

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

***ΚΕΝΤΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ***

ΟΝΟΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ ΑΡ.ΕΙΔ.ΜΗΤΡΩΟΥ

ΣΥΚΟΒΑΡΗ ΞΑΝΘΙΠΠΗ 4788

ΤΑΣΙΟΥΛΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ 4928

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Παπουλίδης Σταμάτης

ΜΑΙΟΣ 2011

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΕΝΤΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

| ΟΝΟΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ | ΑΡ.ΕΙΔ.ΜΗΤΡΩΟΥ |
|---------------------------|-----------------------|
| ΣΥΚΟΒΑΡΗ ΞΑΝΘΙΠΠΗ | 4788 |
| ΤΑΣΙΟΥΛΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ | 4928 |

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Παπουλίδης Σταμάτης

ΜΑΙΟΣ 2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

| | |
|---|---------|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ | σελ. 5 |
| 1.1 Γενικά περί πυρκαγιών | σελ. 9 |
| 1.2 Προϋποθέσεις για την έναρξη & εξάπλωση των πυρκαγιών..... | σελ. 10 |
| 1.3 Ο μηχανισμός γένεσης της πυρκαγιάς | σελ. 13 |
| 1.4 Η κατάταξη των πυρκαγιών | |

2ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ

| | |
|--|---------|
| 2.1 Προϋποθέσεις για την ανάπτυξη και συντήρηση πυρκαγιάς..... | σελ. 17 |
| 2.2 Φαινόμενα Μεταφοράς..... | σελ. 24 |
| 2.3 Η Μετάδοση της Καύσης..... | σελ. 27 |

3 ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

| | |
|---|---------|
| Εισαγωγή..... | σελ. 30 |
| 3.1 Το «Σύστημα» με θερμοδυναμική & γενικότερη θεώρηση..... | σελ. 34 |
| 3.2 Τρόποι κατάσβεσης πυρκαγιών..... | σελ. 37 |
| 3.3 Πυροπροστασία. | σελ. 40 |
| 3.4 Μέσα Κατάσβεσης | σελ. 44 |
| 3.5 Κατάργηση HALON - Εναλλακτικά Κατασβεστικά Προϊόντα..... | σελ. 51 |

4.ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΣ ΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

| | |
|--|---------|
| 4.1 Αξιολόγηση Φορητών Πυροσβεστήρων | σελ.151 |
|--|---------|

5.ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

| | |
|---|----------|
| 5.1 Ελληνική Νομοθεσία Πυροπροστασίας | σελ.155 |
| 5.2 Θεσμικό Πλαίσιο..... | σελ. 157 |

| | |
|--------------------|----------|
| Βιβλιογραφία | σελ. 162 |
|--------------------|----------|

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

1.1 ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η φωτιά, ή η πυρά ή το πυρ (του πυρός) χαρακτηρίζεται γενικά το φαινόμενο της ανάφλεξης ενός υλικού που αναγνωρίζεται από την σημαντική έκκλιση θερμότητας και της παρουσίας φλόγας, (όχι όμως και πάντοτε απαραίτητη).

Η φωτιά δεν είναι κατάσταση της ύλης, αλλά στάδιο μετατροπής της. Είναι μια εξωθερμική χημική αντίδραση που συνοδεύεται από έντονη θερμότητα ή οποία εκλύεται κατά τη διάρκεια της γρήγορης οξειδωσης ενός υλικού. Ένα υλικό που "αρπάζει" εύκολα φωτιά ονομάζεται εύφλεκτο υλικό. Αν ένα εύφλεκτο υλικό



χρησιμοποιείται για τη παραγωγή καύσης, τότε αυτό χαρακτηρίζεται ως καύσιμο. Μια φωτιά ξεκινάει όταν ένα εύφλεκτο ή καύσιμο υλικό, με την παρουσία οξυγόνου ή κάποιου άλλου οξειδωτικού παράγοντα, βρεθεί σε κατάλληλη θερμοκρασία. Αυτή η κατάλληλη θερμοκρασία ονομάζεται θερμοκρασία ανάφλεξης ή σημείο ανάφλεξης, που είναι διαφορετικό για κάθε υλικό. Συνήθεις πηγές θερμότητας μπορεί να είναι μια σπίθα, κάποια άλλη φωτιά (για παράδειγμα μια έκρηξη, η φωτιά του φούρνου ή του τζακιού, ένα αναμμένο σπίρτο ή τσιγάρο) και πηγές έντονης θερμικής ακτινοβολίας (όπως ο ήλιος και οι λαμπτήρες πυρακτώσεως).

Ιστορική εξέλιξη

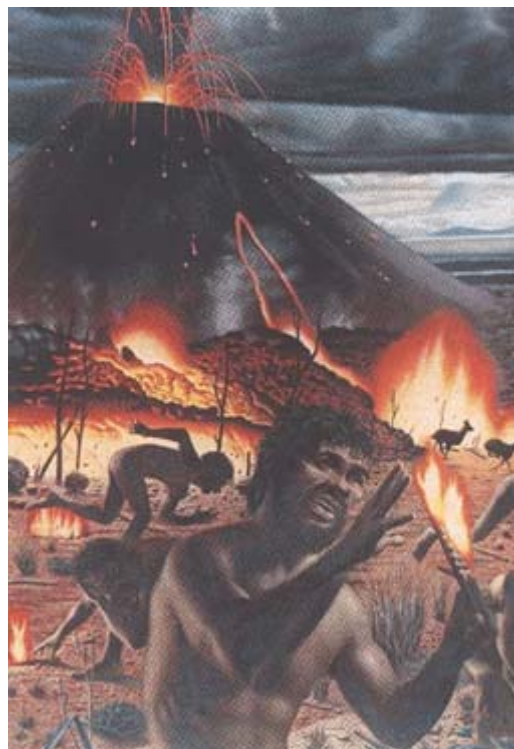
Η ανακάλυψη της φωτιάς από τον άνθρωπο αποτέλεσε σπουδαίο γεγονός, γιατί άλλαξε τέλεια τις συνθήκες της ζωής του. Πότε χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά δεν μπορεί να καθορισθεί. Η στενότερη όμως γνωριμία με τη φωτιά κι η ανακάλυψη των ωφέλιμων ιδιοτήτων της πρέπει να έγινε όταν ο άνθρωπος είχε φτάσει σε ανώτερες κάπως βαθμίδες εξέλιξης.

Ο πρώτος σταθμός για την κατάκτηση της φωτιάς ήταν η συντήρησή της. Κάποτε δηλαδή, όταν ο άνθρωπος διαπίστωσε τις ωφέλειες της φωτιάς, σκέφτηκε ότι θα πρέπει να την κρατάει άσβηστη κι αυτό το πέτυχε με το να την τροφοδοτεί συνέχεια με καύσιμες ύλες ή να τη σκεπάζει με στάκτη. Ο επόμενος σταθμός ήταν να μην περιμένει να τη βρει τυχαία - π.χ. από τις πυρκαγιές που άναβαν οι κεραυνοί - αλλά να μπορεί μόνος του να τη δημιουργεί, όποτε τη χρειάζεται. Αυτό το κατόρθωσε με τρεις τρόπους κυρίως.

- Τρίβοντας δύο ξερά ξύλα μεταξύ τους. Το ένα ξύλο "τρύπανον" το έτριβαν στη σχισμή του δεύτερου ξύλου "εσχάρας".
- Χτυπώντας δύο πέτρες μεταξύ τους και κυρίως κομμάτια "πυρίτου λίθου".
- Τελειοποιώντας την πρώτη μέθοδο περιστρέφαν το "τρύπανον" με τις παλάμες ή με ένα σχοινί.

Το πότε ακριβώς "κατακτήθηκε" η φωτιά δεν το ξέρουμε. Έχουμε όμως ενδείξεις ότι κατά τη Μειόκαινο ζούσε "ον", που γνώριζε καλά την αξία της φωτιάς. Οι επιστήμονες μας πληροφορούν ότι κατά τη νεότερη περίοδο του Τριτογενούς υπήρχαν όντα που γνώριζαν όχι μόνο την αξία της φωτιάς, αλλά μπορούσαν και να τη δημιουργήσουν.

Για τη Μουστιαία βαθμίδα του παλαιο-παλαιολιθικού έχουμε αποδείξεις, υπολείμματα από στάκτη και κάρβουνα, ότι η φωτιά είχε κατακτηθεί πια και είχε γίνει όπλο και φίλος του ανθρώπου. Οι αποδείξεις αυτές γίνονται περισσότερες κατά το νεο-παλαιολιθικό με την εμφάνιση του "Χόμο Σάπιενς" και ακόμα περισσότερες κατά τη Μεσολιθική και Νεολιθική. Κατά τη Μεταλλική εποχή, όταν ο άνθρωπος χρησιμοποίησε το χαλκό, όχι μόνο είχε κατακτήσει τη φωτιά αλλά μπορούσε να πετυχαίνει πολύ μεγάλες θερμοκρασίες (110° C) που του χρειαζόνταν για την κατεργασία των μετάλλων.



Θρησκευτικές δοξασίες αρχαίων λαών: Οι σκληρές προσπάθειες που έκανε ο άνθρωπος για να διατηρήσει στην αρχή, τη φωτιά και στη συνέχεια να την κατακτήσει και να τη χρησιμοποιήσει για τις ανάγκες του, άφησαν πολλά κατάλοιπα που σώθηκαν στις θρησκευτικές παραδόσεις και στη μυθολογία.

Στην αρχή οι αρχαίοι λαοί έδιναν στη φωτιά θεϊκή προέλευση και την αντιμετώπιζαν με φόβο και θαυμασμό, αλλά και με ευλάβεια σαν κάτι το ιερό.

Στους Πέρσες η φωτιά ήταν το κυριότερο αντικείμενο της λατρείας. Σε κάθε ναό υπήρχε ειδική αίθουσα που δε φωτιζόταν από το φως της ημέρας, αλλά μόνο από το φως μιας ιερής φωτιάς, που έκαιγε συνέχεια και κανείς δεν μπορούσε να την πλησιάσει. Ακόμα και οι ιερείς φορούσαν γάντια και ειδικό πέπλο όταν την πλησίαζαν. Οι Ινδοί λάτρευαν τη φωτιά στο πρόσωπο του Άग्νι, θεού της φωτιάς και του Ήλιου και οι Βραχμάνοι, ακόμα και σήμερα, στις θρησκευτικές τελετές τους ανάβουν φωτιά με την πρωτόγονη, μέθοδο της τριβής των ξύλων. Οι Αιγύπτιοι, οι Βαβυλώνιοι και Ασσύριοι είχαν ειδικές γιορτές, όπου άναβαν φωτιές και τιμούσαν το Βάαλ, θεό του ήλιου και της φωτιάς συγχρόνως. Οι αρχαίοι Έλληνες τιμούσαν ιδιαίτερα τη φωτιά και αυτό φαίνεται από το ότι τη διατηρούσαν άσβηστη σε πολλά ιερά, όπως στους ναούς της Αθηνάς, του Δία, του Απόλλωνα στους Δελφούς κ.α.

Ως κυριότερους θεούς, κατόχους της φωτιάς, λάτρευαν το Δία και τον Ήφαιστο. Μαζί με τον Ήφαιστο λάτρευαν και τον Προμηθέα, γιο του Τιτάνα Ιαπετού. Η παράδοση λέει ότι ο Προμηθέας έκλεψε τη φωτιά, προνόμιο των θεών του Ολύμπου και την έδωσε στους ανθρώπους, γι' αυτό και οι θεοί τον τιμώρησαν. Ανάλογες



θρησκευτικές παραδόσεις με τους αρχαίους Έλληνες είχαν και οι Ρωμαίοι. Διατηρούσαν κι αυτοί άσβηστη φωτιά στα σπίτια τους, που κάθε νεόνυμφη γυναίκα ήταν υποχρεωμένη να την αγγίζει για εξαγνισμό και για να συμμετέχει στα αγαθά της νέας ζωής της. Στη Ρώμη τη διατήρηση της ιερής φωτιάς είχαν αναλάβει οι "Εστιάδες".

Λαογραφία

Με την επικράτηση του χριστιανισμού η λατρεία της φωτιάς αφανίστηκε, έχουν διασωθεί όμως πολλά κατάλοιπα. Όπως οι αρχαίοι Έλληνες και οι Βυζαντινοί έτσι και οι νεότεροι χρησιμοποιούν τη φωτιά για να βγάλουν συμπεράσματα για το μέλλον (πυρομαντεία). Οι μαντείες αυτές γίνονται την Πρωτοχρονιά, τα Θεοφάνια, το Πάσχα και την παραμονή της γέννησης του Ιωάννη του Προδρόμου (24 Ιουνίου).

Στις 24 Ιουνίου υπάρχει και η συνήθεια να ανάβουν φωτιές και να τις πηδούν οι νέοι και οι νέες.. Τα αναστενάρια είναι συνδεδεμένα με τη γιορτή των Αγίων Κωνσταντίνου και Ελένης., μέλη της ομάδας κάνουν πυροβασία Υπάρχουν και πολλές δεισιδαιμονίες γύρω από τη φωτιά π.χ. δε δανείζουν ποτέ φωτιά τη νύχτα ή σ' όλη τη διάρκεια του Μαρτίου.

Επακόλουθα της εξέλιξης

Από τη στιγμή που ο άνθρωπος ανακάλυψε την φωτιά η πολιτιστική του και τεχνική του εξέλιξη προχώρησε με αλματώδη ρυθμό . Παράλληλα όμως άρχισε να αποκτά και δυσάρεστες εμπειρίες, αφού πολλές φορές η φωτιά έγινε αιτία σοβαρών καταστροφών και συχνά έβαλε σε άμεσο κίνδυνο, τα αγαθά του, ή ακόμα και τη ζωή του. Όσο μάλιστα προχωρούσε ο πολιτισμός και πύκνωναν οι συγκεντρώσεις και τα περιουσιακά στοιχεία των ανθρώπων, τόσο απειλητικότερος και αμεσότερος άρχισε να γίνεται ο κίνδυνος της εμφάνισης και της εξαπλώσεως της πυρκαγιάς . Ξεκίνησε λοιπόν παράλληλα και η προσπάθεια να επισημανθούν οι πιθανές αιτίες που μπορεί να προκαλέσουν πυρκαγιά και αρκετά αργότερα άρχισαν οι πρώτες συστηματικές προσπάθειες να αντιμετωπιστούν οι πυρκαγιές με κατασταλτικά μέτρα .

Η καθημερινή εξέλιξη στην τεχνική της παραγωγής και διακίνησης των αγαθών , η συγκέντρωση μεγάλων θερμικών φορτίων στον ίδιο χώρο , η ευρύτερη χρήση των πλαστικών υλών , η αύξηση του μεγέθους των ενιαίων χώρων και η άνοδος του βιοτικού επιπέδου- με αποτέλεσμα τη χρησιμοποίηση μεγάλης ποικιλίας υλικών, πολλά των οποίων είναι εύφλεκτα- αυξάνουν καθημερινά τους κινδύνους εμφάνισης και ταχύτητας διαδόσεως πυρκαγιάς. Στις σύγχρονες πόλεις θα ήταν ανυπολόγιστες οι απώλειες σε ανθρώπινες ζωές και σε υλικά αγαθά από πυρκαγιές , αν δεν είχε παράλληλα αναπτυχθεί μία δέσμη ποικίλων προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων. Αυστηρή νομοθετική περιορισμοί, τεχνικοί κανονισμοί που διέπουν τις κατασκευές και τα χρησιμοποιούμενα υλικά , αποτελούν την ασπίδα απέναντι στους κινδύνους εμφάνισης και εξαπλώσεως της πυρκαγιάς.



1-1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Τις πυρκαγιές τις αντιμετωπίζουμε με δύο τρόπους: ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ και ΚΑΤΑΣΤΑΛΤΙΚΑ. Ας δούμε όμως τι εννοούμε με τους όρους αυτούς.

Με τον όρο «**Προληπτικά**» αναφερόμαστε στο σύνολο της Ελληνικής νομοθεσίας που επιβάλλει ανάλογα με την χρήση του κάθε κτιρίου και της κάθε επιχείρησης την υπόδειξη μέτρων πυρασφάλειας, συστημάτων πυρανίχνευσης, έγκαιρης προειδοποίησης, αυτόματης κατάσβεσης, χωρισμού των κτιρίων σε πυροδιαμερίσματα, ώστε να μην επεκτείνεται η φωτιά κλπ. Προσπαθούμε δηλαδή να αντιμετωπίσουμε την πυρκαγιά πριν την έναρξη της, επιλέγοντας κάθε φορά το σύστημα που πληρεί τις προϋποθέσεις της νομοθεσίας, σε συνδυασμό με το είδος της καύσιμης ύλης που μπορεί να έχουμε.

Με τον όρο «**Κατασταλτικά**» αναφερόμαστε στο σύνολο των ενεργειών που κάνουμε ώστε μετά την έναρξη της πυρκαγιάς να αντιμετωπίσουμε το συμβάν (με άμεση δηλαδή αντιμετώπιση του συμβάντος) είτε ακολουθώντας κάποιο προσχεδιασμένο σενάριο επέμβασης, αν πρόκειται για πυρκαγιές σε μεγάλη βιομηχανία, σε διυλιστήριο, σε ξενοδοχείο, στο μετρό κλπ. είτε να εφαρμόσουμε τεχνικές και μέσα που υπάρχουν, ώστε να καταστείλουμε την πυρκαγιά το συντομότερο δυνατό.

Πριν συνεχίσουμε παρακάτω στην ανάπτυξη βασικών εννοιών κρίνουμε σκόπιμο να εξηγήσουμε δύο έννοιες που πάρα πολλοί, λανθασμένα βέβαια, ταυτίζουν. Είναι διαφορετικός ο όρος «ΚΑΥΣΗ» και διαφορετικός ο όρος «ΠΥΡΚΑΓΙΑ». Με τον όρο «**ΚΑΥΣΗ**» ονομάζουμε την χημική αντίδραση μιας ουσίας με το οξυγόνο ή με άλλο αέριο που διατηρεί την καύση, η οποία ένωση, ανάλογα με τις ιδιότητες της ουσίας, προκαλεί έκλυση ποσοτήτων θερμότητας ή/και φωτός.

Με τον όρο «**ΠΥΡΚΑΓΙΑ**» εννοούμε την ανεξέλεγκτη καύση με το οξυγόνο, η οποία συνοδεύεται από έκλυση μεγάλων ποσών θερμότητας συνήθως δε και φωτός, ενώ τις περισσότερες φορές έχει ως συνέπεια την ζημιογόνα καταστροφή του καιγόμενου υλικού. Η πυρκαγιά λοιπόν συνιστά περίπτωση καύσης, υπενθυμίζοντας ότι κατά την εξέλιξη της εκλύονται πάντα:

- α) θερμότητα, η οποία χάνεται,
- β) γενικά φως, ή και φλόγα και
- γ) καπνός, ο οποίος είναι ενοχλητικός και μπορεί να εξελιχθεί και μέχρι θανατηφόρος.

Σαν χαρακτηριστικά παραδείγματα στους ανωτέρω ορισμούς αναφέρουμε ότι: ο σίδηρος ως μέταλλο καίγεται, δηλαδή ενώνεται χημικά με τον ατμοσφαιρικό αέρα και παράγεται η σκουριά, ως αποτέλεσμα της χημικής αντίδρασης που γίνεται, (βραδεία καύση ή αλλιώς οξειδωση). Ένα ξύλινο τραπέζακι παίρνει φωτιά και καίγεται, δηλαδή ενώνεται το ξύλο με τον ατμοσφαιρικό αέρα και αναπτύσσονται ποσά θερμότητας και παράλληλα παράγεται φλόγα και κατ' επέκταση και φως.

1-2 ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ & ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Για να δημιουργηθεί και να αναπτυχθεί μία πυρκαγιά πρέπει οπωσδήποτε να υπάρχουν

ταυτόχρονα τρεις παράγοντες:

- ΑΕΡΑΣ (οξυγόνο)
- ΚΑΥΣΙΜΗ ΥΛΗ
- ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

Ατμοσφαιρικός Αέρας

Το οξυγόνο που υπάρχει παντού με εξαίρεση τους κλειστούς αεροστεγής χώρους είναι το περισσότερο διαδεδομένο στοιχείο της φύσης και αποτελεί υπό την μορφή διαφόρων ενώσεων το 47% περίπου του βάρους του στερεού φλοιού της γης, 86% περίπου του βάρους του θαλάσσιου ύδατος και τα 8/9 του βάρους του ύδατος. Το οξυγόνο στον ατμοσφαιρικό αέρα βρίσκεται σε ποσοστό 21% κατ' όγκο και σε 23% κατά βάρος, γεγονός που επιτρέπει την διατήρηση της πυρκαγιάς ακόμα και με ελάχιστα καύσιμα υλικά. Ο ατμοσφαιρικός αέρας εκτός από το οξυγόνο περιέχει περίπου 78% άζωτο και το υπόλοιπο 1% περίπου μοιράζονται το διοξείδιο του άνθρακα και διάφορα άλλα αέρια.



Συνέπεια των παραπάνω είναι το γεγονός ότι εφόσον το οξυγόνο βρίσκεται ελεύθερο μόνο στον ατμοσφαιρικό αέρα σε κάθε αναφορά του όρου «αέρα» να εννοώ το οξυγόνο

που περιέχεται σ' αυτόν. Σημαντικότερο είναι το γεγονός ότι η μείωση της περιεκτικότητας του οξυγόνου στον ατμοσφαιρικό αέρα σε ποσοστό κάτω από το 15% περίπου δεν συντηρεί την καύση και επομένως επέρχεται κατάσβεση της πυρκαγιάς.

Καύσιμη Ύλη

Η καύσιμη ύλη χωρίζεται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- ΣΤΕΡΕΑ ΚΑΥΣΙΜΑ
- ΥΓΡΑ ΚΑΥΣΙΜΑ
- ΑΕΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

Ως στερεά καύσιμα ορίζουμε τα στερεά υλικά όπως ξύλα, υφάσματα, χόρτα, βαμβάκι, νήματα, άνθρακες, ελαστικά, πλαστικά κ.α.

Ως υγρά καύσιμα ορίζουμε υγρά όπως πετρέλαιο, βενζίνη, νέφτι, οινόπνευμα, έλαια, παραφίνη κ.α.

Ως αέρια καύσιμα ορίζουμε τα αέρια όπως υδρογόνο, ασετιλίνη, φωταέριο, υγραέριο, προπάνιο, βουτάνιο, αιθάνιο, μονοξείδιο του άνθρακα (CO) κ.α.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονίσουμε ότι τα στερεά και τα υγρά καύσιμα δεν καίγονται στην μάζα τους αλλά στην ελεύθερη επιφάνεια τους σε αντίθεση με τα αέρια καύσιμα που καίγονται εξ' ολοκλήρου στην μάζα τους. Αυτό συμβαίνει διότι μόνον στην ελεύθερη επιφάνεια των στερεών και των υγρών καυσίμων συνυπάρχουν οι παράγοντες που προαναφέραμε δηλαδή αέρας, καύσιμη ύλη και θερμότητα.

Θερμότητα

Με τον όρο θερμότητα στην καθημερινότητα μας εννοούμε το αίτιο που προκαλεί το αίσθημα του ψυχρού ή του θερμού αντίστοιχα π.χ. όταν κάθομαι μπροστά σ' ένα τζάκι αισθάνομαι την θερμότητα που παράγεται από την καύση των ξύλων ενώ όταν εισέλθω μέσα σε ένα μεγάλο ψυγείο ενός κρεοπωλείου αμέσως αισθάνομαι το ψύχος μέσα σ' αυτό.

Επιστημονικά από την φυσική επιστήμη γνωρίζουμε ότι η ενέργεια που περικλείει ένα σώμα ονομάζεται ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ του σώματος. Η εσωτερική ενέργεια είναι το άθροισμα της ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ και της ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ των δομικών στοιχείων (μορίων) του σώματος. Η κινητική ενέργεια του σώματος ονομάζεται επίσης και ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ. Όταν δύο σώματα έχουν διαφορετική θερμοκρασία και έρχονται σε επαφή μεταξύ τους τότε έχω μεταφορά ενέργειας από το θερμότερο προς το ψυχρότερο σώμα. Η μεταφερόμενη αυτή ενέργεια ονομάζεται επιστημονικά ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ. Η διαφορά μεταξύ θερμότητας και θερμοκρασίας εντοπίζεται στο ότι η θερμότητα είναι η μεταφερόμενη ενέργεια από το θερμότερο σώμα προς το ψυχρότερο, ενώ η θερμοκρασία είναι μέγεθος που χαρακτηρίζει την θερμική κατάσταση των σωμάτων. Η θερμότητα διαδίδεται, είτε από το ένα σώμα στο άλλο, είτε από έναν χώρο στον άλλο, είτε αποβάλλεται στον ελεύθερο χώρο με συνέπειες και αποτελέσματα πολλές φορές δυσάρεστα.

Υπάρχουν τρεις τρόποι διάδοσης της θερμότητας:

- Με αγωγή
- Με ακτινοβολία και
- Με μεταφορά

Διάδοση με αγωγή, γίνεται κυρίως από σώμα σε σώμα και λαμβάνει χώρα κυρίως στα

στερεά καύσιμα, ενώ παρατηρείται σε μικρότερο ποσοστό στα υγρά και στα αέρια καύσιμα.

Διάδοση με ακτινοβολία γίνεται κυρίως από χώρο σε χώρο ή ακόμα και από κτίσμα σε

κτίσμα. Πολλές φορές μπορεί να γίνει και μέσω του κενού.

Τέλος η μεταφορά της θερμότητας παρατηρείται κυρίως σε μεταλλικά αντικείμενα που

έρχονται σε επαφή μ' αυτή, κάτι που είναι καταστρεπτικό για καταστάσεις ισορροπίας ή

στατικότητας (π.χ. μεταλλικός σκελετός ενός κτιρίου)

Πυρκαγιά, τρίγωνο - τετράεδρο καύσης



Όλοι γνωρίζουμε ότι οι πυρκαγιές αρχίζουν από μια μικρή εστία πυρός και στην συνέχεια με τις κατάλληλες συνθήκες μεγαλώνουν και δυσκολεύουν ως προς την διαχείριση τους και φυσικά ως προς την κατάσβεση τους. Η παραπάνω απαραίτητη συνθήκη ταυτόχρονης συνύπαρξης των παραγόντων: καύσιμη ύλη, οξυγόνο και θερμότητα δεν

λαμβάνει υπόψη της τις αλυσωτές (αλυσιδωτές) αντιδράσεις καύσης, γεγονός που καθιστά απαραίτητο τον επαναπροσδιορισμό των συνθετικών στοιχείων της πυρκαγιάς.

Έτσι το λεγόμενο «Τρίγωνο της Πυρκαγιάς» αλλάζει μορφή, εξελίσσεται και αλλάζει σε

«ΤΕΤΡΑΕΔΡΟ» Η παραπάνω θεώρηση βασίζεται σε επιστημονικές έρευνες που απέδειξαν ότι υπάρχει ένα

τέταρτο συνθετικό στοιχείο πυρκαγιάς που δεν είναι άλλο από τις ελεύθερες ρίζες (free radicals), οι οποίες δρουν με το οξυγόνο και τα άλλα αέρια της καιγόμενης ύλης κατά εξελισσόμενο τρόπο ως αλυσωτή αντίδραση που μπορεί να ευνοηθεί από διάφορους παράγοντες.



1-3 Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΓΕΝΕΣΗΣ ΤΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ

Θερμοκρασία ανάφλεξης

Είναι γεγονός ότι τα σώματα για να καούν στον αέρα ή σε οποιοδήποτε άλλο αέριο συντηρεί την καύση πρέπει προηγουμένως να θερμανθούν. Η παροχή της θερμότητας πρέπει να είναι τόση ώστε το σώμα να φτάσει σε ορισμένη θερμοκρασία για να αναφλέγει. Την θερμοκρασία αυτή την ονομάζουμε θερμοκρασία ανάφλεξης.

Φυσικά κάθε σώμα έχει την δική του θερμοκρασία ανάφλεξης και μάλιστα έχουν παρατηρηθεί και διάφορες αποκλίσεις στις τιμές ανάλογα με τις επεξεργασίες στις οποίες έχει υποβληθεί το σώμα. Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι πολλές φορές έχουμε διαφορετική θερμοκρασία ανάφλεξης όταν τα ίδια υλικά παρουσιάζουν απόκλιση στο μέγεθος τους. Έτσι διαφορετική



θερμοκρασία ανάφλεξης έχουμε για το ξύλο (π.χ. πεύκο) όταν αυτό βρίσκεται στην πυρκαγιά με την μορφή κορμού και άλλη όταν βρίσκεται με την μορφή πριονιδιού.

Θερμοκρασία καύσης

Μερικές φορές δεν είναι αρκετή η άνοδος της θερμοκρασίας μέχρι την θερμοκρασία ανάφλεξης του σώματος, αλλά χρειάζεται παραμονή της πηγής θερμότητας μέχρι την δημιουργία κατάλληλων συνθηκών ώστε να συνεχιστεί η ανάφλεξη και η πυρκαγιά μετά την απομάκρυνση της θερμότητας από το σώμα. Η θερμοκρασία αυτή ονομάζεται θερμοκρασία καύσης και είναι ανώτερη κατά λίγες μονάδες από εκείνη της ανάφλεξης. Έτσι συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι θερμοκρασία ανάφλεξης είναι αυτή στην οποία πρέπει να φτάσει ένα σώμα για να αναφλέγει, ενώ θερμοκρασία καύσης είναι εκείνη η θερμοκρασία στην οποία ένα σώμα παράγει αρκετούς ατμούς, ώστε η πυρκαγιά να συνεχιστεί και μετά την απομάκρυνση της πηγής της θερμότητας π.χ. αν σε ένα ξύλο που θέλουμε να κάψουμε πλησιάσουμε ένα σπίρτο αναμμένο και μεταδώσουμε την θερμότητα που παράγεται από την φλόγα του σπίρτου, θα παρατηρήσουμε ότι το ξύλο θα μαυρίσει και θα αναφλέγει. Εάν απομακρύνουμε την φλόγα από τον κορμό η πυρκαγιά θα σβήσει. Αυτή ακριβώς είναι η θερμοκρασία ανάφλεξης του ξύλου. Εάν συνεχίσουμε να δίδουμε θερμότητα τότε θα διαπιστώσουμε ότι εάν αργότερα απομακρύνουμε την πηγή της θερμότητας από το ξύλο η πυρκαγιά θα συνεχίσει να καίει. Αυτή ακριβώς είναι η θερμοκρασία καύσης του υλικού - σώματος.

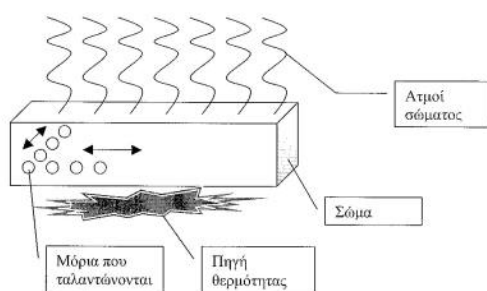
Παρακάτω δίδεται ένας χαρακτηριστικός πίνακας των θερμοκρασιών ανάφλεξης κάποιων σωματιών:

| ΥΛΙΚΟ | ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΕ 0ο C | ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ |
|---|------------------------|-----------|
| ΣΤΕΡΕΑ ΚΑΥΣΙΜΑ | | |
| Υφάσματα από μαλλί, βαμβάκι, μετάξι κλπ | Από 180 έως 220 | |
| Άνθρακες και γενικά ξύλα | Από 250 έως 350 | |
| Θείο | 250 | |
| Ναφθαλίνη | 600 | |
| Πίσσα - Άσφαλτος | 350 | |
| ΥΓΡΑ ΚΑΥΣΙΜΑ | | |
| Φωτιστικό πετρέλαιο | 250 | |
| Ακάθαρτο πετρέλαιο | 300 | |
| Μαζούτ | 350 | |
| Βενζίνη | Από 200 έως 250 | |
| Οινόπνευμα | 350 | |
| Ασετόν | 300 | |
| Παραφίνη | 320 | |
| ΑΕΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΑ | | |
| Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) | 650 | |
| Αμμωνία | 650 | |
| Υδρογόνο | 600 | |
| Ασετιλίνη | 350 | |
| Μεθάνιο | 700 | |

Παραγωγή ατμών του καιγόμενου υλικού

Στην παράγραφο «Θερμότητα» περιγράψαμε εν συντομία πως εκφράζεται η θερμική ισορροπία που μπορεί να έχει ένα σώμα.

Είναι επίσης γνωστό ότι πρακτικά η Εσωτερική Ενέργεια του σώματος εκφράζεται μέσω της θερμοκρασίας του. Έτσι αύξηση της Εσωτερικής Ενέργειας



Σχήμα 3 «Παραγωγή ατμών ενός σώματος»

του σώματος συνεπάγεται και αύξηση της θερμοκρασίας του, δηλαδή μεγαλύτερη ταλάντωση των μορίων του, λόγω αύξησης της κινητικής τους ενέργειας. Η αύξηση αυτή της θερμοκρασίας του σώματος συνεπάγεται και ατμοποίηση μέρους του σώματος με την μορφή «ατμών». Οι «ατμοί» αυτοί ενώνονται με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας (ατμοσφαιρικός αέρας) και παρουσία της θερμότητας έχουμε την ανάφλεξη του σώματος.

1-4 Η ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Η βασική κατηγοριοποίηση των πυρκαγιών, που μας αφορά στην παρούσα εκπαίδευση, έχει να κάνει με κριτήριο την φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα καιγόμενα υλικά. Έτσι σύμφωνα με την φυσική κατάταξη των σωμάτων οι πυρκαγιές χωρίζονται σε:

- Πυρκαγιές στερεών καυσίμων
- Πυρκαγιές υγρών καυσίμων
- Πυρκαγιές αερίων καυσίμων

Επιπλέον κατηγοριοποιούνται ξεχωριστά οι ειδικές πυρκαγιές, με κριτήριο διαχωρισμού τους την συμπεριφορά των καιγόμενων υλικών, π.χ. χημικές πυρκαγιές. Η παραπάνω κατηγοριοποίηση σύμφωνα και με τα διεθνή πρότυπα αποτυπώνεται με την μορφή κατηγοριών μέσω συμβόλων όπως φαίνεται παρακάτω:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ «Α»

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ «Β»

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ «C»

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ «D»

Πυρκαγιές που προέρχονται από ΣΤΕΡΕΑ ΥΛΙΚΑ οργανικής κυρίως σύνθεσης π.χ. ξύλο, χαρτί, άχυρο, ελαστικά, υφάσματα, κλπ. Α Πυρκαγιές που προέρχονται από ΥΓΡΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ή ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ π.χ. οινόπνευμα, βενζίνη, πετρέλαιο, έλαια, λίπη, παραφίνες, κλπ. Β Πυρκαγιές που



προέρχονται από ΑΕΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΑ π.χ. προπάνιο, βουτάνιο, μεθάνιο, φυσικό αέριο, κλπ. C Πυρκαγιές που προέρχονται από ΧΗΜΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΑ π.χ. μαγνήσιο, τιτάνιο, ζirkόνιο, νάτριο, κάλιο, κλπ. D Αυτή η κατάταξη ισχύει σύμφωνα με το Πρότυπο E.N.2 και τα γραμματικά σύμβολα έχουν σκοπό την κατάταξη των διαφόρων πυρκαγιών και την απλούστευση της προφορικής και γραπτής αναφοράς σε αυτές. Το πρότυπο EN2 έχει εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ «E»: Ηλεκτρικές πυρκαγιές. Στην βιβλιογραφία αναφέρεται και μια Πέμπτη κατηγορία η E που είναι ουσιαστικά μία από τις παραπάνω περιπτώσεις αλλά με την σημαντική παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος. Υπάρχουν μερικές πυρκαγιές που παρόλο δεν αποτελούν ξεχωριστή κατηγορία θα τις αναφέρουμε πιο ειδικά για να δώσουμε έμφαση:

α. Πυρκαγιές χημικών προϊόντων
Μπορούν να συμβούν σε χώρους χημικών βιομηχανιών ή κατά την αποθήκευση ή μεταφορά ορισμένων χημικών υλών. Πολλές απ' αυτές δεν μπορούν να αντιμετωπισθούν με τα κοινά κατασβεστικά υλικά και απαιτείται η συνδρομή ειδικών επιστημόνων των επιχειρήσεων και της Πυροσβεστικής.



β. Εκρηκτικές ύλες - Πυροτεχνήματα

Οι ύλες αυτές έχουν μέσα στην μάζα τους το απαραίτητο οξυγόνο. Επειδή η καύση είναι ακαριαία και γίνεται έκρηξη λόγω του μεγάλου όγκου αερίων που παράγονται είναι επικίνδυνο να αντιμετωπίζονται από μη εκπαιδευμένα άτομα. Η μόνη καλή αντιμετώπιση είναι η πρόληψη. Απαγορεύεται η χρήση γυμνής φλόγας πλησίον τους, ή απότομη κρούση και η πίεση καθώς και η έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες. Επιβάλλεται η αποθήκευσή τους μακριά από κατοικημένες περιοχές και απαιτείται καλός αερισμός.

γ. Εμπρηστικές βόμβες, χρησιμοποιούμενες σε πόλεμο (Μαγνησίου, θερμίτου, φωσφό-ρου, ναπάλμ). Είναι συνήθως μικρού βάρους γι αυτό μεταφέρονται κατά χιλιάδες από τα αεροπλάνα. Στις βόμβες θερμίτου και μαγνησίου η



αναπτυσσόμενη θερμοκρασία είναι της τάξεως 2.500°C. Το νερό δεν ενδείκνυται γιατί διασπάται σε H₂ και O₂. Αλλά ούτε και τα άλλα κατασβεστικά υλικά γιατί οι βόμβες φέρουν στην μάζα τους το απαιτούμενο οξυγόνο. Επειδή κατά την καύση παράγονται και δηλητηριώδη αέρια, επιβάλλεται η απομάκρυνση του πληθυσμού. Παράλληλα, αφήνονται να καούν

υπό την επιτήρηση των πυροσβεστών που φορούν αναπνευστικές συσκευές και οι οποίοι προστατεύουν τα υπόλοιπα μη καιόμενα αντικείμενα. Ο φωσφόρος καίγεται στην συνήθη ατμοσφαιρική θερμοκρασία, όταν βρεθεί εκτεθειμένος στον ατμοσφαιρικό αέρα. Η επικάλυψη με άμμο ή άλλα αδρανή υλικά επιφέρει κατάσβεση αλλά μόλις ξεσκεπαστεί επαναφλέγεται. Με νερό σβήνει αλλά αναφλέγεται πάλι μόλις στεγνώσει. Κατά την καύση παράγει και αυτός δηλητηριώδη αέρια. Η επαφή επίσης με το σώμα προκαλεί οδυνηρά και δύσκολα θεραπεύσιμα εγκαύματα. Για να αντιμετωπισθεί πρέπει προσεκτικά να μεταφερθεί σε ανοιχτό χώρο και να αφεθεί να καεί διαβρεχόμενος ελαφρά. Οι βόμβες Ναπάλμ είναι στερεοποιημένα πετρελαιοειδή και αντιμετωπίζονται όπως και τα υγρά πετρελαιοειδή.

2ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ

2-1 ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ

Τα Συνθετικά Στοιχεία Πυρκαγιάς. Τρίγωνο και Πυραμίδα Πυρκαγιάς

Κοινό γνώρισμα των πυρκαγιών είναι ότι αρχίζουν από μία μικρή εστία πυρός. Αν και η προέλευση των πυρκαγιών (μπορεί να) έχει διάφορα αίτια, η πρόκληση του φαινομένου απαιτεί καύσιμη ύλη - ορισμένη θερμοκρασία - οξυγόνο, ένα τρίπτυχο που στο παρελθόν

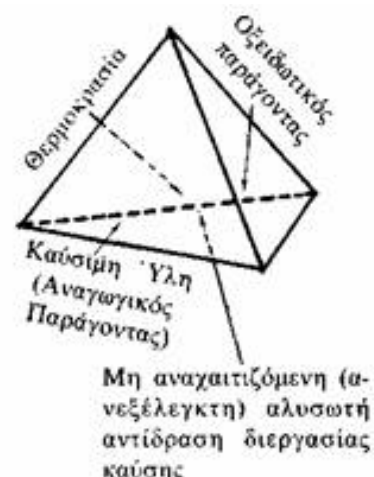


ισοδυναμούσε με «την αναγκαία και ικανή συνθήκη» για να υπάρξει και συντηρηθεί φωτιά σε κάθε περίπτωση συστήματος (υλικού σώματος) προσφερόμενου για ταυτόχρονη ανάπτυξη θερμότητας και φλόγας. Η συνύπαρξη των προϋποθέσεων αυτών είχε χαρακτηριστεί από πολλούς «τρίγωνο πυρκαγιάς». Προκειμένου, όμως, να λαμβάνονται υπόψη και οι αλυσωτές (αλυσιδωτές) αντιδράσεις καύσης, ο επαναπροσδιορισμός των συνθετικών στοιχείων της πυρκαγιάς ήταν αναγκαίος. Έτσι, σήμερα - με επιδίωξη μία σχηματική παράσταση περισσότερη ανταποκρινόμενη στη γενική περίπτωση της πυρκαγιάς, όπου στα κυρίαρχα στοιχεία της περιλαμβάνονται και οι ανεξέλεγκτες αλυσωτές (αλυσιδωτές) αντιδράσεις - πρέπει να θεωρούμε ένα τετράεδρο.

