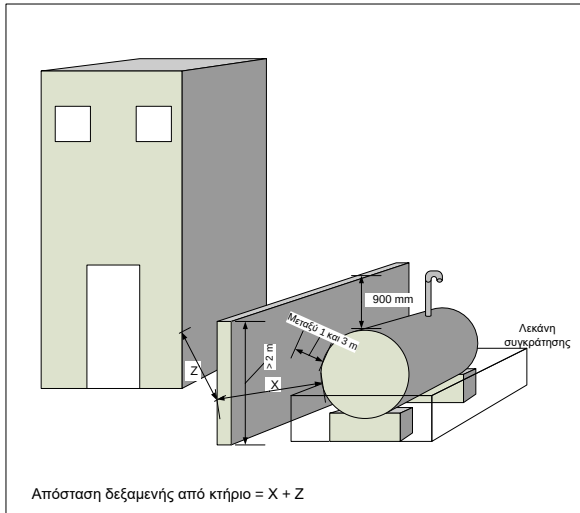
Πυροπροστασία



Τα μέτρα πυροπροστασίας αποκτούν ιδιαίτερη σημασία όταν οι συνθήκες αποθήκευσης των εύφλεκτων δεν είναι ιδεώδη

- Παθητική πυροπροστασία
 - Πυράντοχα υλικά επένδυσης ή επικάλυψης
 - Προστασία της δεξαμενής από γειτονική φωτιά ή φωτιά στη λεκάνη συγκράτησης (τουλάχιστον 2 ώρες)
- Τοίχος Πυροπροστασίας
 - Συνήθως για μικρές δεξαμενές
 - Τεχνικές προδιαγραφές (π.χ. 300 ή 900 mm πάνω από ύψος δεξαμενής, πυράντοχος κ.λπ.)
 - Να είναι ανθεκτικός, προστατευμένος, να μην εμποδίζει τον εξαερισμό
- Συστήματα Ψύξης Νερού
 - Προστασία δεξαμενής από γειτονική φωτιά ή φωτιά στη λεκάνη συγκράτησης
 - Ρυθμός παροχής νερού εξαρτάται από το περιστατικό
 - Ομοιόμορφη κατάβρεξη επιφάνειας
- Συστήματα Αφρού
 - Κατάσβεση πυρκαγιών
 - Κάλυψη εύφλεκτων για μείωση πιθανότητας ανάφλεξης
 - Ειδικός εξοπλισμός (foam pourers, monitor)
 - Υπάρχουν εξειδικευμένα πρότυπα κ.λπ.

Πυροπροστασία



Έλεγχος και Συντήρηση

- Γενικά
 - Πρόγραμμα τακτικού ελέγχου (σύστημα καταγραφής / λήψης διορθωτικών ενεργειών)
 - Συντήρηση / προληπτική συντήρηση
 - Ο έλεγχος και η συντήρηση να γίνονται από εξειδικευμένο προσωπικό
 - Αρχείο εγγράφων
- Δεξαμενές με πλωτή οροφή
 - Να αποφεύγεται τυχόν έμφραξη (fouling) ή η παρεμπόδιση των συνδέσεων με την δεξαμενή, να διασφαλίζεται κατάλληλος εξαερισμός χώρου / γεφύρωση / επαρκής πλευστότητα
 - Να ελέγχονται η σφραγίδα του χείλους για τυχόν ρωγμές και το σύστημα αποστράγγισης
 - Σύστημα ασφαλούς εργασίας
- Εργασία σε περιορισμένο και κλειστό χώρο
 - Να διατηρείται ατμόσφαιρα κατάλληλη για αναπνοή
 - Να λαμβάνονται μέτρα ώστε να αποφεύγεται η έκθεση των εργαζομένων σε αναθυμιάσεις
 - Έλεγχος ατμόσφαιρας με μετρήσεις, να εκδίδεται Άδεια Εργασίας, συνεχής παρακολούθηση και προφυλάξεις ώστε να μπορεί να παρασχεθεί βοήθεια, διακοπή εργασίας και εκκένωσης σε περίπτωση αλλαγής συνθηκών