Η προσομοίωση αυτή βασίζεται σε νεότερες επιστημονικές έρευνες που απέδειξαν ότι υπάρχει και ένα τέταρτο συνθετικό στοιχείο πυρκαγιάς (θεωρία πυραμίδας), που δεν είναι τίποτε άλλο από ελεύθερες ρίζες οι οποίες δρουν με το οξυγόνο και τα αέρια της καιόμενης ύλης, κατά εξελισσόμενο τρόπο ως αλυσωτή αντίδραση, που μπορεί να ευνοηθεί από διάφορους παράγοντες, για παράδειγμα από νέα θερμική επιφόρτιση, όταν η πυρκαγιά εξαπλωθεί σε γειτονική περιοχή. Η επιστημονική θεώρηση της πυρκαγιάς επιτρέπει την κατάστρωση λεπτομερειακών «Σχεδίων Πυρασφάλειας», με προβλέψεις για χρήση συμβατικών ή αυτομάτων μέσων πυρόσβεσης, λαμβανομένων υπόψη ότι:

- α) η απαίτηση μιας πυρκαγιάς για οξυγόνο μπορεί να ικανοποιηθεί είτε από ελεύθερο οξυγόνο ή από έναν οξειδωτικό παράγοντα (μέσο) γενικότερα και
- β) στο εξεταζόμενο φαινόμενο, το καύσιμο (καύσιμη ύλη) είναι ένας αναγωγικός παράγοντας, κατά τη χημική ορολογία

Σχήμα
Τρίγωνο
και
Τετράεδρο
της
φωτιάς



Από τεχνολογικής πλευράς το κύριο πλεονέκτημα των συστημάτων πυρασφάλειας είναι ότι αντιδρούν στο πρωταρχικό στάδιο της εκδήλωσης πυρκαγιάς και δεν αφήνουν περιθώρια πολλαπλασιασμού των ελευθέρων ριζών για να προκληθεί αλυσωτή αντίδραση, λεπτομερέστερη εξέταση της οποίας θα γίνει μετά από μία σύντομη αναφορά των άλλων προϋποθέσεων για την ανάπτυξη (και συντήρηση) πυρκαγιών

Καύσιμη Ύλη

Οι καύσιμες ύλες, ή καύσιμα, είναι υλικά που μπορούν να καούν, εφόσον συντρέχουν ορισμένες προϋποθέσεις και αποδίδουν ενέργεια υπό μορφή θερμότητας. Κατά



αναλογία, όταν πρόκειται για πυρηνική ενέργεια, μιλάμε για πυρηνικά καύσιμα. Τα καύσιμα, με βάση τη φυσική τους κατάσταση διακρίνονται σε στερεά (π.χ. ξύλο), υγρά (π.χ. οινόπνευμα) και αέρια (π.χ. φυσικό γηγενές αέριο).

Αν ληφθεί υπόψη η προέλευση των καυσίμων, ευσταθής η ταξινόμηση τους

σε δύο μεγάλες κατηγορίες: α) φυσικά ή πρωτογενή (π.χ. άνθρακες, γαιάνθρακες) και β) τεχνητά ή δευτερογενή (π.χ. κωκ).

Η χημική τεχνολογία και η τεχνογνωσία, γενικά, συμβάλλουν στην πληθοπαραγωγή συνθετικών υλικών πολλά των οποίων είναι καύσιμα. Για τις εκτιμήσεις που απαιτούνται σε ζητήματα πυρασφάλειας τέτοιων υλών είναι απαραίτητη η άντληση πληροφοριών για τις ιδιότητες τους από τους κατασκευαστές, στην περίπτωση που τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα τους δεν είναι ευρύτερα γνωστά.

Οξυγόνο - Οξειδωτικοί Παράγοντες

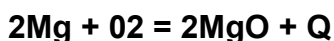
Το οξυγόνο, στοιχείο πολύ ενεργό (που στον ατμοσφαιρικό αέρα περιέχεται σε ποσοστό 21% κατ' όγκο), όπως είναι γνωστό, συνενώνεται με τα περισσότερα των λοιπών χημικών στοιχείων, με βραδύ ή γρήγορο ρυθμό και έκλυση θερμότητας. Η ταχύτητα της αντίδρασης εξαρτάται από διάφορες συνθήκες (αντιδρώντα σώματα, ατμόσφαιρα οξυγόνου κ.λπ.) και αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

Όταν η ταχύτητα του πιο πάνω φαινομένου (συνένωσης) είναι «βραδεία», οπότε το εκλυόμενο ποσό θερμότητας δεν γίνεται αμέσως αντιληπτό, η διεργασία λέγεται οξείδωση. Όταν η αντίδραση (συνένωση) είναι έντονη (συνοδεύεται, δηλαδή, από έκλυση μεγάλου ποσού θερμότητας και εμφάνιση φωτός), το φαινόμενο ονομάζεται καύση. Η διαφορά, λοιπόν, μεταξύ οξείδωσης και καύσης έγκειται μόνο στην ταχύτητα διεξαγωγής της αντίδρασης, της συνένωσης - ειδικότερα - των (χημικών) στοιχείων με το οξυγόνο από πλευράς προϊόντων τα σώματα που προκύπτουν από την αντίδραση ανήκουν στην ίδια κατηγορία ενώσεων (οξείδια). Γι' αυτό, δικαιολογημένα, η καύση αναφέρεται συχνά ως (έντονη) οξείδωση.

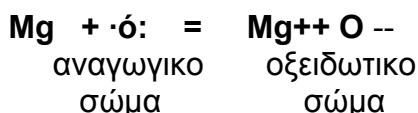
Λεπτομερειακές έρευνες έδειξαν ότι στις οξειδώσεις αποβάλλονται ηλεκτρόνια από μία ουσία. Ωστόσο, διεξάγονται και αντίθετες αντιδράσεις, στις οποίες μία ουσία προσλαμβάνει ηλεκτρόνια, οπότε το φαινόμενο λέγεται αναγωγή.

Η ουσία που προσλαμβάνει ηλεκτρόνια ονομάζεται οξειδωτικό σώμα (οξειδωτικός παράγοντας), ενώ η ουσία που δίνει ηλεκτρόνια λέγεται αναγωγικό σώμα (αναγωγικός παράγοντας).

Για παράδειγμα, το μαγνήσιο, που θερμαινόμενο στον αέρα καίγεται με πολύ ζωηρή φλόγα, ενώνεται με το οξυγόνο, γιατί το οξυγόνο αποσπά ηλεκτρόνια από το μέταλλο. Ο σχηματισμός του οξειδίου του μαγνησίου, δηλαδή του προϊόντος της αντίδρασης, δείχνεται με τη συμβολική παράσταση (χημική εξίσωση):



Αναλυτικότερα, η απεικόνιση της ενωτικής ικανότητας των ατόμων των στοιχείων μαγνησίου και οξυγόνου, η οποία (ικανότητα) εξαρτάται από τον αριθμό των ηλεκτρονίων της εξώτατης στιβάδας τους (στιβάδας σθένους) έχει ως εξής:



Έτσι, οξείδωση και αναγωγή είναι αλληλένδετες διεργασίες και η σύγχρονη διεξαγωγή τους αποτελεί φαινόμενο γνωστό ως οξειδοαναγωγή.

Παραπέρα, η μελέτη πολλών αντιδράσεων που χαρακτηρίζονται ως αντιδράσεις οξειδοαναγωγής αποκάλυψαν ότι σε αυτές, δεν γίνεται μεταβίβαση ηλεκτρονίων, π.χ. οι αντιδράσεις:



είναι αντιδράσεις οξειδοαναγωγής, που συνοδεύονται από έκλυση θερμότητας και φωτός - συνιστούν, δηλαδή, αντιδράσεις καύσης. Στις αντιδράσεις αυτές, αν και πρόκειται για καύσεις, δεν γίνεται μετάβαση ηλεκτρονίων γιατί οι σχηματιζόμενες ενώσεις είναι ομοιοπολικές. Κατ' αυτό τον τρόπο προέκυψε η ανάγκη να ορισθεί το φαινόμενο της οξειδοαναγωγής επί νέας βάσης, προκειμένου να συμπεριλάβει και τον σχηματισμό μοιοπολικών ενώσεων (όπως σε περιπτώσεις καύσεων κ.λπ.). Αυτό κατορθώθηκε με την εισαγωγή της έννοιας του αριθμού οξειδωσης. **Αριθμός οξειδωσης λογίζεται ο αριθμός των ηλεκτρονίων που πρέπει να προστεθούν σε κατιόν ή ν' αφαιρεθούν από ανιόν για να εταπέσουν αυτά σε ουδέτερα άτομα.** Με αυτή τη θεώρηση, οξειδοαναγωγή ονομάζεται ο φαινόμενο που μεταβάλλεται ο αριθμός οξειδωσης των αντιδρώντων σωμάτων, είτε με μεταφορά ή με μοίρασμα ηλεκτρονίων. Ο ορισμός αυτός έχει γενική ισχύ, δεδομένου ότι η έννοια του αριθμού οξειδωσης επεκτείνεται (και) στις ομοιοπολικές ενώσεις (που, ιδιαίτερα ενδιαφέρουν τις καύσεις, όπως σημειώθηκε). Μάλιστα, λέμε ότι ένα στοιχείο οξειδώνεται όταν γίνεται αλγεβρική αύξηση του αριθμού οξειδωσης του, ενώ ότι ανάγεται όταν γίνεται αλγεβρική ελάττωση του αριθμού οξειδωσης του. Αν ένα μόριο ή ένα ιόν περιέχει (χημικό) στοιχείο, που βρίσκεται στην ανώτατη κατάσταση οξειδωσης του, ή ουσία εύκολα ανάγεται και χρησιμοποιείται ως οξειδωτικό μέσο. Αν ένα μόριο ή ένα ιόν περιέχει (χημικό) στοιχείο, που βρίσκεται στην κατώτατη κατάσταση οξειδωσης του, η ουσία εύκολα οξειδώνεται και χρησιμοποιείται ως αναγωγικό μέσο. Σύμφωνα με όσα θίξαμε, μπορούμε ν' αναφέρουμε - εναλλακτικά - ένα οξειδωτικό σώμα ως οξειδωτικό παράγοντα ή οξειδωτικό μέσο και ένα αναγωγικό σώμα ως αναγωγικό παράγοντα ή αναγωγικό μέσο

Επειδή πλην του οξυγόνου και ορισμένα άλλα μέταλλα, π.χ. τα αλογόνα (φθόριο, χλώριο, βρώμιο, ιώδιο), είναι οξειδωτικά γίνεται πια υιοθέτηση της άποψης ότι οι απαιτήσεις της πυρκαγιάς για οξειδωτικό σώμα δεν περιορίζονται στο οξυγόνο μια και έχουμε καύσεις με τη συνδρομή και των λοιπών (πλην οξυγόνου) οξειδωτικών μέσων. Τις απόψεις αυτές απηχούν τα σχήματα πιο πάνω όπου η αναφορά σε «οξειδωτικό παράγοντα» υποδηλώνει ακριβώς ότι η απαίτηση της πυρκαγιάς σε ύλη που να διαθέτει οξειδωτική ικανότητα ικανοποιείται όχι αποκλειστικά από το οξυγόνο αλλά και από οποιοδήποτε άλλο οξειδωτικό μέσο. Με άλλες λέξεις, η καύση δεν απαιτεί υποχρεωτικά οξυγόνο. Ένα σύστημα (υλικό σώμα), δηλαδή, μπορεί να καεί χωρίς να χρειασθεί εξωτερική «επέμβαση» οξυγόνου.

Έτσι, το κάλιο και ο φωσφόρος αναφλέγονται εντός χλωρίου. Ορισμένα μέταλλα - π.χ. μαγνήσιο — μπορούν να καούν εντός αζώτου και ορισμένες ενώσεις (υπεροξειδία) - π.χ. υπεροξειδίο του υδρογόνου — είναι δυνατό να προκαλέσουν

πυρκαγιά (και συνεισφέρουν σε καύσεις) με το οξυγόνο τους, που δίνουν διασπώμενες.

Συμπληρώνοντας και συνοψίζοντας τα δεδομένα που είναι χρήσιμα για την επεξήγηση του φαινομένου της οξειδοαναγωγής, στα πλαίσια του αντικειμένου αυτού, δύο παρατηρήσεις κρίνονται βασικές:

1) Τα χημικά στοιχεία, διακρίνονται συνήθως σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τα μέταλλα και τα αμέταλλα. Όλα τα μέταλλα είναι αναγωγικά. Αναγωγικά, επίσης, μέσα είναι καιορισμένα αμέταλλα. Τα λοιπά αμέταλλα στοιχεία (ειδικότερα τα πιο ηλεκτροαρνητικά της 7ης και 6ης ομάδας του περιοδικού συστήματος: αλογόνα και οξυγόνο, θείο αντίστοιχα) είναι οξειδωτικά.

2) Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις είναι διεργασίες στις οποίες μεταβάλλεται ο αριθμός οξείδωσης δύο ή περισσοτέρων ατόμων ή ιόντων, που πραγματοποιούνται είτε λόγω μεταβίβασης ηλεκτρονίων ή λόγω συνεισφοράς ηλεκτρονίων προς σχηματισμό κοινών ζευγών

Θερμοκρασία

Κατά έναν ορισμό, θερμοκρασία συγκεκριμένου σώματος ονομάζεται το φυσικό μέγεθος που χαρακτηρίζει των κινητική ενέργεια των «δομικών μονάδων» (μορίων, ατόμων) του σώματος. Σύμφωνα, πάλι, με άλλο ορισμό, θερμοκρασία είναι η ιδιότητα εκείνη που δείχνει την ικανότητα της ύλης να μεταφέρει ενέργεια με τη βοήθεια της αγωγής ή της ακτινοβολίας. Από άποψη ορολογίας, στο βιβλίο αυτό υιοθετείται ότι η θερμοκρασία ενός σώματος χαρακτηρίζει τη θερμική κατάσταση του. Αν η κινητική ενέργεια των δομικών μονάδων της ύλης αυξηθεί, τότε θα αυξηθεί και η θερμοκρασία του σώματος που συνιστά η ύλη αυτή. Όταν η όλη διεργασία επιτρέψει στο σώμα ν' αποκτήσει συγκεκριμένη (ανάλογα με το είδος του συστήματος - σώματος - και τις συνθήκες υπό τις οποίες βρίσκεται) θερμοκρασία, επέρχεται ανάφλεξη και εφόσον συντρέχουν οι προϋποθέσεις επακολουθεί πυρκαγιά.

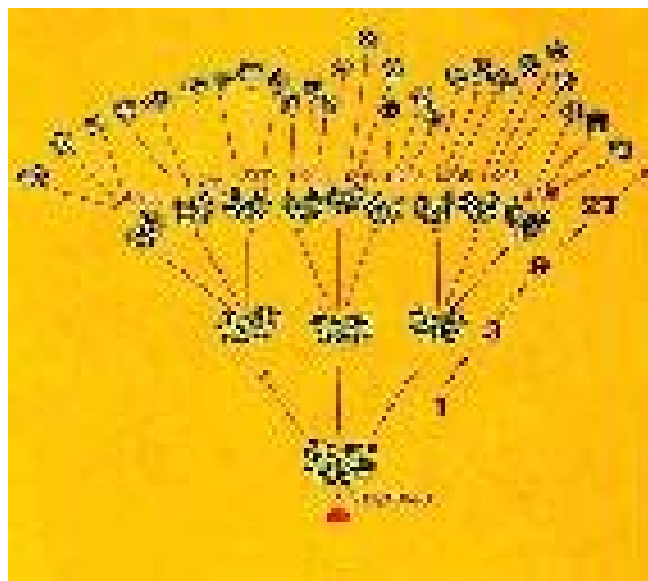
Από πλευράς πυρασφάλειας ενδιαφέρει η διαφοροποίηση της θερμοκρασίας των συστημάτων (υλικών σωμάτων) με προσφορά ή αφαίρεση θερμότητας κι αυτό, γιατί θέρμανση ενός σώματος μπορεί να έχει ως επακόλουθο την καύση του, ενώ ψύξη του να υπόσχεται τον αποκλεισμό πυρκαγιάς. Εδώ, ως θερμότητα λογίζεται η μορφή ενέργειας που βρίσκεται σε μεταβατική κατάσταση - ενέργεια που μεταβιβάζεται υπό ορισμένους όρους (που θα αναλυθούν αργότερα). Από όσα εκθέτονται γίνεται φανερό ότι - σε τελική ανάλυση - μία βασική προϋπόθεση για να έχουμε φωτιά (καύση, πυρκαγιά) είναι η ύλη που θα καεί να αποκτήσει ορισμένη θερμοκρασία.

Σημειώνεται ότι η εξέλιξη μιας πυρκαγιάς σχετίζεται με το γεγονός ότι ανταλλαγή (θερμικής) ενέργειας μεταξύ συστημάτων (υλικών σωμάτων) γίνεται (και) όταν αυτά είναι σε επαφή, οπότε τείνουν σε μία τελική (από θερμική άποψη) κατάσταση, που ονομάζεται θερμική ισορροπία, χαρακτηριστικό γνώρισμα της οποίας είναι η απόκτηση από τα συστήματα κοινής ιδιότητας που λέγεται θερμοκρασία

Αλυσωτή (Αλυσιδωτή) Αντίδραση

Αλυσωτή, ή αλυσιδωτή, αντίδραση ονομάζεται η (χημική) αντίδραση που, όταν αρχίσει από μια κατάλληλη - βασική - διαδικασία, διεξάγεται διαδοχικά, δηλαδή σε σειρά αλλητάλληλων σταδίων. Η σημασία των αντιδράσεων αυτών για το όλο θέμα της πυρασφάλειας είναι πολύ μεγάλη. Ας εξετάσουμε τα πιο κάτω δεδομένα:

Αντιδράσεις είναι δυνατό να παρατηρηθούν όταν λίγα μόρια αντιδράσουν «εφάπαξ», οπότε και σχηματίζονται λίγα μόρια προϊόντων. Στην περίπτωση αυτή μιλάμε για απλές αντιδράσεις. Υπάρχουν, όμως, και αντιδράσεις στις οποίες σχηματίζονται



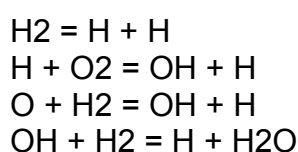
ενδιάμεσα προϊόντα· είναι μάλιστα και αυτός ένας τρόπος για να επιτευχθεί μια πολύ μεγάλη ταχύτητα αντίδρασης. Ειδικότερα, αν κατά μία απλή αντίδραση δύο μορίων σχηματίζεται εκτός από το προϊόν της αντίδρασης και ένα ενδιάμεσο προϊόν, που να είναι πάντα σε θέση ν' αντιδράσει μ' ένα από τα αρχικά μόρια, τότε επαναλαμβάνεται η αντίδραση πολλές φορές - ή, θεωρητικώς, συνεχίζεται επ' άπειρων - αφού μία φορά ένα ζεύγος μορίων βρέθηκε σε κατάλληλη κατάσταση για αντίδραση

Σημειώνεται, ιδιαίτερα, ότι στις περισσότερες αντιδράσεις αερίων εκλύεται θερμότητα (εξώθερμες αντιδράσεις). Πολύ συχνά, όταν σε μία χημική αντίδραση απελευθερώνεται θερμότητα, η από την εξώθερμη αντίδραση προερχόμενη ενέργεια προκαλεί τον ενδιάμεσο σχηματισμό ελεύθερων ατόμων ή μη κορεσμένων μορίων (ριζών), τα οποία είναι φορείς αλυσωτών (αλυσιδωτών) αντιδράσεων. Κατά κύριο λόγο, όλες οι καύσεις καυσίμων αερίων και υγρών ανήκουν στην κατηγορία αυτή αντιδράσεων. Κατ' ακολουθία, στις φλόγες και τη φωτιά, γενικά, έχουμε αλυσωτές (αλυσιδωτές) αντιδράσεις (είναι γνωστό, άλλωστε, ότι με το φασματοσκόπιο διαπιστώθηκαν σε όλες τις φλόγες ελεύθερες ρίζες, όπως OH, CH κλπ). Αλλά και άλλα φαινόμενα, π.χ. η αυτόματη διάσπαση του «οξυζενέ» (πυκνού υπεροξειδίου του υδρογόνου), το μαύρισμα φωτογραφικού εμφανιστή στον αέρα κ.λπ., που συντομογραφικά μπορούν να χαρακτηρισθούν «οξειδώσεις διαλυμάτων στον αέρα», συνιστούν αλυσωτές (αλυσιδωτές) αντιδράσεις μεταδιδόμενες, μάλιστα, για τα παραδείγματα, με τη ρίζα OH.

Χαρακτηριστικό των αλυσωτών (αλυσιδωτών) αντιδράσεων είναι ότι μπορούν να επιβραδυνθούν ή και σταματήσουν εντελώς με προσμίξεις ή κατάλληλη τεχνική. Στην πράξη γίνεται εκμετάλλευση του γεγονότος αυτού για την επιτέλεση κάποιου επιθυμητού σκοπού. Έτσι, π.χ. στη βενζίνη που είναι αποθηκευμένη σε μεγάλες δεξαμενές σχηματίζεται με την πάροδο του χρόνου και από αλυσωτή (αλυσιδωτή)

οξειδωση ρητινοειδής ουσία (κόμμι), που βουλώνει τον ανάμικτη των μηχανών εσωτερικής καύσης, όπου προκαλείται αυτομάτως η ανάμιξη του ατμοσφαιρικού αέρα με τους ατμούς του υγρού καυσίμου (βενζίνης), δηλαδή του εξαερωτήρα (καρμπυρατέρ/carburateur). Με προσθήκη μικρής ποσότητας ενώσεων που έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν τις ρίζες του υδροξυλίου (π.χ. πολυφαινολών) εμποδίζεται πολύ η οξειδωση αυτή

Όχι σπάνια, η αλυσωτή (αλυσιδωτή) αντίδραση εκδηλώνεται με έκρηξη. Αυτό συμβαίνει όταν στην μονάδα του χρόνου σχηματίζονται περισσότερα άτομα ή ρίζες, απ' όσα δεσμεύονται· δηλαδή όταν η αλυσίδα είναι διακλαδισμένη. Μια τέτοια διακλαδισμένη αλυσωτή (αλυσιδωτή) αντίδραση συνιστά η καύση του υδρογόνου, που μπορεί να παρασταθεί ως εξής:



Οι αντιδράσεις (2), (3) των ελεύθερων ριζών σχηματίζουν ένα άτομο και μία ρίζα στη συνέχεια από μία τέτοια αντίδραση προκύπτουν δύο νεότερες αντιδράσεις, π.χ. από την πρώτη αντίδραση η 3η και 4η και από την τρίτη η 2η και η 4η. Με άλλες λέξεις, αυξάνεται - εξακολουθητικά - ο αριθμός ατόμων και ριζών. Οι αντιδράσεις τέτοιου είδους καταλήγουν μοιραίως σε έκρηξη, εκτός αν η αύξηση του αριθμού των ατόμων και ριζών αντισταθμίζεται από τη δέσμευση τους.

Με βάση τον προαναφερόμενο μηχανισμό των αντιδράσεων, οι εκρήξεις θεωρούνται ότι είναι διακλαδισμένες αλυσωτές (αλυσιδωτές) αντιδράσεις π.χ. κροτούν αέριο, εκρήξεις πυρίτιδας, νιτρογλυκερίνης.

Εκτός των αλυσωτών (αλυσιδωτών) αντιδράσεων, που είδαμε και οι οποίες ανήκουν στο χώρο της κλασσικής χημείας, διεξάγονται, επίσης, αλυσωτές (αλυσιδωτές) αντιδράσεις λόγω πυρηνικών φαινομένων. Τυπικό παράδειγμα είναι πυρηνική αλυσωτή (αλυσιδωτή) αντίδραση της σχάσης του πυρήνα του ουρανίου - 235. Γενικά, μία «ανεξέλεγκτη» πυρηνική αλυσωτή αντίδραση οδηγεί σε έκρηξη (πυρηνική βόμβα κ.λπ.) που μπορεί να έχει τρομερές καταστρεπτικές συνέπειες. Αντίθετα, οι «ελεγχόμενες» πυρηνικές αλυσωτές αντιδράσεις είναι δυνατό ν' αξιοποιηθούν για παραγωγικούς σκοπούς και γι' αυτό βρίσκουν πολλές και ποικίλες εφαρμογές σε ειρηνικές χρήσεις. Οι ελεγχόμενες αυτές αντιδράσεις επιτυγχάνονται με τη βοήθεια καταλλήλων μέσων, όπως είναι τα στοιχεία ελέγχου (στην καρδιά) του πυρηνικού αντιδραστήρα που ρυθμίζουν τη λειτουργία του.

2-2 ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Διακίνηση Μάζας, Ορμής, Θερμότητας

Στις πυρκαγιές λόγω διαφόρων συνθηκών (καπνός, φλόγες κ.λπ.) έχουμε μεταφορά μάζας, μεταφορά ορμής και μετάδοση θερμότητας. Με τον όρο «μεταφορά μάζας» νοούμε τη διεργασία στην οποία έχουμε «διακίνηση» μάζας· η διακίνηση αυτή οφείλεται στη διαφορά συγκέντρωσης των συστατικών του συστήματος που προκαλεί η καύση (πυρκαγιά). Στις πυρκαγιές, μέσο διακίνησης μάζας (m) είναι συνήθως ο αέρας και επαληθεύεται η γενική αρχή ότι η διεργασία θα συνεχίζεται μέχρι να κατανεμηθεί η συγκέντρωση κάθε συστατικού (j) ομοιόμορφα σε όλη την έκταση του χώρου που κατέχει το μίγμα. Ως συγκέντρωση συστατικού μέσα στο μίγμα ορίζεται το πλήθος με το οποίο το συστατικό υπάρχει ανά μονάδα όγκου. Το πλήθος αυτό, ανάλογα των διασταλτικών μονάδων, εκφράζεται με διάφορους τρόπους (γραμμάρια ανά μονάδα όγκου π.χ.)

Με τον όρο «μεταφορά ορμής» νοούμε τη διεργασία στην οποία έχουμε «διακίνηση» ορμής. Αναφερόμενοι στη διεργασία αυτή και περιοριζόμενοι στις



περιπτώσεις πυρκαγιών, επιδιώκουμε να συσχετίσουμε τη σκιαγράφιση του φαινόμενου με τα (δυσμενή) επακόλουθα του, λόγω των αερίων (καπνού) κ.λπ. της καύσης.

Όπως - και βιβλιογραφικά - είναι γνωστό, η διακίνηση αυτή δικαιολογείται με τη μοριακή συμπεριφορά των αερίων. Κάθε μόριο με μάζα m , όταν κινείται με ταχύτητα U , έχει ορμή ίση με το γινόμενο $m \cdot U$. Η ορμή, όμως, που κατέχει ένα

μόριο διατηρείται σταθερή κατά τη διάρκεια της κίνησης του και ανταλλάσσεται (μεταβάλλεται) τη στιγμή των συγκρούσεων. Πραγματοποιείται έτσι μεταφορά (ανταλλαγή) της ορμής από μόριο σε μόριο κατά τις διαμοριακές συγκρούσεις, που γίνονται και που είναι αποτέλεσμα της θερμικής κίνησης των μορίων

Η «εκτενής» εξέταση του φαινόμενου της μεταφοράς ορμής μπορεί να γίνει με αναζήτηση δεδομένων από την επιστημονική βιβλιογραφία. Με τέτοια δεδομένα: τα μόρια αερίου κινούνται προς όλες τις κατευθύνσεις, πέρα από τη μακροσκοπική, κατά ορισμένη διεύθυνση, κίνηση στο αέριο. Κάθε μόριο, δηλαδή, εκτός από τη «θερμική» του ταχύτητα αποκτά και μία πρόσθετη ταχύτητα ροής.

Είναι, λοιπόν, δυνατό να διατυπωθεί η άποψη ότι όσο πιο έντονη μεταφορά ορμής γίνεται τόσο πιο σφοδρό κύμα καύσης παρατηρείται. Με τον όρο «μετάδοση θερμότητας» νοούμε τη «διακίνηση» (διάδοση) της θερμότητας από ένα σώμα σε άλλο ή από μία θέση ενός σώματος σε γειτονική της θέση. Η διακίνηση αυτή οφείλεται στη χαρακτηριστική θερμοδυναμική ιδιότητα της ύλης: τη θερμοκρασία

καθώς και στο δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα, σύμφωνα με το οποίο απλή διάδοση θερμικής ενέργειας γίνεται πάντοτε από υψηλότερες θερμοκρασιακές καταστάσεις σε χαμηλότερες. Είναι αυταπόδεικτο ότι, στις πυρκαγιές, ισχύει ο γενικός κανόνας διάδοσης θερμότητας, δηλαδή η διεργασία (μεταφοράς



θερμότητας) διενεργείται όσο υπάρχει το αίτιο (διαφορά θερμότητας). Η μετάδοση θερμότητας μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

- με αγωγή
- με συναγωγή (δηλαδή όχι μόνο με μεταφορά μάζας)
- με ακτινοβολία

Το φαινόμενο μεταφοράς μάζας και μετάδοσης θερμότητας έχουν μεγάλες ομοιότητες π.χ. το φαινόμενο της διάχυσης έχει αντιστοιχία με το φαινόμενο της μετάδοσης θερμότητας με αγωγή, η εξαναγκασμένη (από μηχανικά αίτια για παράδειγμα) διακίνηση μάζας μπορεί να θεωρηθεί ως αντίστοιχη της μεταφοράς θερμότητας κ.λπ.

Σημειώνεται ότι φαινόμενο μάζας αντίστοιχο της μετάδοσης θερμότητας με ακτινοβολία δεν υπάρχει.

Η αντιστοιχία, πάντως, των φαινομένων (μεταφοράς μάζας, μετάδοσης θερμότητας) επεκτείνεται και στα φαινόμενα μεταφοράς ορμής. Βιβλιογραφικά, σήμερα το αντικείμενο επιδέχεται κοινής μελέτης με τον γενικό τίτλο: φαινόμενα μεταφοράς.

Οι διεργασίες μεταφοράς χαρακτηρίζονται (θερμοδυναμικώς) για αναντιστρεπτότητα - για μεγαλύτερη εμβάθυνση κρίνεται αναγκαία η προσφυγή στη διαθέσιμη βιβλιογραφία .

Οι πυρκαγιές, ως διεργασίες μεταφοράς, διαθέτουν το κοινό γνώρισμα των αναντιστρέπτων φαινομένων μεταφοράς, ότι: όταν δύο ή περισσότερες διεργασίες γίνονται συγχρόνως τότε αυτές παύουν (γενικά) να δρουν ως ανεξάρτητα φαινόμενα. Το γεγονός αυτό είναι επεξηγηματικό και σε ότι αφορά τη μετάδοση της καύσης.

Οι τρόποι μετάδοσης καύσης έχουν αναλογία με εκείνους της μετάδοσης θερμότητας. Στις πυρκαγιές, το πρόβλημα της μετάδοσης θερμότητας έχει τη συνηθισμένη του μορφή με την οποία παρουσιάζεται στην πράξη (δεν αντιμετωπίζεται, δηλαδή, εφαρμογή του ενός ή του άλλου τρόπου μετάδοσης θερμότητας μονωμένα αλλά συνδυασμός δύο ή και των τριών τύπων σε μία και την αυτή περίπτωση).

Βασική Παρατήρηση

Τα πιο πάνω φαινόμενα έχουν απασχολήσει πολύ την επιστημονική σκέψη και διερευνηθεί για τις εφαρμογές. Στην πράξη τα προβλήματα π.χ. που συνδέονται με μετάδοση θερμότητας είναι δυνατό να παρουσιάζονται με δύο εντελώς διαφορετικές επιδιώξεις: να επιζητείται α) η μεγαλύτερη δυνατή ροή θερμότητας από σύστημα σε σύστημα ή β) διακοπή (ή, τουλάχιστον, ελάττωση) ροής θερμότητας από σύστημα σε σύστημα για να συγκρατηθεί η ενέργεια στο σύστημα (θερμική μόνωση του συστήματος).

Ο καθορισμός των συνθηκών τόσο της πρώτης όσο και της δεύτερης περίπτωσης είναι αποτέλεσμα ειδικής μελέτης. Πάρα πολλά συμπεράσματα των σχετικών επιστημονικών διατριβών είναι χρήσιμα και για την πυρασφάλεια — ενδεικτικά: είναι ενδεχόμενο με τοποθέτηση μονωτικής επένδυσης να υπάρξει αύξηση αντί μείωση των απωλειών θερμότητας.



2-3 Η ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

Μετάδοση με Αγωγή

Η μετάδοση της καύσης με τον τρόπο αυτό γίνεται από μόριο σε μόριο που είναι σε επαφή. Λεπτομερέστερα, το φαινόμενο δεν προκαλείται από μεταφορά ύλης· στηρίζεται στη ροή θερμικής ενέργειας μέσω των συστατικών του θεωρούμενου συστήματος (μορίων υλικού σώματος), η οποία προκαλείται λόγω διαφοράς θερμοκρασίας. Τελικά, η μετάδοση πυρκαγιάς με τον τρόπο αυτό ισοδυναμεί με μετάδοση θερμότητας με αγωγή και υπακούει στο νόμο της θερμικής αγωγιμότητας στερεών: το ποσό θερμότητας που σε ένα χρόνο (t) περνάει μέσα από ένα στερεό σώμα εξαρτάται όχι μόνο από τις διαστάσεις του (σχήμα κ.λπ.) και τη θερμοκρασιακή διαφορά των σημείων του, που λαμβάνονται υπόψη, αλλά και από το υλικό του. Αυτό, δικαιολογεί γιατί η διάδοση της θερμότητας με αγωγή γίνεται με διαφορετική ταχύτητα στα διάφορα σώματα. Από πυροσβεστικής πλευράς, έχει αξία να υπενθυμιστεί (από τη Φυσική) ότι τα υγρά (εκτός από τον υδράργυρο) και τα αέρια (εκτός από το υδρογόνο) έχουν πάρα πολύ θερμική αγωγιμότητα. Η θερμική αγωγιμότητα των υλικών είναι κριτήρια καθορισμού της πιθανής επέκτασης πυρκαγιάς

Μετάδοση με Μεταφορά και Συναγωγή

Η μετάδοση της καύσης με τον τρόπο αυτό γίνεται, κατά κύριο λόγο με μεταφορά μάζας· υπάρχει όμως πιθανότητα, όπως στην περίπτωση της - με επαφή - μεταφοράς θερμότητας, η μετάδοση αυτή να οφείλεται σε συνδυασμό μεταφοράς μάζας και αγωγής θερμότητας, π.χ. όταν στερεή επιφάνεια βρίσκεται σε υψηλότερη θερμοκρασία

από ένα σε επαφή με αυτή ρευστό, η θερμότητα αρχικά ρέει με αγωγή από το στερεό στη γειτονική μάζα του ρευστού, οπότε επέρχεται άνοδος της θερμοκρασίας της μάζας αυτής με συνέπεια την



αύξηση της εσωτερικής ενέργειας του ρευστού στη συνέχεια, λόγω της αύξησης της εσωτερικής ενέργειας του ρευστού παρατηρείται ανύψωση της θερμοκρασίας του, που - προφανώς - δεν είναι ομοιόμορφη σε όλη τη μάζα του ρευστού έτσι, προκαλείται φαινόμενο μεταφοράς μάζας γιατί επικρατεί διαφορά πυκνότητας

μεταξύ θέσεων διαφορετικής θερμοκρασίας στην οποία (διαφορά) και οφείλεται η κίνηση του ρευστού.

Το φαινόμενο ενδιαφέρει πολύ την πυρασφάλεια, δεδομένου ότι στα θερμά ρευστά οφείλονται πολλά ατυχήματα. Σε πολυώροφες οικοδομές π.χ. με πυρκαγιά στο ισόγειο, τα θερμά αέρια, ως ελαφρότερα του περιβάλλοντος αέρα, ανέρχονται και εγκαταλείπουν μία περιοχή χαμηλής πίεσης που, συνήθως, προκαλεί ένα οριζόντιο ρεύμα προς την εστία της πυρκαγιάς. Αναλόγως των συνθηκών (αν η οικοδομή είναι κλειστή έχει όμως κατακόρυφους διόδους - όπως κλιμακοστάσια, φρέατα ανελκυστήρων κ.λπ.) τα ανερχόμενα αέρια είναι υπεύθυνα επέκτασης της πυρκαγιάς, πρόκλησης ασφυξίας ή/και δηλητηριάσεων δεν αποκλείεται, επίσης, τα αέρια αυτά, λόγω πρόσληψης θερμότητας από αγωγή κ.λπ., να αναφλέγουν «πολύ νωρίς» με οριζόντια εκτόνωση (εξάπλωση), θραύση υαλοπινάκων και έξοδο τους από παράθυρα ή θύρες που άνοιξαν είτε λόγω απλής ώθησης ή καταστροφής από τα θερμά αέρια.

Στα υπόγεια οι πυρκαγιές είναι, συχνά, βραδείας καύσης (από ανεπάρκεια οξυγόνου) και με πολύ καπνό τα αέρια, όμως, έχουν μικρή πτητικότητα και γι' αυτό η μετάδοση θερμότητας με μεταφορά (κατά την κατακόρυφη ή οριζόντια έννοια) επιβραδύνεται. Η μεταφορά επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες και μάλιστα με δύο τρόπους:

- α) με τροποποίηση των οδών μεταφοράς και**
- β) με τροποποίηση των θερμοκρασιών καύσης.**

Στη πρώτη περίπτωση τυπικό παράδειγμα αποτελεί η εκτίναξη κομματιών των σωμάτων που καίγονται σχετικά με το θέμα αυτό μπορεί να σημειωθεί ότι στις πυρκαγιές δασών η όλη διαδικασία εξαρτάται, όπως είναι γνωστό, από την πνοή του ανέμου ή την άπνοια.

Έχει εξακριβωθεί ότι αυξομείωση του ρυθμού καύσης των σωμάτων, που γίνεται από άνεμο, αναστροφή (σχηματισμός στρωμάτων αέρα διαφορετικής θερμοκρασίας), υγρασία κλπ, επηρεάζει (λόγω θερμοκρασιακών διαφοροποιήσεων) τη μεταφορά πυρκαγιάς. Η μεταφορά μπορεί να αυξήσει την επέκταση της πυρκαγιάς είναι, επίσης, δυνατό να υποβοηθήσει -στη διάρκεια αερισμού, π.χ.- την κατάσβεση πυρκαγιάς συγκεκριμένου χώρου, γραφείων, οικιών κ.α.

Οι εργασίες σε τέτοια κατάσβεση πρέπει να γίνονται με τρόπο που να εγγυώνται την απομάκρυνση της θερμότητας, να μη επιτρέπει στη θερμότητα να κατευθύνεται προς τον ανθρώπινο παράγοντα που επιδιώκει την πυρόσβεση κ.λπ. Επειδή το πιο εύκολο μέσο πυρόσβεσης είναι το νερό, υπογραμμίζεται ότι, στη προσπάθεια κατάσβεσης πυρκαγιάς, εκτοξεύεται ένα ποσό νερού που απορροφά θερμότητα και μεταβάλλεται, έτσι, σε μέσο μεταφοράς θερμότητας. Η πραγματικότητα αυτή εξηγεί την προτίμηση για άλλες μεθόδους - ενδεικτικά: για χρήση νερού με μορφή ομίχλης. Η ομίχλη αυτή είναι περισσότερο αποτελεσματική απ' ότι το νερό, αλλά είναι δυνατό να δημιουργηθούν θερμά ρεύματα μεταφοράς, αν η ομίχλη εξατμισθεί - δυνατότητα που δίνει τη διάσταση της γενόμενης πιο πριν υπογράμμισης (για την αναγκαιότητα απομάκρυνσης της θερμότητας).

Μετάδοση πυρκαγιάς με μεταφορά, μόνο, εμφανίζεται στα ρευστά (υγρά και αέρια) η μετάδοση αυτή έχει το χαρακτηριστικό γνώρισμα της διάδοσης θερμότητας με μεταφορά: μάζες ρευστού, αφού θερμανθούν σε μία θερμή περιοχή του, μετακινούνται σε ψυχρές περιοχές του, μεταφέροντας μαζί τους τη θερμική ενέργεια που πήραν από τη θερμή περιοχή. Με τον τρόπο αυτό εξαπλώνεται η καύση, λόγω μεταφοράς της θερμότητας με μετακίνηση της ύλης που την έχει προσλάβει. Κατ' αναλογία με την ορολογία που υιοθετείται στη διάδοση (μετάδοση) της θερμότητας με μεταφορά, η μετάδοση πυρκαγιάς με μεταφορά μπορεί να ονομασθεί και μετάδοση πυρκαγιάς με ρεύματα, γιατί κατά τη μετακίνηση των μαζών του ρευστού δημιουργούνται ρεύματα απ' αυτό, όπως θίξαμε ήδη.

Μετάδοση με Ακτινοβολία

Η μετάδοση της καύσης με τον τρόπο αυτό διαφέρει από τις δύο προηγούμενες περιπτώσεις στο ότι γίνεται μετάδοση θερμικής ενέργειας χωρίς απαραίτητα να μεσολαβεί υλικό σώμα. Η μετάδοση της θερμικής αυτής ενέργειας γίνεται με ηλεκτρο- μαγνητικά κύματα. Η διεργασία (μηχανισμός) της μετάδοσης με ακτινοβολία ακολουθεί τα εξής (3) στάδια:

- α) μετατρέπεται η θερμική ενέργεια του καιόμενου σώματος σε κίνηση ηλεκτρομαγνη- τικών κυμάτων.
- β) τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα προωθούνται μέσω του χώρου που μεσολαβεί από την εστία πυρκαγιάς μέχρι μία ψυχρότερη περιοχή, τα σώματα της οποίας μπορούν να προσβληθούν από πυρκαγιά και
- γ) τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα «μετατρέπονται» ξανά σε ενέργεια κατά την απορ- ρόφηση από τα ψυχρά σώματα που τα δέχονται

Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα - σύμφωνα με τη σχετική αρχική παρατήρηση - μπορούν να διαδοθούν μέσα στα σώματα καθώς επίσης και μέσα στα κενό. Το γεγονός αυτό είναι επεξηγηματικό της δυνατότητας διάδοσης της θερμότητας από σώμα σε άλλο, χωρίς να είναι απαραίτητο να υπάρχει μεταξύ τους υλικό μέσο, (με ηλεκτρομαγνητικά κύματα,. δηλαδή, όπως στην περίπτωση κενού

Η διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία προκαλεί πολλά προβλήματα. Αρκετές φορές λήψη απλών μέτρων δίνει ορθές λύσεις π.χ. απομάκρυνση ανθρώπων και αντικειμένων από ακτινοβόλες πηγές, δεδομένου ότι η ένταση της ακτινοβολίας μειώνεται αντιστρόφως ανάλογα του τετραγώνου της απόστασης



3 ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Εισαγωγή

Ο όρος «πυρασφάλεια» ήταν συνώνυμο της έκφρασης «ασφάλεια έναντι πυρός», γιατί αυτό επέβαλε (και δικαιολογεί) η αυστηρή πειθαρχία στη «στενή» έννοια των λέξεων: πυρ και ασφάλεια, από τις οποίες προέρχεται.

Με τη διαχρονική εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνικής αποκτήθηκε η πεποίθηση ότι η «ασφάλεια έναντι πυρός» αποτελεί το σκοπό της πυρασφάλειας — πεποίθηση που, κατά κοινή παραδοχή, είναι σωστή.

Έτσι, από επιστημονική και τεχνολογική άποψη, ως πυρασφάλεια μπορεί να χαρακτηριστεί τόσο η δραστηριότητα, υπό την έννοια της οργάνωσης, όσο και το αποτέλεσμα των προσπαθειών για οργάνωση, υπό τη μορφή νέων καταστάσεων και θεσμών. Ως οργάνωση, γενικά νοείται η ρυθμιστική δραστηριότητα, δηλαδή, εδώ, ο συνδυασμός ανθρώπων προς πράγματα, ανθρώπων προς ανθρώπους, καθώς και πραγμάτων προς πράγματα για την εξάλειψη των κινδύνων από πυρκαγιά. Ως αποτέλεσμα των προσπαθειών για οργάνωση θεωρείται ότι με τη συγκρότηση (διαμόρφωση, σχηματισμό) του προμνημονευόμενου συνδυασμού πετυχαίνετε.

Από τη λογική αυτή πηγάζει ο ειδικός χαρακτήρας των διαμορφωτικών διαδικασιών της πυρασφάλειας. Ειδικότερα, είναι δυνατό να λογισθεί ότι η πυρασφάλεια ως «ρυθμιστική διαμόρφωση» συνιστά διεργασία και έχει έννοια «υπερκείμενη» όλων των ενεργειών οι οποίες — με τη μορφή πυροπροστασίας — αποβλέπουν στην εκπλήρωση του σκοπού (: «ασφάλεια έναντι πυρός») που έχει τεθεί. Οι όροι, λοιπόν, πυρασφάλεια και πυροπροστασία είναι διαφορετικοί.

Τόσο η πυρασφάλεια, όσο και η πυροπροστασία εμπλέκονται στο γενικότερο προβληματισμό του ανθρώπου για λήψη σωστών αποφάσεων. Για



τις αναγκαίες δράσεις (νοητικές κ.λπ.) είναι απαραίτητη η γνώση της φύσης της φωτιάς γι' αυτό κρίθηκε σκόπιμο να επακολουθήσει του διαχωρισμού:

πυρασφάλειας πυροπροστασίας, ανασκόπηση των απόψεων που επικρατούν για τις κατηγορίες πυρκαγιάς σύμφωνα με τη φύση του καύσιμου. Η εξέταση αυτή των πυρκαγιών γίνεται α) με κριτήρια που επεκτείνονται στον τεχνολογικό χώρο β) για

διδασκικούς σκοπούς και γ) με αναφορά στην τυποποίηση που ισχύει στη χώρα μας. Η υιοθέτηση της πιο πάνω τακτικής είναι συνέπεια της πρόθεσης να υπάρχει μία εύκολη πηγή άντλησης πληροφοριών για όσους μελετούν την ορθολογική λειτουργία των συστημάτων πυρασφάλειας σε τεχνολογικά, εκπαιδευτικά ή νομοθετικά πλαίσια, δεδομένου ότι η ρίζα των παραγόντων που είναι υπεύθυνοι τέτοιας λειτουργίας βρίσκεται στο είδος της πυρκαγιάς.

Έννοιες Πυρασφάλεια — Πυροπροστασία

Πυρασφάλεια σημαίνει εγγύηση, συναίσθηση ή βεβαιότητα για την έλλειψη κινδύνων από πυρκαγιές.

Ωστόσο, αν θέλουμε να δοθεί έμφαση στο μηχανισμό της εξασφάλισης διαφόρων (εργασιακών και άλλων) χώρων, μεταφορικών μέσων κ.λπ. από τα ατυχήματα, που μπορεί να προκαλέσει κάποια πυρκαγιά, πιο σωστό είναι να μιλάμε για πυροπροστασία.

Με τον όρο **πυροπροστασία** νοείται η «υπεράσπιση» διαφόρων αξιών με υιοθέτηση μέτρων, ανάλογα με τη σημασία των αξιών αυτών, που, όσον αφορά τα υλικά — τουλάχιστον — αγαθά, συχνά εκτιμούνται σε εμπορική βάση. Συγκεκριμένα, επιδιώκεται σύγκριση των εξόδων των μερών πυροπροστασίας και της αξίας των πυροπροστατευομένων αγαθών. Έτσι, το πρόβλημα εμπίπτει σε κείνο της οργάνωσης, η ορθολογιστική διεξαγωγή της οποίας βασίζεται στη λήψη καταλλήλων αποσόβηση πυρκαγιών.

Τεχνική Πρόοδος και Πυρασφάλεια

Η πρόληψη και η καταστολή πυρκαγιών είναι δυνατές με την τήρηση της πρέπουσας επιστημονικής μεθοδολογίας. Επιβάλλεται, λοιπόν, η χρησιμοποίηση τεχνολογίας (ικανότητας δημιουργίας προϋποθέσεων αντιμετώπισης κινδύνων πυρκαγιάς) — τεχνολογίας, που όπως είναι γνωστό, παρέχεται με τη συνδρομή της σύγχρονης επιστήμης (εδώ, γνώσης ως προς τους νόμους που διέπουν την πυρκαγιά) και της τεχνικής (διεργασίας/κανόνων πυροσβεστικής κάλυψης ή/και κατασκευής πυροσβεστικών μέσων και συστημάτων).

Ο όρος τεχνολογία — σε αρκετές περιπτώσεις πυροπροστασίας — ισοδυναμεί με το σύνολο των διαδικασιών που απαιτούνται για την πραγματοποίηση μιας λειτουργικής πράξης και των θεωριών που θεμελιώνουν το πιο πάνω σύνολο.

Από το πλήθος των παραδειγμάτων που μπορούν να τεκμηριώσουν το συμπέρασμα αυτό, αναφέρονται:



— η προβληματική κατάτμησης των κτιρίων σε διαμερίσματα (ανάλογη προσπάθεια καταβάλλεται στις μεταφορές π.χ. με πλοία στην στοίβα επικίνδυνων φορτίων.

Η πυρασφάλεια, ως διαδικασία ενεργειών με στενή αλληλουχία, αποτελεί θέμα, τη σοβαρότητα του οποίου δεν πρέπει να παραγνωρίζει όποιος εμπλέκεται σ' αυτή.

Η σε βάθος μελέτη του ζητήματος υπαγορεύει να γίνουν δεκτές οι σύγχρονες απόψεις περί συστημάτων, με την αναγκαία προσαρμογή τους στην εξεταζόμενη κάθε φορά περίπτωση.

Τα διάφορα επιστημονικά δεδομένα επιτρέπουν να διαθέτουμε ένα χρήσιμο πλαίσιο για την ανάλυση και επίλυση πολλών προβλημάτων, όπως παραγωγής, ασφάλειας, κ.λπ. Το πλαίσιο είναι η έννοια του συστήματος και η συσχέτιση του με το περιβάλλον.

Η συστηματική επισκόπηση είναι εφαρμόσιμη για ποικίλους σκοπούς π.χ. για αντιμετώπιση λειτουργικών προβλημάτων, προσδιορισμό της βέλτιστης πολιτικής κ.λπ.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι τωρινές προσπάθειες, που καταβάλλονται για εξέταση μεγάλων συστημάτων και γενικά επίλυση προβλημάτων «άμορφης διάρθρωσης», δηλαδή με έντονη την παρουσία παραγόντων που δεν προσφέρονται πάντοτε για ποσοτική ανάλυση, έχουν ευρύτερη σημασία: κι αυτό, γιατί επιζητείται η μεταφορά του μεγαλύτερου αριθμού τύπων προβλημάτων από τη σφαίρα της υποκειμενικής ή ενστικτώδους αντιμετώπισης στο χώρο της αντικειμενικής και ορθολογικής θεώρησης, γεγονός που πρέπει να παίρνει κεντρική θέση στο σημερινό προβληματισμό για πυρασφάλεια.

Ένα σύστημα μεγάλης κλίμακας μπορεί να περιέχει υποσυστήματα διαφορετικής φύσης, π.χ. φυσικά, χημικά, βιολογικά, οικονομικά, ψυχολογικά, κοινωνικά, διοικητικά κ.λπ. και για τη μελέτη του απαιτούνται διακλαδικές (διεπιστημονικές) γνώσεις. Η συμπεριφορά οποιουδήποτε τέτοιου συστήματος μεταβάλλεται όταν διαφοροποιηθεί η διαγωγή των συνιστωσών (υποσυστημάτων) του. Κάτι τέτοιο θα συμβεί όταν προκληθεί η πυρκαγιά. Έτσι, στο παραγωγικό κύκλωμα, για παράδειγμα, η φωτιά μπορεί ν\$ επηρεάσει τους συντελεστές της παραγωγής, που, σύμφωνα με τις κλασσικές απόψεις της οικονομολογίας, είναι:

1. **Οι φυσικοί πόροι** (έδαφος, αέρας, νερό, κατεργάσιμες ύλες, ενεργειακές πηγές, κ.λπ.).

2. **Το εργασιακό δυναμικό** (ανθρώπινος παράγοντας) και

3. **Τα κεφαλαιουχικά αγαθά** (κεφάλαιο - κίνησης, μηχανήματα, οικοδομήματα, αποθέματα).

Αν συμβεί φαινόμενο πυρκαγιάς, έχουμε επιπτώσεις — δυσμενείς — στο αποτέλεσμα (ποιότητα, ποσότητα παραγωγής) Με χρήση μαθηματικών, η αλληλεξάρτηση αυτή εκφράζεται με μία συνάρτηση παραγωγής:

$$A = f(\Pi, E, K) \quad \text{όπου}$$

A: το αποτέλεσμα της παραγωγής

Π: οι φυσικοί πόροι

E: η εργατική δύναμη

K: τα κεφαλαιουχικά αγαθά.



Στις πυρκαγιές, δεν αποκλείεται να παρατηρηθούν έμμεσες συνέπειες, εξίσου σοβαρές με τις προαναφερόμενες επιπτώσεις, π.χ. στην περίπτωση των λιμένων δυσφήμιση του λειτουργικού καθεστώτος τους. Έτσι, τη μέγιστη καταστροφή την έχουμε, μεταγενέστερα, όταν είναι δυνατό στις ζημιές που εκτιμώνται ως άμεσες συνέπειες της πυρκαγιάς να αθροισθούν και οι οικονομικές επιπτώσεις που έμμεσα αυτή προκαλεί.

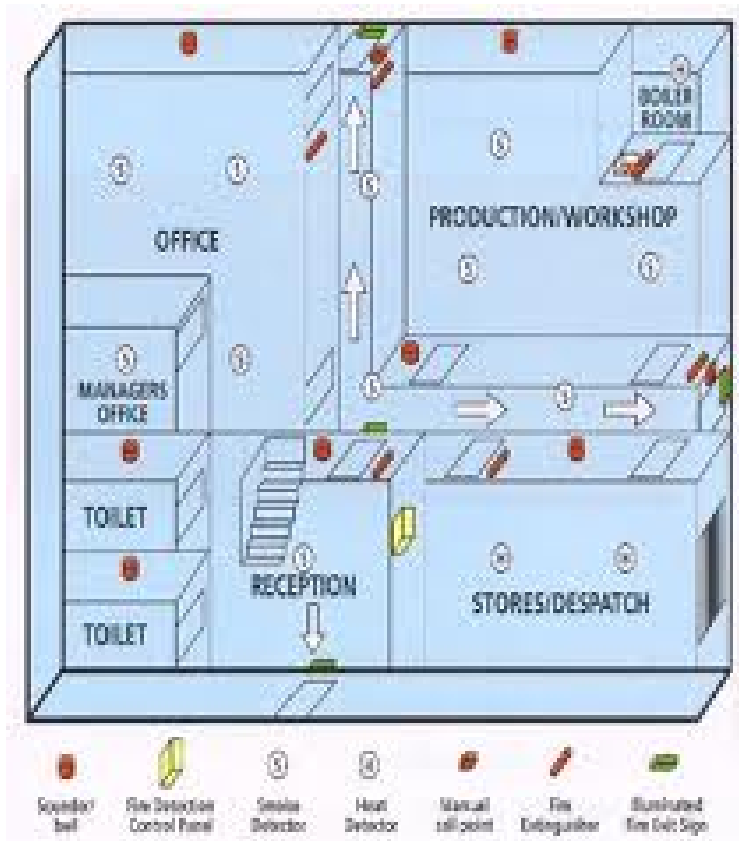
Για την αναζήτηση πυρασφαλών χώρων μπορεί:

α) να γίνει δεκτό ότι σε ένα υποσύστημα (π.χ. φυσικό) περιέχεται άλλο (π.χ. χημικό), όπως - άλλωστε - επιτρέπει η σύλληψη της προαναφερόμενης έννοιας του συστήματος μεγάλης κλίμακας και

β) να αποφευχθούν λεπτομερειακοί εννοιολογικοί προσδιορισμοί, π.χ. σε μία μελέτη η έκφραση εργασιακός χώρος είναι ενδεχόμενο να αφορά ένα παραγωγικό κύκλωμα, γενικά.

Για το γενικότερο, πάλι, προβληματισμό πρέπει να σημειωθεί ότι ο άνθρωπος είναι υποκείμενος στο φυσικό του περιβάλλον μια και αυτό προσφέρει όλα τα συστατικά που του είναι απαραίτητα για να ζήσει και δημιουργήσει η επιβίωση του, π.χ., εξαρτάται από το οξυγόνο, το νερό, τις τροφές κ.λπ., δηλαδή από διάφορα φυσικά συστήματα· ο μετασχηματισμός υλικών σε προϊόντα και ενέργεια χρειάζεται γνώσεις, τεχνικά μέσα, εξειδικευμένη διανοητική εργασία (έρευνα) κ.λπ. —τελικά προσπάθεια και ειδικότερα κατάλληλα συστήματα. Πιο κάτω, για την απλούστευση των συλλογισμών, τα συστήματα όπου άνθρωποι/εργαζόμενοι και τεχνικά μέσα όχι μόνο κυριαρχούν» αλλά και συνεργάζονται αρμονικά για να γίνουν παραγωγικές διαδικασίες θα αναφέρονται ως εργασιακά συστήματα.

Ένα — οποιοδήποτε τέτοιο — σύστημα μπορεί να παύσει να υπάρχει λόγω πυρκαγιάς.



Ύστερα από τη σκιαγράφιση αυτή για την πυρκαγιά, προχωρούμε σε ειδικότερη αναφορά των φυσικών και εργασιακών συστημάτων όταν απειλούνται από πυρκαγιά, είτε πρόκειται για «σύνολα» ή για «υποσύνολα» (συστατικών μερών που συνδέονται λειτουργικά για να υλοποιηθεί προκαθορισμένος σκοπός). Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις δανεισμός γνώσεων από τη Θερμοδυναμική είναι απαραίτητος.

3-1 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ & ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΗ ΘΕΩΡΗΣΗ

A) Η πυρκαγιά είναι δυνατό ν' απειλήσει το περιβάλλον στο οποίο ο άνθρωπος είτε ζει, κατά τη βιολογική έννοια (φύση), ή/και εμπλέκεται σε παραγωγικές δραστηριότητες (επιχειρήσεις). Υπ' αυτή την έννοια, η πυρκαγιά είναι δυνατό να επιδράσει στην εξέλιξη τόσο των φυσικών όσο και των εργασιακών συστημάτων. Συχνά, στην πρώτη περίπτωση ο όρος σύστημα αποδίδεται καλύτερα με τον όρο «θερμοδυναμικό σύστημα»· στη δεύτερη περίπτωση ο όρος σύστημα έχει τη γενικότερη σημασία του

B) Όπως είναι γνωστό από τη Θερμοδυναμική, ως «θερμοδυναμικό σύστημα» νοείται η ποσότητα της ύλης που περιέχεται σε ένα ορισμένο χώρο, τον οποίο περιβάλλει μια κλειστή επιφάνεια «περίβλημα» πραγματική ή εικαστική. Ένα θερμοδυναμικό σύστημα είναι δυνατό ν' απαρτίζεται από ένα ή περισσότερα «συστατικά» (ύλης) — δηλαδή, από ανεξάρτητα μεταξύ τους μέρη που μπορεί να συνυπάρχουν στο σύστημα και να έχουν διάφορες «εμφανίσεις», π.χ. μορφή χημικών στοιχείων (μίγματα), συνενώσεων (χημικές ενώσεις) κ.λπ. Στη γενική αναφορά στον όρο σύστημα, τα μέρη του συστήματος λέγονται και στοιχεία ή συνιστώσες

Γ) Οι πυρκαγιές προκαλούν την παραγωγή θερμικής ενέργειας (ειδική περίπτωση του φαινομένου της μετατροπής ενέργειας από τη μία μορφή σε άλλη) και κατά συνέπεια συνυφαίνονται με τα προβλήματα εκείνα της θερμοδυναμικής που συνεπάγονται ανταλλαγή ενέργειας (ή και ροή μάζας μέσω) ενός ορισμένου συστήματος και άλλων συστημάτων. Τα οποιαδήποτε αυτά συστήματα που βρίσκονται σε σχέση ανταλλαγής ενέργειας με ένα (δοθέν) σύστημα (ή επιτρέπουν ροή μάζας) ονομάζονται «περιβάλλον» του δοθέντος συστήματος. Ένα (δοθέν) θερμοδυναμικό σύστημα μαζί με το περιβάλλον του απαρτίζουν το σύμπαν. Σημειώνεται, επίσης, ότι ένα θερμοδυναμικό σύστημα λογίζεται:

- α) «απομονωμένο», όταν μεταξύ αυτού και του περιβάλλοντος του δεν γίνεται ανταλλαγή ενέργειας,
- β) «ανοικτό», όταν είναι δυνατή (μέσα από το περίβλημα του) ροή μάζας
- γ) «κλειστό», όταν δεν μπορεί να γίνει ροή μάζας και
- δ) «εξαρτώμενο» από ορισμένα μεγέθη

Δ) Τα μεγέθη που καθορίζουν την κατάσταση, από θερμοδυναμική άποψη, ενός συστήματος χαρακτηρίζονται ως θερμοδυναμικές ιδιότητες ή θερμοδυναμικές συντεταγμένες ως παραδείγματα θερμοδυναμικών συντεταγμένων μεγάλης σπουδαιότητας για το πρόβλημα «πυρκαγιά» αναφέρονται η θερμοκρασία, η πίεση, η πυκνότητα και ο ειδικός όγκος. Με τα δεδομένα αυτά, ο ορισμός («θερμοδυναμικό σύστημα») που δόθηκε μπορεί να διατυπωθεί κατά διαφορετικό τρόπο. Είναι δυνατό, δηλαδή, να ειπωθεί ότι, από θερμοδυναμική άποψη: ένα σύστημα που μπορεί να περιγραφεί με τη βοήθεια των θερμοδυναμικών του συντεταγμένων αποτελεί «θερμοδυναμικό σύστημα». Τα

αέρια, οι ατμοί - μίγματα υγρής και αέριας φάσης - και τα μίγματα διαφορετικών αερίων π.χ., είναι θερμοδυναμικά συστήματα. Το εξαιρετικής σπουδαιότητας θέμα της πρόβλεψης της συμπεριφοράς των αερίων και ατμών κάτω από ποικίλες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης, ενδιαφέρει ιδιαίτερα - ή πρέπει να απασχολεί σχολαστικά - όσους μελετούν προβλήματα πυρασφάλειας με «επιστράτευση» επιστημονικών και τεχνολογικών γνώσεων.

Ε) Χαρακτηριστική ιδιότητα των φυσικών συστημάτων (που αποτελούν μία βασική διάκριση των εξεταζόμενων στο τμήμα αυτό συστημάτων είναι η επιδεκτικότητα τους στην επιβολή δύναμης για την πρόκληση συγκεκριμένου αποτελέσματος. Έχει υιοθετηθεί μάλιστα ότι η - εμφανής ή λανθάνουσα - ικανότητα για εξάσκηση δύναμης από τον άνθρωπο ή από ένα (φυσικό) σύστημα σε άλλο και επίτευξη έτσι ενός (κάποιου) αποτελέσματος ή μεταβολής της κατάστασης, του συστήματος μπορεί να ονομασθεί ενέργεια. Για το φαινόμενο της πυρκαγιάς ενδιαφέρουν:

1) Η διάκριση της ενέργειας στις εξής δύο κατηγορίες: α) Ενέργεια που βρίσκεται σε κατάσταση αποθήκευσης (αποθηκευμένη ενέργεια) σε κάποιο φορέα και β) Ενέργεια που έχει «ρέουσα μορφή» (βρίσκεται σε μεταβατική κατάσταση. Στις πυρκαγιές παρατηρείται ανεξέλεγκτη ενέργεια (ως «βίαιο» φαινόμενο) τόσο όταν απελευθερώνεται από την αποθηκευμένη κατάσταση της όσο και στην περίπτωση της ρέουσας μορφής.

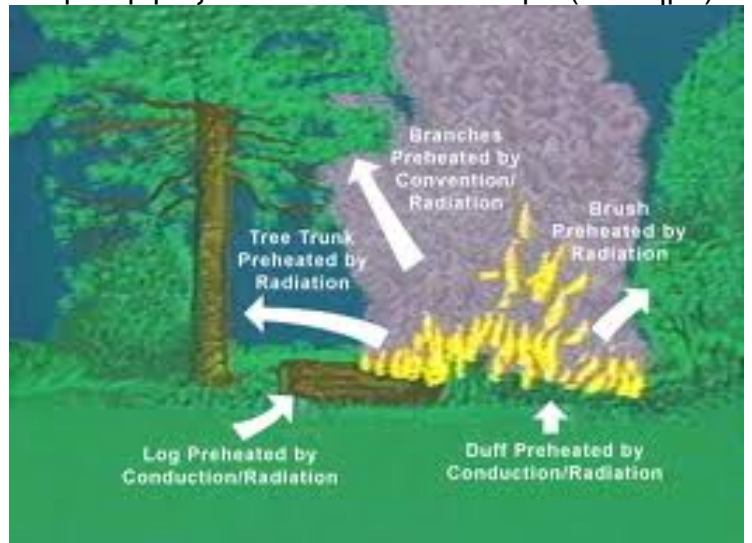
2) Το γεγονός ότι η ενέργεια μπορεί να εμφανισθεί σε διάφορες μορφές καθώς και η δυνατότητα της μετατροπής μιας μορφής ενέργειας σε άλλη - π.χ. χημικής ενέργειας σε θερμότητα. Οι «τυπικότερες» μορφές - σε κάθε προμνημονευόμενη κατηγορία -ενέργειας είναι οι εξής:

Αποθηκευμένη ενέργεια

- Δυναμική ενέργεια: είναι η ενέργεια που οφείλεται στην ύπαρξη ενός δυναμικού πεδίου και εμφανίζεται λόγω αυτού (π.χ. βαρύτητας).
- Κινητική ενέργεια: είναι η μηχανική ενέργεια που κατέχει ένα σώμα το οποίο βρίσκεται σε κίνηση.
- Εσωτερική ενέργεια: είναι η ενέργεια την οποία κατέχει μια ποσότητα ύλης και που οφείλεται στην κίνηση, την κατανομή και τη διαμόρφωση των μορίων από τα οποία απαρτίζεται η ύλη. (Το μέγεθος της εσωτερικής ενέργειας που περιέχεται σε μία γνωστή ποσότητα ύλης εκδηλώνεται με ιδιότητες, όπως π.χ. η πίεση, η θερμοκρασία κ.λπ.).
- Χημική ενέργεια: είναι η ενέργεια την οποία κατέχει η ύλη (ή μπορεί να κατέχει) και η οποία προέρχεται από την ατομική της δομή.
- Πυρηνική ενέργεια: είναι η ενέργεια που βρίσκεται αποταμιευμένη μέσα στον πυρήνα του ατόμου.

Ενέργεια σε μεταβατική κατάσταση

- Θερμότητα: είναι η ενέργεια που μεταβιβάζεται από ένα υλικό σώμα (σύστημα) σ' ένα άλλο. Αν δημιουργηθούν συνθήκες που να επιτρέψουν ανταλλαγή (θερμικής) ενέργειας μεταξύ των συστημάτων, τότε αυτά τείνουν ν' αποκατασταθούν σε μια ορισμένη τελική κατάσταση που ονομάζεται θερμική ισορροπία.
- Έργο: είναι η μορφή εκείνη της ενέργειας που βρίσκεται σε κατάσταση μεταβίβασης και αισθητοποιείται, συνήθως, ως δράση μιας δύναμης που μετατοπίζεται στον χώρο.



ΣΤ) Στην ευρύτερη του έννοια ο όρος «σύστημα» εκφράζει κάθε δυναμικό αντικείμενο ή διαδικασία που μπορεί να επηρεασθεί από εξωτερικούς παράγοντες και του οποίου η λειτουργία προκαλεί ποικίλες επιπτώσεις, π.χ. στην οικονομία. Στις διερευνήσεις που αφορούν συστήματα (παραγωγής/εργασιακά κ.λπ.) γίνεται χρήση της έννοιας των μοντέλων, ιδιαίτερα όταν επιδιώκεται διάφορα σύνθετα σχήματα σκέψης να απομονώνονται σε επιμέρους - δεκτικές εποπτείας - σχέσεις με σκοπό τη διερεύνηση των νόμων που διέπουν τις αλληλεξαρτήσεις τους στην πραγματικότητα που συνθέτουν. Ως μοντέλο ή πρότυπο λογίζεται μία αναπαράσταση ή απεικόνιση των σημαντικών χαρακτηριστικών ενός συστήματος. Η δημιουργία ενός μοντέλου μπορεί να έχει ένα ή περισσότερους σκοπούς, στους κυριότερους και συνηθέστερους των οποίων συγκαταλέγονται οι εξής

- 1) η περιγραφή ενός συστήματος,
- 2) η κατανόηση (διάρθρωσης και τρόπου λειτουργίας) του συστήματος,
- 3) η πρόβλεψη του τρόπου συμπεριφοράς (του συνόλου ή των ουσιαστικών μερών) του συστήματος, σε διάφορες αναμενόμενες/δυνατές συνθήκες λειτουργίας,
- 4) ο έλεγχος του συστήματος (για την πιο αποτελεσματική πραγματοποίηση του σκοπού για τον οποίο προορίζεται).

Συχνά η απεικόνιση αυτή διευκολύνεται με χρήση μαθηματικά (π.χ. με εξισώσεις, ανισώσεις κ.λπ.) από πλευράς διάρθρωσης ή δομής ένα μαθηματικό πρότυπο απαρτίζεται από δύο μέρη: α) την αντικειμενική συνάρτηση και β) τις λειτουργικές σχέσεις και περιορισμούς. Η αντικειμενική συνάρτηση αναφέρεται στον αντικειμενικό σκοπό του συστήματος συναρτησιακά με τις δραστηριότητες του (ελεγχόμενες μεταβλητές) και τους σημαντικούς παράγοντες του περιβάλλοντος (μη ελεγχόμενες μεταβλητές). Το δεύτερο μέρος ενός μαθηματικού μοντέλου αποτελείται από το σύνολο των σημαντικών λειτουργικών σχέσεων που περιγράφουν τους περιορισμούς της λειτουργίας του συστήματος λόγω διάρθρωσης, χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας, αξιοποίησης τεχνογνωσίας, συνθηκών περιβάλλοντος. Η έννοια του μοντέλου χρησιμοποιείται κατά

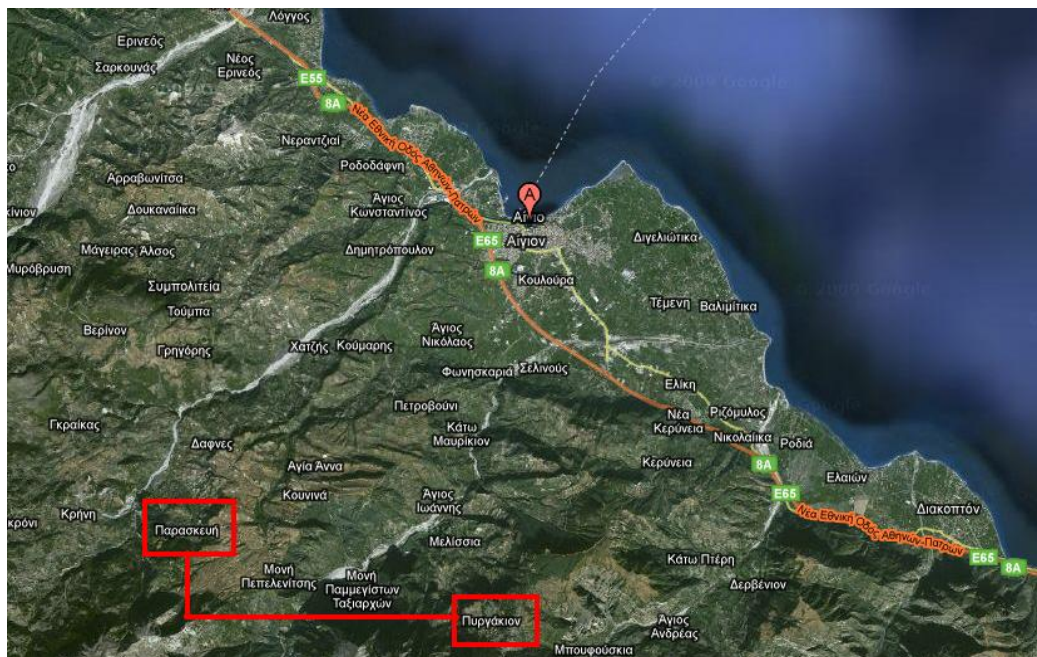
διαφορετικό τρόπο από τους θεωρητικούς επιστήμονες. Γενικά, το μοντέλο θεωρείται βασικό εργαλείο για την εύρεση των αρίστων συνθηκών λειτουργίας του συστήματος. Δεδομένου ότι με τα μοντέλα διευκολύνεται ο προσδιορισμός κανόνων λήψης αποφάσεων, η μοντελοποίηση μπορεί να εφαρμοσθεί και στον προβληματισμό για πυρασφάλεια.

Ζ) Σε κάθε σύστημα είναι δυνατό να επιλεγούν ορισμένα μεγέθη που καθορίζουν την κατάσταση του συστήματος και χρησιμοποιούνται συνήθως για να περιγράψουν την εξέλιξη του όταν μεταβάλλονται μία ή περισσότερες μεταβλητές (π.χ. ο χρόνος).

Ειδικότερα, κάθε σύστημα χαρακτηρίζεται από ένα πλήθος μεταβλητών που το επηρεάζουν και ένα πλήθος μεταβλητών που είναι υπεύθυνες για τις συνέπειες που το σύστημα προκαλεί

Η) Ένα σύστημα μπορεί ν' αποτελείται από άλλα συστήματα. Τα συστήματα αυτά στις αποστολές αγαθών κ.λπ. - αλλά και γενικά - λέγονται υποσυστήματα στις μεταφορές (ως σύστημα) π.χ. διακρίνουμε (τα βασικά υποσυστήματα:) τις θαλάσσιες, χερσαίες και εναέριας, μεταφορές.

Θ) Μετά από τις εισαγωγικές αυτές παρατηρήσεις, η διαδικασία για αντιμετώπιση (πρόληψη και καταστολή) πυρκαγιών μπορεί να τύχει συστημικής θεώρησης και να χαρακτηριστεί: «σύστημα πυρασφάλειας». Υιοθετείται ότι σύστημα πυρασφάλειας είναι ένα συναρμολόγημα από φυσικά, βιολογικά και τεχνητά στοιχεία (μέρη ή συνιστώσες), που λειτουργούν ως μία ενότητα, για να αποτρέψουν την εμφάνιση πυρκαγιάς (προληπτική δράση) ή να καταστείλουν το μέγεθος της, αν αυτή προκληθεί (κατασταλτική δράση). Ενδεικτικό παράδειγμα είναι το «σύστημα» πυρασφάλειας χώρου που βασίζεται στη χρήση πυροσβεστήρων με γόμωση από χημική σκόνη, την συγκρότηση ομάδων πυρασφάλειας, τις επικοινωνίες και που (αντίστοιχα) προϋποθέτει προμήθειες - συντήρηση πυροσβεστικών μέσων, εκπαίδευση, εκμετάλλευση τεχνολογίας.



ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΑ ΔΑΣΗ!

3-2 ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Αναφέρθηκε ότι για να έχουμε πυρκαγιά πρέπει να συνυπάρχουν τρεις παράγοντες (καύσιμη ύλη, θερμότητα, αέρας). Αν λείπει και ένας μόνο παράγοντας η πυρκαγιά δεν μπορεί να συνεχισθεί. Συνεπώς η κατάσβεση μιας πυρκαγιάς



μπορεί να γίνει με τρεις κύριους τρόπους:

- α) Με την αφαίρεση της καύσιμης ύλης.
- β) Με την αφαίρεση της θερμότητας (δηλ. με τον υποβιβασμό της θερμοκρασίας του υλικού κάτω από το βαθμό αναφλέξεως).

γ) Με την αποστέρηση του οξυγόνου του αέρα

Αφαίρεση της καύσιμης ύλης

Σε περίπτωση αερίων καυσίμων, π.χ. πυρκαγιά φωταερίου, κλείνουμε την δικλείδα της παροχής του καυσίμου, οπότε η φωτιά σβήνει. Σε πετρελαιοδεξαμενές που καίγονται στην επιφάνεια ή που βρίσκονται πλησίον καιόμενων, απομακρύνουμε το περιεχόμενο καύσιμο μέσω σωληνώσεων σε απομεμακρυσμένες δεξαμενές, οπότε πάλι η φωτιά θα σβήσει. Οι πυρκαγιές δασών και χόρτων μπορούν να κατασβησθούν με την τεχνική του «εμπρησμού ανακοπής». Η φωτιά θα σβήσει όταν φθάσει στην εμπρησθείσα περιοχή γιατί δεν θα υπάρχει καύσιμη ύλη. Σε πυρκαγιές στερεών αντικειμένων προσπαθούμε να απομακρύνουμε τα παρακείμενα καύσιμα στερεά αντικείμενα σε ασφαλή περιοχή. Ακόμα είναι χαρακτηριστική η ενέργεια απομάκρυνσης πλοίου που καίγεται από το λιμάνι, ώστε να μην επεκταθεί η φωτιά.

Αφαίρεση της θερμότητας (Υποβιβασμός θερμοκρασίας, Τοπική ψύξη)



Είναι γνωστό ότι για να γίνει πυρκαγιά πρέπει τα υλικά να θερμανθούν, ώστε να φθάσουν στην θερμοκρασία ανάφλεξης, κάτω από την οποία δεν μπορούν να αναφλεγούν.

Επομένως, κατεβάζοντας την θερμοκρασία ενός καίόμενου υλικού κάτω από το βαθμό ανάφλεξης, η πυρκαγιά σβήνει. Το

αντιπροσωπευτικότερο κατασβεστικό υλικό που δρα ψύχοντας τα καιγόμενα υλικά είναι το νερό που παρουσιάζει ιδιαίτερα μεγάλη θερμοχωρητικότητα (μεγάλη απορρόφηση θερμότητας σε μικρό όγκο του).

Αποστέριση του οξυγόνου (Αποπνιγμός, Απόπνιξη ή Απομόνωση)

Το οξυγόνο, σαν απαραίτητο συστατικό για τις καύσεις, πρέπει να υπάρχει ώστε να εκδηλώνεται και να συντηρείται η πυρκαγιά. Απαντάται στον ατμοσφαιρικό αέρα. Αν με οποιοδήποτε τρόπο επιτύχουμε την διακοπή της επαφής του καίόμενου σώματος με ατμοσφαιρικό αέρα, θα δούμε την πυρκαγιά να σβήνει. Ο τρόπος αυτός ονομάζεται και «κατάσβεση με απομόνωση ή αποπνιγμός». Η απομόνωση επιτυγχάνεται με την κάλυψη του καιγομένου υλικού με χώμα, άμμο, υγρά σκεπάσματα, αφρό, κατασβεστικές σκόνες, κατασβεστικά αέρια (διοξείδιο του άνθρακα, HALON).

Επίσης κατάσβεση πυρκαγιάς μπορεί να γίνει και με δύο ακόμα τρόπους:

Κατάσβεση με διακοπή της φλόγας

Όπως έχουμε αναφέρει στα υγρά καύσιμα, αλλά και στα στερεά δεν καίγεται αυτή καθαυτή η μάζα τους, αλλά οι παραγόμενοι ατμοί. Ανάλογα δε με την ταχύτητα που παράγονται και διαφεύγουν από την μάζα οι ατμοί, οι φλόγες που προκαλούνται από την ανάφλεξή τους βρίσκονται σε μικρότερη ή μεγαλύτερη απόσταση από την επιφάνεια του υλικού. Το ίδιο συμβαίνει και με την ανάφλεξη διαφευγόντων



αερίων, όπου οι φλόγες εμφανίζονται σε κάποια απόσταση από το στόμιο διαφυγής. Αν με απότομη ενέργεια συμπαρασύρουμε και αποκόψουμε τις φλόγες, η πυρκαγιά θα σβήσει, αλλά πρέπει η ενέργειά μας αυτή να είναι γρήγορη και καθολική σ' όλη την καιόμενη επιφάνεια, αλλιώς οι παραμένουσες φλόγες θα επαναφλέξουν αμέσως τους ατμούς. Με αποκοπή φλόγας (φυσώντας) επιτυγχάνουμε το σβήσιμο αναμμένου κεριού, σπίρτου, λάμπας. Στην αρχή αυτή βασίζεται και η κατάσβεση πυρκαγιών σε πετρελαιοπηγές με έκρηξη βομβών στην επιφάνειά τους. Τα δημιουργούμενα ωστικά κύματα παρασύρουν ταχύτατα τις φλόγες και έτσι σβήνει η πυρκαγιά

Διακοπή αλυσωτής αντίδρασης φλογών (Καταλυτική κατάσβεση)

Ουσιαστικά μία πυρκαγιά είναι χημική ένωση ουσιών με οξυγόνο. Οι ουσίες αυτές λόγω της θέρμανσής τους βρίσκονται σε ενεργό μορφή κατάλληλη για να αντιδράσουν με το οξυγόνο και λέγονται ρίζες. Αν μπορέσουμε με κάποιο τρόπο να δεσμεύσουμε αυτά τα ενεργά στοιχεία και να τα αδρανοποιήσουμε δεν θα μπορούν να αντιδράσουν με το οξυγόνο και θα σταματήσει η πυρκαγιά. Αυτό ακριβώς επιτυγχάνουμε με τους αλογονωμένους υδρογονάνθρακες (HALONS), (οργανικές ενώσεις που περιέχουν αλογόνα

π.χ. Cl, Br με ξερές χημικές σκόνες, υδρατμό, CO₂, κλπ) Στην πράξη για να επιτύχουμε αποτελεσματική και γρήγορη κατάσβεση, χρησιμοποιούμε συνδυασμό των προηγούμενων μεθόδων



3-3 ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Κατά την σχεδίαση ενός κτιρίου από τους μελετητές (αρχιτέκτονα, πολιτικό μηχανικό, μηχανολόγο μηχανικό, τοπογράφο μηχανικό, γεωλόγο) μεταξύ των άλλων αντιμετωπίζεται και το θέμα της πρόληψης και αντιμετώπισης της πιθανότητας εμφάνισης πυρκαγιάς. Τα μέτρα που λαμβάνονται διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- Παθητικά ή Προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας
- Ενεργητικά ή Κατασταλτικά μέτρα πυροπροστασίας

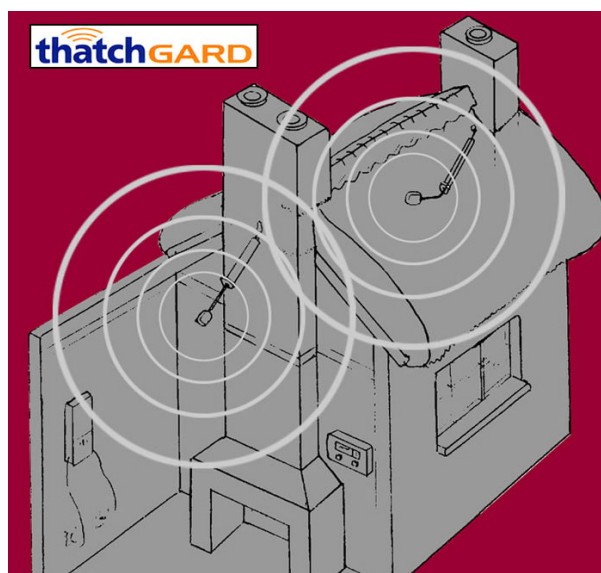
Η πυροπροστασία λοιπόν διακρίνεται σε παθητική και ενεργητική.