Έλεγχος και Συντήρηση



- Σύστημα Άδειας Εργασίας
 - Σύστημα εξουσιοδότησης με επίσημα έγγραφα για εργασίες σε χώρους με ειδικούς κινδύνους (εύφλεκτα, περιορισμένους χώρους)
 - Εκδίδονται από εξουσιοδοτημένο πρόσωπο για ξεκάθαρα καθορισμένη εργασία και τα μέτρα που περιέχονται σε αυτήν να λαμβάνονται πριν την έναρξη εργασιών. Καλύπτει εργολάβους / υπεργολάβους
 - Περιλαμβάνει: την περιοχή στην οποία εφαρμόζεται, την εργασία και την μέθοδο, αναγνώριση των κινδύνων, τα μέτρα, τα μέσα ατομικής προστασίας, τον χρόνο και την διάρκεια της εργασίας, τα χρονικά περιθώρια στα οποία η άδεια είναι σε ισχύ, το πρόσωπο το οποίο άμεσα ελέγχει την εργασία.
- Μετατροπές στον εξοπλισμό αποθήκευσης
 - Ανάλυση των κινδύνων / επίβλεψη / αναθεώρηση σχεδίων
 - Κατάλληλο προσωπικό
- Παροπλισμός δεξαμενών αποθήκευσης
 - Να καθίστανται ασφαλείς
 - Εκτίμηση κινδύνων / άδεια εργασίας
 - Απομόνωση / αφαίρεση εύφλεκτων / καθαρισμός – εξαερισμός
- Αποξήλωση δεξαμενών αποθήκευσης
 - Ειδικοί κίνδυνοι (αφαίρεση εύφλεκτων, καθαρισμός, αφαίρεση υπολειμμάτων)
 - Να γίνονται από εξειδικευμένο προσωπικό

- Στόχος: Μείωση πιθανότητας σοβαρού συμβάντος πυρκαγιάς
- Γενικά μέτρα
 - Μέσα ανίχνευσης φωτιάς με συναγερμό, μέσα διαφυγής, μέσα πυρόσβεσης, καθορισμός δράσεων σε περίπτωση πυρκαγιάς, εκπαίδευση - **κύριο μέλημα η διασφάλιση της διαφυγής των επηρεαζόμενων σε ασφαλές μέρος**
- Ανίχνευση και προειδοποίηση σε περίπτωση πυρκαγιάς
 - Ανίχνευση με συναγερμό ο οποίος να ακούγεται από το προσωπικό, καθορισμένα σημεία συγκέντρωσης για μέτρηση
- Επαρκή μέσα διαφυγής
 - Να αποφεύγονται τα αδιέξοδα, σήμανση των διόδων διαφυγής, διάδρομοι διαφυγής να είναι 1,5 μέτρα, 2 θύρες κινδύνου που ανοίγουν προς τα έξω
- Εξοπλισμός και εγκαταστάσεις πυρόσβεσης
 - Συντονισμός με Πυροσβεστική Υπηρεσία Κύπρου
 - Κατάλληλα μέσα στην εγκατάσταση, πρόσβαση, διαδικασίες, ασκήσεις, συνεργασία με γειτονικές παρόμοιου τύπου εγκαταστάσεις
 - Πυροσβεστήρες σε ζεύγη για αντιμετώπιση μικρής κλίμακας περιστατικού, καρούλια για νερό για αντιμετώπιση πυρκαγιών σε ξηρά χόρτα, συστήματα αφρού κ.λπ.
 - Ο εξοπλισμός να συντηρείται και να δοκιμάζεται για καλή λειτουργία
 - Διασφάλιση νερού για πυρόσβεση

Διαδικασίες Έκτακτης Ανάγκης



- Στόχος να **μειωθεί σημαντικά ο αντίκτυπος** συμβάντος
 - Άμεση δράση
 - Εκπαίδευση προσωπικού
 - Γραπτές Οδηγίες:
 - Ενεργοποίηση του συναγερμού
 - Ειδοποίηση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας Κύπρου
 - Έλεγχος της διαρροής
 - Αντιμετώπιση της φωτιάς (εάν αυτό είναι ασφαλές να γίνει)
 - Κένωση της περιοχής με ασφάλεια.

Αντιεγκλιματική Ασφάλεια

- Προφύλαξη υποστατικού από παράνομη είσοδο
 - Μέτρα εξαρτώνται από την ποσότητα και το είδος των χημικών που αποθηκεύονται
 - Εάν ο χώρος αποθήκευσης βρίσκεται εντός περικλειστού υποστατικού μπορεί να είναι αρκετό
 - Προτιμότερη η χρήση συρματοπλέγματος επειδή δεν επηρεάζει τον αερισμό
 - Διαδικασίες για τον έλεγχο των κλειδιών (νοείται ότι όταν δεν υπάρχουν εργαζόμενοι ο χώρος μένει κλειδωμένος).