Η παθητική πυροπροστασία, ή «**Δομική πυροπροστασία**» περιλαμβάνει τις δομικές απαιτήσεις που είναι συνυφασμένες αφ' ενός με τη δυνατότητα αποφυγής έναρξης πυρκαγιάς και αφ' ετέρου στον περιορισμό της διάδοσης της πυρκαγιάς μέσα στο κτίριο αλλά και στην επίτευξη ικανοποιητικού βαθμού πυραντίστασης των διαφόρων οικοδομικών στοιχείων. Παράλληλα στην παθητική πυροπροστασία επιδιώκεται η ύπαρξη των αναγκαίων οδεύσεων διαφυγής για την ασφαλή εκκένωση του κτιρίου στην περίπτωση έναρξης πυρκαγιάς. Στα μέτρα παθητικής πυροπροστασίας περιλαμβάνονται (για όλα τα κτίρια):

- μέτρα για μη εξάπλωση της πυρκαγιάς εντός του κτιρίου
- μέτρα για μη εξάπλωση της πυρκαγιάς εκτός του κτιρίου
- η επάρκεια και αντοχή των δομικών στοιχείων του κτιρίου στην πυρκαγιά για κάποιο χρονικό διάστημα ώστε να είναι δυνατή η έγκαιρη εκκένωσή του
- κατάλληλη σχεδίαση των οδεύσεων διαφυγής και των εξόδων κινδύνου

Η ενεργητική πυροπροστασία περιλαμβάνει όλα τα κατασταλτικά ή ενεργητικά μέτρα πυροπροστασίας που απαιτούνται κατά την έναρξη και κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς.

Η ενεργητική πυροπροστασία περιλαμβάνει το σύνολο του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που είναι απαραίτητος για την κατάσβεση της πυρκαγιάς είτε με χειροκίνητη επέμβαση είτε αυτομάτως δηλαδή ενεργοποιείται από μόνος του κατά την εμφάνιση της πυρκαγιάς από κάποιο αισθητήριο που μπορεί να είναι είτε η θερμοκρασία είτε ο καπνός είτε άλλα μέσα. Στα μέτρα ενεργητικής πυροπροστασίας περιλαμβάνονται (ανάλογα με το είδος και το μέγεθος του κτιρίου):



- τοποθέτηση φορητών μέσων πυρόσβεσης (πυροσβεστήρες)
- τοποθέτηση συστήματος πυρανίχνευσης
- τοποθέτηση χειροκίνητου συστήματος συναγερμού (κομβία συναγερμού)
- τοποθέτηση μονίμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου (πυροσβεστικές φωλιές)
- τοποθέτηση συστήματος καταιονητήρων (sprinklers)

Ειδικότερα:

Στην **Παθητική πυροπροστασία** περιλαμβάνονται τα εξής:

α) Ο σχεδιασμός των οδεύσεων διαφυγής που απαιτούνται για το συγκεκριμένο κτίριο σε συνάρτηση προς τον θεωρητικό πληθυσμό του κτιρίου ο οποίος προκύπτει ανάλογα προς την επιφάνεια και τη χρήση του κτιρίου.

Πιο αναλυτικά:

- Ο υπολογισμός του πλήθους των απαιτούμενων εξόδων κίνδυνου (οδεύσεων διαφυγής) σε συνάρτηση προς τον θεωρητικό πληθυσμό για κάθε όροφο.
- Καθορισμός του απαιτούμενου πλάτους των οδεύσεων διαφυγής σε συνάρτηση προς τον θεωρητικό πληθυσμό για κάθε όροφο.
- Έλεγχος των μεγίστων αποστάσεων απροστάτευτης όδευσης διαφυγής.
- Καθορισμός πλάτους τελικής- τελικών εξόδων.
- Καθορισμός ορίων πυροπροστατευόμενων οδεύσεων διαφυγής (δείκτες πυραντίστασης - κατηγορίες εσωτερικών τελειωμάτων). Η διαίρεση του κτιρίου σε πυροδιαμερίσματα δηλαδή σε τμήματα που διαχωρίζονται ερμητικά από τα γειτονικά τμήματα με καθοριζόμενο εκάστοτε δείκτη πυραντίστασης.
- Ο φωτισμός ασφαλείας και η σήμανση των οδεύσεων διαφυγής όπου απαιτείται.

β) Η εξασφάλιση των μέγιστων οδεύσεων διαφυγής μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.

γ) Δομική Πυροπροστασία:

Καθορισμός θέσης και ορίων πυροδιαμερισμάτων, όπου περιλαμβάνονται και οι επικίνδυνοι χώροι και τα πυροπροστατευόμενα φρεάτια.

- Προσδιορισμός δεικτών πυραντίστασης των δομικών στοιχείων του κελύφους των πυροδιαμερισμάτων και έλεγχος τους σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού - έλεγχος των δεικτών πυραντίστασης των φερόντων δομικών στοιχείων.
- Έλεγχος των απαιτήσεων του κανονισμού για τις κατηγορίες εσωτερικών τελειωμάτων (εκτός των οδεύσεων διαφυγής).
- Έλεγχος των απαιτήσεων του κανονισμού για τη μετάδοση της πυρκαγιάς εκτός κτιρίου.
- Πίνακας δεικτών πυραντίστασης και κατηγοριών εσωτερικών τελειωμάτων των δομικών στοιχείων με αναφορά στο παράρτημα του κανονισμού και προσκόμιση των ανάλογων πιστοποιητικών ελέγχου από αναγνωρισμένο εργαστήριο προτύπων δοκιμασιών

Στην Ενεργητική πυροπροστασία περιλαμβάνονται το κάτωθι:

α) Το **χειροκίνητο σύστημα συναγερμού** το οποίο επιβάλλεται σε ορισμένες κατηγορίες κτιρίων και αποτελείται από τα κομβία συναγερμού (ηλεκτρικοί αγγελτήρες πυρκαγιάς) και από τις σειρήνες συναγερμού οι οποίες τοποθετούνται σε κατάλληλες θέσεις.

β) **Πυρανίχνευση:** Αυτή επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση αυτόματου συστήματος ανίχνευσης πυρκαγιάς, το οποίο περιλαμβάνει τον Ανιχνευτή, τον πίνακα πυρανιχνεύσεως, τις καλωδιώσεις, τους φωτεινούς επαναλήπτες, τις σειρήνες συναγερμού κλπ. Οι ανιχνευτές είναι κυρίως μέγιστης θερμοκρασίας (θερμοδιαφορικοί και ιονισμού – καπνού οι οποίοι καλύπτουν κυρίως τους επικίνδυνους χώρους δηλαδή εκείνους στους οποίους λόγω της φύσεως τους υπάρχει πιθανότητα έκρηξης πυρκαγιάς. Ένα ολοκληρωμένο σύστημα ανίχνευσης και έγκαιρης ειδοποίησης περιλαμβάνει:

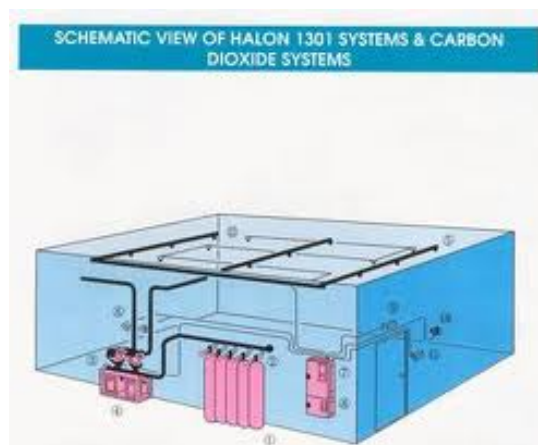
- Αυτόματη πυρανίχνευση (ανιχνευτές, πίνακα πυρανίχνευσης, καλωδιώσεις)
- Σήμανση συναγερμού
 - σειρήνες για ηχητική ειδοποίηση
 - φλας για οπτική ειδοποίηση
 - μέσα ενεργοποίησης του συστήματος όπως κομβία χειροκίνητης αναγγελίας πυρκαγιάς
 - όργανα διαπιστώσεως λειτουργίας αυτόματων συστημάτων πυρόσβεσης
 - διακόπτης ροής νερού σε υδροδοτικό δίκτυο με πυροσβεστικές φωλιές ή σε δίκτυο sprinkler
 - όργανα ενδείξεως αντλιών πυρόσβεσης
 - όργανα ενδείξεως λειτουργίας συστημάτων CO₂, Inergen κλπ
- Αυτόματη ειδοποίηση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας

γ) **Μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο** το οποίο επιβάλλεται σε ορισμένες κατηγορίες κτιρίων και αποτελείται από την αποθήκη ή πηγή ύδατος, τις πυροσβεστικές αντλίες (όπου απαιτούνται), τον πίνακα αυτοματισμών, τους ρυθμιστές πίεσης, όπου απαιτούνται, το δίκτυο των σωληνώσεων, και τις πυροσβεστικές φωλιές.

δ) **Αυτόματο Σύστημα Πυρόσβεσης Κατάσβεσης (ή αλλιώς: Μόνιμο Σύστημα Κατάκλισης).** Τέτοια συστήματα είναι:

• Αυτόματο σύστημα καταιονισμού ύδατος (Sprinkler) το οποίο διακρίνεται σε:

- Υγρού τύπου (wet pipe)
- Ξηρού τύπου (dry pipe)
- Προενέργειας (pre-action)
- Ολικής κατάκλισης (deluge) και
- Μικτό.



- Αυτόματο σύστημα ψεκασμού σταγονιδίων (water spray) ή ομίχλης (fog)
- Αυτόματο σύστημα κατάκλισης με αφρό (foam)
- Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με αέρια (CO₂, Αεροζόλ, Αλογονωμένους υδρογονάνθρακες (δηλαδή HALON 1301 & 1211), υδροφθοράνθρακες (HFCs) όπως FM200, Αδρανή αέρια όπως Inergen, Argonite κλπ)
- Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με ξηρές σκόνες
- Υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικές φωλιές) – χειροκίνητο
- Φορητοί πυροσβεστήρες και άλλα μέσα (αντιπυρικές κουβέρτες, άμμος, κλπ)

ε) **Πυροσβεστήρες.** Σε κάθε κτίριο ανάλογα με την χρήση των διαφόρων χώρων επιβάλλεται κατά περίπτωση η εγκατάσταση πυροσβεστήρων. Διακρίνουμε τους πυροσβεστήρες αυτομάτου λειτουργίας και τους χειροκίνητους.

Οι πυροσβεστήρες διακρίνονται ως προς το βάρος τους και το είδος του κατασβεστικού υλικού (πυροσβεστήρες χημικής κόνιας, πυροσβεστήρες HALON, πυροσβεστήρες διοξειδίου άνθρακα, κ.ά.).

Η τοποθέτηση των πυροσβεστήρων γίνεται με κριτήριο είτε την επιφάνεια του χώρου είτε τη μέγιστη απόσταση που πρέπει να έχει ο πυροσβεστήρας από το πιο απομακρυσμένο σημείο του χώρου.

στ) **Πυροσβεστικός σταθμός** όπου απαιτείται αποτελείται από ένα ειδικό ερμάριο το οποίο περιλαμβάνει λοστό διάρρηξης, πέλεκου, φτυάρι, αξίνα, σκεπάρνι, μια κουβέρτα διάσωσης και 2 ηλεκτρικούς φανούς χειρός.

ζ) Στην ενεργητική πυροπροστασία υπάγεται και η συγκρότηση **των ομάδων πυροπροστασίας** του κτιρίου (όπου απαιτείται) όπως και η εκπαίδευση των ομάδων πυροπροστασίας για την αντιμετώπιση εκδηλωμένης πυρκαγιάς και για την έγκαιρη καταστολή αυτής.

Σε κάθε περίπτωση από τα προαναφερόμενα, ο μελετητής θα πρέπει να προδιαγράψει, προβλέψει, καταγράψει και συγκεντρώσει αντίστοιχα τα εξής:

- Λεπτομερή περιγραφή απαιτούμενων μέτρων ενεργητικής πυροπροστασίας.
- Τυχόν αλληλεπίδραση ενεργητικής – παθητικής πυροπροστασίας
- Απαιτούμενοι υπολογισμοί συστημάτων ενεργητικής πυροπροστασίας (καταιονητήρες, υδροδοτικό δίκτυο κλπ).
- Πιστοποιητικά προδιαγραφών για τα χρησιμοποιούμενα μέσα (ανιχνευτές, καταιονητήρες κλπ).

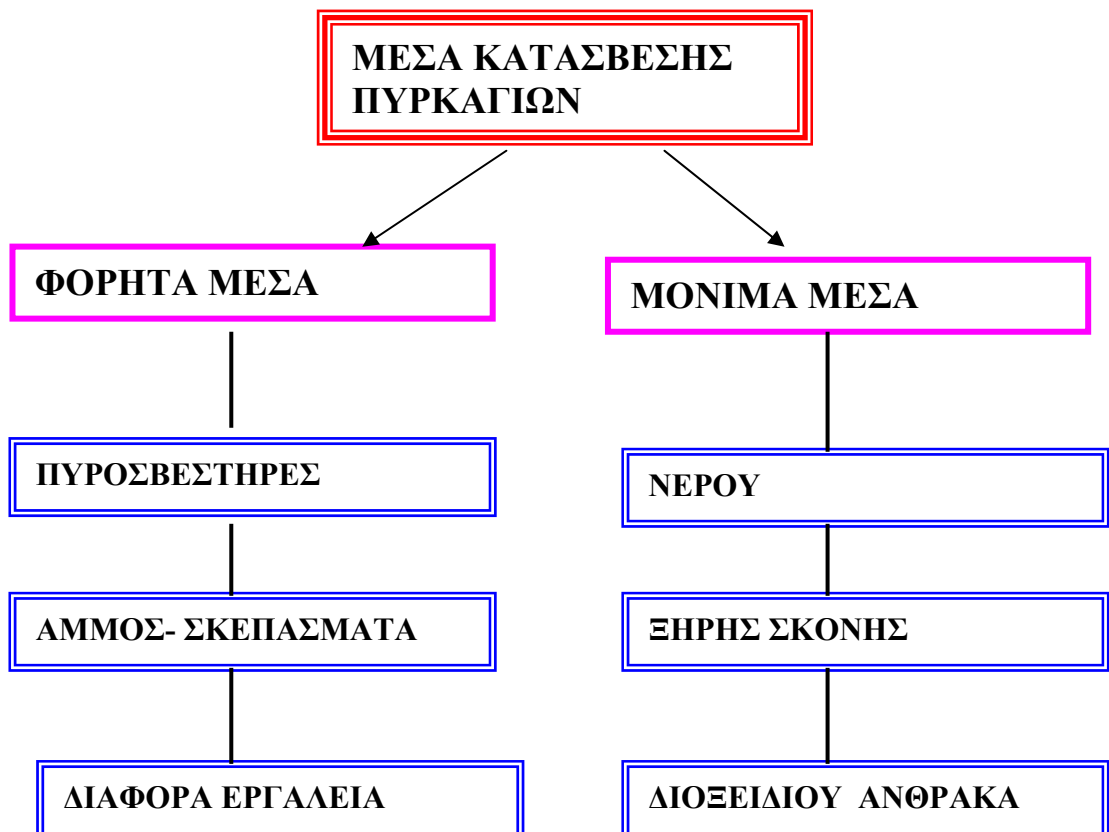


3-4 Μέσα Κατάσβεσης Πυρκαγιών

Τα μέσα κατάσβεσης πυρκαγιών χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

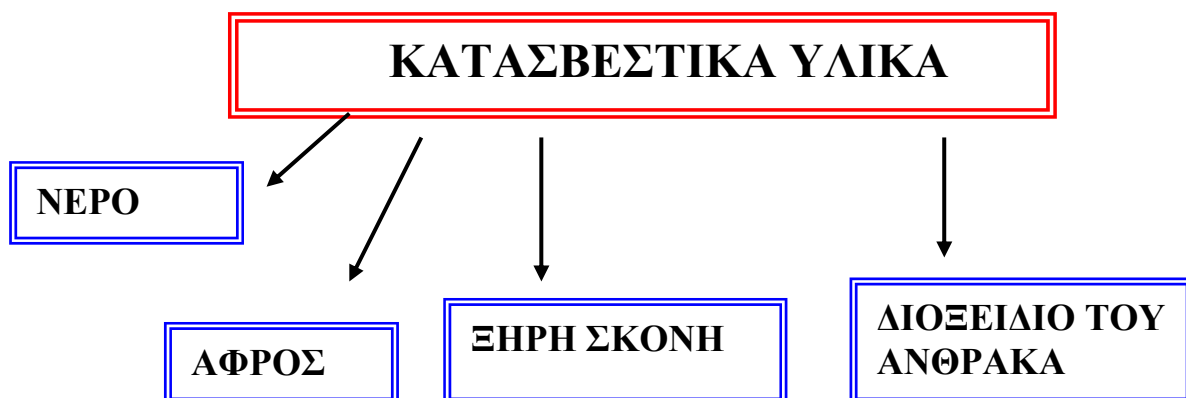
- ΦΟΡΗΤΑ ΜΕΣΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ και
- ΜΟΝΙΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Επειδή τα μόνιμα συστήματα κατάσβεσης περιέχονται σε ξεχωριστό αντικείμενο εκπαίδευσης λόγω των ιδιοτήτων τους τόσο ως προς το θεωρητικό μέρος, όσο και ως προς την πρακτική τους, στο παρόν εγχειρίδιο δεν θα αναφερθούμε σ' αυτά. Κρίνω όμως σκόπιμο να παραθέσω στην συνέχεια ένα διάγραμμα ώστε να γίνει κατανοητή η διάκριση των μέσων.



Κατασβεστικά Υλικά

Τα διάφορα μέσα που χρησιμοποιούμε κάθε φορά για την κατάσβεση μιας πυρκαγιάς, χρησιμοποιούν ανάλογα του τύπου και του μεγέθους τους, διάφορα κατασβεστικά υλικά όπως φαίνονται και παρακάτω:



Το νερό ως κατασβεστικό υλικό



Το νερό αποτελεί ίσως το σπουδαιότερο κατασβεστικό υλικό. Σε πολλές περιπτώσεις είναι αναντικατάστατο μέσω πυρόσβεσης, επειδή φέρει συγκριτικά με άλλα κατασβεστικά υλικά πάρα πολύ καλά αποτελέσματα. Βρίσκεται σχετικά εύκολα, υπάρχει άφθονο στη φύση και η απόκτηση του τις περισσότερες φορές γίνεται χωρίς δαπάνη ή με πολύ μικρή δαπάνη. Η φυσική σύσταση του το κάνει πολύ εύχρηστο, επειδή επιτρέπει την διοχέτευση του σε σωλήνες, την μεταφορά του σε οποιοδήποτε σημείο και την εκτόξευση του σε μακρινές αποστάσεις με πίεση. Η κατασβεστική ικανότητα του νερού οφείλεται στην πολύ υψηλή θερμοχωρητικότητά του, δηλαδή στην ιδιότητα που έχει να απορροφά μεγάλα ποσά θερμικής ενέργειας την οποία αφαιρεί από τα καιγόμενα σώματα. Εκτός της παραπάνω ιδιότητάς του, το νερό μπορεί να απομονώσει την πυρκαγιά από τον ατμοσφαιρικό αέρα, όταν κατά την χρήση του εκτοξεύεται με την μορφή νέφους ή όπως καλύτερα λέμε στην πυροσβεστική ορολογία με την «βολή ομίχλη».

Ο αφρός ως κατασβεστικό υλικό

Ο αφρός χρησιμοποιείται, ιδιαίτερα για την κατάσβεση πυρκαγιών υγρών καυσίμων και χημικών προϊόντων, όταν κρίνεται ότι η χρησιμοποίηση του νερού με μορφή ομίχλης δεν έχει αποτέλεσμα. Δεν παραβλέπεται βέβαια η κατασβεστική ικανότητα του αφρού και σε ξηρές πυρκαγιές, όπως ξυλείας, βαμβακιού, κλπ. πλην όμως σ' αυτές τις περιπτώσεις απαιτούνται τεράστιες ποσότητες αφρού για να σκεπάσουν τα υλικά αυτά, γεγονός που πολλές φορές καθιστά την κατάσβεση της πυρκαγιάς αφενός ασύμφορη και αφετέρου αμφίβολης αποτελεσματικότητας, διότι μέσα στους σωρούς και ανάμεσα στα διάκενα που σχηματίζονται από τα τεμάχια των υλικών που καίγονται υπάρχει αέρας που διατηρεί τις εστίες πυρκαγιάς.



Η κατασβεστική ικανότητα του μηχανικού αφρού όμοια είναι διπλή. Έτσι μπορεί και δρα:

- Μονωτικά, διότι επικάθεται πάνω στις καιγόμενες επιφάνειες διακόπτοντας την επαφή τους με τον ατμοσφαιρικό αέρα και στερώντας από την πυρκαγιά το οξυγόνο
- Ψυκτικά, διότι τα τοιχώματα των φυσαλίδων αποτελούνται από νερό, το οποίο ψύχει τα καιγόμενα υλικά

Η ξηρή σκόνη ως κατασβεστικό υλικό

Η ξηρή σκόνη, ως κατασβεστικό υλικό έχει ευρύτατη εφαρμογή και χρησιμοποιείται κυρίως μέσω των φορητών πυροσβεστήρων, των τροχήλατων πυροσβεστήρων και των μόνιμων συστημάτων τοπικής εφαρμογής. Η εκτόξευση της γίνεται με την βοήθεια αδρανούς αερίου, κυρίως αζώτου ή διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο μπορεί να βρίσκεται είτε σε ξεχωριστό κύλινδρο είτε στον ίδιο. Εκτός από τους πυροσβεστήρες και τις μόνιμες εγκαταστάσεις εκτόξευσης κατασβεστικής σκόνης υπάρχουν και ειδικά οχήματα εκτόξευσης ξηρής σκόνης.



Η κατασβεστική ικανότητα της ξηρής σκόνης είναι πολλαπλή και επιδρά στην πυρκαγιά:

- **Μηχανικά**, διότι λόγω της ορμής με την οποία εκτοξεύεται παρασύρει τις φλόγες και τις αποκόπτει. Έτσι τα αέρια που αναδύονται στην συνέχεια δεν βρίσκουν κατάλληλη θερμοκρασία και δεν αναφλέγονται

- **Μονωτικά:**

- διότι διώχνει τον ατμοσφαιρικό αέρα και αποστερεί την πυρκαγιά από την παροχή οξυγόνου
- διότι σχηματίζει κρούστα πάνω στην καιγόμενη επιφάνεια η οποία αφενός απομονώνει την επιφάνεια της πυρκαγιάς από τον ατμοσφαιρικό αέρα, αφετέρου εμποδίζει την παραγωγή ατμών

- Αντιδρώντας αρνητικά στο φαινόμενο της καύσης διότι έχει την ικανότητα απορρόφησης των ενεργών στοιχείων δράσης των φλογών και επιβραδύνει την καύση μέχρι και της τελικής κατάσβεσης της πυρκαγιάς. Δηλαδή μπορεί να θεωρηθεί ότι λειτουργεί ως αρνητικός καταλύτης στο φαινόμενο της καύσης

Μερικές ενδείξεις κατάσβεσης πυρκαγιών με ξηρή σκόνη είναι:



- Γενικά η ξηρή σκόνη είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού, με λίγες εξαιρέσεις

- Σε πυρκαγιές υγρών καυσίμων έχει σχεδόν άριστα κατασβεστικά αποτελέσματα, ειδικά όταν αυτά έχουν χυθεί και στο έδαφος

- Ενδείκνυται για πυρκαγιές αυτοκινήτων, αεροσκαφών, μηχανοστασίων, κλπ

- Σε πυρκαγιές στερεών καυσίμων όταν αυτά καίγονται στην ελεύθερη επιφάνεια τους·

Μερικά μειονεκτήματα χρήσης της ξηρής σκόνης είναι:

- Μετά την χρησιμοποίηση της αφήνει υπολείμματα

- Πρέπει να διατηρείται σε ξηρό μέρος διότι επηρεάζεται πολύ εύκολα από την υγρασία

- Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μεγάλη απόσταση, (μέσω βεληνεκές 2-5 μέτρα) λόγω της παράσυρσης της από τον άνεμο ή / και από τα ανοδικά ρεύματα της πυρκαγιάς

Το διοξείδιο του άνθρακα ως κατασβεστικό υλικό



Το διοξείδιο του άνθρακα είναι αποτελεσματικό για την κατάσβεση των πυρκαγιών των περισσότερων καυσίμων υλικών, εκτός από τις πυρκαγιές μερικών ενεργών μετάλλων και υλικών, που κατά την καύση τους αποδίδουν οξυγόνο (π.χ. νιτρική κυτταρίνη). Οποιαδήποτε άλλη αδυναμία χρήσης του, που παρουσιάζεται στην πράξη, είναι σχετική με τη μέθοδο χρησιμοποίησης του και με την επικινδυνότητα που παρουσιάζει.

Ορισμένες από τις ιδιότητες που το κάνουν ένα πολύ καλό κατασβεστικό υλικό είναι:

- Δεν είναι καύσιμο και δεν συντελεί στην καύση.
- Δεν αντιδρά με τα περισσότερα από τα καύσιμα υλικά.
- Δίνει μόνο του την πίεση για την εκτόξευση του.
- Είναι αέριο, απλώνεται και καλύπτει μεγάλη έκταση της καιγόμενης επιφάνειας.
- Δεν είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού σ' όποια μορφή και αν βρίσκεται.
- Μετά από κάθε χρήση δεν απαιτείται καθαρισμός των επιφανειών, γιατί δεν αφήνει υπολείμματα.

Το διοξείδιο του άνθρακα ενεργεί κατασβεστικά με τριπλή ιδιότητα:

- Μηχανικά, διότι λόγω της ορμής με την οποία εκτοξεύεται παρασύρει τις φλόγες και τις αποκόπτει. Έτσι τα αέρια που αναδύονται στην συνέχεια δεν βρίσκουν κατάλληλη θερμοκρασία και δεν αναφλέγονται.
- Ψυκτικά, διότι εκτοξεύεται σε πολύ χαμηλή θερμοκρασία (μπορεί να φτάσει και τους -78°C) λόγω του τρόπου αποθήκευσής του, οπότε πετυχαίνει αφαίρεση σημαντικών ποσοτήτων θερμότητας με ταυτόχρονο ακαριαίο υποβιβασμό της θερμοκρασίας των καιγόμενων αντικειμένων και
- Μονωτικά, διότι λόγω της ορμής με την οποία εκτοξεύεται παρασύρει τον ατμοσφαιρικό αέρα από την εστία και ως βαρύτερο από τον ατμοσφαιρικό αέρα επικάθεται και απομονώνει την εστία.

Αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες (HALON 1301 ή 1211)

Είναι αέρια, άχρωμα και άοσμα. Κατασβήνουν όλων των ειδών τις πυρκαγιές. Λειτουργούν κατασβεστικά είτε με διακοπή της χημικής αντίδρασης της καύσης και δέσμευση των «ελευθέρων ριζών». Ή με απομόνωση λόγω εκδίωξης του αέρα. Επειδή όμως περιέχουν αλογόνα (δηλ. φθόριο (F), χλώριο (Cl) και βρώμιο (Br), κατά την χρήση τους δημιουργούνται ενώσεις οι οποίες καταστρέφουν το όζον

(O3) της ατμόσφαιρας. Έτσι έχει αποφασισθεί να σταματήσει η παραγωγή και η διακίνηση πυροσβεστήρων HALON και παρ' όλο που θεωρείται από τα καλύτερα κατασβεστικά υλικά, έχει καταργηθεί και αντικατασταθεί. Χρησιμοποιούνται και διάφορα άλλα υλικά, π.χ. INERGEN (έχει εφαρμοσθεί στο Αττικό Μετρό) που είναι μίγμα αδρανών αερίων (Αζώτου (N), Αργού (Ar), Διοξειδίου του Άνθρακα (CO₂)), CEA 410 (περφθοροβουτάνιο), COLD FIRE 302 (υγρό), FM 200 (επταφθοροπροπάνιο), ARGONITE (50% άζωτο –50% αργό), ANSULEX (υγρό) και αλλα. Πιο αναλυτικά

Νέα κατασβεστικά υλικά - Υποκατάστατα HALON

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τα αποδεκτά κατασβεστικά με την εμπορική ονομασία τους, τη χημική σύστασή τους, καθώς και το είδος χρήσης τους.

| α/α Εμπορική Ονομασία | Χημική Σύσταση | Χρήση |
|-----------------------|---|---------------------------------------|
| 1. CEA – 410 | C ₄ F ₁₀ (περφθοροβουτάνιο) | σε μόνιμα συστήματα ολικής κατάκλισης |
| 2. CEA - 614 | C ₆ H ₁₄ | Σε φορητούς πυροσβεστήρες |
| 3. FM - 200 | C ₃ H ₇ F ₇ (επταφθοροπροπάνιο) | σε μόνιμα συστήματα ολικής κατάκλισης |
| 4. ARGONITE | * N ₂ (άζωτο) 50% * Ar (Αργό) 50% | σε μόνιμα συστήματα ολικής κατάκλισης |
| 5. POLYFOAM | Βασίζεται σε αφρό AFFF (Aqueous Film Forming Foam) που παράγεται από την συνένωση υγρών, αφρού και αδρανών αερίων που αναμιγνύονται με το νερό και τα οποία έχουν διαφορετικό σημείο βρασμού. | Σε φορητούς πυροσβεστήρες |

| | | |
|-----------------------|---|--|
| 6. FUEL BUSTER | Αποτελείται από: * Το μετανατρίου -K- άλας ανωτέρων οξέων - αλκοολών. * Άνυδρες ανόργανες ύλες (πυριτικά) ειδικώς επεξεργασθείσες. * Καρβοξυμέθυλο - CELLOSE (CMC) εστεροποιημένο. * Γαλακτοματοποιητές με φωσφορική βάση | Σε φορητούς πυροσβεστήρες |
| 7. INERGEN - 541 | . * N2 (άζωτο) 52% * Ar (αργό) 40% * CO2 (διοξείδιο του άνθρακα) 8% | σε μόνιμα συστήματα ολικής κατάκλισης |
| 8. COLD FIRE - 302 | Μίγμα από Ιονικές και μη ιονικές επιφανειακά ενεργές ουσίες ως αφροποιητικά μέσα. Παράγωγα κυτταρίνης ως κατασταλτικά του πυρός. Εκχυλίσματα φυτών. | Σε φορητούς πυροσβεστήρες |
| 9. PETROTECH | Μίγμα διαφόρων επιφανειακών ενεργών μέσων με βάση το νερό, όπου δεν υπάρχουν βαρέα μέταλλα, αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες και οργανικοί διαλύτες | Σε φορητούς πυροσβεστήρες |
| 10. AEROSOL GENERATOR | Μίγμα με βάση το ανθρακικό κάλιο | Σε μόνιμα συστήματα και φορητούς πυροσβεστήρες |

Άμμος, χώμα, σκεπάσματα κ.α.

Την αποστέρωση του οξυγόνου από μια καιόμενη επιφάνεια μπορούμε να την πετύχουμε και με πρόχειρα μέσα, όπως: χώμα, άμμος, γύψος, τσιμέντο, ασβέστης σε σκόνη, μαρμαρόσκηνη, διάφορα υφάσματα και σκεπάσματα ιδιαίτερα αν είναι βρεγμένα. Έτσι μπορούμε να σβήσουμε αποτελεσματικά μικρές πυρκαγιές όπως: χυμένα στο έδαφος παχύρρευστα υγρά καύσιμα (πίσσα, άσφαλτος) ξερά χόρτα, καλώδια στην επιφάνεια του δαπέδου κ.α.

3-5 ΚΑΤΑΡΓΗΣΗ HALON – ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΗΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ

Κατάργηση HALON

Γενικά

Ακολουθώντας τις επιστημονικές αποδείξεις για την καταστροφή του στρώματος όζοντος της στρατόσφαιρας, 120 χώρες συμφώνησαν την άμεση κατάργηση των χημικών ουσιών που βαρύνονται γι' αυτή την καταστροφή. Τα Halons που χρησιμοποιούνται στην πυρόσβεση έχουν το μεγαλύτερο Δυναμικό Καταστροφής Όζοντος (Ozone Depleting Potential - ODP) και κατά συνέπεια ήσαν τα πρώτα που έπρεπε να καταργηθούν.



Το Halon 1211 κυρίως χρησιμοποιείται σε φορητούς πυροσβεστήρες ενώ το Halon 1301 σε συστήματα ολικής κατάκλισης. Και για τα δύο ορίσθηκε :

HALON 1211 & HALON 1301

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΠΑΥΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ :
31 Δεκεμβρίου 1993

Οι τωρινοί ή μελλοντικοί χρήστες Halons έχουν να λάβουν υπ' όψιν αρκετές εναλλακτικές επιλογές. Το παρόν άρθρο επιχειρεί να εξηγήσει τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε επιλογής και να βοηθήσει τους χρήστες να αποφασίσουν το κατάλληλο σχέδιο δράσης.

Η παραπάνω ημερομηνία εφαρμόζεται μόνο στην παραγωγή καθώς και στην εισαγωγή Halons από χώρες εκτός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιούν τα συστήματα Halons και να τα αναγομώνουν όταν είναι απαραίτητο, από υπάρχουσες ή ανακυκλούμενες ποσότητες Halon. Δεν θα είναι παράνομη η εξακολούθηση της χρήσης Halons.

Πάντως, επειδή η προμήθεια Halons θα γίνεται ολοένα και δυσκολότερη και η τιμή υψηλότερη, θα πρέπει να γίνει έγκαιρα σχεδιασμός για να αποφασισθεί τί θα αντικαταστήσει το Halon αν αυτό χρησιμοποιηθεί για κατάσβεση μιας πυρκαγιάς

Τα Halons και οι επιπτώσεις το στρώμα του όζοντος

Τι είναι το στρώμα του όζοντος;



Το όζον είναι ένα φυσικό αέριο που περιβάλλει την ατμόσφαιρα της γης με ένα λεπτό στρώμα. Το στρώμα αυτό είναι μείζονος σημασίας για την διαφύλαξη της ζωής γιατί χρησιμεύει ως φίλτρο για τις ακτίνες του ηλίου. Χωρίς αυτό, οι συνέπειες για την γη, την όραση των ανθρώπων και τον φυτικό κόσμο του πλανήτη θα ήταν ανεπανόρθωτες.

Σε τι οφείλεται η εξαφάνιση του στρώματος του όζοντος;

Όταν κάποιες χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο διαφεύγουν στην ατμόσφαιρα, μετατρέπονται από τις ακτίνες του ήλιου σε άτομα χλωρίου και βρώμιου. Υπό την νέα τους μορφή, οι ουσίες αυτές δημιουργούν μια αλυσιδωτή αντίδραση που καταστρέφει τα μόρια του όζοντος.

Εδώ και μερικές δεκαετίες το φαινόμενο αυτό παρατηρείται όλο και πιο συχνά και κατά συνέπεια η φυσική παραγωγή όζοντος στην ατμόσφαιρα δεν είναι πια επαρκής



Έτσι, το πάχος του προστατευτικού στρώματος του όζοντος μειώνεται ολοένα και περισσότερο, πράγμα που καθιστά την προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος προβληματική

Μήπως το στρώμα του όζοντος κινδυνεύει;

Οι ατμοσφαιρικές μετρήσεις επιβεβαιώνουν την ανησυχία μας ότι το πάχος του στρώματος του όζοντος μειώνεται. Μάλιστα, πριν από λίγα χρόνια παρατηρήθηκε μια "τρύπα" στο σημείο πάνω από την Ανταρκτική.

Πρόσφατα, παρατηρήθηκε ότι το μέγεθος της τρύπας αυτής μεγαλώνει, γεγονός που αποτελεί απειλή τόσο για τους κατοίκους όσο και για το φυτικό βασίλειο της Αυστραλίας και της Νέας Ζηλανδίας.

Κάποιοι πιστεύουν ότι το γεγονός αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στην ηφαιστειακή και ηλιακή ενέργεια. Ωστόσο, η πλειοψηφία των ειδικών επιστημόνων συμφωνούν ότι το πρόβλημα οφείλεται σε ουσίες όπως οι χλωροφθοράνθρακες που βρίσκονται στα ψυγεία, οι διαλυτικές ουσίες, οι πυροσβεστικοί αφροί και τα halons που χρησιμοποιούνται στην κατάσβεση των πυρκαγιών.

Τι είναι τα halons και με ποιον τρόπο δρουν;

Τα halons (αλογονομένοι υδρογονάνθρακες) σε αέρια μορφή είναι ουσίες χαμηλής τοξικότητας που χρησιμοποιούνται από την αρχή του αιώνα στην κατάσβεση πυρκαγιών και την καταστολή εκρήξεων.

Σήμερα το halon 1211 χρησιμοποιείται ως επί το πλείστον στους φορητούς και τροχηλάτους πυροσβεστήρες, ενώ το halon 1301 χρησιμοποιείται σε αυτόματα συστήματα κατάσβεσης. Τα halon έχουν αποδειχτεί πολύ αποτελεσματικά, είναι χαμηλής τοξικότητας και δεν αφήνουν κατάλοιπα.

Με τον όρο καύση, εννοούμε την χημική αντίδραση μιας καύσιμης ουσίας με το οξυγόνο, που συνοδεύεται από την παραγωγή θερμότητας, φλόγας, καυσίμων αερίων, καπνού και φωτός.

Στις κοινές καύσεις, το απαιτούμενο οξυγόνο προέρχεται από την ατμόσφαιρα. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις που η πυρκαγιά ξεκινάει σε περιβάλλον πλούσιο σε οξυγόνο, η πυρκαγιά είναι πολύ πιο έντονη. Αυτό οφείλεται στους εξής λόγους:

Ορισμένες ουσίες περιέχουν στο μόριο τους ποσότητα οξυγόνου αρκετή για να συντηρήσει την καύση, χωρίς την ανάγκη οξυγόνου από την ατμόσφαιρα. Οι πιο γνωστές από αυτές είναι οι εκρηκτικές ουσίες και η κυτταρίνη.

Είναι κοινώς γνωστό ότι το μεγαλύτερο μέρος των καυσίμων ουσιών διατηρούνται στην ατμόσφαιρα χωρίς να εμφανισθεί το φαινόμενο της καύσης. Αν θερμάνουμε σταδιακά την μάζα των καυσίμων, μετά από κάποια συγκεκριμένη θερμοκρασία αρχίζει το φαινόμενο της ταχείας καύσης. Αυτή η θερμοκρασία, στην οποία η καύση συντηρείται ανεξάρτητα από την μείωση της εξωτερικής θερμοκρασίας, ονομάζεται θερμοκρασία ανάφλεξης ή θερμοκρασία αυτανάφλεξης.

Μπορούμε να πούμε ότι οι βασικές προϋποθέσεις για την εκδήλωση μιας πυρκαγιάς είναι:

1. Η παρουσία καυσίμων ουσιών
2. Η παρουσία οξυγόνου
3. Μια ελάχιστη θερμοκρασία που αντιστοιχεί στην θερμοκρασία ανάφλεξης.

Θα δούμε στη συνέχεια ότι αυτές οι συνθήκες απαιτούν περαιτέρω διευκρίνιση, όταν πρόκειται για καύση ή πυρκαγιά υγρών και εύφλεκτων αερίων.

Αν έστω και μια από τις προαναφερθείσες συνθήκες δεν πληρείται, η φωτιά σβήνει. Υπάρχουν λοιπόν τρεις αιτίες που μπορούν να καθορίσουν την εκδήλωση πυρκαγιάς: Η εξάτμιση των καυσίμων ουσιών, η απουσία του οξυγόνου και η πτώση της θερμοκρασίας της μάζας των καυσίμων σε μια θερμοκρασία χαμηλότερη από αυτήν της ανάφλεξης. Έτσι λοιπόν προκύπτουν τρεις θεμελιώδεις μεθοδολογίες για την πρόληψη ή την κατάσβεση της μιας πυρκαγιάς:

Η απομάκρυνση των καυσίμων ουσιών. Πράγματι, η κατάσβεση μιας πυρκαγιάς είναι δυνατή α) με την απομάκρυνση των καυσίμων ουσιών από την εστία φωτιάς, β) με την απομόνωση ενός αγωγού υγρών με μια βαλβίδα, γ) με τη μεταφορά ενός υγρού από μια φλεγόμενη δεξαμενή σε μια άλλη μακριά από την εστία φωτιάς και δ) με τη δημιουργία αντιπυρικών ζωνών σε πυρκαγιές δασών κλπ.

Την αραίωση, δηλαδή την διάσπαση των καυσίμων από το οξυγόνο της ατμόσφαιρας. Αραίωση του οξυγόνου γίνεται επίσης όταν το ποσοστό οξυγόνου στην ατμόσφαιρα μειώνεται όπως θα δούμε καλύτερα στη συνέχεια.

Η ψύξη της μάζας των καυσίμων, που γίνεται με τη χρήση διαφόρων ουσιών, οι οποίες Η κατάσβεση σήμερα γίνεται επίσης και με την χρήση σύγχρονων μεθόδων όπως οι δυο τελευταίες που περιγράψαμε, οι οποίες είναι και οι πιο αποτελεσματικές.

Κάποιοι μιλούν για κατάσβεση με μηχανική δράση, όπως π.χ. το σβήσιμο ενός αναμμένου αποτσιγάρου ή ενός πυρακτωμένου δαυλού με ένα παπούτσι. Πρόκειται για μια ενέργεια απόπνιξης και ψύξης, η οποία πραγματοποιείται με μια μηχανική πράξη που συνίσταται στην κονιορτοποίηση του καύσιμου υλικού, το οποίο έρχεται σε επαφή με την μεγάλη επιφάνεια της σόλας του παπουτσιού και του εδάφους, ψύχεται, και ως εκ τούτου, η θερμοκρασία του πέφτει κάτω από το όριο της ανάφλεξης.

Μια άλλη μηχανική ενέργεια είναι ο διαμερισμός, που προκαλείται με την εκτόξευση νερού σε φλεγόμενο υλικό επιτυγχάνοντας έτσι την ταχύτερη ψύξη των καυσίμων ουσιών.

Πέραν των τριών μεθόδων κατάσβεσης που μόλις περιγράψαμε, υπάρχει μια τέταρτη, που χρησιμοποιείται μόνο σε πυρκαγιές ατμών και εύφλεκτων αερίων και ονομάζεται χημική αναστολή της φλόγας. Για τη μέθοδο αυτή θα σας μιλήσουμε παρακάτω.

Για να κατασβήσουμε μια πυρκαγιά πρέπει να αφαιρέσουμε από το τρίγωνο της φωτιάς την καύσιμη ουσία ή το οξυγόνο.

Το halon προσθέτει μια τέταρτη διάσταση στην διαδικασία, αφού επεμβαίνει διακόπτοντας την εξέλιξη της χημικής αλυσιδωτής αντίδρασης παρεμπο-δίζοντας την συνύπαρξη των τριών προϋποθέσεων που αναφέραμε πιο πάνω.δρουν μειώνοντας την θερμοκρασία των καυσίμων κάτω από τη θερμοκρασία.

Η ιδιότητα που έχει μια ουσία να καταστρέφει το όζον εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και κυρίως από το χλώριο και το βρώμιο, που περιέχονται στα halons. Οι επιστήμονες στην προσπάθειά τους να κάνουν συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων συστατικών, εισήγαγαν μια κλίμακα μέτρησης που ονόμασαν ODP = Ozon Depletion Potential (δηλαδή ικανότητα καταστροφής του όζοντος).

Στην κλίμακα αυτή, οι κοινές καταψύξεις των ψυγείων μας και τα συστήματα κλιματισμού κατατάσσονται στην βαθμίδα 1. Το halon 1301 κατατάχθηκε μεταξύ της 10ης και 16ης βαθμίδας, πράγμα που σημαίνει ότι διαθέτει 10-16 φορές μεγαλύτερη ικανότητα καταστροφής του όζοντος από τους κοινούς χλωροφθοράνθρακες που χρησιμοποιούνται στα συστήματα ψύξης.

Σε διεθνές επίπεδο, το halon χρησιμοποιείται πολύ λιγότερο από τους χλωροφθοράνθρακες ενώ σύμφωνα με τις εκτιμήσεις, το halon ευθύνεται για το 20% της καταστροφής.



Από πότε το halon χρησιμοποιείται για την κατάσβεση πυρκαγιών;

Το τετραχλωρίδιο του άνθρακα (halon 104) πρωτοχρησιμοποιήθηκε πριν από το 1900, άσχετα αν τα παράγωγα υποπροϊόντα του είχαν αποδειχτεί θανατηφόρα. Εξαιτίας λοιπόν του μεγάλου αριθμού θανάτων που προκλήθηκαν από την χρήση του, άρχισαν οι έρευνες για την εξεύρεση μιας νέας ουσίας ακίνδυνης

Κατά τη διάρκεια των ερευνών, δοκιμάστηκαν πειραματικά πολλές ουσίες αλλά μόνο το 1947, στο πλαίσιο μιας έρευνας που διεξάχθηκε από το Purdue Research Foundation σε συνεργασία με τον Αμερικανικό Στρατό, ανακαλύφθηκαν δυο νέες ουσίες χαμηλής τοξικότητας, το halon 1211 και το halon 1301. Αυτές οι ουσίες, αν χρησιμοποιηθούν σωστά, αποτελούν τα καλύτερα μέσα κατάσβεσης μιας πυρκαγιάς.

Ποια είναι η επίδραση του halon στο περιβάλλον;

Από τη στιγμή που οι επιδράσεις του halon στο περιβάλλον έγιναν γνωστές, οι καταναλωτές και ειδικοί του τμήματος Πυροσβεστικής έχουν ξεκινήσει μια συνεργασία προκειμένου να περιορίσουν την χρήση και την εκπομπή του halon στην ατμόσφαιρα.

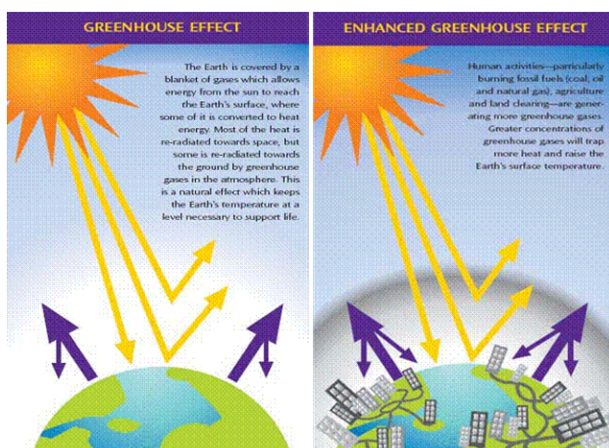
Αποδείχτηκε μάλιστα ότι οι δοκιμές των πυροσβεστήρων και των συστημάτων κατάσβεσης είναι οι κύριες αιτίες της εκπομπής του halon στην ατμόσφαιρα.

ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΡΡΗΜΑΤΩΝ

Τα HALONS έχουν εδώ και πολύ καιρό αναγνωρισθεί ως προϊόντα πυρόσβεσης πάρα πολύ ρυπαντικά. Στα πλαίσια των πρωτοβουλιών για την προστασία του περιβάλλοντος, τα αρμόδια υπουργία, σύμφωνα με τις κοινοτικές διατάξεις και το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ, εξέδωσαν με σύμφωνη γνώμη ειδικούς νόμους με στόχο να απαγορεύσουν την χρήση τους.

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Όταν σχεδιάζετε την αντικατάσταση του συστήματος πυρόσβεσης με Halon που έχετε ή την εγκατάσταση ενός νέου συστήματος πυρόσβεσης θα πρέπει να εξετάζετε τους εξής τρεις περιβαλλοντικούς παράγοντες. Ο ένας είναι το Δυναμικό Καταστροφής Όζοντος (ODP) που προαναφέρθηκε και εξ αιτίας του οποίου καταργήθηκαν τα Halons.



Ο δεύτερος είναι το Δυναμικό Ολικής Θέρμανσης (Global Warming Potential - GWP) που δηλώνει την συμμετοχή της κάθε ουσίας στο διαρκώς συχνότερα παρατηρούμενο “Φαινόμενο Θερμοκηπίου” (greenhouse effect). Ο τρίτος είναι η Διάρκεια Ζωής στην Ατμόσφαιρα (Atmospheric Life Time - ALT)

Από τα εναλλακτικά των Halons, τα HCFCs (υδροχλωροφθοράνθρακες) παρουσιάζουν ελάχιστο ODP, κατά πολύ μικρότερο των Halons ενώ τα HFCs (υδροφθοράνθρακες) και PFCs (περφθοράνθρακες) έχουν μηδενικό ODP. Αντιθέτως τα HFCs και PFCs έχουν ιδιαίτερα υψηλό GWP σε σχέση με τα HCFCs, καθώς επίσης και πολύ μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και δράσης στην ατμόσφαιρα, που φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

- [Το παρόν άρθρο βασίζεται στην ειδική έκδοση “Environment” (Περιβάλλον) του Βρετανικού Υπουργείου Βιομηχανίας και Εμπορίου (DTI) με τίτλο “Πυρόσβεση - Κατάργηση του HALON” . Ορισμένα από τα παρακάτω αναφερόμενα κατασβεστικά υλικά υπόκεινται στην έγκριση ή μή του Πυροσβεστικού Σώματος.]

Συγκριτικός Πίνακας: Δυναμικού Ολικής Θέρμανσης (GWP) και διάρκειας ζωής στην ατμόσφαιρα

| Εμπορική Ονομασία | Χημικός Προσδιορισμός | GWP (ορίζοντας 100 ετών) CO ₂ =1 | Διάρκεια ζωής στην ατμόσφαιρα (έτη) |
|---------------------------------------|--|---|--|
| PFC-410 (επίσης γνωστό ως CEA-410) | FC-3-1-10 | 7900 | >2500 |
| FM-200 | HFC-227 ea | 1000-2000 | 30-40 |
| FE-13 | HFC-23 | 11000 | 400 |
| NAF S-III | Το μίγμα περιλαμβάνει HCFC-22 HCFC-123 HCFC-124 | 1600 90 440 | 16 2 7 |
| ARGONITE | Αργό, Άζωτο | -- | -- |
| INERGEN | Αργό, Άζωτο, Διοξείδιο του Άνθρακα | -- | -- |

Θέματα υγείας και ασφάλειας εργαζομένων

Αν και δεν υπάρχουν ειδικοί κανονισμοί που να σχετίζονται με την επιλογή κατασβεστικού συστήματος, αυτές οι δραστηριότητες εμπίπτουν στις γενικότερες απαιτήσεις της νομοθεσίας περί υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων. Οι άξονες προβληματισμού στην κάθε περίπτωση είναι δύο:

- ο κίνδυνος από ενδεχόμενη πυρκαγιά σε ένα χώρο και
- ο κίνδυνος από την χρήση κατασβεστικών μέσων για την κατάσβεση της πυρκαγιάς.

Τι θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την επιλογή και σχεδιασμό ενός συστήματος πυροπροστασίας:

α) Μπορεί η επικινδυνότητα να προληφθεί ή να μειωθεί; Αν αυτό είναι δυνατόν μπορεί να είναι αποδεκτή η υιοθέτηση μιας πιο ασφαλούς στρατηγικής πυροπροστασίας.

β) Αν ένα σύστημα πυροπροστασίας είναι απαραίτητο, μπορεί να είναι κάποιο που να μην χρησιμοποιεί επικίνδυνες ουσίες πχ. σύστημα καταιονητήρων νερού.

γ) Αν αποφασίσετε ότι απαιτείται ένα σύστημα που περιέχει επικίνδυνες ουσίες ή ένα σύστημα που κατά τη χρήση του δημιουργεί επικίνδυνη ατμόσφαιρα, μπορεί να είναι δυνατό αυτό να εγκατασταθεί κατά τέτοιο τρόπο που η έκθεση προσωπικού στον επικίνδυνο κατασβεστικό παράγοντα να αποφεύγεται ή να ελαχιστοποιείται. Τέτοιες διαδικασίες θα περιλαμβάνουν επιλογή της χειροκίνητης ενεργοποίησης όταν στον προστατευόμενο χώρο υπάρχει προσωπικό ή εγκατάσταση συστημάτων τοπικής εφαρμογής.

δ) Σε μερικές περιπτώσεις, όπως όταν υπάρχει πιθανότητα γρήγορη εξάπλωση της φωτιάς, χρειάζεται αυτόματο σύστημα για την προστασία περιοχής με προσωπικό. Σε τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να επιλεγεί σύστημα το οποίο δημιουργεί, όταν λειτουργήσει, ατμόσφαιρα που δεν προκαλεί σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία και συμπεριφορά ενός κανονικού, υγιούς εργαζόμενου. Εκ του σχεδιασμού πρέπει να υπολογισθεί επίσης ότι η ποσότητα του κατασβεστικού υλικού θα πρέπει να είναι η ελάχιστη δυνατή με την οποία μπορεί να επιτευχθεί κατάσβεση.

Εκτίμηση και αξιολόγηση μόνιμων συστημάτων εναλλακτικών του halon

Για τον σκοπό του άρθρου ως “Εναλλακτικό Halon” ορίζεται κάθε μορφή πυροπροστασίας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προστατεύσει μία επικίνδυνη περιοχή η οποία προηγουμένως προστατευόταν από σύστημα Halon. Πιθανά εναλλακτικά Halons μπορεί να είναι είτε από παλιά γνωστές και χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες είτε νέοι αναγνωρισμένοι αέριοι παράγοντες που αναπτύχθηκαν λόγω των προβλημάτων που προκαλούν τα Halons. Παρακάτω προτείνεται ένας αριθμός εναλλακτικών τεχνολογιών και δίνονται ενδεικτικά στοιχεία για τα πεδία και τους περιορισμούς εφαρμογής τους. Οι πιθανές εφαρμογές δίνονται σε μορφή πίνακα στο τέλος του κεφαλαίου.

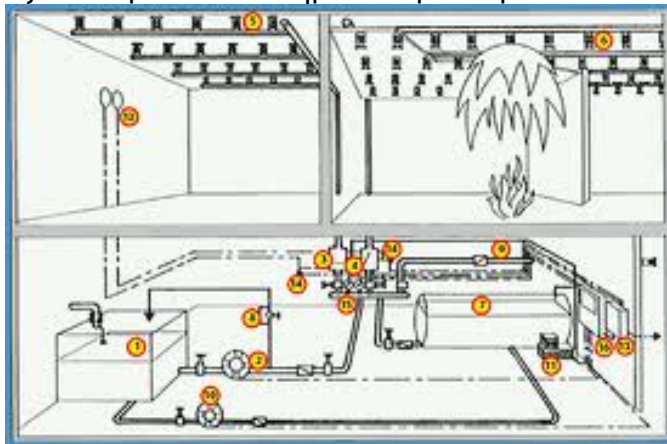
Εναλλακτικά Halon

- Συστήματα καταιονισμού ύδατος, που περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά στοιχεία προενέργειας και/ή ταχείας αντίδρασης.
- Συστήματα Ψεκασμού Σταγονιδίων Ύδατος.
- Συστήματα Διοξειδίου του Άνθρακα - τοπικής εφαρμογής και ολικής κατάκλισης.
- Συστήματα Αφρού - χαμηλής διόγκωσης, υψηλής διόγκωσης - και συστήματα Ψεκασμού Αφρού.

- Συστήματα Ξηρής Σκόνης.
- Πυρανίχνευση μόνο - συμβατική πυρανίχνευση ή πυρανίχνευση καπνού με υψηλής ευαισθησίας ανιχνευτές αναρρόφησης αέρος, υποστηριζόμενη από τον αναγκαίο εξοπλισμό πυρόσβεσης και πρώτων βοηθειών όπως πυροσβεστικών φωλεών και φορητών πυροσβεστήρων.
- Εναλλακτικοί Αέριοι Παράγοντες.

A) Συστήματα καταιονισμού ύδατος (Sprinkler)

Τα συστήματα καταιονισμού ύδατος είναι ο πλέον συνηθισμένος τύπος μόνιμου συστήματος πυροπροστασίας και είναι μία από παλαιά γνωστή τεχνολογία με αναγνωρισμένη αξιοπιστία. Πάντως, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ορισμένες κατηγορίες κινδύνων μεταξύ των οποίων εξοπλισμού υπό ηλεκτρική τάση, πυρκαγιές εύφλεκτων υγρών, περιοχές θερμών διεργασιών όπως αλατόλουτρα, ή σε κάθε επικίνδυνο υλικό που θα αντιδρούσε βίαια με το νερό. Για συσκευές υπό ηλεκτρική τάση και πυρκαγιές εύφλεκτων υγρών θα ήταν ίσως καταλληλότερα, εξειδικευμένα συστήματα ψεκασμού ύδατος. Για έγκλειστες (εντός μικρών



προφυλαγμένων χώρων) πυρκαγιές όπως αυτές θαλάμων υπολογιστών ή κιβωτίων μηχανισμών διακόπτου, το νερό δεν μπορεί να διεισδύσει με τον ίδιο τρόπο όπως το αέριο Halon και ο καταιονισμός δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σαν το πρωτεύον σύστημα σε τέτοιες περιπτώσεις κινδύνου πυρκαγιάς.

Σε κάθε περίπτωση πάντως ένα σύστημα καταιονισμού παρέχει ασφαλή και αποτελεσματική

προστασία για να περιορίζει δομικές καταστροφές. Αν και ο εξοπλισμός μέσα στον χώρο όπου θα χρησιμοποιηθεί, θα πάθει αναπόφευκτα ορισμένες ζημιές, μία πυρκαγιά επίσης θα προκαλούσε οπωσδήποτε κάποιες ζημιές, όποιο σύστημα κατάσβεσης και αν χρησιμοποιηθεί.

Ένα από τα πιο σπουδαία χαρακτηριστικά του συστήματος καταιονισμού ύδατος είναι η εξαιρετική αξιοπιστία του. Στοιχεία ενός μεγάλου ασφαλιστικού οργανισμού των Η.Π.Α. αποδεικνύουν ότι η πιθανότητα να λειτουργήσει από ατύχημα ένας καταιονητήρας, λόγω λάθους κατά την κατασκευή, είναι μόνο 1 στα 16 εκατομμύρια για κάθε έτος χρήσης του.

Πάντως, για μεγαλύτερη εξασφάλιση από λανθασμένη λειτουργία το σύστημα καταιονισμού σχεδιάζεται έτσι ώστε να λειτουργεί μόνο όταν ενεργοποιείται ένα παράλληλο και ξεχωριστό σύστημα με ανιχνευτές καπνού. Το συνδυασμένο αυτό σύστημα λέγεται "Σύστημα καταιονισμού προ-ενέργειας". Ένα άλλο είδος είναι το σύστημα "ξηρού τύπου". Σ' αυτό το δίκτυο σωληνώσεων και οι καταιονητήρες δεν περιέχουν νερό μέχρι να ενεργοποιηθεί ένας καταιονητήρας. Αυτή η ειδική περίπτωση εφαρμόζεται σε περιπτώσεις όπου το δίκτυο εκτίθεται σε θερμοκρασίες στις οποίες μπορεί να επέλθει πάγωμα του νερού. Θα αναφερθούμε σε αυτά παρακάτω πιο αναλυτικά.

Σκοπός του συστήματος και πεδίο εφαρμογής

Οι εγκαταστάσεις συστημάτων με καταιονητήρες, σε κτίρια ή τμήματα κτιρίων, έχουν σκοπό την αυτόματη ανίχνευση και κατάσβεση πυρκαγιάς, στα πρώτα στάδια της εξέλιξης της, ή τον έλεγχο της μέχρι την ολοκλήρωση της κατάσβεσης της με επέμβαση των ενοίκων ή/και της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Η παρούσα παράγραφος μαζί με τις επόμενες θα δώσουν σαν Τεχνική Οδηγία όλες τις δυνατές πληροφορίες και όλες τις απαραίτητες συστάσεις, ώστε να εξασφαλισθεί, με οικονομικό τρόπο, η άρτια κατασκευή και λειτουργία των εγκαταστάσεων συστημάτων με καταιονητήρες, σε κτίρια ή τμήματα κτιρίων. Για να επιτευχθεί ο σκοπός της, η Τεχνική Οδηγία αναφέρεται στην μελέτη, την κατασκευή, την παραλαβή, τον έλεγχο και την συντήρηση των συστημάτων με καταιονητήρες.

Θα πρέπει να θεωρείται απαραίτητη η εγκατάσταση συστημάτων με καταιονητήρες στα κτίρια ή τα τμήματα κτιρίων, στα οποία είναι πολύ πιθανόν να προκληθεί πυρκαγιά, ή είναι πιθανόν να αναπτυχθεί πολύ μεγάλη ή έντονη πυρκαγιά, που θα είναι δύσκολο να αντιμετωπισθεί από την Πυροσβεστική Υπηρεσία, όταν καταφθάσει μετά την ειδοποίηση της από τα συνηθισμένα μέσα ή από αυτόματο σύστημα αναγγελίας πυρκαγιάς.

Επίσης η εγκατάσταση συστημάτων με καταιονητήρες μπορεί να κόψει εναλλακτικά την απουσία άλλων μέτρων πυροπροστασίας. Εάν, για παράδειγμα, ένα μεγάλο κτίριο δεν έχει χωρισθεί σε πυροδιαμερίσματα ή δεν έχει προσαρμοσθεί προς άλλες απαιτήσεις πυροπροστασίας είναι δυνατόν, για την κάλυψη του κενού, να εγκατασταθεί σύστημα με καταιονητήρες.

Οι υπόγειοι χώροι πρέπει να αντιμετωπίζονται με ιδιαίτερη προσοχή. Σε άλλες περιπτώσεις, η εγκατάσταση συστημάτων με καταιονητήρες, μπορεί να αποτελεί μέρος ενός ολοκληρωμένου συνδυασμού εγκαταστάσεων πυροπροστασίας. Τα συστήματα με καταιονητήρες πρέπει να εγκαθίστανται επίσης στις περιπτώσεις, που εκτιμάται ότι απειλούνται ανθρώπινες ζωές

Σε μερικές περιπτώσεις, τα συστήματα με καταιονητήρες μπορούν να συμπληρώνονται και υποστηρίζονται από ειδικές μόνιμες εγκαταστάσεις όπως CO₂, αφροί, κατάλληλες για ειδικές παραγωγικές διαδικασίες και συσκευές. Όταν το νερό είναι ακατάλληλο πυροσβεστικό μέσο, για τμήματα, ενός κτιρίου, πρέπει να προβλέπεται μόνιμη εγκατάσταση με CO₂, αφρό ή ξερή σκόνη, αντίστοιχα προς την φύση του κινδύνου

Ορισμός του συστήματος

Ως σύστημα με καταιονητήρες ορίζεται ένα σύνολο σωληνώσεων, καταλλήλων διαμέτρων, εγκατεστημένων σε κτίριο ή τμήμα κτιρίου, στις οποίες προσαρμόζονται καταιονητήρες (κεφαλές καταιόνησης) σε προκαθορισμένα διαστήματα. Οι σωληνώσεις συνδέονται προς μια ομάδα βαλβίδων ελέγχου, με ενσωματωμένο υδραυλικό συναγερό, και τροφοδοτούνται από εγκεκριμένη πηγή υδροδότησης.

Κατηγορίες κινδύνου

Για την αποτελεσματική και οικονομική κατασκευή συστημάτων με καταιονητήρες, γίνεται διαχωρισμός των κτιρίων ή τμημάτων κτιρίων, τα οποία πρόκειται να προστατευθούν, σε τρεις γενικές κατηγορίες κινδύνου. Η διαίρεση σε κατηγορίες

κινδύνου γίνεται με βάση το μέγεθος και την φύση της πυρκαγιάς, την επιφάνεια που πρόκειται να προστατευθεί, την πιθανή ταχύτητα διάδοσης της πυρκαγιάς καθώς και άλλους παράγοντες, που επηρεάζουν τον σχεδιασμό συστήματος με καταιονητήρες. Οι κατηγορίες είναι οι εξής:

- Κατηγορία ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου,
- Κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου,
- Κατηγορία ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου.

Τα παραπάνω αναφερόμενα χαρακτηριστικά μιας πυρκαγιάς (μέγεθος, φύση, πιθανή ταχύτητα διάδοσης κ.λπ.) δεν είναι εύκολο να καθορίζονται σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση. Στην πράξη τα κριτήρια των χαρακτηριστικών μιας πυρκαγιάς ανάγονται σε κριτήρια που έχουν σχέση με την λειτουργία των κτιρίων ή/και των κατασκευών και τα στοιβαζόμενα σε αυτά υλικά. Είναι πιθανόν ορισμένοι χώροι ενός κτιρίου ή ορισμένα τμήματα μιας κατασκευής να υπάγονται σε άλλες κατηγορίες κινδύνου! από το κτίριο ή την κατασκευή που ανήκουν, λόγω διαφορετικής λειτουργίας ή διαφορετικών συνθηκών στοιβάγματος υλικών. Περισσότερα για τις κατηγορίες κίνδυνου και τις υποδιαιρέσεις τους αναφέρονται παρακάτω στο μέρος "Σχεδιασμός". Η σύνταξη πινάκων με κατάταξη κτιρίων και κατασκευών σε κατηγορίες κινδύνου θα αντιμετωπισθεί από άλλη ΤΟΤΕΕ ή/και την Αρμόδια Αρχή.

Τύποι συστημάτων

Οι τύποι συστημάτων με καταιονητήρες, που καλύπτονται από τις παρούσες Τεχνικές

Οδηγίες είναι οι ακόλουθοι:

α) ΤΥΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕ ΚΑΤΑΙΟΝΗΤΗΡΕΣ

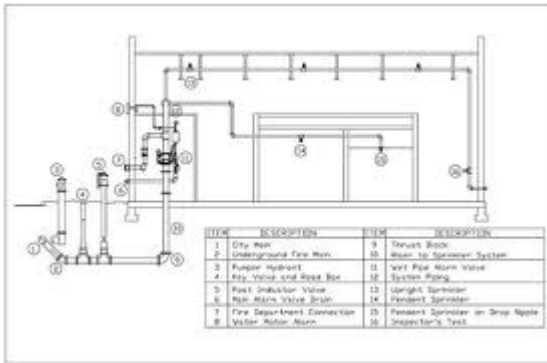
- Υγρά συστήματα
 - Εναλλασσόμενα υγρά και στεγνά συστήματα
 - Στεγνά συστήματα
 - Υγρά ή εναλλασσόμενα συστήματα με ενσωματωμένες απολήξεις εναλλασσομένων ή στεγνών συστημάτων
- Συστήματα προενέργειας

Σημείωση: Τα τυπικά συστήματα με καταιονητήρες μπορούν να περιλαμβάνουν, συμπληρωματικά, ειδική προστασία με την μορφή κλειστών ακροφυσίων ψεκασμού μέσης ταχύτητας ή/και ανοιχτών ακροφυσίων ψεκασμού μέσης ή υψηλής ταχύτητας (το ανοιχτά ακροφύσια ψεκασμού μπορεί να τροφοδοτούνται μέσω ειδικής βαλβίδας ελέγχου), για σχετικά μικρές επιφάνειες όπου στεγάζονται εύφλεκτα υγρά π.χ. λεβητοστάσια πετρελαίου κ.λπ.

β) ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΚΛΥΣΜΟΥ

(χρησιμοποιούν ανοιχτούς καταιονητήρες ή/και ανοιχτά ακροφύσια ψεκασμού μέσης ή υψηλής ταχύτητας).

Υγρού Τύπου (wet pipe):



Τα συστήματα υγρού τύπου αποτελούν την πλειοψηφία συστημάτων καταιονισμού στην Ελλάδα, κυρίως στην νότια, όπου η θερμοκρασία σε εσωτερικούς χώρους πολύ σπάνια θα πέσει κάτω από τους μηδέν βαθμούς Κελσίου.

Όπως υποδηλώνει το όνομα το δίκτυο είναι υπό πίεση με νερό και τα sprinkler είναι κλειστού τύπου. Σε περίπτωση που η θερμοκρασία ανέβει σε κάποιο σημείο το

αντίστοιχο sprinkler θα σπάσει και θα αρχίσει η κατάκλιση. Εάν υπάρχει στο δίκτυο βαλβίδα συναγερμού λόγω της διαφοράς της πίεσης το κλαπέ αντεπιστροφής θα ανοίξει και θα σημάνει συναγερμός. Επίσης θα λειτουργήσει το αντλητικό συγκρότημα, εκτός σπανίων περιπτώσεων όπου δίκτυο είναι ιδιαίτερα μικρό και αυτό δεν απαιτείται.

Υγρά συστήματα λοιπόν ονομάζονται εκείνα, από τα τυπικά συστήματα, των οποίων οι σωληνώσεις είναι γεμάτες με νερό υπό πίεση τόσο επάνω (μετά) όσο και κάτω (πριν) από

τον Σταθμό Ελέγχου (υγρού τύπου) της εγκατάστασης. Τα υγρά συστήματα εγκαθίστανται

σε χώρους, στους οποίους ουδέποτε μπορεί να παγώσει το νερό μέσα στους σωλήνες. Σε τμήματα του κτιρίου, που δεν μπορεί να εξασφαλισθεί αυτή η συνθήκη, οι χώροι που δεν θερμαίνονται μπορούν να εξοπλίζονται με απολήξεις εναλλασσόμενα υγρές και στεγνές με την προϋπόθεση ότι το πλήθος των καταιονητήρων δεν είναι μεγαλύτερο από τα όρια που αναφέρονται παρακάτω. Αλλιώς η εγκατάσταση θα έπρεπε να είναι στεγνού τύπου ή εναλλασσόμενα υγρού και στεγνού.

Σημείωση: Συνιστάται έντονα να αποφεύγεται η τοποθέτηση χάρτινων σακουλιών στους καταιονητήρες, για προστασία από πάγωμα, διότι έτσι καθυστερεί η δράση των καταιονητήρων και συχνά εμποδίζεται η διανομή του νερού. Θα μπορούσε να επιτραπεί η χρησιμοποίηση αυτής της πρακτικής για ένα μόνο καταιονητήρα αλλά ποτέ για σημαντικό αριθμό καταιονητήρων. Σε αυτές τις περιπτώσεις θα έπρεπε να εγκατασταθεί στεγνό σύστημα ή εναλλασσόμενα υγρό και στεγνό σύστημα ή απόληξη στεγνού συστήματος για να ελέγχει τους καταιονητήρες που κινδυνεύουν να επηρεασθούν από πάγωμα. Οι καταιονητήρες, στα υγρά συστήματα, μπορούν να τοποθετούνται σε όρθια ή ανεστραμμένη θέση.

Τα υγρά συστήματα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε το πλήθος των καταιονητήρων, που ελέγχεται από μία ομάδα βαλβίδων (περιλαμβάνονται οι καταιονητήρες των απολήξεων) να μην υπερβαίνει τους 500 στην περίπτωση συστημάτων ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου, 1,000 στην περίπτωση συστημάτων ΣΥΝΗΘΟΥΣ και ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου (συμπεριλαμβάνονται τυχόν καταιονητήρες συστημάτων ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου).

Εναλλασσόμενα Υγρά και Ξηρά - Στεγνά συστήματα

Τα εναλλασσόμενα υγρά και στεγνά συστήματα έχουν ενσωματωμένη, είτε μία σύνθετη βαλβίδα συναγερμού, είτε ένα συνδυασμό βαλβίδας συναγερμού υγρού τύπου και βαλβίδας συναγερμού στεγνού τύπου όπου:

α) κατά τους χειμερινούς μήνες οι σωληνώσεις επάνω (μετά) από την συνθέτη βαλβίδα συναγερμού ή την βαλβίδα συναγερμού στεγνού τύπου φορτίζονται με πεπιεσμένο αέρα και το υπόλοιπο σύστημα, κάτω (πριν) από την βαλβίδα συναγερμού με νερό υπό πίεση και,

β) τους υπόλοιπους μήνες το σύστημα λειτουργεί ως υγρό.

Οι καταιονητήρες, στα εναλλασσόμενα υγρά και στεγνά συστήματα, θα τοποθετούνται σε όρθια θέση, από την επάνω πλευρά της σωληνογραμμής. Εξαιρέση από αυτόν τον κανόνα επιτρέπεται εάν τοποθετηθούν εγκεκριμένοι καταιονητήρες, ανεστραμμένου στεγνού τύπου ή εάν χρησιμοποιηθούν τυπικοί καταιονητήρες, σε ανεστραμμένη θέση, με

ενσωματωμένη εγκεκριμένη διάταξη για να μην παγώνει το νερό. Οι σωληνώσεις πρέπει να τοποθετούνται με αρκετή κλίση, για να αδειάζουν. Τα εναλλασσόμενα υγρά και στεγνά συστήματα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε το πλήθος των καταιονητήρων, που ελέγχεται από ένα κατάλληλο Σταθμό Ελέγχου (περιλαμβάνονται οι καταιονητήρες των επεκτάσεων απολήξεων να μην υπερβαίνει τις ακόλουθες τιμές:

| | Συστήματα ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου | Συστήματα ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου | Συστήματα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Με επιταχυντή ή εκτονωτή | 250 | 500 | 500 |
| Χωρίς επιταχυντή ή εκτονωτή | 125 | 250 | δεν επιτρέπεται |

Η χωρητικότητα των σωληνώσεων, μετά τον Σταθμό ελέγχου, στα συστήματα ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1m³.

Η χωρητικότητα των σωληνώσεων, μετά τον Σταθμό Ελέγχου, στα συστήματα ΣΥΝΗΘΟΥΣ και ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου δεν πρέπει να υπερβαίνει, το 1.5m³ αλλά μπορεί να αυξηθεί μέχρι 4m³ όταν προσαρμόζεται ένας επιταχυντής ή εκτονωτής.

Σε περίπτωση εγκαταστάσεων, που περιλαμβάνουν τμήματα συστημάτων ΜΙΚΡΟΥ και ΣΥΝΗΘΟΥΣ ή/και ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου, το μέγιστο πλήθος των καταιονητήρων της σύνθετης εγκατάστασης δεν πρέπει να υπερβαίνει τους αριθμούς, που αναφέρονται στην στήλη 2, όπου το μέγιστο πλήθος προκύπτει

μετά τον διπλασιασμό του πραγματικού πλήθους καταιονητήρων του τμήματος ΜΙΚΡΟΥ κίνδυνου. Για παράδειγμα, σε εγκατάσταση που περιλαμβάνει 400 καταιονητήρες - 300 για το τμήμα ΣΥΝΗΘΟΥΣ και 100 για το τμήμα ΜΙΚΡΟΥ κίνδυνου - το πλήθος των καταιονητήρων, για να καλυφθεί αυτή η απαίτηση, λαμβάνεται 500, δηλαδή $300 + (2 \times 100)$. Όταν η πηγή υδροδότησης ή μέρος αυτής είναι πιεστικό δοχείο πρέπει η χωρητικότητα των σωληνώσεων της εγκατάστασης να κρατηθεί κατά το δυνατόν μικρότερη.

Ξηρού Τύπου (dry pipe):



Το σύστημα ξηρού τύπου χρησιμοποιείται σε χώρους όπου η θερμοκρασία μπορεί να πέσει κάτω από τους μηδέν βαθμούς Κελσίου. Σε αυτές τις περιπτώσεις το νερό παροχής είναι μέχρι το κλαπé της βαλβίδας συναγερμού η οποία βρίσκεται μέσα σε χώρο με θερμοκρασία μεγαλύτερη των μηδέν βαθμών Κελσίου. Το μέρος του δικτύου πάνω από την βαλβίδα συναγερμού είναι γεμάτο με αέρα υπό χαμηλή πίεση ώστε να ελέγχεται για τυχόν διαρροές στο διάστημα που το δίκτυο βρίσκεται σε ηρεμία. Σε περίπτωση που η θερμοκρασία ανέβει σε κάποιο σημείο το αντίστοιχο sprinkler σπάσει, ο αέρας εξέρχεται από το συγκεκριμένο σημείο, λόγω της διαφοράς πίεσης ανοίγει το κλαπé της βαλβίδας, το δίκτυο γεμίζει με νερό και αρχίζει η κατάκλιση.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την σωστή σχεδίαση του συστήματος είναι η κατάκλιση στον πλέον απομακρυσμένο καταιονητήρα να γίνει εντός 1' από το σπάσιμο του sprinkler.

Στην περίπτωση που αυτό δεν επιτευχθεί πρέπει να τοποθετηθεί ειδικός επιταχυντήρας ο οποίος όταν παρουσιαστεί διαφορά πίεσης δίνει εντολή να ανοίξει το κλαπé σε πολύ μικρό χρόνο

Τα στεγνά συστήματα υπάγονται στα τυπικά συστήματα με καταιονητήρες. Το σύστημα σωληνώσεων φορτίζεται μόνιμα με πεπιεσμένο αέρα επάνω (μετά) από τον Σταθμό Ελέγχου στεγνού τύπου και με νερό υπό πίεση κάτω (πριν) από τον Σταθμό Ελέγχου.

Οι Σταθμοί Ελέγχου στεγνού τύπου πρέπει να ενεργοποιούνται τουλάχιστον μία. Φορά ανά εξάμηνο, κατά προτίμηση πριν μπει ο χειμώνας. Η ενεργοποίηση μπορεί να επιτευχθεί με αφαίρεση του καλύμματος επιθεώρησης και χειροκίνητη ανύψωση του κλαπέτου.

Εναλλακτικά, εάν υπάρχει εγκεκριμένη πρόσθετη βαλβίδα διακοπής τοποθετείται επάνω (μετά) από τον Σταθμό Ελέγχου. Ο Σταθμός μπορεί να ενεργοποιηθεί κλείνοντας την πρόσθετη βαλβίδα διακοπής και ανοίγοντας την βαλβίδα εκκένωσης. Τα στεγνά συστήματα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε η χωρητικότητα των σωληνώσεων και το πλήθος των καταιονητήρων, που ελέγχονται από μία ομάδα βαλβίδων, να μην υπερβαίνουν τα όρια που τίθενται για τα εναλλασσόμενα υγρά και στεγνά συστήματα.

Οι καταιονητήρες, στα στεγνά συστήματα, πρέπει να τοποθετούνται στην όρθια θέση, από την επάνω πλευρά της σωληνογραμμής. Εξαιρέση από τον κανόνα επιτρέπεται εάν τοποθετηθούν εγκεκριμένοι, καταιονητήρες, ανεστραμμένου στεγνού τύπου, ή εάν χρησιμοποιηθούν τυπικοί καταιονητήρες, σε ανεστραμμένη θέση, με Ενσωματωμένη εγκεκριμένη διάταξη για να μην παγώνει το νερό. Οι σωληνώσεις πρέπει να τοποθετούνται με αρκετή κλίση, για να αδειάζουν, όπως περιγράφεται παρακάτω.

Υγρά ή Εναλλασσόμενα συστήματα με ενσωματωμένες απολήξεις

Τα συστήματα αυτά είναι, βασικά όμοια προς τα συστήματα που περιγράφονται παραπάνω, με την διαφορά ότι έχουν σχετικά μικρή έκταση και αποτελούν επεκτάσεις τυπικών εγκαταστάσεων με καταιονητήρες. Επιτρέπονται:

α) Ως επεκτάσεις υγρού συστήματος:

- (1) σε σχετικά μικρής επιφάνειας τμήματα κτιρίου, στα οποία είναι πιθανός ο κίνδυνος παγώματος, ενώ το υπόλοιπο κτίριο θερμαίνεται επαρκώς
- (2) σε ψυκτικούς θαλάμους και φούρνους ψηλής θερμοκρασίας. Οι απολήξεις μπορεί να είναι εναλλασσόμενες στην περίπτωση (1) και στεγνού τύπου στην περίπτωση (2).

β) Ως επεκτάσεις εναλλασσόμενου συστήματος σε ψυκτικούς θαλάμους και φούρνους ψηλής θερμοκρασίας, όπου οι απολήξεις πρέπει να είναι στεγνού τύπου. Οι καταιονητήρες στις απολήξεις πρέπει να τοποθετηθούν στην όρθια θέση, από την επάνω πλευρά της σωληνογραμμής. Εξαιρέση από αυτόν τον κανόνα επιτρέπεται εάν τοποθετηθούν εγκεκριμένοι καταιονητήρες, ανεστραμμένου στεγνού τύπου, ή εάν χρησιμοποιηθούν τυπικοί καταιονητήρες, σε ανεστραμμένη θέση, με ενσωματωμένη εγκεκριμένη διάταξη για να μην παγώνει το νερό.

Το πλήθος καταιονητήρων σε μία ομάδα απολήξεων που ελέγχεται από ένα κατάλληλο Σταθμό Ελέγχου δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 250 συνολικά με όχι περισσότερους από 100 σε οποιαδήποτε από τις απολήξεις. Κάθε απόληξη πρέπει να είναι εξοπλισμένη με βαλβίδα εκκένωσης των 50mm, με σωλήνα εκκένωσης και μανόμετρο, τοποθετημένο σε σημείο ακριβώς επάνω (μετά) από την έδρα της βαλβίδας συναγερού, της απόληξης.

Για να βοηθηθεί η συντήρηση των απολήξεων, όταν είναι φορτισμένες με πεπιεσμένο αέρα, επιτρέπεται η τοποθέτηση πρόσθετης βαλβίδας διακοπής ακριβώς μετά από την βαλβίδα συναγερού του αποληκτικού τμήματος.

Συστήματα Προενέργειας (Pre-action)

Το σύστημα pre-action είναι ξηρού τύπου με την διαφορά ότι η βαλβίδα συναγερού δέχεται σήμα και από εξωτερικό σύστημα ανίχνευσης ηλεκτρικό ή πνευματικό. Το δίκτυο σε κατάσταση ηρεμίας είναι υπό χαμηλή πίεση μέσω της οποίας ελέγχονται τυχόν διαρροές.