Πληροφορίες και Εκπαίδευση



- **Απαιτείται επαρκής εκπαίδευση και γνώση των κινδύνων**
- **Πρόγραμμα** εκπαίδευσης που να περιλαμβάνει:
 - Πληροφόρηση για τους **κινδύνους και ιδιότητες** των εύφλεκτων υγρών
 - Εκπαίδευση στις **λειτουργικές διαδικασίες** της εγκατάστασης και του σχετικού εξοπλισμού
 - Εκπαίδευση σχετικά με τον **λόγο εγκατάστασης εξοπλισμού ασφαλείας**
 - Εκπαίδευση στις ενέργειες που πρέπει να γίνουν εάν **εντοπιστεί αστοχία** στον εξοπλισμό
 - Εκπαίδευση στη **διαχείριση μικρών διαρροών**
 - Εκπαίδευση σχετικά με τη σημασία της καλής και της **προληπτικής συντήρησης**
 - Εκπαίδευση στις διαδικασίες **έκτακτης ανάγκης**
- **Επανεκπαίδευση**
- **Γραπτές διαδικασίες** αντιμετώπισης των κινδύνων οι οποίες **να αποτελούν τη βάση** της εκπαίδευσης
- **Ευθύνη του εργοδότη**
- **Σήμανση**
 - Σκοπός η προειδοποίηση και υπενθύμιση των εργαζομένων για τους κινδύνους
 - Εκπαίδευση εργαζομένων να κατανοούν τη σήμανση

Αποθήκευση Εύφλεκτων των οποίων το σημείο ανάφλεξης είναι μεγαλύτερο από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος

- Όταν το σημείο ανάφλεξης ενός υγρού είναι αρκετά μεγαλύτερο από τη θερμοκρασία αποθήκευσης / χρήσης κ.λπ. μπορεί να λαμβάνονται πιο χαλαρά μέτρα
 - **πριν** εφαρμοστούν χαλαρώσεις να γίνεται **γραφτή εκτίμηση των κινδύνων**
 - **καλή πρακτική** να εφαρμόζονται χαλαρώσεις μόνο εάν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του σημείου ανάφλεξης των υγρών και της μέγιστης θερμοκρασίας που αναμένεται να αναπτύξουν τα υγρά στις δεξαμενές είναι **μεγαλύτερη από 10 °C**.
- Εφαρμόζονται χαλαρώσεις **μόνο** για:
 - Πηγές ανάφλεξης
 - Δεν απαιτείται προστασία παραπλήσιου ηλεκτρικού εξοπλισμού δεδομένου ότι δεν δημιουργείται εκρήξιμη ατμόσφαιρα
 - Εξοπλισμός για ζώνη 2 εντός ενός μέτρου από εξαερισμό ή άλλα ανοίγματα όταν περιέχονται υγρά με υψηλό σημείο ανάφλεξης και όταν τα υγρά αποθηκεύονται σε θερμοκρασία κοντά ή πάνω από το σημείο ανάφλεξής τους. Ζώνη 0 εντός δεξαμενής
 - Προσοχή σε συγκέντρωση σταγονιδίων (mist) ή εκνεφώσεις (spray) π.χ. κοντά σε αντλίες

Αποθήκευση Εύφλεκτων των οποίων το σημείο ανάφλεξης είναι μεγαλύτερο από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος

- Εφαρμόζονται χαλαρώσεις μόνο για (συνέχεια):
 - Αποθήκευση σε κτήρια
 - Οροφή τύπου ελαφράς κατασκευής σε περίπτωση έκρηξης και δεν απαιτείται άλλη προστασία από εκρήξεις (π.χ. τεχνητός εξαερισμός)
 - Είναι αποδεκτό χαμηλότερο επίπεδο εξαερισμού
 - Δεν αποτελεί υποχρέωση το κτήριο να αποτελείται από ένα όροφο μόνο αλλά οι δεξαμενές με τα υγρά πρέπει να τοποθετούνται στο ισόγειο
 - Η εγκατάσταση μόνιμου συστήματος πυρόσβεσης με νερό δεν είναι αναγκαία.
 - Εξαερισμός
 - Δεν απαιτείται ελάχιστο ύψος, απόσταση διαχωρισμού μειώνεται στο 1 μέτρο, δεν απαιτείται η εγκατάσταση φλογοπαγίδας ή βαλβίδας πίεσης/κενού αλλά απαιτείται συσκευή εκτόνωσης της πίεσης σε περίπτωση φωτιάς
 - Σήμανση
 - Οι δεξαμενές να σημαίνονται με τη φράση «εύφλεκτα υγρά»
 - Βυτιοφόρα
 - Απόσταση μεταξύ σημείου φόρτωσης/εκφόρτωσης και συνόρου μειώνεται στα 5 μέτρα