Στο σύστημα pre-action για να γίνει κατάκλιση πρέπει να δοθεί διπλό σήμα επιβεβαίωσης τόσο από τον πρεσσοστάτη αέρα του δικτύου όσο και από ανεξάρτητο σύστημα ενεργοποίησης εκμηδενίζοντας με αυτόν τον τρόπο την πιθανότητα λάθους. Γι αυτόν τον λόγο τα συστήματα pre-action χρησιμοποιούνται κυρίως σε εφαρμογές που υπάρχουν ηλεκτρονικά μηχανήματα τα οποία σε περίπτωση καταιονισμού θα καταστραφούν γι αυτό και πρέπει να αποφευχθεί η περίπτωση λάθους.

Τα συστήματα pre-action είναι δύο τύπων τα **single-interlock** και τα **double-interlock**.

Στα συστήματα τύπου single-interlock όταν δοθεί σήμα μέσω της πυρανίχνευσης η βάνα ανοίγει και το δίκτυο γεμίζει με νερό ενώ για να αρχίσει η κατάσβεση θα πρέπει να σπάσει και ένα ή περισσότερα sprinkler. Στα συστήματα τύπου double interlock η βάνα ανοίγει όταν δοθεί ταυτόχρονα σήμα του συστήματος πυρανίχνευσης και σήμα από τον πρεσσοστάτη αέρα του δικτύου.

Ένα σύστημα προενέργειας αποτελείται από τον συνδυασμό τυπικού συστήματος με καταιονητήρες και εγκεκριμένου ανεξάρτητου συστήματος ανιχνευτών, εγκατεστημένων στον ίδιο χώρο με τους καταιονητήρες. Γενικά τέτοιοι ανιχνευτές λειτουργούν πριν από τους καταιονητήρες και έτσι θα ανοίξει μια βαλβίδα προενέργειας, που θα επιτρέψει την διέλευση του νερού προς τις σωληνώσεις των καταιονητήρων, πριν να λειτουργήσει ο πρώτος καταιονητήρας.

Οι σωληνώσεις των καταιονητήρων είναι κανονικά φορτισμένες με πεπιεσμένο αέρα και ελέγχονται έτσι ώστε να σημαίνει συναγερμός, σε περίπτωση μείωσης της πίεσης.

Η βαλβίδα προενέργειας, που ελέγχει την υδροδότηση, ενεργοποιείται:

- (1) μόνο από το εγκεκριμένο σύστημα ανιχνευτών, ώστε να επιτραπεί η φόρτιση των σωληνώσεων των καταιονητήρων, μετατρέποντας το σύστημα σε υγρό. Στόχος αυτής της διαδικασίας είναι να προληφθεί η διαρροή νερού από σωληνώσεις, ή καταιονητήρες, που τυχόν παρουσιάζουν βλάβη, ή
- (2) από το εγκεκριμένο σύστημα ανιχνευτών ή ανεξάρτητα μετά την λειτουργία ενός καταιονητήρα, που επιτρέπει την διαφυγή του αέρα των σωληνώσεων των καταιονητήρων. Στόχος αυτής της διαδικασίας είναι η διευκόλυνση για ταχύτερη εκτόξευση νερού από τους καταιονητήρες στεγνού συστήματος. Η λειτουργία του συστήματος με καταιονητήρες δεν επηρεάζεται από οποιοδήποτε σφάλμα του συστήματος ανιχνευτών.

Το σύστημα ανιχνευτών ενεργοποιεί αυτόματα ένα συναγερμό. Το σύστημα ανιχνευτών πρέπει να θέσει σε λειτουργία εγκεκριμένη βαλβίδα ή μηχανισμό, συνεχώς ενεργοποιημένους, οι οποίοι ανοίγουν την βαλβίδα ελέγχου προενέργειας, μόλις απενεργοποιηθούν. Το μέγιστο πλήθος καταιονητήρων, που ελέγχεται από ένα Σταθμό Προενέργειας, σε θερμαινόμενα ή μη θερμαινόμενα κτίρια, είναι 1,000

Συστήματα κατακλυσμού (deluge)

Τα συστήματα κατακλυσμού είναι συστήματα ανοιχτών καταιονητήρων, που ελέγχονται από ταχυκίνητη βαλβίδα (βαλβίδα κατακλυσμού), η οποία ενεργοποιείται από σύστημα εγκεκριμένων θερμικών ανιχνευτών ή καταιονητήρων, εγκατεστημένων στους ίδιους χώρους με τους ανοιχτούς καταιονητήρες.

Τα συστήματα αυτά σχεδιάζονται κυρίως για την αντιμετώπιση ειδικών κινδύνων, όταν αναμένονται έντονες πυρκαγιές, με ταχύτατη διάδοση και είναι επιθυμητό να εκτοξευθεί νερό ταυτόχρονα σε μία ολόκληρη ζώνη, στην οποία είναι πιθανό να ξεκινήσει μία πυρκαγιά, μέσα από ανοιχτούς καταιονητήρες ή από ακροφύσια ψεκασμού μέσης ή μεγάλης ταχύτητας. Παραδείγματα τέτοιων ειδικών κινδύνων αποτελούν οι μηχανές παραγωγής πολυεστέρα και αφρού πολυαιθέρα, τα τμήματα ξήρανσης εργοστασίων hardboard, τα υπόστεγα αεροπλάνων, το εργοστάσιο πυροτεχνημάτων κ.λπ. Οι σωληνώσεις ανοιχτών καταιονητήρων ή ακροφυσίων ψεκασμού πρέπει να διαστασιολογούνται με πλήρεις υδραυλικούς υπολογισμούς (όπως στα συστήματα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου) για να εξασφαλίζεται ότι οι τέσσερες σε δυσμενέστερη θέση τοποθετημένοι καταιονητήρες ή ακροφύσια ψεκασμού, θα παρέχουν την απαιτούμενη πυκνότητα καταιόνησης, σε κάθε άκρη του συστήματος κατακλυσμοί), όταν όλοι οι καταιονητήρες ή ακροφύσια ψεκασμού του συστήματος εκτοξεύουν νερό.

Συστήματα Τοπικής Εφαρμογής

Τα συστήματα τοπικής εφαρμογής προστατεύουν μόνον ειδικές διαδικασίες, μηχανές ή συσκευές, σε θέσεις που δεν προστατεύονται με άλλο τρόπο από καταιονητήρες.

Επειδή δεν δίνουν πλήρη προστασία επιτρέπονται μόνον σε ειδικές περιπτώσεις. Η εγκατάστασή τους δεν καλύπτεται από γενικούς κανόνες αλλά χρησιμοποιούνται οι συνήθεις κανόνες όσο το δυνατόν περισσότερο.

Πυκνότητα καταιόνησης

Η πυκνότητα καταιόνησης συστήματος με καταιονητήρες μετρείται σε mm/min και καθορίζεται σε αντιστοιχία με την κατηγορία κινδύνου και άλλες ειδικές συνθήκες (είδος στοιβάγματος, ύψος στοιβάγματος).

- Κατηγορία ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου:

Η πυκνότητα καταιόνησης των συστημάτων, που καλύπτουν χώρους αυτής της κατηγορίας, είναι 2.25mm/min και προέρχεται από δεδομένο αριθμό καταιονητήρων, που βρίσκονται σε δυσμενέστερες θέσεις (όχι περισσότεροι από 4 καταιονητήρες).

- Κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου:

Η πυκνότητα καταιόνησης των αντίστοιχων συστημάτων είναι 5mm/min. Το πλήθος των καταιονητήρων που λειτουργούν ταυτόχρονα καθορίζεται στην επόμενη παράγραφο και χαρακτηρίζει την ομάδα αυτής της κατηγορίας, στην οποία ανήκει ο χώρος.

- Κατηγορία ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου:

α) Κίνδυνοι από διαδικασίες. Η πυκνότητα καταιόνησης κυμαίνεται από 7.5mm/min μέχρι 15mm/min.

β) Κίνδυνοι από στοίβαγμα μεγάλου ύψους. Η πυκνότητα καταιόνησης κυμαίνεται από 7.5 mm/min μέχρι 30mm/min.

Πλήθος καταιονητήρων που θεωρούνται ότι λειτουργούν ταυτόχρονα

Στην περίπτωση ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου, που αναμένεται να υπάρχουν σχετικά μικρές ποσότητες καυστών υλικών και αργή εξέλιξη πιθανής πυρκαγιάς. Θεωρείται ότι στην χειρότερη περίπτωση δεν θα λειτουργήσουν περισσότεροι από 4 καταιονητήρες και το σύστημα σχεδιάζεται για την αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης.



Η κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου, όπως προκύπτει από

στατιστικές αναλύσεις και την κτηθείσα εμπειρία, μπορεί να υποδιαιρεθεί σε τρεις κυρίες Ομάδες, με βάση το πλήθος των καταιονητήρων που αναμένεται να ελέγξουν και να κατασβήσουν μια πυρκαγιά της κατηγορίας, ως εξής:

Ομάδα I: 6 καταιονητήρες. Ομάδα II: 12 καταιονητήρες. Ομάδα III: 18 καταιονητήρες.

Σε όλες τις προηγούμενες Ομάδες ο σχεδιασμός του συστήματος πρέπει να γίνεται έτσι ώστε, με το θεωρούμενο πλήθος καταιονητήρων σε λειτουργία, η μέση πυκνότητα καταιόνησης από όλους αυτούς του καταιονητήρες να μη πέφτει κάτω από την τιμή σχεδιασμού 5mm/min.

Ακόμη για να δοθεί η δυνατότητα λειτουργίας περισσότερων καταιονητήρων, τα συστήματα θα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε η μέση πυκνότητα να μη πέφτει κάτω από 3.5mm/min όταν λειτουργούν 12 καταιονητήρες για την Ομάδα I, 22 καταιονητήρες για την Ομάδα II και 30 καταιονητήρες για την Ομάδα III.

Υπάρχουν μερικές βιομηχανίες ή τμήματα βιομηχανιών, που υπάγονται στην κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου, στα οποία είναι πιθανόν να λειτουργήσουν περισσότεροι από 18 καταιονητήρες είτε εξ αιτίας διαδικασιών που είναι γνωστό ότι μπορούν να προκαλέσουν όχι έντονες αλλά άμεσης εξέλιξης πυρκαγιές είτε λόγω ασυνήθιστης διάταξης του εργοστασίου. Αυτές οι περιπτώσεις υπάγονται σε μια συμπληρωματική Ομάδα, επέκταση

της Ομάδας III, που ονομάζεται Ομάδα III (ειδική), και στην οποία αναμένεται να λειτουργήσουν 30 καταιονητήρες το πολύ, με πυκνότητα σχεδιασμού 5mm/min.

| | | | |
|---|-------------|---------------------|--------------|
| Ονομαστικό μέγεθος | 10 mm | 15 mm | 20 mm |
| Κατηγορία κινδύνου | μόνο ΜΙΚΡΟΣ | ΣΥΝΗΘΗΣ και ΜΕΓΑΛΟΣ | μόνο ΜΕΓΑΛΟΣ |
| <p>Η παροχή των καταιονητήρων δίνεται από την σχέση $Q = K \cdot P^{1/2}$ όπου Q : παροχή σε l/min</p> | | | |
| <p>P : πίεση σε bars (μανόμετρο)</p> | | | |
| <p>K : συντελεστής που δίνεται στον επόμενο πίνακα</p> | | | |
| Ονομαστικό μέγεθος | 10 mm | 15 mm | 20 mm |
| Συντελεστής K | 57+-5% | 80 + -5% | 115 +-5% |

Κατηγορία ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου: Το μέγιστο πλήθος καταιονητήρων που είναι πιθανόν να λειτουργήσουν εξαρτάται από την προβλεπόμενη σοβαρότητα της πυρκαγιάς και την πυκνότητα διάταξης του. Για να καθορισθούν λοιπόν η αναγκαία πίεση και παροχή που θα προκαλέσουν την πυκνότητα καταιόνησης σχεδιασμού σε μία περίπτωση ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου θεωρείται ότι είναι σωστότερο να γίνει αναφορά στην πιθανή "επιφάνεια ανάπτυξης της πυρκαγιάς" παρά στο πιθανό πλήθος καταιονητήρων που θα λειτουργήσουν ταυτόχρονα. Οι πιθανές "επιφάνειες ανάπτυξης πυρκαγιάς" θεωρείται ότι κυμαίνονται μεταξύ 260 και 300m² , στις οποίες αντιστοιχούν, στην χειρότερη περίπτωση 48 καταιονητήρες.

Μέγεθος καταιονητήρων, παροχή και καταλληλότητα κατά κατηγορία κινδύνου

Τα ονομαστικά μεγέθη των στομίων των καταιονητήρων και η καταλληλότητα για αντίστοιχες κατηγορίες κινδύνου φαίνονται στον επόμενο πίνακα.

Για να αποφεύγεται σφάλμα εναλλαγής στην τοποθέτηση των καταιονητήρων, υπάρχει αμφιμονοσήμαντη αντιστοιχία μεταξύ ονομαστικού μεγέθους (στομίου) και σπειρώματος σύνδεσης με τον σωλήνα. Οι τύποι των καταιονητήρων, με τα

αντίστοιχα μεγέθη στομίων, που είναι κατάλληλοι για διάφορες κατηγορίες κινδύνου παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

| Κατηγορία κινδύνου | Τύπος καταιονητήρα | Ονομαστικό μέγεθος |
|--|--------------------|--------------------|
| Σ η μ ε ι ΜΙΚΡΟΣ | Ομπρέλας | 10 mm |
| | Πλευρικός | 10 mm |
| ώ σ ε ι ς : (1) Δ ε ν ΜΕΓΑΛΟΣ Ψηλό στοίβαγμα ανδιάμεσοι καταιονητήρες | Συμβατικός | 15mm |
| | Ομπρέλας | |
| | Πλευρικός | |
| ΜΕΓΑΛΟΣ | Συμβατικός(1) | 15 mm ή 20 mm |
| | Ομπρέλας | 15 mm ή 20 mm |
| ΜΕΓΑΛΟΣ Ψηλό στοίβαγμα ανδιάμεσοι καταιονητήρες | Συμβατικός | 15 mm |

Πρέπει να χρησιμοποιούνται καταιονητήρες ομπρέλας όπου υπάρχει μεταλλική φέρουσα κατασκευή ή καυτά υλικά σε οροφή επάνω από στοίβαγμένα υλικά μεγάλου ύψους, που προστατεύονται μόνο από καταιονητήρες οροφής.

(2) Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να επιτραπεί η χρησιμοποίηση καταιονητήρων με διαφορετικό μέγεθος στομίου για την εξισορρόπηση του συστήματος καταιονητήρων. Αυτό μπορεί να γίνει μόνον μετά από σαφή επισήμανση και αποδοχή από την αρμόδια αρχή

Διάταξη καταιονητήρων

Με τον όρο διάταξη καταιονητήρων εννοείται η μέγιστη επιφάνεια που καλύπτεται από κάθε καταιονητήρα και η μέγιστη απόσταση μεταξύ των καταιονητήρων. Η διάταξη των καταιονητήρων διαφοροποιείται στις διάφορες περιπτώσεις όπως αναλύεται στην συνέχεια.

Κατηγορία ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου.

Μέγιστη επιφάνεια που καλύπτεται από ένα καταιονητήρα

(1) Πλευρικός καταιονητήρας 16m²

(2) Άλλοι καταιονητήρες 20m²

Μέγιστη απόσταση μεταξύ καταιονητήρων του ίδιου κλάδου και μεταξύ κλάδων.

(1) Πλευρικοί καταιονητήρες

(2) Άλλοι καταιονητήρες 4,6m

Σημείωση: Σε μερικά τμήματα κτιρίων ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου όπως σοφίτες, υπόγεια, λεβητοστάσια, κουζίνες, πλυντήρια, αποθήκες και εργαστήρια η μέγιστη κάλυψη περιορίζεται σε 9m² ανά καταιονητήρα και η μέγιστη απόσταση μεταξύ καταιονητήρων σε 3,7m.

Κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου.

Μέγιστη επιφάνεια που καλύπτεται από ένα καταιονητήρα

(1) Πλευρικοί καταιονητήρες 9m²

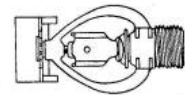
(2) Άλλοι καταιονητήρες 12m²

Μέγιστη απόσταση μεταξύ καταιονητήρων του ίδιου κλάδου και μεταξύ κλάδων.

(1) Πλευρικοί καταιονητήρες

(2) Άλλοι καταιονητήρες

Όταν χρησιμοποιείται τυπική διάταξη 4m, 4,6m μεταξύ καταιονητήρων



Όταν χρησιμοποιείται εναλλασσόμενη στον ίδιο κλάδο διάταξη 4.0m μεταξύ κλάδων

Σχήμα 5.1.1/β

Καταιονητήρας πλευρικού τύπου (οριζόντια θέση)

Σημείωση: Στην περίπτωση μύλων δημητριακών, ζωοτροφών, ρυζιού (εκτός από εκείνους που χρησιμοποιούν πνευματικό σύστημα διακίνησης) και studio ταινιών και παραγωγών τηλεόρασης, η μέγιστη επιφάνεια κάλυψης ανά καταιονητήρα είναι 9m² και η μέγιστη απόσταση μεταξύ καταιονητήρων περιορίζεται σε 3m.

Κατηγορία ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου

Μέγιστη επιφάνεια που καλύπτεται από καταιονητήρα

Γενικά 9m²

Σε ράφια στοιβάγματος

Μέγιστη απόσταση μεταξύ καταιονητήρων του ίδιου κλάδου και μεταξύ κλάδων

Γενικά 3,7m

Σε ράφια στοιβάγματος 2,5m

Σημείωση: (1) Όταν υπάρχουν περισσότερα επίπεδα προστασίας με καταιονητήρες στα ράφια, οι καταιονητήρες σε κάθε επίπεδο θα πρέπει να τοποθετούνται σε εναλλασσόμενη διάταξη, σε σχέση με τους καταιονητήρες του επάνω και του κάτω επιπέδου. (2) Όταν δεν υπάρχουν δομικές προεξοχές κάτω από τους καταιονητήρες, που είναι πιθανόν να εμποδίσουν την εκτόξευση και όταν υπάρχει ελεύθερος χώρος 1,8 m κάτω από τους καταιονητήρες, κάτω από την οροφή, μπορεί να δοθεί ειδική άδεια για κάλυψη ανά καταιονητήρα 12m², εφόσον υποβληθούν πλήρεις επεξηγήσεις. Επίσης θα μπορούσε να επιτραπεί κάλυψη 12m² από ένα καταιονητήρα όταν αλλαγή χρήσης επιβάλλει την μετάταξη από την κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ στην κατηγορία ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου.

Σημείωση: Ειδικές απαιτήσεις για την διάταξη και τοποθέτηση των πλευρικών καταιονητήρων: Οι πλευρικοί καταιονητήρες προορίζονται γενικά για χρήση σε χώρους με ομαλές επίπεδες οροφές. Δεν θα πρέπει να υπάρχει κανένα εμπόδιο

στην οροφή και μέσα στην επιφάνεια του ορθογώνιου παραλληλογράμμου με πλευρές 915mm εκατέρωθεν του καταιονητήρα και 1,8m κάθετα προς τον τοίχο. Δοκοί στην περίμετρο αυτού του παραλληλογράμμου δεν πρέπει να έχουν κρέμαση μεγαλύτερη από 102mm. Δοκοί με κρέμαση μεγαλύτερη από 102mm πρέπει να έχουν απόσταση από τους καταιονητήρες τουλάχιστον αυτή που δίνεται στον επόμενο πίνακα. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει κάθε φάνωμα να προστατεύεται ξεχωριστά

| Κρέμαση δοκού | | Ελάχιστη απόσταση δοκού από καταιονητήρα | |
|-------------------------|-----------------------|--|--|
| όχι μεγαλύτερη από [mm] | Κάθετα προς τοίχο [m] | Παράλληλα προς τον τοίχο [m] | |
| 100 | 1,8 | 1 | |
| 125 | 2,1 | 1,2 | |
| 150 | 2,4 | 1,4 | |
| 175 | 2,7 | 1,6 | |
| 200 | 3 | 1,8 | |

Οι δίσκοι εκτροπής των πλευρικών καταιονητήρων θα πρέπει να απέχουν από την οροφή 102 μέχρι 152mm. Οι άξονες των καταιονητήρων πρέπει να απέχουν από τον τοίχο 50 μέχρι 150mm

Μέγιστες αποστάσεις μεταξύ πλευρικών καταιονητήρων:

α) κατά μήκος των τοίχων

Συστήματα ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου 4.6m

Συστήματα ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου 3.4m (μη πυράντοχες οροφές) 3.7m (πυράντοχες οροφές)

β) από πλευρικούς τοίχους

Συστήματα ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου 2.3m

Συστήματα ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου 1.8m

Αποστάσεις μεταξύ κλάδων με πλευρικούς καταιονητήρες: Σε χώρους με πλάτος μέχρι 3.7 m απαιτείται μόνο μια σειρά καταιονητήρων κατά μήκος του χώρου. Σε χώρους με πλάτος πάνω από 3.7m και μέχρι 7.3m θα πρέπει να προβλέπεται μια σειρά καταιονητήρων σε κάθε πλευρά, κατά μήκος του χώρου. Στην περίπτωση αυτή, σε χώρους μήκους πάνω από 9.1m (ΜΙΚΡΟΣ κίνδυνος) ή 7.3m (ΣΥΝΗΘΗΣ

κίνδυνος) οι καταιονητήρες τοποθετούνται έτσι ώστε οι καταιονητήρες της μιας πλευράς να βρίσκονται απέναντι από το μέσον της απόστασης μεταξύ των καταιονητήρων της άλλης πλευράς. Σε χώρους πλάτους πάνω από 7.3m απαιτούνται πρόσθετοι καταιονητήρες (συμβατικού τύπου, τύπου ομπρέλας, τύπου οροφής) στην οροφή.

Θέσεις καταιονητήρων

Η τοποθέτηση καταιονητήρων σε ύψη μέχρι 12m από το δάπεδο θεωρείται ικανοποιητική. Για τοποθέτηση σε μεγαλύτερα ύψη πρέπει να δίνεται έγκριση της Αρμόδιας Αρχής. Οι καταιονητήρες μπορούν να τοποθετούνται κάτω από δοκάρια ή σε φατνώματα ή σε συνδυασμό των δύο με την προϋπόθεση βέβαια ότι οι θέσεις τηρούν τους όρους, που αναφέρονται γενικά στην επόμενη παράγραφο.

Εκτός από την ικανοποίηση των περιορισμών για την κάλυψη επιφάνειας από κάθε καταιονητήρα και την απόσταση μεταξύ καταιονητήρων πρέπει αυτοί να τοποθετούνται σε τέτοιες θέσεις ώστε να γίνεται η ελάχιστη παρενόχληση της εκτόξευσης από δομικά στοιχεία όπως δοκάρια, κολόνες, άλλες κατασκευές στήριξης οροφής ή οποιοδήποτε άλλο στοιχείο προεξέχει. Επίσης οι καταιονητήρες πρέπει να τοποθετούνται σε κατάλληλες αποστάσεις κάτω από οροφές και δοκάρια.

Τοίχοι και χωρίσματα: Εκτός από την ειδική περίπτωση της εναλλασσόμενης διάταξης η απόσταση των καταιονητήρων από τοίχους ή χωρίσματα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το μικρότερο μήκος, μεταξύ των 2.0m και της μισής απόστασης σχεδιασμού (8,0). Στην περίπτωση οροφών με κρεμαστά δοκάρια ή στεγών με εμφανή διαδοκίδωση, οι αποστάσεις από τοίχους ή χωρίσματα που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο πρέπει να μη ξεπερνάνε, με οποιονδήποτε τρόπο, το 1.5m. Η απόσταση των καταιονητήρων από εξωτερικούς τοίχους, κατασκευασμένους από καυστά υλικά, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1.5m. Κτίρια με ανοιχτές προσόψεις πρέπει να έχουν καταιονητήρες σε απόσταση 1.5m το πολύ από την ανοιχτή πρόσοψη.

Οροφές και στέγες:

Οι καταιονητήρες πρέπει να τοποθετούνται, κατά προτίμηση, σε απόσταση μεταξύ 76mm και 152mm κάτω από οροφές και στέγες. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν οι καταιονητήρες πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε ο δίσκος εκτροπής να μην απέχει περισσότερο από 305mm κάτω από μη πυράντοχες οροφές ή στέγες, ή περισσότερο από 457mm κάτω από πυράντοχες οροφές ή στέγες

Σημείωση: (1) Οροφή με κρεμαστά δοκάρια: Σε αυτή την μορφή κατασκευής ο δίσκος εκτροπής δεν πρέπει να απέχει περισσότερο από 152 mm από την κάτω πλευρά των δοκαριών. Στέγη με εμφανή διαδοκίδωση. Η μέτρηση πρέπει να γίνεται από την κάτω πλευρά των δοκίδων. (2) Αψιδωτή οροφή: Οι μετρήσεις θα γίνονται από το κλειδί της αψίδας. Οι δίσκοι εκτροπής των καταιονητήρων πρέπει να είναι παράλληλοι προς την κλίση των οροφών, στεγών και κλιμάκων. Στην περίπτωση κεκλιμένων οροφών ή στεγών η μέτρηση των αποστάσεων γίνεται στο οριζόντιο επίπεδο. Όταν η κλίση είναι μεγαλύτερη από 30° πρέπει να τοποθετείται μια γραμμή καταιονητήρων σε ακτίνα το πολύ 762 mm από την κορυφή.

Δοκάρια:

Όταν οι δίσκοι εκτροπής των καταιονητήρων βρίσκονται πάνω από το επίπεδο της κάτω πλευράς των δοκαριών (εξ αιτίας των περιορισμών της παραγράφου "Οροφές και στέγες") πρέπει οι καταιονητήρες να βρίσκονται σε τέτοια απόσταση από τα δοκάρια ώστε να μη παρενοχλείται η εκτόξευση

Κολόνες:

Γενικά οι καταιονητήρες θα τοποθετούνται σε αρκετή απόσταση από κολόνες. Όταν δεν μπορεί να αποφευχθεί η τοποθέτηση καταιονητήρα σε απόσταση μικρότερη από 0.6 m από κολόνα, θα τοποθετείται συμπληρωματικός καταιονητήρας σε απόσταση 2.0 m από την πίσω πλευρά της κολόνας, για την ελαχιστοποίηση της ανωμαλίας στην διανομή του νερού.

Δοκοί υποστήριξης δοκίδων ή ζευκτών: Οι καταιονητήρες θα βρίσκονται σε ελάχιστη απόσταση 1.22m από τις δοκούς εκτός εάν το πλάτος των δοκών είναι μικρότερο από 203mm, οπότε οι καταιονητήρες μπορούν να τοποθετηθούν ακριβώς επάνω από την δοκό, με την προϋπόθεση ο δίσκος εκτροπής να απέχει τουλάχιστον 152mm από την επάνω πλευρά της δοκού.

Ελεύθερος χώρος κάτω από καταιονητήρες: Κάτω από τους καταιονητήρες, σε όλη την επιφάνεια της προστατευόμενης αίθουσας, πρέπει να υπάρχει ελεύθερος χώρος ύψους 457mm, το οποίο θα μετριέται από τους δίσκους εκτροπής. Όταν στοιβάζονται, σε μεγάλο ύψος καυστά υλικά πρέπει να διατίθεται ελεύθερος χώρος ύψους τουλάχιστον 914mm. Οι δοκοί και δοκίδες πρέπει να καταβρέχονται συνεχώς από το νερό των καταιονητήρων. Όταν υπάρχουν κεκλιμένες οροφές ή στέγες το στοιβαγμά πρέπει να ακολουθεί την κλίση, έτσι ώστε να υπάρχει συμφωνία προς τις αμέσως προηγούμενες απαιτήσεις.

Θέσεις ή συνθήκες με ειδική αντιμετώπιση

• Χώροι ηλεκτρονικών υπολογιστών:

Οι εγκαταστάσεις καταιονητήρων, που προορίζονται για την προστασία χώρων υπολογιστών, και μπορεί να είναι υγρού τύπου ή τύπου προενέργειας, θα πρέπει να ικανοποιούν τους ακόλουθους όρους:

- Οι καταιονητήρες που προστατεύουν χώρους υπολογιστών πρέπει να αποτελούν, όπου είναι δυνατόν, ξεχωριστή εγκατάσταση, η οποία θα συνδέεται με τον κύριο αγωγό διανομής, μέσω βαλβίδων σταθμού ελέγχου.

- Όταν η υδροδότηση των καταιονητήρων του χώρου υπολογιστών γίνεται από την εγκατάσταση, που προστατεύει και το υπόλοιπο κτίριο, τοποθετείται έξω από τον χώρο συμπληρωματική βαλβίδα διακοπής, για τον έλεγχο των καταιονητήρων. Η βαλβίδα μπορεί να είναι: (α) ελεγχόμενη ηλεκτρικά σε συνεχώς ανοιχτή θέση, με ηχητική και οπτική σήμανση για έστω και μερικό κλείσιμο ή (β) κλειδωμένη στην ανοιχτή θέση. Εάν είναι επιθυμητό μπορεί να δίνεται τοπική ένδειξη της λειτουργίας των καταιονητήρων του χώρου του υπολογιστή, με την βοήθεια συμπληρωματικού

σταθμού ελέγχου με υδραυλικό συναγερμό ή εγκεκριμένου αισθητηρίου ροής νερού.

- Πριν από την παραλαβή πρέπει να γίνεται ειδικός οπτικός έλεγχος των κεφαλών καταιόνησης και της σωλήνωσης. Το δίκτυο θα δοκιμασθεί με πίεση αέρα 2.5bar επί 24 ώρες. Οι απώλειες που θα διαπιστωθούν με αυτή την δοκιμή θα αποκαθίστανται πριν από την φόρτιση με νερό. Θα προβλέπεται δυνατότητα αποχέτευσης του προστατευόμενου χώρου.

- Σύμφωνα με τα αναφερόμενα παρακάτω, οι κλειστοί χώροι, μπορούν να μην προστατεύονται, όταν το ύψος τους είναι μικρότερο από 0.80m. Όμως τέτοιοι χώροι κάτω από ψευδοδάπεδο (raised floor) ή επάνω από ψευδοροφή, όταν από αυτούς περνάνε καλώδια, θα πρέπει, όπου είναι δυνατόν, να προστατεύονται από καταιονητήρες εκτός εάν υπάρχει προστασία με αυτόματο σύστημα κατακλυσμού με διοξείδιο άνθρακος (CO₂), ή τύπου HFCs (πχ FM 200) ή τύπου αδρανών αερίων (πχ INERGEN) αποδεκτό από την Αρμόδια Αρχή.

• **Κλειστοί χώροι - Ψευδοροφές – Ψευδοδάπεδα:** Εκτεταμένοι χώροι μέσα σε ψευδοροφές και ψευδοδάπεδα εφ' όσον έχουν ύψος μεγαλύτερο από 800mm και δεν περιορίζονται από άκαυστα υλικά, θα πρέπει να προστατεύονται με καταιονητήρες. Εάν το αντίστοιχο κτίριο ανήκει στην Κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ ή ΜΕΓΑΛΟΥ, κινδύνου και μέσα από τους χώρους αυτούς περνάνε μόνο σωλήνες νερού, στεγανές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ή αεραγωγοί από άκαυστο υλικό με εσωτερική προστασία έναντι φωτιάς θα προβλέπεται σύστημα καταιονητήρων ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου. Στην αντίθετη περίπτωση το σύστημα καταιονητήρων θα είναι ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου.

• **Χώροι κάτω από ισόγεια (υπόγειοι χώροι):**

Κάτω από καυστά ισόγεια θα έπρεπε να τοποθετούνται καταιονητήρες σε όλους τους

χώρους εκτός εάν:

(α) ο χώρος δεν προσφέρεται για αποθήκευση, δεν επιτρέπεται η είσοδος μη εξουσιοδοτημένων προσώπων και υπάρχει προστασία από συσσώρευση απορριμμάτων

(β) ο χώρος δεν περιλαμβάνει σωλήνες ατμού, ηλεκτρικά δίκτυα (επιτρέπονται καλώδια μέσα σε χαλυβδοσωλήνες ή θωρακισμένα με χάλκινη επένδυση και με μόνωση ορυκτού υλικού, κατάλληλα γειωμένα), φρέατα ή συστήματα διακίνησης,

(γ) η οροφή του χώρου είναι ερμητική,

(δ) δεν αποθηκεύονται εύφλεκτα υλικά στον χώρο.

Κοιλώματα στις βάσεις μηχανημάτων όπου μπορούν να συγκεντρώνονται απόβλητα και χώροι κάτω από γραμμές παραγωγής: Τέτοιοι χώροι πρέπει να προστατεύονται. Φρέατα ανελκυστήρων και αγωγοί απόρριψης, που διατρέχουν πολλούς ορόφους:

Όλα τα φρέατα ανελκυστήρων και οι αγωγοί απόρριψης μέσα ή σε επικοινωνία με το κτίριο προστατευόμενο από καταιονητήρες θα έπρεπε να προστατεύονται επίσης από καταιονητήρες. Καταιονητήρες στην κορυφή φρεάτων ανελκυστήρων θα πρέπει να προστατεύονται από ειδικούς προφυλακτήρες. Ανυψωτήρες, διαδρομές συρματόσχοινων και ταινιών, κιβώτια και υποδοχές σκόνης. Θα έπρεπε να τοποθετείται ένας καταιονητήρας στην κορυφή της διαδρομής κάθε

ανυψωτήρα (εκτός από ανυψωτήρες πνευματικού τύπου ή εκείνους που περιλαμβάνουν βραδυκίνητη ατέρμονα αλυσίδα με κατάλληλες θέσεις φορτίου, που λειτουργούν μόνον όταν ο ανυψωτήρας είναι πλήρης). Ο καταιονητήρας πρέπει, σε κάθε περίπτωση να είναι έτσι τοποθετημένος ώστε να καλύπτει την κορυφή και τις δύο διαδρομές του ανυψωτήρα. Θα έπρεπε να τοποθετούνται καταιονητήρες εσωτερικά σε όλες τις διαδρομές συρματόσχοινων και ταινιών, σε κιβώτια ταχυτήτων και σε όλους τους προστατευόμενους (κλειστούς) ιμάντες. Θα έπρεπε να τοποθετούνται καταιονητήρες σε κυκλώνες σκόνης, θαλάμους συλλογής και κιβώτια όταν: (α) είναι τοποθετημένα μέσα στο προστατευόμενο κτίριο, (β) είναι τοποθετημένα έξω και ακριβώς επάνω από το προστατευόμενο κτίριο, εκτός εάν η οροφή είναι άκαυστη κατασκευής, (γ) είναι εξωτερικά αλλά συνδεδεμένα και σε στενή επαφή με το προστατευόμενο κτίριο.

Σημείωση: Όταν κυκλώνες σκόνης, θάλαμοι συλλογής και κιβώτια έχουν ανεγερθεί επάνω από άκαυστες οροφές ή όταν είναι τοποθετημένα μακριά από το προστατευόμενο κτίριο θα έπρεπε να τοποθετείται ένας τουλάχιστον καταιονητήρας στον αγωγό, στο σημείο που εγκαταλείπει το προστατευόμενο κτίριο.

Καταιονητήρες σε χώρους μικρού ύψους (π.χ. πάνω από ψευδοροφές)

Κατηγορία ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου:

Οι καταιονητήρες θα πρέπει να τροφοδοτούνται από ξεχωριστές σωληνώσεις από αυτές που τροφοδοτούν καταιονητήρες του υποκείμενου χώρου.

Κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου:

Μπορεί να τροφοδοτούνται κάθε καταιονητήρας χωριστά από τις σωληνώσεις που τροφοδοτούν τους καταιονητήρες του υποκείμενου χώρου, εφόσον κατά τον προσδιορισμό του μεγέθους των κλάδων και σωλήνων διανομής στα άκρα του συστήματος μέχρι το σημείο σχεδιασμού "16/18 καταιονητήρων" λαμβάνονται αθροιστικά οι υπερκείμενοι και υποκείμενοι καταιονητήρες.

Κατηγορία ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου:

Θα πρέπει οι σωλήνες αυτοί να είναι άλλοι από αυτούς που τροφοδοτούν τους υποκείμενους καταιονητήρες. Όπου επιτρέπεται προστασία με βάση τα συστήματα ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου, τότε η σωλήνωση του συστήματος ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου μπορεί να συνδέεται με τον σωλήνα διανομής που τροφοδοτεί τους υποκείμενους καταιονητήρες, εφόσον η σύνδεση γίνεται σε σωλήνα ονομαστικής διαμέτρου τουλάχιστον 65mm. Στα συστήματα ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου, όπου, όπως προαναφέρεται, κάθε καταιονητήρας τροφοδοτείται χωριστά, μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την χρήση αυτή καταιονητήρες μεγέθους 10mm.

Κλίση των σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να είναι δυνατή η πλήρης εκκένωση του συστήματος. Κατά το μέτρο του εφικτού όλοι οι σωλήνες θα πρέπει να εκκενώνονται από την βαλβίδα αποστράγγισης της εγκατάστασης. Η βαλβίδα

αποστράγγισης θα πρέπει να είναι διαμέτρου τουλάχιστον 50mm στα συστήματα ΣΥΝΗΘΟΥΣ και ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου και 40mm στα συστήματα ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου. Οι κλάδοι πρέπει να έχουν κλίση προς τους σωλήνες διανομής και να συνδέονται στο επάνω μέρος ή στο πλάι των σωλήνων διανομής. Οι κλάδοι δεν πρέπει να συνδέονται στο

κάτω μέρος των σωλήνων διανομής. Σε στεγνά συστήματα και σε εναλλασσόμενα υγρά και στεγνά συστήματα οι κλάδοι θα πρέπει να έχουν κλίση τουλάχιστον 0.4% και οι σωλήνες διανομής τουλάχιστο 0.2%. Στα υπόγεια και σε άλλους χώρους όπου οι σωλήνες του συστήματος βρίσκονται χαμηλότερα από την βαλβίδα αποστράγγισης της εγκατάστασης, καθώς και σε σημεία όπου εγκλωβίζεται νερό, θα πρέπει να προβλέπονται βοηθητικές βαλβίδες αποστράγγισης με τα ακόλουθα ελάχιστα μεγέθη:

- Βαλβίδες 20mm για σωλήνες διαμέτρου μέχρι και 50mm
- Βαλβίδες 25mm για σωλήνες διαμέτρου μέχρι και 65mm
- Βαλβίδες 32mm για σωλήνες διαμέτρου πάνω από 65mm

Μπορεί να χρησιμοποιηθούν βαλβίδες 50mm για την αποστράγγιση κεντρικών σωλήνων μεγάλης διαμέτρου.

Ποιότητα σωλήνων

Οι σωληνώσεις κατασκευάζονται από χαλύβδινες σωλήνες με ή χωρίς ραφή. Στα στεγνά συστήματα καθώς και σε τμήματα συστημάτων που δεν βρίσκονται συνέχεια γεμάτα με νερό, οι σωληνώσεις κατασκευάζονται από γαλβανισμένους σωλήνες. Οι σωλήνες πρέπει να συνδέονται με σπειρώματα, συγκόλληση, φλάντζες ή ειδικούς συνδέσμους και να είναι συμφωνά με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 268, ΕΛΟΤ 269, ΕΛΟΤ 280, ΕΛΟΤ 281, ISO R/65 ή άλλα αντίστοιχα. Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται εξωτερικά από την διάβρωση. Υπόγειες σωληνώσεις κατασκευάζονται από σωλήνες που πρέπει να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 28610 (χυτοσιδηροί), DIN 2460 (χαλύβδινοι), DIN 19800 (αμιαντοσιμεντένιοι) ή άλλα αντίστοιχα. Οι σωληνώσεις καταιονητήρων κατασκευάζονται για ονομαστική πίεση λειτουργίας 1MPa (10 bar). Μετά την κατασκευή και τον εσωτερικό καθαρισμό των σωληνώσεων, αυτές υποβάλλονται σε υδραυλική πίεση δοκιμής 1.4MPa (14 bar) επί 24 ώρες.

Στήριξη των σωληνώσεων

Υλικά :

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή οποιουδήποτε μέρους του στηρίγματος πρέπει να είναι άκαυστα και η αντοχή τους να μειώνεται το πολύ κατά 25% όταν αυτά θερμαίνονται από τους 20°C στους 200 °C. Αποστάσεις και θέση των στηριγμάτων:

Η θέση των στηριγμάτων πρέπει να είναι σύμφωνη με τα ακόλουθα:

(i) Πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένα στήριγμα μεταξύ δύο καταιονητήρων σε ένα κλάδο

ή μεταξύ δύο κλάδων σε ένα σωλήνα διανομής, εκτός αν ακολούθως καθορίζεται διαφορετικά.

(ii) Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων:

Μέγεθος σωλήνα Μέγιστη απόσταση

≤65 mm 4.0m

≥80 mm 6.0m

(iii) Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηρίγματος και του τελευταίου καταιονητήρα:

Μέγεθος σωλήνα Μέγιστη απόσταση

25 mm 1.2m

32 mm 1.4m

(iv) Βραχίονες μικρότεροι από 600 mm δεν χρειάζονται στήριγμα.

(v) Στήλες διανομής μήκους μικρότερου από 1.0 m δεν χρειάζονται στήριγμα.

(vi) Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ ενός καταιονητήρα και ενός στηρίγματος πρέπει να είναι 0.15 m.

Αντοχή στηριγμάτων:

Η αντοχή όλων των μερών ενός στηρίγματος και της στερέωσης του στα δομικά στοιχεία

πρέπει να υπολογίζεται βάσει των φορτίων του ακόλουθου πίνακα:

| Μέγεθος σωλήνα | Φορτίο |
|----------------|---------|
| ≤50 mm | 2,000 N |
| > 50 ≤100 mm | 3,500 N |
| > 100 ≤150 mm | 5,000 N |
| > 150 1 200 mm | 8,500 N |

Σημείωση: Κάθε μέρος του στηρίγματος, όταν υφίσταται το παραπάνω φορτίο, δεν πρέπει

να καταπονείται πάνω από το όριο αντοχής του. Η διατομή όλων των μερών ενός στηρίγματος πρέπει να συμφωνεί με τον ακόλουθο πίνακα:

| Μέγεθος σωλήνα | Ελάχιστη διατομή |
|----------------|----------------------------|
| ≤50 mm | 30 mm ² (M 8) |
| > 50 - 100 mm | 50 mm ² (M 10) |
| > 100 - 150 mm | 70 mm ² (M 12) |
| > 150 - 200 mm | 125 mm ² (M 16) |

(Οι χαρακτηρισμοί στις παρενθέσεις δίνουν το ελάχιστο μέγεθος σπειρώματος κοχλιωτών στηριγμάτων).

Σε στηρίγματα όπου, λόγω της κατασκευής τους, το φορτίο διανέμεται σε περισσότερες διατομές, πρέπει το άθροισμα όλων αυτών των διατομών να είναι το 150% της εκάστοτε ελάχιστης διατομής. Κάθε επιμέρους διατομή πρέπει να είναι τουλάχιστον 30mm². Κάθε μέρος ενός στηρίγματος πρέπει να είναι κατάλληλα προστατευμένο από την διάβρωση. Σε κάθε περίπτωση το πάχος του υλικού πρέπει να είναι τουλάχιστο 1.5mm. Κατά την επιλογή του τύπου στηρίξεως πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και πιθανότητα μικρομετακινήσεων τμημάτων των σωληνώσεων λόγω σεισμών.

Γενικές απαιτήσεις:

(i) Ανοιχτά στηρίγματα (π.χ. γάντζοι) δεν επιτρέπονται.

(ii) Στηρίγματα στα οποία η στερέωση πραγματοποιείται μόνο λόγω της ελαστικότητας περιλαίμιου δεν επιτρέπονται.

(iii) Στηρίγματα δεν πρέπει να συγκολλούνται με σωλήνες.

(iv) Σε οπλισμένο σκυρόδεμα, τούβλα και παρόμοια υλικά δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται υλικά στερέωσης με εκपुरσοκρότηση (π.χ. καρφιά που καρφώνονται με πιστόλι).

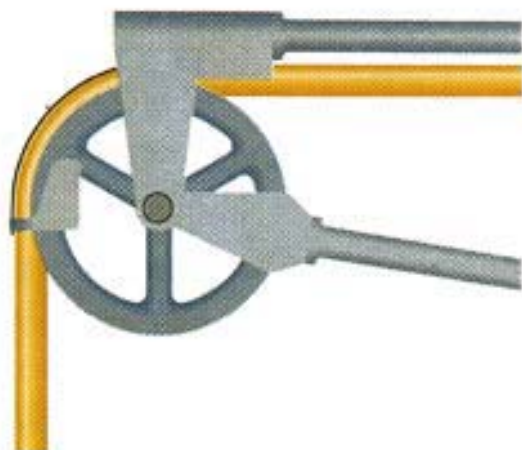
(v) Τα υλικά στερέωσης σε ξύλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα δεν πρέπει να καταπονούνται σε κάμψη.

(vi) Τα στηρίγματα δεν πρέπει να βιδώνονται σε ται ή σταυρούς που αποτελούν μέρος της σωλήνωσης της εγκατάστασης.

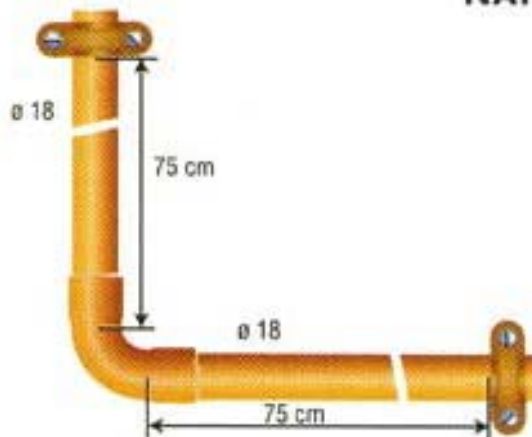
(vii) Τα στηρίγματα πρέπει να τοποθετούνται όσο γίνεται πλησιέστερα σε εξαρτήματα των σωλήνων και συνδέσμους.

(viii) Σωλήνες διανομής σε μονόπλευρες ή αμφίπλευρες διατάξεις σωληνώσεων

ΟΧΙ



ΝΑΙ



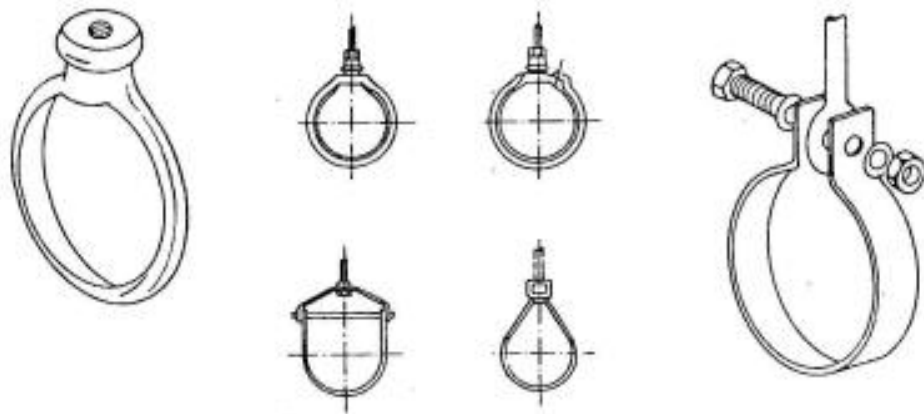
πρέπει να στερεώνονται στο κτίριο. Όταν χρησιμοποιούνται άκαμπτα στηρίγματα πρέπει να παίρνονται υπόψη το βάρος και η δυναμική καταπόνηση λόγω της ροής του νερού.

(ix) Σωλήνες διανομής σε διατάξεις σωληνώσεων με βρόχο πρέπει να στηρίζονται στο κτίριο μόνο στο σημείο της στήλης. Όλα τα άλλα στηρίγματα πρέπει να σηκώνουν μόνο το βάρος και να επιτρέπουν οριζόντιες μικρομετακινήσεις.

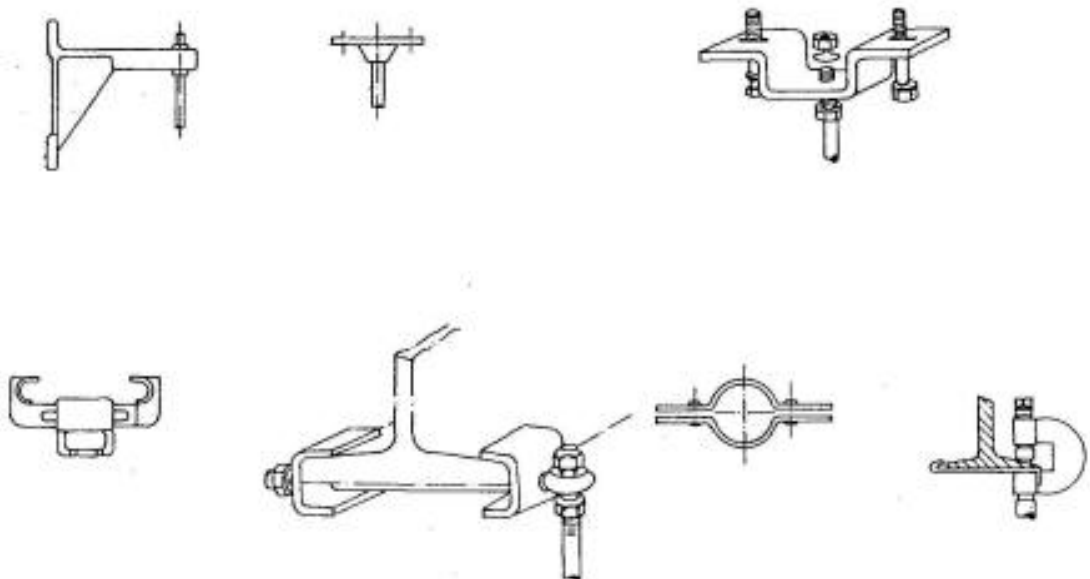
(x) Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στον σχεδιασμό και την θέση των στηριγμάτων σε στεγνά συστήματα κα(συστήματα κατακλυσμού λόγω των μεγάλων δυναμικών καταπονήσεων που μπορεί να προκληθούν κατά την λειτουργία τους. Το απαιτούμενο μήκος των ούπατ στερέωσης είναι ανάλογο με τον τύπο του και το είδος του υλικού που δέχεται το ούπατ. Τα ούπατ πρέπει να είναι κατασκευασμένα από άκαυστο υλικό και να αντέχουν σε βάρος τουλάχιστο διπλάσιο από αυτό που αναφέρεται στον προαναφερθέντα πίνακα. Το μήκος αγκύρωσης πρέπει να είναι τουλάχιστον:

| Μέγεθος σωλήνα | Μήκος αγκύρωσης |
|----------------|-----------------|
| 150 mm | 30 mm |
| > 50 < 150 mm | 40 mm |
| > 150 < 200 mm | 50 mm |
| > 200 < 250 mm | 60 mm |

α) Τύποι αποδεκτών στηριγμάτων



Τύποι αποδεκτών στηριγμάτων



Ανάρτηση στηριγμάτων

Σχήμα 3.6.7/α

Υδροδότηση

Η πηγή υδροδότησης πρέπει να μπορεί να τροφοδοτεί αυτόματα και σε κάθε στιγμή το σύστημα με νερό, στην απαιτούμενη πίεση και παροχή. Γι' αυτό η πηγή πρέπει να είναι απόλυτα αξιόπιστη και να προστατεύεται από πάγωμα, άδειασμα ή οποιοσδήποτε άλλες αιτίες θα μπορούσαν να μειώσουν την παροχή της ή να διακόψουν την λειτουργία της. Επίσης το νερό πρέπει να είναι απαλλαγμένο από ινώδη ή άλλα σημαντικά αιωρήματα που θα μπορούσαν να συσσωρευτούν στις σωληνώσεις. Πρέπει να τοποθετούνται φίλτρα σε όλες τις συνδέσεις με το δίκτυο πόλης.

Η πηγή υδροδότησης πρέπει να βρίσκεται κάτω από τον απόλυτο έλεγχο του ιδιοκτήτη του συστήματος. Όταν αυτό δεν είναι δυνατό, πρέπει να εξασφαλίζεται το δικαίωμα χρήσης της πηγής υδροδότησης, μετά από σύμφωνη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής. Στην περίπτωση εγκαταστάσεων με μία μόνο πηγή υδροδότησης, πρέπει να τοποθετείται πρεσσοστατικός διακόπτης στην προσαγωγή, ο οποίος ενεργοποιεί σύστημα συναγερμού όταν η πίεση στην προσαγωγή πέσει κάτω από προκαθορισμένο όριο. Ο διακόπτης πρέπει να τοποθετείται από την πλευρά εισαγωγής της βαλβίδας αντεπιστροφής.

Συνήθεις πηγές υδροδότησης είναι :

- (α) Δίκτυο πόλης
- (β) Δεξαμενές βαρύτητας
- (γ) Αυτόματες αντλίες, που αναρροφούν από φυσικές αποθήκες νερού, ποταμούς κ.λπ. ή ενισχύουν το δίκτυο πόλης (προωθητικές)
- (δ) Πιεστικά δοχεία.



Ως αποδεκτές πηγές υδροδότησης θεωρούνται :

- (α) ΑΓΩΓΟΙ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΛΗΣ, που τροφοδοτούνται από τα δυο άκρα τους
- (β) Ιδιωτικές ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ, όταν είναι κατάλληλα προστατευμένες από το πάγωμα
- (γ) ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ. Κάθε συγκρότημα αποτελείται από:
 - (i) Δύο αυτόματες αντλίες, η μία τουλάχιστο με μηχανή εσωτερικής καύσης, ή εναλλακτικά από δύο ηλεκτροκίνητες αντλίες κάθε μία από τις οποίες ικανοποιεί ανεξάρτητα τις παροχές και πιέσεις που απαιτούνται για την αντίστοιχη κατηγορία κινδύνου ή
 - (ii) Τρεις αυτόματες αντλίες, δυο τουλάχιστο με μηχανές εσωτερικής καύσης, ή εναλλακτικά από μία με μηχανή εσωτερικής καύσης και δύο ηλεκτροκίνητες. Οποιοδήποτε ζεύγος αντλιών πρέπει να ικανοποιεί τις παροχές και πιέσεις που απαιτούνται για την αντίστοιχη κατηγορία κινδύνου.

Οι αντλίες θα πρέπει να μπορούν να λειτουργούν παράλληλα, δηλαδή θα πρέπει να έχουν όμοιες χαρακτηριστικές καμπύλες παροχής/πίεσης. Όταν οι αντλίες αναρροφούν κατευθείαν από αγωγό του δικτύου πόλης, όπου αυτό επιτρέπεται, ή από δεξαμενή, η οποία γεμίζει από αγωγό του δικτύου πόλης, για να επιτυγχάνεται η προβλεπόμενη χωρητικότητα, ο αγωγός αυτός θα πρέπει να υδροδοτείται από τα δύο άκρα του.

Όταν δύο ηλεκτροκίνητες αντλίες αποτελούν μέρος του αντλητικού συγκροτήματος, η ηλεκτρική παροχή πρέπει να ικανοποιεί μια από τις ακόλουθες

απαιτήσεις: (i) Πρέπει να υπάρχουν δύο ανεξάρτητες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας. Κάθε κινητήρας πρέπει να συνδέεται μόνο σε μία πηγή. Οι συνδέσεις αυτές πρέπει να γίνονται με ξεχωριστά καλώδια, τα οποία δεν τροφοδοτούν κανένα άλλο φορτίο. (ii) Πρέπει να υπάρχουν δύο ανεξάρτητες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας με διάταξη αυτόματης μεταγωγής σε περίπτωση διακοπής μιας από τις πηγές. Οι δύο ηλεκτροκινητήρες πρέπει να συνδέονται στις πηγές με δυο ξεχωριστά καλώδια, συνδεδεμένα παράλληλα, με ξεχωριστές οδεύσεις. Κάθε ένα από τα καλώδια πρέπει να έχει αρκετή διατομή, ώστε να μπορεί να τροφοδοτεί και τους δύο κινητήρες. Τα καλώδια αυτά δεν πρέπει να τροφοδοτούν κανένα άλλο φορτίο. (δ) ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΔΟΧΕΙΑ μόνο για τις κατηγορίες ΜΙΚΡΟΥ και ΣΥΝΗΘΟΥΣ, Ομάδα Ι, κινδύνου. Η διατήρηση της στάθμης του νερού και της πίεσης του αέρα, σε κανονικές συνθήκες (δεν έχει εκδηλωθεί πυρκαγιά), πρέπει να γίνεται αυτόματα.



Απαιτούμενο πλήθος πηγών υδροδότησης

Η απαίτηση για μία ή περισσότερες αποδεκτές πηγές υδροδότησης καθορίζεται από την Αρμόδια Αρχή. Όταν απαιτείται δεύτερη πηγή υδροδότησης, αυτή πρέπει να έχει την ίδια πίεση, παροχή και χωρητικότητα με την πρώτη πηγή, εκτός από την περίπτωση των πιεστικών δοχείων, των οποίων η χωρητικότητα είναι μόνο 15m³.

Απαιτήσεις πίεσης και παροχής

Οι ακόλουθες απαιτήσεις είναι ελάχιστες. Μπορεί να θεωρηθούν επιθυμητές ορισμένες αυξήσεις σε περιπτώσεις υδροδότησης από αγωγό δικτύου πόλης, όταν είναι πιθανή μία μείωση της παροχής στο προσεχές μέλλον, εξ αιτίας αυξημένης ζήτησης, όπως στην περίπτωση αναπτυσσομένων περιοχών. Επίσης μπορεί να θεωρηθεί απαραίτητη η επαύξηση, εάν οι πυροσβεστικοί σωλήνες της Π.Υ. υδροδοτούνται από τον ίδιο αγωγό του δικτύου πόλης.

Κατηγορία ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου:

Η πηγή υδροδότησης θα πρέπει να εξασφαλίζει στους σταθμούς ελέγχου της εγκατάστασης μια δυναμική πίεση τουλάχιστον 0.22MPa (2.2bar) συν την ισοδύναμη πίεση προς την διαφορά ύψους, μεταξύ των σταθμών και του ψηλότερου καταιονητήρα, όταν η παροχή του νερού στους σταθμούς είναι 225l/min.

Κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου:

Ομάδα I - Η πηγή υδροδότησης θα πρέπει να εξασφαλίζει στους σταθμούς ελέγχου της εγκατάστασης μία δυναμική πίεση τουλάχιστον 0.1MPa (1bar) συν την ισοδύναμη πίεση προς την διαφορά ύψους, μεταξύ των σταθμών και του ψηλότερου καταιονητήρα, όταν η παροχή του νερού στους σταθμούς είναι 375l/min και τουλάχιστον 0.07MPa (0.7bar) συν την ισοδύναμη πίεση προς την διαφορά ύψους, μεταξύ των σταθμών και του ψηλότερου καταιονητήρα, όταν η παροχή αυξάνει σε 540l/min.

Ομάδα II - Η πηγή υδροδότησης θα πρέπει να εξασφαλίζει στους σταθμούς ελέγχου της εγκατάστασης μία δυναμική πίεση τουλάχιστον 0.14MPa (1.4 bar) συν την ισοδύναμη πίεση προς την διαφορά ύψους, μεταξύ των σταθμών και του ψηλότερου καταιονητήρα, όταν η παροχή του νερού στους σταθμούς είναι 725l/min και τουλάχιστον 0.1MPa (1bar) συν την ισοδύναμη πίεση προς την διαφορά ύψους μεταξύ των σταθμών και του ψηλότερου καταιονητήρα, όταν η παροχή αυξάνει σε 1,000l/min.

Ομάδα III - Η πηγή υδροδότησης θα πρέπει να εξασφαλίζει στους σταθμούς ελέγχου της δύναμη πίεση προεγκατάστασης μία δυναμική πίεση τουλάχιστον 0.17MPa (1.7bar) συν την ισοδύναμη πίεση προς την διαφορά ύψους, μεταξύ των σταθμών και του ψηλότερου καταιονητήρα, όταν η παροχή του νερού στους σταθμούς είναι 1,100l/min και τουλάχιστον 0.14MPa (1.4bar) συν την ισοδύναμη πίεση προς την διαφορά ύψους μεταξύ των σταθμών και του ψηλότερου καταιονητήρα, όταν η παροχή αυξάνει σε 1,350l/min.

Ομάδα III Ειδική - Η πηγή υδροδότησης θα πρέπει να εξασφαλίζει στους σταθμούς ελέγχου της εγκατάστασης μια δυναμική πίεση τουλάχιστον 0.2MPa (2bar) συν την ισοδύναμη πίεση προς την διαφορά ύψους, μεταξύ των σταθμών και του ψηλότερου καταιονητήρα, όταν η παροχή νερού στους σταθμούς είναι 1,800 l/min και τουλάχιστον 0.15MPa (1.5bar) συν την ισοδύναμη πίεση προς την διαφορά ύψους μεταξύ των σταθμών και του ψηλότερου καταιονητήρα, όταν η παροχή αυξάνει σε 2,100l/min.

Κατηγορία ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου:

Η πηγή υδροδότησης θα πρέπει να εξασφαλίζει την παροχή και την αντίστοιχη δυναμική πίεση που δίνονται στους προηγούμενους πίνακες στο "σημείο 48 καταιονητήρων" στο επίπεδο των ψηλότερων καταιονητήρων του τμήματος ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου του κτιρίου, ανάλογα προς την απαιτούμενη πυκνότητα καταιόνησης και την επιφάνεια καταιόνησης. Όταν το τμήμα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου περιλαμβάνει λιγότερους από 48 καταιονητήρες πρέπει να εξασφαλίζονται, στο

επίπεδο των ψηλότερων καταιονητήρων και στο σημείο εισόδου της διάταξης τους, η απαιτούμενη παροχή και δυναμική πίεση. Όταν η επιφάνεια καταίονησης τροφοδοτείται από περισσότερους από ένα σωλήνες διανομής, η δυναμική πίεση στο επίπεδο των ψηλότερων καταιονητήρων, στα σημεία σχεδιασμού, πρέπει είτε να εξασφαλίζει την απαιτούμενη πυκνότητα καταίονησης και να προσδιορίζεται με υδραυλικό υπολογισμό. Η παροχή σε κάθε σωλήνα διανομής πρέπει να προσδιορίζεται αναλογικά. Η δυναμική πίεση στο επίπεδο των ψηλότερων καταιονητήρων, στο σημείο σχεδιασμού, πρέπει είτε να είναι εκείνη που δίνεται στους πίνακες, σε σχέση με την απαιτούμενη πυκνότητα καταίονησης, είτε να προσδιορίζεται με υδραυλικό υπολογισμό.

Οι αυξημένες ή μειωμένες παροχές που αναφέρονται παραπάνω πρέπει να προσδιορίζονται αναλογικά ως εξής:

$$Q_2 = Q_1(a_2/a_1)$$

Όπου Q_2 : απαιτούμενη παροχή (ή η παροχή σε κάθε σωλήνα διανομής, όπου υπάρχουν περισσότερα από ένα)

Q_1 : απαιτούμενη παροχή, όπως δίνεται στους πίνακες για την απαιτούμενη πυκνότητα καταίονησης

a_1 : επιφάνεια καταίονησης, όπως δίνεται στους πίνακες

a_2 : απαιτούμενη επιφάνεια καταίονησης (ή η επιφάνεια που εξυπηρετείται από καθένα από τους σωλήνες διανομής, όπου υπάρχουν περισσότεροι από ένα).

Όταν η επιφάνεια καταίονησης σχεδιασμού είναι μεγαλύτερη από την προστατευμένη επιφάνεια ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου και η τελευταία συνορεύει με προστατευμένη επιφάνεια ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου, η συνολική παροχή για το τμήμα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου, που είναι ανάλογη προς την προστατευμένη επιφάνεια, όπως προαναφέρεται, και την παροχή για το τμήμα ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου, που είναι πενταπλάσια από αυτήν που απαιτείται για επιφάνεια ΚΑΤΑΙΟΝΗΣΗΣ

Η πίεση στο επίπεδο των ψηλότερων καταιονητήρων του τμήματος ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου, στο σημείο σχεδιασμού, πρέπει είτε να είναι εκείνη που δίνεται από τους πίνακες για την απαιτούμενη πυκνότητα καταίονησης είτε να προσδιορίζεται με υδραυλικό υπολογισμό

Απαιτήσεις παροχής/πίεσης σε συστήματα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου

| Απαιτούμενη πυκνότητα καταλόνησης μέχρι και (mm/min) | Απαιτούμενη παροχή (l/min) | Δυναμική πίεση σε bar στο "σημείο 48 καταιονητήρων" στο επίπεδο των ψηλότερων καταιονητήρων σε περιοχή ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου | | | | | | |
|--|----------------------------------|--|---|---|---|----|----|----|
| | | Επιφάνεια σχεδιασμού που καλύπτεται από ένα καταιονητήρα (m ²) | | | | | | |
| | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | | | | | | | |

(βλ. άρθρο 3.5.2 Σημ. 2)

- (1) Συστήματα με σωληνώσεις σύμφωνα με τον Πίνακα 3.6.33/11 και καταιονητήρες ονομαστικού μεγέθους 15 mm

| | | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 7.5 | 2,300 | | | 1.80 | 2.25 | 2.80 | 3.35 | 3.95 |
| 10.0 | 3,050 | 1.80 | 2.40 | 3.15 | 3.90 | 4.80 | 5.75 | 6.80 |
| 12.5 | 3,800 | 2.70 | 3.65 | 4.75 | 6.00 | 7.30 | | |
| 15.0 | 4,550 | 3.80 | 5.20 | 6.75 | | | | |

- (2) Συστήματα με σωληνώσεις σύμφωνα με τον Πίνακα 3.6.33/12 και καταιονητήρες ονομαστικού μεγέθους 15 mm

| | | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 7.5 | 2,300 | | | 1.35 | 1.75 | 2.15 | 2.65 | 3.15 |
| 10.0 | 3,050 | 1.30 | 1.80 | 2.35 | 3.00 | 3.75 | 4.55 | 5.45 |
| 12.5 | 3,800 | 2.00 | 2.75 | 3.60 | 4.60 | 5.70 | 7.00 | 8.35 |
| 15.0 | 4,550 | 2.80 | 3.85 | 5.10 | 6.50 | | | |

Πίνακας 3.6.33/2

Απαιτήσεις παροχής/πίεσης σε συστήματα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου

| Απαιτούμενη πυκνότητα καταίονσης μέχρι και (mm/min) | Απαιτούμενη παροχή (l/min) | Δυναμική πίεση σε bar στο "σημείο 48 καταιονητήρων" στο επίπεδο των ψηλότερων καταιονητήρων σε περιοχή ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου | | | | | | |
|---|----------------------------------|--|---|---|---|----|----|----|
| | | Επιφάνεια σχεδιασμού που καλύπτεται από ένα καταιονητήρα (m ²) | | | | | | |
| | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | (βλ. άρθρο 3.5.2 Σημ.2) | | | | | | |

(1) Συστήματα με σωληνώσεις σύμφωνα με τον Πίνακα 3.6.33/2 και καταιονητήρες ονομαστικού μεγέθους 15 mm

| | | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 7.5 | 2,300 | | | 0.70 | 0.90 | 1.10 | 1.35 | 1.60 |
| 10.0 | 3,050 | 0.70 | 0.95 | 1.25 | 1.60 | 1.95 | 2.35 | 2.80 |
| 12.5 | 3,800 | 1.10 | 1.50 | 1.95 | 2.45 | 3.05 | 3.70 | 4.35 |
| 15.0 | 4,550 | 1.6 | 2.15 | 2.80 | 3.55 | 4.35 | 5.25 | 6.25 |
| 17.5 | 4,850 | 2.15 | 2.90 | 3.80 | 4.80 | 5.90 | 7.15 | |
| 20.0 | 6,400 | 2.80 | 3.80 | 5.00 | 6.30 | 7.57 | | |
| 22.5 | 7,200 | 3.50 | 4.80 | 6.30 | 7.95 | | | |
| 25.0 | 8,000 | 4.35 | 5.90 | 7.75 | | | | |
| 27.5 | 8,800 | 5.25 | 7.15 | | | | | |
| 30.0 | 9,650 | 6.20 | | | | | | |

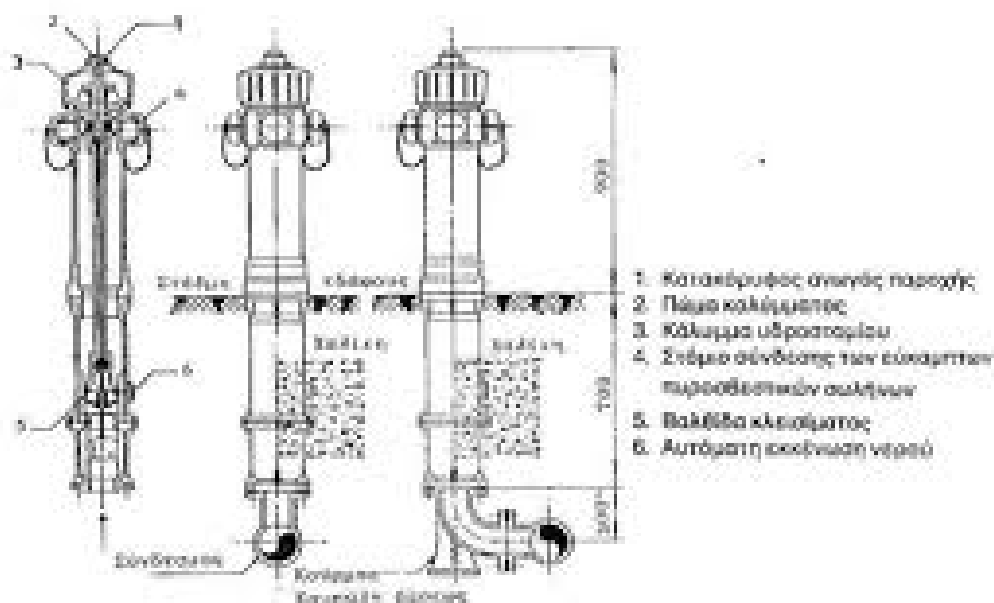
(2) Καταιονητήρες ονομαστικού μεγέθους 20 mm

| | | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 7.5 | 2,300 | | | | | | 0.80 | 0.95 |
| 10.0 | 3,050 | | | | | 0.95 | 1.15 | 1.40 |
| 12.5 | 3,800 | | 0.90 | 1.15 | 1.45 | 1.80 | 2.15 | 2.55 |
| 15.0 | 4,550 | 0.95 | 1.25 | 1.65 | 2.10 | 2.55 | 3.10 | 3.65 |
| 17.5 | 4,850 | 1.25 | 1.70 | 2.25 | 2.80 | 3.45 | 4.20 | 4.95 |
| 20.0 | 6,400 | 1.65 | 2.25 | 2.95 | 3.70 | 4.60 | 5.55 | 6.55 |
| 22.5 | 7,200 | 2.05 | 2.85 | 3.70 | 4.70 | 5.75 | 6.95 | |
| 25.0 | 8,000 | 2.55 | 3.50 | 4.55 | 5.75 | 7.10 | | |
| 27.5 | 8,800 | 3.05 | 4.20 | 5.50 | 6.90 | | | |
| 30.0 | 9,650 | 3.60 | 4.95 | 6.50 | | | | |

Αγωγοί υδροδότησης σε σχήμα βρόχου

Εκεί όπου χρησιμοποιούνται βρόχοι υδροδότησης για μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις της ίδιας ιδιοκτησίας, οι σωλήνες του βρόχου πρέπει να έχουν τέτοιο μέγεθος ώστε να μπορούν να τροφοδοτούν ικανοποιητικά την εγκατάσταση, με την μεγαλύτερη απαιτούμενη παροχή (συμπεριλαμβάνονται και οι παροχές για τυχόν υδροστόμια), ακόμη και όταν θα είναι κλειστή για οποιοδήποτε λόγο μία βαλβίδα διακοπής, σε οποιοδήποτε τμήμα του βρόχου.

Υδροστόμια



Εικόνα 6.12: Υδροστόμιο πυρκαγιάς

Πρέπει να αποφεύγεται η σύνδεση υδροστομίων με σύστημα καταιόνησης. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει τα υδροστόμια να τροφοδοτούνται από πιεστικό δοχείο που αποτελεί πηγή τροφοδότησης ενός συστήματος καταιόνησης. Σημείωση: Όταν εγκαθίστανται υδροστόμια, πρέπει να υποβάλλονται πριν από την εγκατάσταση, πλήρη στοιχεία (συμπεριλαμβάνεται και πιθανό πλήθος πυροσβεστικών σωλήνων και αυλών που θα λειτουργήσουν σε μία πυρκαγιά) στην Αρμόδια Αρχή.

Ελάχιστη χωρητικότητα πηγών υδροδότησης

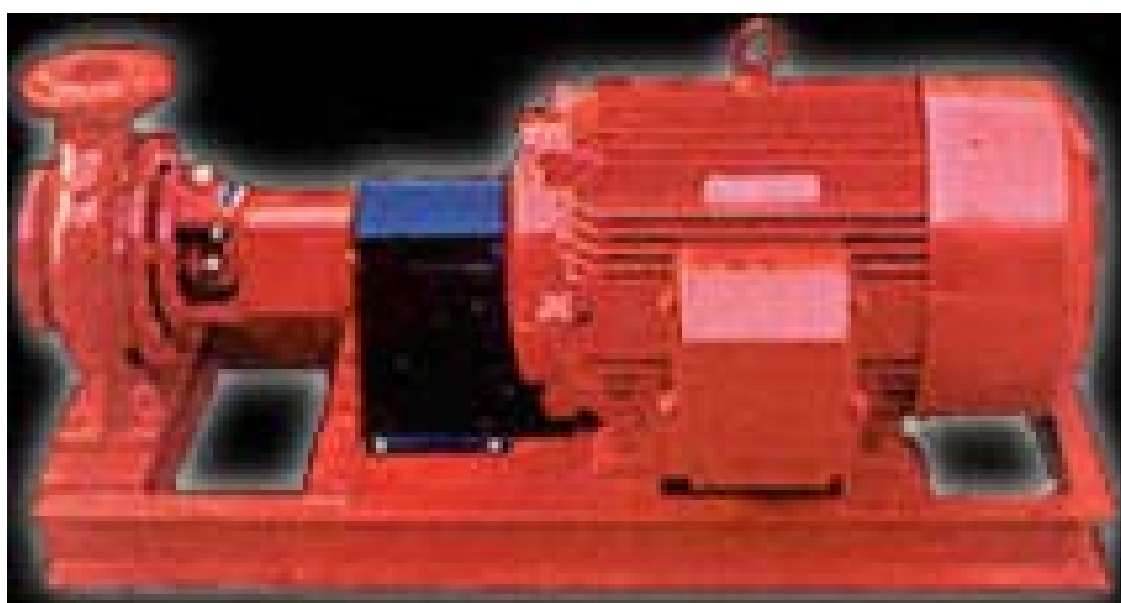
Οι ελάχιστες χωρητικότητες, που δίνονται στους επόμενους πίνακες, αφορούν σε πηγές υδροδότησης με αποθηκευμένο νερό που προορίζονται αποκλειστικά για την υδροδότηση συστημάτων καταιονητήρων. Εξαιρούνται τα δίκτυα πόλης και τα πιεστικά δοχεία. Οι χωρητικότητες αυτές βασίζονται σε ελάχιστους χρόνους διάρκειας της καταιόνησης 30min, 60min και 90min αντίστοιχα για συστήματα ΜΙΚΡΟΥ, ΣΥΝΗΘΟΥΣ και ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου. Όταν προστατεύονται πολυώροφα κτίρια, το ύψος είναι ένας αποφασιστικός παράγοντας, ο οποίος πρέπει να

παίρνεται υπόψη για την ανάλογη αύξηση της παροχής στο χαμηλότερο επίπεδο. Συστήματα ΜΙΚΡΟΥ και ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου:

Σημείωση: Ο πίνακας δίνει τις ελάχιστες χωρητικότητες για κτίρια ύψους 15m, 30m

| Κατηγορία Κινδύνου | Μέγιστο ύψος Κατάιονητηρών πάνω από τον σταθμό ελέγχου (m) | Ελάχιστη Χωρητικότητα (m ³) | Μέγιστη περίοδος εισροής σε δεξαμενές αναρρόφησης (min) |
|---------------------------|--|---|---|
| ΜΙΚΡΟΣ | 15 | 9 (1) | 30 |
| | 30 | 10 (1) | |
| | 45 | 11 (1) | |
| ΣΥΝΗΘΗΣ Ομάδα I | 15 | 55 | 60 |
| | 30 | 70 | |
| | 45 | 80 | |
| ΣΥΝΗΘΗΣ Ομάδα II | 15 | 105 | 60 |
| | 30 | 125 | |
| | 45 | 140 | |
| ΣΥΝΗΘΗΣ Ομάδα III | 15 | 135 | 60 |
| | 30 | 160 | |
| | 45 | 185 | |
| ΣΥΝΗΘΗΣ Ομάδα III (εδική) | 15 | 160 | 60 |
| | 30 | 185 | |

και 45m.



Συστήματα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου: Σημείωση: Ο πίνακας δίνει τις ελάχιστες χωρητικότητες για μονώροφα κτίρια. Οι χωρητικότητες μπορεί να πρέπει να αυξηθούν στην περίπτωση πολυώροφων κτιρίων, εκτός αν οι παροχές περιορίζονται, στα χαμηλότερα επίπεδα, στις τιμές σχεδιασμού με δακτύλιο στραγγαλισμού ή με κατάλληλη διαστασιολόγηση των σωλήνων διανομής

| Πυκνότητα καταιόνησης Σχεδιασμού (mm/min) | Ελάχιστες χωρητικότητες (m ³) (1) | Μέγιστη περίοδος εισροής σε δεξαμενές αναρρόφησης (min) |
|---|---|---|
| 7.5 | 225 | |
| 10.0 | 275 | |
| 12.5 | 350 | |
| 15.0 | 425 | |
| 17.5 | 450 | |
| 20.0 | 575 | 90 |
| 22.5 | 650 | |
| 25.0 | 725 | |
| 27.5 | 800 | |
| 30.0 | 875 | |

(1): Οι χωρητικότητες αυτές θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα, όταν οι επιφάνειες καταιόνησης σχεδιασμού αυξάνουν ή ελαττώνονται. Στην περίπτωση συστημάτων ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου, που υπολογίζονται υδραυλικά, η διαθέσιμη ποσότητα νερού πρέπει να είναι 90 φορές η μέγιστη παροχή που υπολογίζεται σε l/min.

Δεξαμενές Αναρρόφησης Αντλιών

Δεξαμενές με εισροή νερού από πηγές περιορισμένης παροχής

Οι δεξαμενές νερού, από τις οποίες αναρροφούν οι αντλίες, θα έπρεπε, κατά προτίμηση, να έχουν ενεργή χωρητικότητα όχι μικρότερη από αυτήν που έχει καθοριστεί στις προηγούμενες παραγράφους. Εάν πάντως υπάρχει αυτόματη εισροή, η οποία μπορεί να εξασφαλίζεται συνεχώς, επιτρέπεται μικρότερη χωρητικότητα με την προϋπόθεση ότι, συνυπολογίζοντας την παροχή εισροής, είναι αρκετή ώστε να επιτρέπει στην αντλία να λειτουργεί στην πλήρη δυναμικότητα της για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο από αυτό που έχει καθοριστεί στις προηγούμενες παραγράφους και ότι δεν θα είναι μικρότερη από τις ακόλουθες τιμές:

ΜΙΚΡΟΣ κίνδυνος 3m³

ΣΥΝΗΘΗΣ κίνδυνος 25m³

ΜΕΓΑΛΟΣ κίνδυνος 70m³

Για να εξασφαλίζεται ότι οι δεξαμενές νερού μπορούν να ξαναγεμίζουν σε εύλογο χρονικό διάστημα, όταν αδειάζουν για οποιονδήποτε λόγο και εξ αιτίας της λειτουργίας των καταιονητήρων για αντιμετώπιση πυρκαγιάς, προβλέπεται σύνδεση με το δίκτυο πόλης, μέσω βαλβίδων αυτόματης λειτουργίας, με παροχή όχι μικρότερη από: για μία δεξαμενή 1l/min ανά m³ ενεργού χωρητικότητας για διπλές δεξαμενές 0.7l/min ανά m³ ενεργού χωρητικότητας της μίας από τις δεξαμενές. Εάν, με τα μέσα που διατίθενται, η δεξαμενή δεν μπορεί να ξαναγεμίσει με τις παραπάνω παροχές, πρέπει να αυξάνεται η ενεργή χωρητικότητα. Σε καμιά περίπτωση οι παραπάνω παροχές ξαναγεμίματος μπορούν να είναι μικρότερες από 75l/min. Στο σημείο προσαγωγής του νερού στην δεξαμενή πρέπει να προβλέπεται κατάλληλη διάταξη ώστε να συμπαρασύρεται η ελάχιστη ποσότητα αέρα. Επίσης πρέπει να προβλέπεται μία κάτω κόφτρα, της οποίας το χείλος θα εξέχει 50 mm από την κατώτατη στάθμη του νερού, όπως φαίνεται στα ακόλουθα σχήματα (α), (β) και (γ).

Κατά τον υπολογισμό της ενεργού χωρητικότητας μιας δεξαμενής, είτε εξαρτάται από εισροή νερού είτε όχι, ως βάθος πρέπει να θεωρείται η απόσταση μεταξύ της κανονικής στάθμης του νερού στην δεξαμενή και της κατώτατης στάθμης "X" που φαίνεται στο σχήμα και είναι η στάθμη σε απόσταση "A" όπως καθορίζεται στον αντίστοιχο πίνακα πάνω από την στάθμη αναρρόφησης. Η κατώτατη στάθμη "X" υπολογίζεται έτσι ώστε να είναι η χαμηλότερη στάθμη, στην οποία δεν σχηματίζεται δίνη και δεν αναρροφά η αντλία αέρα.