Ατυχήματα

Every accident is a notice that something is wrong with **people, methods, or material**

Ατύχημα – Buncefield UK



• 10-12-2005

- **Περιγραφή:** At the night of the accident, Tank 912 at the Hertfordshire Oil Storage Limited (HOSL) part of the Buncefield oil storage depot was filling with petrol. Eventually large quantities of petrol overflowed from the top of the tank. A vapour cloud formed which ignited causing a massive explosion and a fire that lasted five days. Secondary containment (bunds) and tertiary containment (a system of drains and catchment area) also failed.
- **Συνέπειες:** Several people were injured but none fatally (explosion at 6 am on a Sunday). Many of the surrounding industrial premises were destroyed and windows were shattered at 1 km distance. Seepage of pollutants in the environment (groundwater).
- **Άμεσα Αίτια:** The tank had two forms of level control: a gauge that enabled the employees to monitor the filling operation; and an independent high-level switch (IHLS) which was meant to close down operations automatically if the tank was overfilled. The **first gauge stuck** and the **IHLS was inoperable** – there was therefore no means to alert the control room staff that the tank was filling to dangerous levels.
- **Βαθύτερα Αίτια:** **Management systems** in place at HOSL relating to tank filling were both **deficient** and **not properly followed**, **despite the fact** that the systems were **independently audited**. **Pressures on staff** had been increasing before the incident (**little control** over pipeline flowrates and timing of receipt, **throughput had increased** at the site, **lack of engineering support**)

Ατύχημα – Buncefield UK

- Μια εικόνα χίλιες λέξεις



Ατύχημα Bethune Point (Daytona Beach) USA



- **11/01/2006**

- **Περιγραφή:** At 11:15 am., maintenance workers were using an oxy-acetylene cutting torch just above a methanol storage tank; sparks accidentally ignited vapours coming from the tank vent on that hot day, creating a fireball on top of the tank. The flame flashed back into the storage tank, causing an explosion inside the tank that precipitated multiple methanol PVC-piping failures and a large fire (11,35 m3 of methanol) that engulfed the tank and workers.
- **Συνέπειες:** Two employees died and a third was severely burned and had to stay in hospital for 4 months.
- **Άμεσα Αίτια:** A **leaking aluminium flame arrester** on the vent of the tank, that had not been changed or maintained since 1993 that was heavily corroded by the methanol vapours.
- **Βαθύτερα Αίτια:** **Lack of methanol hazard recognition, lack of safety and hazard review in job planning, a lack of communication regarding risks and employee training, lack of maintenance / knowledge of safety measures.** Plastic piping (instead of steel) that ruptured contributed to the aggravation of the consequences.

Ατύχημα Bethune Point (Daytona Beach) USA



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Sir Brian Appleton, Technical Adviser to the Enquiry on Piper Alpha Accident:

“Safety is not an intellectual exercise to keep us in work. It is a matter of life and death. It is the sum of our contributions to safety management that determines whether the people we work with live or die.”

- **Ιστοσελίδα Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας –**
 - ❖ Εκδόσεις > Ασφάλεια και Υγεία στην Εργασία > Υποστατικά (Ελάχιστες Προδιαγραφές, Σήμανση, Πυροσβεστήρες, Ηλεκτρισμός) / Γεωργικές Εργασίες / Εκρήξιμες Ατμόσφαιρες > Υποστατικά (Ελάχιστες Προδιαγραφές, Σήμανση, Πυροσβεστήρες, Ηλεκτρισμός)
 - ❖ [https://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dli/dliup.nsf/All/35814BA71ECD6610C2257E0A003B537F/\\$file/20210610_ODHGOS_EFLEKTA_YGRA_DEXAMENES.pdf](https://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dli/dliup.nsf/All/35814BA71ECD6610C2257E0A003B537F/$file/20210610_ODHGOS_EFLEKTA_YGRA_DEXAMENES.pdf)