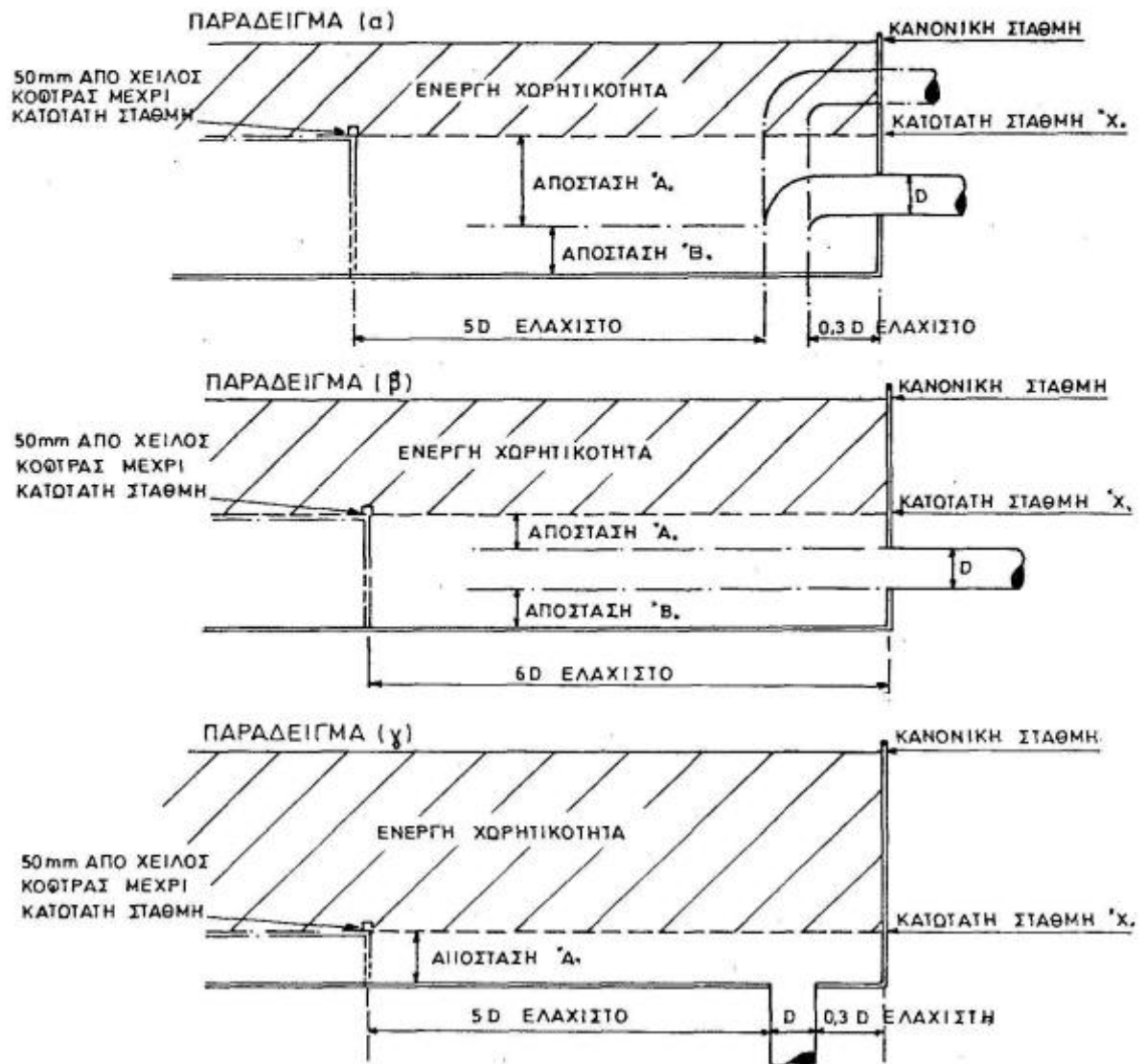
Σημείωση: Όπου προβλέπεται εγκεκριμένη διάταξη για την αποφυγή της δίνης, η απόσταση "A" μπορεί να μειωθεί σύμφωνα με την σχετική έγκριση. Όταν ο σωλήνας αναρρόφησης βγαίνει από την πλευρά της δεξαμενής, όπως στα παραδείγματα (α) και (β) του σχήματος, θα πρέπει να υπάρχει μία απόσταση "B", μεταξύ του κατώτατου σημείου του σωλήνα και του πυθμένα, η οποία καθορίζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Σημείωση: Όπου προβλέπεται εγκεκριμένη η διάταξη για την αποφυγή της δίνης, η απόσταση "B" στο παράδειγμα (α) μπορεί να μειωθεί σύμφωνα με την σχετική έγκριση. Στο παράδειγμα (β) η διαμόρφωση δεν προσφέρεται για την πρόβλεψη τέτοιας διάταξης.

Όταν η αναρρόφηση γίνεται από φρεάτιο, που διαμορφώνεται μέσα στην δεξαμενή, ισχύουν οι διαστάσεις "A" και "B" του πίνακα και τα ελάχιστα μήκη που καθορίζονται στο σχήμα α. Η θέση του φρεατίου σημειώνεται με διακεκομμένη γραμμή σε κάθε παράδειγμα του σχήματος α. Το πλάτος του φρεατίου πρέπει να είναι τουλάχιστον 3.6D, όπου D είναι η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα αναρρόφησης. Το στόμιο του σωλήνα αναρρόφησης πρέπει να βρίσκεται στην μέση του πλάτους του φρεατίου.

Στην περίπτωση περισσοτέρων σωλήνων αναρρόφησης θα πρέπει να υπάρχουν τα εξής διάκενα: 2D μεταξύ των σωλήνων, 1.3D μεταξύ των σωλήνων και των πλευρικών τοιχωμάτων και 0.3D μεταξύ των σωλήνων και του απέναντι τοιχώματος. Σημείωση: Όπου προβλέπεται η εγκεκριμένη διάταξη για την αποφυγή της δίνης, η απόσταση "A" μπορεί να μειωθεί, σύμφωνα με την σχετική έγκριση.

| Όνομαστική διάμετρος σωλήνα αναρρόφησης (mm) | Απόσταση "Α" (mm) | Απόσταση "Β" (mm) |
|--|----------------------|----------------------|
| 65 | 250 | 80 |
| 80 | 310 | 80 |
| 100 | 370 | 100 |
| 150 | 500 | 100 |
| 200 | 620 | 150 |
| 250 | 750 | 150 |



Σύμφωνα 4.5.1/α

Δεξαμενές με εισροή νερού από πηγές απεριόριστης παροχής

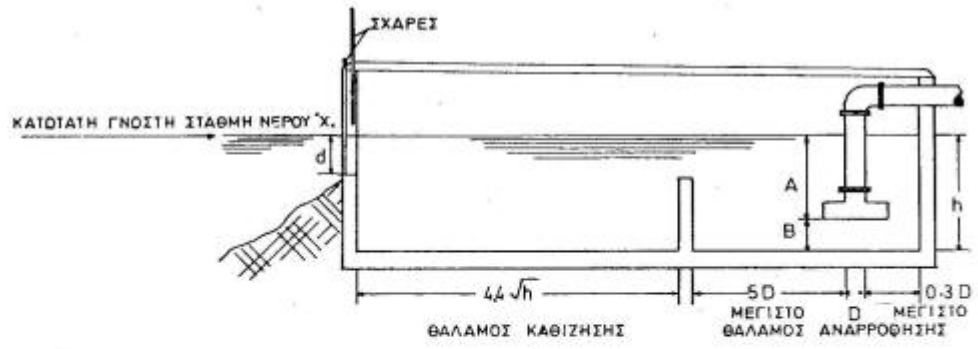
Όταν οι αντλίες αναρροφούν από δεξαμενές ή φρεάτια που τροφοδοτούνται από πρακτικά ανεξάντλητες πηγές νερού, όπως ποτάμια, λίμνες κλπ, ισχύουν η διάταξη και οι διαστάσεις που δίνονται στο α. Σωλήνες, αγωγοί και ανοιχτοί οχετοί πρέπει να έχουν συνεχή κλίση 1:125 τουλάχιστον προς την δεξαμενή ή το φρεάτιο αναρρόφησης. Η διάμετρος των σωλήνων ή αγωγών εισροής πρέπει να προσδιορίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$D = 21,68 Q^{0.357}$$

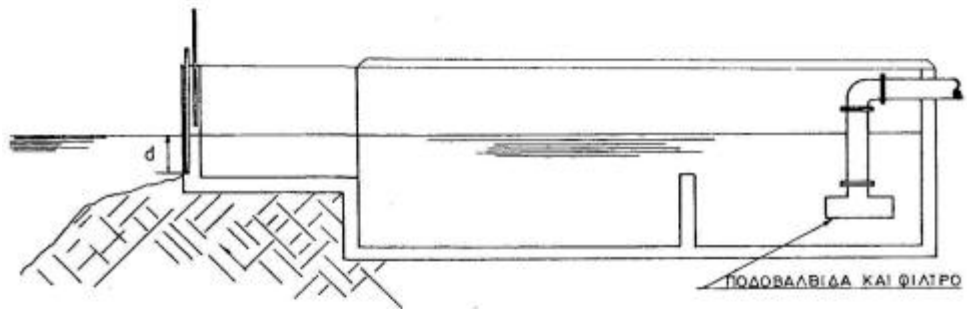
Όπου:

D: εσωτερική διάμετρος σωλήνα ή αγωγού Q: μέγιστη παροχή αντλίας δηλαδή η ονομαστική παροχή για τα συστήματα ΜΙΚΡΟΥ ή ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου και η μέγιστη παροχή σχεδιασμού για τα συστήματα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου.

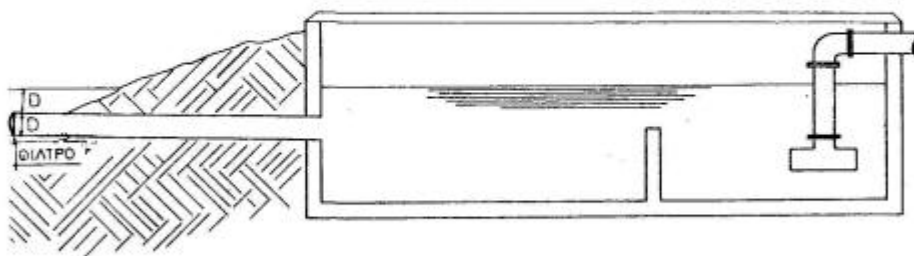
Τα στόμια των σωλήνων αναρρόφησης πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον κατά 1 διάμετρο κάτω από την κατώτατη γνωστή στάθμη νερού. Το βάθος d του νερού σε ανοιχτούς οχετούς ή υδατοφράκτες καθώς και η απόσταση του χείλους της κόφτρας από την κατώτατη γνωστή στάθμη νερού της πηγής πρέπει να είναι τουλάχιστο αυτή που δίνεται στον πίνακα για τα αντίστοιχα πλάτος W και εισροή. Η εισροή αυτή είναι ίση με την μέγιστη παροχή της αντλίας, δηλαδή η ονομαστική παροχή για τα συστήματα ΜΙΚΡΟΥ και ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου και η μέγιστη παροχή σχεδιασμού για τα συστήματα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου. Το συνολικό ύψος των οχετών και υδατοφρακτών θα πρέπει να είναι αρκετό και για την ψηλότερη γνωστή στάθμη νερού της πηγής. Οι διαστάσεις του θαλάμου αναρρόφησης και η θέση των σωλήνων αναρρόφησης ως προς τα τοιχώματα του θαλάμου, η βύθιση της κάτω από την κατώτατη στάθμη νερού και η ελεύθερη απόσταση τους από τον πυθμένα του θαλάμου πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις της παραγράφου σχετικά με τα φρεάτια αναρρόφησης. Ο θάλαμος καθίζησης πρέπει να έχει το ίδιο πλάτος και βάθος με τον θάλαμο αναρρόφησης και μήκος τουλάχιστο $4,4h_i/2$, όπου h είναι το βάθος του θαλάμου καθίζησης σε m.



ΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕΙΣΟ ΥΔΑΤΟΦΡΑΚΤΗ



ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΠΟ ΑΝΟΙΧΤΟ ΟΧΕΤΟ



ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΠΟ ΑΓΩΓΟ

Σχήμα 4.5.2/α

Πίνακας: Ελάχιστο βάθος νερού d και πλάτος W ανοιχτών οχετών και υδατοφρακτών για αντίστοιχες εισροές Διαστάσεις σε mm

| Βάθος d | | | | | |
|----------------|------------|---------|--------------|---------|--------------|
| 250 | | 500 | | 1000 | |
| W [l/min] | [min] qmax | W [min] | qmax [l/min] | W [min] | qmax [l/min] |
| 88 | 280 | 82 | 522 | 78 | 993 |
| 125 | 497 | 112 | 891 | 106 | 1687 |
| 167 | 807 | 143 | 1383 | 134 | 2593 |
| 215 | 1197 | 176 | 1960 | 163 | 3631 |
| 307 | 2064 | 235 | 3159 | 210 | 5647 |
| 410 | 2342 | 250 | 3506 | 223 | 6255 |
| 500 | 3157 | 291 | 4482 | 254 | 7823 |
| 564 | 4185 | 334 | 5592 | 286 | 9577 |
| 750 | 4953 | 361 | 6340 | 306 | 10749 |
| 1113 | 7261 | 429 | 8307 | 353 | 13670 |
| 1167 | 12054 | 527 | 11415 | 417 | 18066 |
| 1500 | 12792 | 539 | 11816 | 425 | 18635 |
| 2000 | 17379 | 600 | 13903 | 462 | 21411 |
| 4500 | 24395 | 667 | 16271 | 500 | 24395 |
| | 60302 | 819 | 21949 | 581 | 31142 |
| | | 1000 | 29173 | 667 | 38916 |
| | | | | 2000 | 203320 |

πριν από την είσοδο του στον θάλαμο καθίζησης, μέσα από αφαιρετή σχάρα, κατασκευασμένη από συρμάτινο πλέγμα ή διάτρητη λαμαρίνα. Η ελεύθερη επιφάνεια διόδου κάτω από την στάθμη νερού πρέπει να είναι 150mm² για κάθε 1l/min ονομαστικής παροχής της αντλίας, για τα συστήματα ΜΙΚΡΟΥ και ΣΥΝΗΘΟΥΣ κίνδυνου ή της μέγιστης παροχής σχεδιασμού, για τα συστήματα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου. Η σχάρα πρέπει να είναι αρκετά ισχυρή για να αντέχει την πίεση του νερού σε περίπτωση έμφραξης και να έχει μέγεθος ανοιγμάτων το πολύ 12.5mm. Συνιστάται να προβλέπονται δύο σχάρες, η μία εφεδρική, που θα τοποθετείται όταν καθαρίζεται η άλλη. Στην είσοδο των σωλήνων ή αγωγών που τροφοδοτούν τις δεξαμενές ή τα φρεάτια πρέπει να τοποθετείται φίλτρο με ελεύθερη επιφάνεια διόδου τουλάχιστον 5πλάσια από την διανομή των σωλήνων ή αγωγών. Κάθε άνοιγμα του φίλτρου πρέπει να μην επιτρέπει την διόδο σφαίρας διαμέτρου 25mm.

Θα πρέπει να προβλέπεται η απομόνωση της δεξαμενής για τον περιοδικό καθαρισμό και συντήρηση. Επίσης πρέπει να προβλέπονται διπλές δεξαμενές με ξεχωριστούς θαλάμους αναρρόφησης και καθίζησης. Όπου γίνεται αναρρόφηση από ένα περιτοιχισμένο τμήμα κοίτης ποταμού, λίμνης κ.λπ., το τοίχωμα θα πρέπει κατά προτίμηση να υψώνεται πάνω από την επιφάνεια του νερού και να έχει άνοιγμα με φίλτρο, όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο. Εναλλακτικά, ο χώρος μεταξύ της κορυφής του τοίχου και της επιφάνειας του νερού θα πρέπει να κλείνεται με σχάρα με αρκετή ελεύθερη επιφάνεια διόδου, όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο. Συνιστάται να αποφεύγεται η εκσκαφή του πυθμένα λίμνης, της κοίτης ποταμού κ.λπ. για την δημιουργία αρκετού βάθους για την τοποθέτηση του σωλήνα αναρρόφησης της αντλίας. Εάν αυτό είναι αναπόφευκτο, η περιοχή θα πρέπει να περικλείεται με πλέγμα με το μέγιστο δυνατό μέγεθος ανοιγμάτων, που σε κάθε περίπτωση θα έχει αρκετή επιφάνεια διόδου, όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο. Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και εκεί όπου η άντληση γίνεται από την θάλασσα. Ο θάλαμος αναρρόφησης πρέπει να καθαρίζεται τακτικά από τα φύκια και τα άλλα θαλάσσια φυτά που θα μπορούσαν να φράζουν τις σχάρες, τα πλέγματα και τα στόμια αναρρόφησης. Πρέπει επίσης να καθαρίζεται τακτικά ο σωλήνας αναρρόφησης, τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά, από τα θαλάσσια φυτά και από επικαθίσεις θαλάσσιων οργανισμών ώστε να μη μειώνεται η εσωτερική διάμετρος του. Όπου χρησιμοποιείται θαλάσσιο νερό, αυτό πρέπει να αντλείται μόνο κατά την λειτουργία του συστήματος. Όσες σωληνώσεις παραμένουν συνέχεια γεμάτες με νερό, πρέπει να γεμίζουν μόνο με γλυκό νερό και η συμπλήρωση τυχόν διαρροών πρέπει να γίνεται με γλυκό νερό. Μετά την λειτουργία του συστήματος και πριν την αποκατάσταση του σε θέση ετοιμότητας, οι σωληνώσεις, όπου απαιτείται, πρέπει να πλένονται εσωτερικά με γλυκό νερό.

Δίκτυο πόλης

Οι απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιεί το δίκτυο πόλης, σύμφωνα με ισχύοντες ξένους κανονισμούς (κρατικούς, ασφαλιστών κ.λπ.) είναι αυστηρές σε σχέση με την ελληνική πραγματικότητα. Ακολουθεί ενδεικτική αναφορά των απαιτήσεων αυτών, με την ευχή να προσαρμοσθούν μελλοντικά τα δημόσια δίκτυα ύδρευσης της χώρας προς τις απαιτήσεις αυτές.

Απαιτήσεις εάν υπάρχει μοναδική προσαγωγή: (α) Ο αγωγός του δικτύου πόλης θα πρέπει να τροφοδοτείται κατά προτίμηση και στα δύο άκρα του από αγωγούς καθένας από τους οποίους θα έχει την απαιτούμενη παροχή και πίεση και οι οποίοι κατά προτίμηση δεν θα τροφοδοτούνται από κοινό κεντρικό σωλήνα.

Σημείωση: Εάν η στατική πίεση του αγωγού ξεπερνά το 1MPa (10 bar), πρέπει να υποβάλλονται πλήρη στοιχεία στην Αρμόδια Αρχή. (β) Το δίκτυο πόλης θα πρέπει κατά προτίμηση να υδροδοτείται από περισσότερες από μία πηγές.

(γ) Η χωρητικότητα των δεξαμενών νερού του δικτύου πόλης σε κανονικές συνθήκες πρέπει να είναι τουλάχιστον 454m³ για τα συστήματα όλων των κατηγοριών κινδύνου. Ειδικά για τα συστήματα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου πρέπει να προβλέπεται πρόσθετη αποθήκευση νερού σύμφωνα με τους προαναφερθέντες πίνακες. Σε ιδιαίτερες περιπτώσεις μπορούν να ζητηθούν μεγαλύτερες χωρητικότητες. (δ) Εάν το νερό προσάγεται στην εγκατάσταση από δύο

διακλαδώσεις του δικτύου που βρίσκονται σε διαφορετικούς δρόμους, για κάθε διακλάδωση ισχύει συνήθως η απαίτηση (α).

(ε) Ο κλάδος υδροδότησης πρέπει να οδηγείται κατευθείαν από τον αγωγό του δικτύου πόλης στην κεντρική βάνα διακοπής της εγκατάστασης και να εξυπηρετεί μόνο το, σύστημα καταιόνησης και κατ' εξαίρεση πυροσβεστικούς σωλήνες μικρής διαμέτρου ή/και μη βιομηχανικές χρήσεις αμελητέας κατανάλωσης. Σε αντίθετη περίπτωση η κατανάλωση αυτή θα πρέπει να προστίθεται στις ελάχιστες απαιτήσεις που αναφέρονται σε προηγούμενη παράγραφο. (στ) Όταν οι διακλαδώσεις από τον αγωγό του δικτύου πόλης έχουν μήκος μεγαλύτερο από 300m, θα πρέπει να διπλασιάζεται το πλήθος των προσαγωγών. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση που οι διακλαδώσεις περνούν από ξένες ιδιοκτησίες. Οι διπλοί κλάδοι θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους όσο το δυνατόν περισσότερο. Πρόσθετες απαιτήσεις εάν υπάρχει διπλή προσαγωγή:

(i) Οι αγωγοί του δικτύου πόλης είτε να είναι ανεξάρτητοι είτε να αποτελούν τμήμα ενός διασυνδεδεμένου συστήματος με βαλβίδες διακοπής τοποθετημένες έτσι ώστε σε περίπτωση διακοπής, οπουδήποτε στο δίκτυο, να μπορεί να λειτουργεί ο ένας τουλάχιστον αγωγός. (ii) Το δίκτυο πόλης πρέπει να υδροδοτείται από περισσότερες από μία δεξαμενές. (iii) Πρέπει να υπάρχει μία διακλάδωση σε κάθε αγωγό του δικτύου πόλης η οποία οδεύει ξεχωριστά μέχρι το κτίριο στο οποίο βρίσκεται η εγκατάσταση. Στην περίπτωση δύο ή περισσότερων εγκαταστάσεων σε κτίρια της ίδιας ιδιοκτησίας μπορεί η δεύτερη και οι επόμενες εγκαταστάσεις να τροφοδοτούνται από ένα σωλήνα που θα συνδέεται σε σημείο διασύνδεσης των δύο προσαγωγών.

Υπερυψωμένες ιδιωτικές δεξαμενές και υδατόπυργοι

Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει η προσαγωγή να μην επηρεάζεται από πιθανό παγετό. Απαιτήσεις εάν υπάρχει μοναδική προσαγωγή: Η δεξαμενή ή ο υδατόπυργος θα πρέπει να έχει σταθερή και επαρκή χωρητικότητα και να βρίσκεται σε τέτοιο ύψος ώστε να μπορεί να τροφοδοτεί με την απαιτούμενη πίεση και παροχή για όλη την διάρκεια που προβλέπεται για την αντίστοιχη κατηγορία κινδύνου. Οι ελάχιστες χωρητικότητες δίνονται σε προηγούμενη παράγραφο. Πρέπει να εξασφαλίζονται τα μέσα ώστε να ξαναγεμίζεται η δεξαμενή στην αντίστοιχη χωρητικότητα μέσα σε 6 ώρες. Εάν η παροχή στην προσαγωγή είναι μικρότερη από αυτήν που απαιτείται για να συμπληρωθεί η κανονική χωρητικότητα σε 6 ώρες, τότε η συνολική χωρητικότητα της δεξαμενής πρέπει να είναι η κανονική χωρητικότητα αυξημένη Έτσι ώστε να καλύπτει την μικρότερη παροχή.

Απαιτήσεις εάν υπάρχει διπλή προσαγωγή: Όταν, στην περίπτωση ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου, μια δεξαμενή ή υδατόπυργος αποτελεί δεύτερη πηγή υδροδότησης, η χωρητικότητα της μπορεί να είναι μικρότερη από αυτήν που αναφέρεται σε αντίστοιχο προηγούμενο πίνακα, εφόσον υπάρχουν αξιόπιστες αυτόματες διατάξεις που να εξασφαλίζουν την συμπλήρωση της ποσότητας σε 60min και η χωρητικότητα της είναι τουλάχιστον 25m³. Η πηγή προσαγωγής της συμπληρωματικής ποσότητας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητη από την κύρια πηγή προσαγωγής. Εάν δύο δεξαμενές ή υδατόπυργοι αποτελούν σύστημα διπλής προσαγωγής, η μία από αυτές πρέπει να έχει την απαιτούμενη χωρητικότητα που δίνεται στον αντίστοιχο προαναφερθέντα πίνακα.

Αυτόματα αντλητικά συγκροτήματα

Αντλιοστάσιο

Οι αντλίες πρέπει να εγκαθίστανται σε εύκολα προσιτές θέσεις μέσα σε κτίρια που προστατεύονται με καταιονητήρες ή, στην περίπτωση ηλεκτροκίνητων αντλιών σε χωριστά πυροδιαμερίσματα ή κτίρια άκαυστης κατασκευής, που θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την στέγαση των εγκαταστάσεων υδροδότησης των συστημάτων πυροπροστασίας. Τα αντλητικά συγκροτήματα πρέπει να προστατεύονται ικανοποιητικά από πιθανή διακοπή λειτουργίας εξαιτίας βλάβης από πυρκαγιά ή νερό καθώς και από μηχανικές βλάβες. Η θερμοκρασία του αντλιοστασίου θα πρέπει να διατηρείται πάνω από 4°C (10°C όταν χρησιμοποιούνται μηχανές εσωτερικής καύσης).

Όπου προβλέπεται τροφοδότηση υδροστομιών με αντλίες πρέπει να τοποθετούνται χωριστές αντλίες. Εάν το αντλιοστάσιο είναι απομακρυσμένο από τους χώρους που προστατεύονται με καταιονητήρες, έτσι ώστε να είναι δύσκολα πραγματοποιήσιμη η τοποθέτηση καταιονητήρων (όπου απαιτείται), που να τροφοδοτούνται από ένα σταθμό ελέγχου του κεντρικού συστήματος, τότε οι καταιονητήρες του αντλιοστασίου μπορεί να υδροδοτηθούν από το πλησιέστερο σημείο της εγκατάστασης, μετά την βαλβίδα αντεπιστροφής (εφόσον υπάρχει), στον σωλήνα κατάθλιψης της αντλίας. Σε τέτοιες περιπτώσεις θα πρέπει να τοποθετείται μία βαλβίδα διακοπής (ασφαλισμένη στην ανοιχτή θέση), προσαρμοσμένη στον αγωγό προσαγωγής προς τους καταιονητήρες του αντλιοστασίου μαζί με την εγκεκριμένη συσκευή (δείκτη ροής), που θα δίνει οπτικό και ακουστικό σήμα σε προκαθορισμένο σημείο, π.χ. στο φυλάκιο εισόδου ή κοντά στους σταθμούς ελέγχου της κεντρικής εγκατάστασης, όταν αρχίζουν να λειτουργούν οι καταιονητήρες. Μετά την συσκευή αυτή πρέπει να προσαρμόζεται μία βαλβίδα αποστράγγισης των 15mm για την δοκιμή της διάταξης συναγερμού

Συνθήκες αναρρόφησης των αντλιών

Θεωρείται ότι οι φυγοκεντρικές αντλίες, που αναρροφούν από δεξαμενή, βρίσκονται σε συνθήκες θετικού ύψους αναρρόφησης όταν το ύψος του άξονα της αντλίας από την κατώτατη στάθμη "X" είναι το μικρότερο μεταξύ των δύο ακόλουθων υψών: α) ύψος το πολύ 2m β) ύψος ίσο προς το 1/3 της ενεργού χωρητικότητας. Θεωρείται ότι οι αντλίες βρίσκονται σε συνθήκες αρνητικού ύψους αναρρόφησης όταν τοποθετούνται ψηλότερα. Όταν οι αντλίες αναρροφούν από φυσικές ανεξάντλητες πηγές (ποτάμια, λίμνες κ.λπ.) θεωρείται ότι βρίσκονται σε συνθήκες θετικού ύψους αναρρόφησης όταν ο άξονας της αντλίας βρίσκεται τουλάχιστο 850mm χαμηλότερα από την κατώτατη γνωστή στάθμη του νερού. Όταν ο άξονας της αντλίας βρίσκεται ψηλότερα θεωρείται ότι οι αντλίες βρίσκονται σε συνθήκες αρνητικού ύψους αναρρόφησης. Όπου είναι δυνατόν, οι αντλίες πρέπει να εγκαθίστανται σε θετικό ύψος αναρρόφησης. Το ισοδύναμο μήκος της σωλήνωσης από την δεξαμενή μέχρι την αντλία δεν πρέπει να ξεπερνά τα 30m, όπου κάθε καμπύλη ή γωνία υπολογίζεται σαν 3m σωλήνωσης.

Η σωλήνωση αναρρόφησης πρέπει να εγκαθίσταται απόλυτα οριζόντια ή με συνεχή ανοδική κλίση προς την αντλία, ώστε να αποφεύγεται εγκλωβισμός αέρα. Σε συνθήκες θετικού ύψους αναρρόφησης μπορεί να επιτραπεί αντίθετη κλίση (καθοδική) εφόσον εξασφαλίζεται ότι δεν παγιδεύεται αέρας στην σωλήνωση αναρρόφησης. Πρέπει να προβλέπονται μέσα για την εξαέρωση του παγιδευμένου αέρα από το επάνω τμήμα του κελύφους της αντλίας. Η εξαέρωση πρέπει να γίνεται αυτόματα όταν η αντλία βρίσκεται σε αρνητικό ύψος αναρρόφησης. Επίσης πρέπει να προβλέπονται μέσα που θα επιτρέπουν την συνεχή ροή νερού μέσα από την αντλία, με αρκετή παροχή, ώστε να προλαμβάνεται η υπερθέρμανση σε λειτουργία με κλειστή την κεντρική βαλβίδα. Όπου χρειάζεται μπορεί να τοποθετείται μία βαλβίδα διακοπής στον σωλήνα αναρρόφησης, έτσι ώστε να είναι δυνατή η αποσύνδεση της αντλίας χωρίς να υπάρχει διαρροή από την δεξαμενή.

Αντλίες εγκατεστημένες σε συνθήκες θετικού ύψους αναρρόφησης

Όπου εγκαθίστανται αντλίες σε θετικό ύψος αναρρόφησης, πρέπει να υπάρχουν οι ακόλουθες συνθήκες: (i) Το μέγεθος των σωλήνων αναρρόφησης πρέπει να είναι σύμφωνα με τον αντίστοιχο πίνακα. (ii) Κάθε αντλία πρέπει να έχει χωριστό σωλήνα αναρρόφησης. (iii) Όπου τοποθετούνται περισσότερες από μία αντλίες, οι σωλήνες αναρρόφησης μπορούν μόνο να διασυνδεθούν, με την προϋπόθεση ότι στην είσοδο κάθε αντλίας και σε κάθε σωλήνα αναρρόφησης, στην σύνδεση του με την δεξαμενή ή τις δεξαμενές, τοποθετούνται βαλβίδες διακοπής. Η διασύνδεση των σωλήνων αναρρόφησης πρέπει να γίνεται πριν από τις βαλβίδες διακοπής στην είσοδο των αντλιών και πρέπει να έχει διάμετρο ίση προς ένα σωλήνα που θα αναρροφούσε την συνολικά απαιτούμενη ποσότητα νερού που έχει υπολογισθεί για την εγκατάσταση. Πρέπει να προβλέπονται αυτόματες διατάξεις ώστε να αποκλείεται να αναρροφά αέρα οποιαδήποτε αντλία βρίσκεται σε λειτουργία από οποιαδήποτε από τις συνεργαζόμενες αντλίες βρίσκεται σε στάση μέσω (1) των σωλήνων εξαερισμού των αντλιών, (2) της σύνδεσης της αντλίας με το δοχείο εκκίνησης, αν υπάρχει, ή/και (3) του σωλήνα ψύξης της αντλίας. (Αν οι αντλίες που βρίσκονται σε στάση δεν συμπεριλαμβάνονται στην κανονική λειτουργία του συστήματος, τότε πρέπει να είναι κλειστές οι βαλβίδες διακοπής στις εισόδους των αντλιών και να απομονώνονται τα εξαρτωτικά των δοχείων εκκίνησης και οι σωληνώσεις του κυκλώματος ψύξης με την βοήθεια βαλβίδων που κανονικά ασφαλίζονται στην ανοιχτή θέση). (iv) Η θέση των στομιών εισόδου των σωλήνων αναρρόφησης ή των ποδοβαλβίδων αναρρόφησης πρέπει να συμφωνεί με τις διαστάσεις που δίνονται στον αντίστοιχο πίνακα. (v) Πρέπει να τοποθετείται πάντοτε ποδοβαλβίδα εκτός (α) όπου λιγότερο από το 1/6 της ενεργού χωρητικότητας σε νερό περιέχεται στο ύψος του άξονα της αντλίας από την κατώτατη στάθμη "X" ή (β) όπου η αντλία αναρροφά από μία ανεξάντλητη φυσική πηγή νερού και ο άξονας της αντλίας βρίσκεται χαμηλότερα από την κατώτατη γνωστή στάθμη του νερού τουλάχιστον κατά 850mm.

Κατηγορία κινδύνου Ελάχιστη ονομαστική διάμετρος του σωλήνα αναρρόφησης
ΜΙΚΡΟΣ 65 mm
ΣΥΝΗΘΗΣ -Ομάδα I και II 150 mm
ΣΥΝΗΘΗΣ -Ομάδα III και
Ομάδα III ειδική 200 mm

ΜΕΓΑΛΟΣ *

* : Η διάμετρος του σωλήνα πρέπει να είναι τέτοια ώστε η ταχύτητα του νερού να μην ξεπερνά το 1.8m/sec όταν η αντλία λειτουργεί σε πλήρες φορτίο, δηλαδή στην παροχή σχεδιασμού διορθωμένη όπου είναι απαραίτητο, και αυξημένη σε 135% ή 120% όταν οι σωληνώσεις έχουν σχεδιασθεί σύμφωνα με τους αρχικούς πίνακες αντίστοιχα

Διάταξη αυτόματης αναρρόφησης

Όπου απαιτείται αυτόματη αναρρόφηση, πρέπει να εξασφαλίζεται ότι ο σωλήνας αναρρόφησης είναι συνεχώς γεμάτος με νερό. Αυτό πρέπει να επιτυγχάνεται με την βοήθεια υπερυψωμένης δεξαμενής (δοχείο αυτόματης αναρρόφησης), που γεμίζει αυτόματα από βοηθητική πηγή νερού, και σωλήνα πλήρωσης από την δεξαμενή στο χώρο κατάθλιψης του κελύφους της αντλίας. Στον σωλήνα πλήρωσης τοποθετείται βαλβίδα αντεπιστροφής όσο γίνεται πλησιέστερα προς την αντλία. Για κάθε αντλία πρέπει να προβλέπεται ξεχωριστό δοχείο αυτόματης αναρρόφησης. Θα πρέπει, όπου τοποθετείται δοχείο αυτόματης αναρρόφησης και υπάρχει διαρροή από την ποδοβαλβίδα, να ξαναγεμίζει το δοχείο αυτόματα και από την αντλία, εφόσον η βοηθητική πηγή νερού δεν επαρκεί. Οι διατάξεις θα πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε να μην επιτρέπουν την άμεση ή έμμεση ροή νερού από ένα πιεστικό δοχείο η δεξαμενή βαρύτητας προς τον σωλήνα αναρρόφησης της αντλίας, εκτός από τις περιπτώσεις που αναφέρονται παρακάτω. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί νερό από μία δεξαμενή βαρύτητας για την διάταξη αυτόματης αναρρόφησης εφόσον η χωρητικότητα της δεξαμενής είναι μεγαλύτερη από αυτήν που προβλέπει η τεχνική οδηγία και η λήψη του νερού βρίσκεται πάνω από την στάθμη του νερού που προβλέπεται για το σύστημα καταιόνησης. Όταν το νερό προέρχεται από αγωγό του δικτύου πόλης, ο οποίος υδροδοτεί το σύστημα καταιόνησης, η λήψη θα πρέπει να γίνεται πριν από την βαλβίδα αντεπιστροφής ή σταθμό ελέγχου.

Τα μεγέθη της δεξαμενής και του σωλήνα πλήρωσης δίνονται παρακάτω

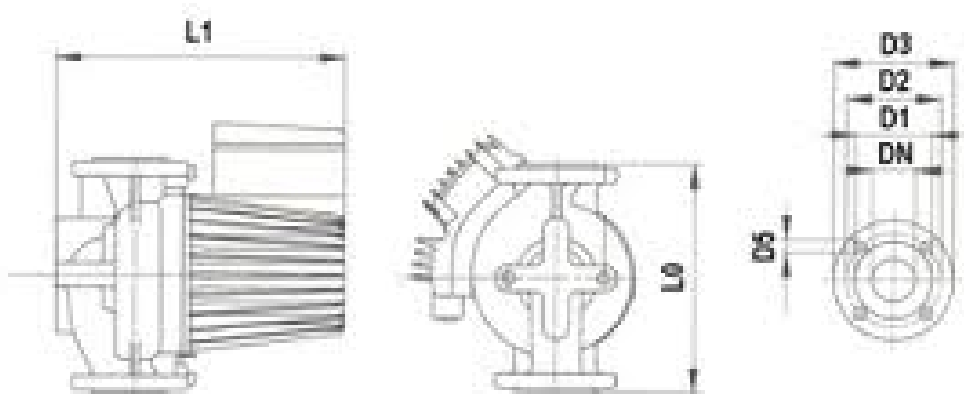
| Κατηγορία κινδύνου ονομαστική | Ελάχιστη χωρητικότητα δεξαμενής δικτύου πόλης | Ελάχιστη διάμετρος σωλήνα |
|----------------------------------|--|------------------------------|
| mm | | |
| ΜΙΚΡΟΣ | 114 lt | 25 |
| ΣΥΝΗΘΗΣ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΟΣ | 454 lt | 50 |

Χαρακτηριστικές καμπύλες αντλιών

Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας των αντλιών πρέπει να είναι τέτοιες ώστε η πίεση να ελαττώνεται συνεχώς καθώς η κατανάλωση αυξάνει. Έτσι οι αντλίες, ενώ είναι ικανές να αποδίδουν την παροχή και πίεση που απαιτούνται στα ψηλότερα και περισσότερο απομακρυσμένα τμήματα των προστατευόμενων περιοχών, αποδίδουν ποσότητες νερού που ελέγχονται ώστε να μην υπάρχει πλεονάζουσα παροχή στα χαμηλότερα τμήματα κοντά στους σταθμούς ελέγχου.

Η πίεση με κλειστή τη βαλβίδα εξόδου δεν πρέπει να ξεπερνά το 1.0MPa (10 bar) στις πραγματικές συνθήκες εγκατάστασης μιας αντλίας. Κατά την επιλογή των χαρακτηριστικών καμπυλών των αντλιών θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η αύξηση της πίεσης σε μηδενική παροχή εξαιτίας της αύξησης της ταχύτητας του άξονα του κινητήρα και η αύξηση ή μείωση της πίεσης εξ αιτίας θετικής ή αρνητικής πίεσης στο στόμιο αναρρόφησης της αντλίας.

Ο ακόλουθος πίνακας καθορίζει τα απαραίτητα χαρακτηριστικά λειτουργίας των αντλιών σε συστήματα ΜΙΚΡΟΥ και ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου για να ικανοποιούνται οι παραπάνω απαιτήσεις με την προϋπόθεση ότι η αντλία υδροδοτεί αποκλειστικά το σύστημα καταιονητήρων. Για να αντιμετωπισθεί η μεταβολή της παροχής στον χαμηλότερο όροφο πολυώροφων κτιρίων, τα στοιχεία έχουν χωρισθεί σε τρεις κλάσεις αντίστοιχες σε ύψη κτιρίων 15,30 και 45m. Θεωρείται ότι για κτίρια κατηγορίας ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου-Ομάδα Ι ειδική αρκούν τα ύψη 15 και 30m. Στην περίπτωση συστημάτων ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου δεν είναι απαραίτητες τέτοιες χαρακτηριστικές πίεσης/παροχής δεδομένου ότι οι παροχές στις χαμηλότερες στάθμες στα συστήματα αυτά πρέπει να περιορίζονται με δακτυλίους στραγγαλισμού ή με κατάλληλη διαστασιολόγηση των σωλήνων διανομής



Πίνακας: Απαιτούμενα χαρακτηριστικά Λειτουργίας αυτόματων αντλιών Συστήματα ΜΙΚΡΟΥ και ΣΥΝΗΘΟΥΣ κίνδυνος

| Κατηγορία κινδύνου | Υψος (1) καταιονητήρων (μ) | Ονομαστική (2) | | Χαρακτηριστικά όχι κάτω από | | | |
|--------------------|----------------------------|----------------|----------------|-----------------------------|----------------|-------------|----------------|
| | | Πίεση (bar) | παροχή (l/min) | Πίεση (bar) | Παροχή (l/min) | πίεση (bar) | Παροχή (l/min) |
| ΠΙΚΡΟΣ | 15 | 1,5 | 300 | 3,7 | 225 | | - |
| | 30 | 1,8 | 340 | 5,2 | 225 | | - |
| | 45 | 2,3 | 375 | 6,7 | 225 | | - |
| ΣΥΝΗΘΗΣ Ομάδα I | 15 | 1,2 | 900 | 2,2 | 540 | 2,5 | 375_ |
| | 30 | 1,9 | 1150 | 3,7 | 540 | 4,0 | 375_ |
| | 45 | 2,7 | 1360 | 5,2 | 540 | 5,5 | 375_ |
| ΣΥΝΗΘΗΣ Ομάδα II | 15 | 1,4 | 1750 | 2,5 | 1000 | 2,9 | 725_ |
| | 30 | 2,0 | 2050 | 4,0 | 1000 | 4,4 | 725_ |
| | 45 | 2,6 | 2350 | 5,5 | 1000 | 5,9 | 725_ |
| ΣΥΝΗΘΗΣ Ομάδα III | 15 | 1,4 | 2250 | 2,9 | 1350 | 3,2 | 1100_ |
| | 30 | 2,0 | 2700 | 4,4 | 1350 | 4,7 | 1100_ |
| | 45 | 2,5 | 3100 | 5,9 | 1350 | 6,2 | 1100_ |
| ΣΥΝΗΘΗΣ Ομάδα III | 15 | 1,9 | 2650 | 3 | 2100 | 3,5 | 1800_ |
| | 30 | 2,4 | 3050 | 4,5 | 2100 | 5,0 | 1800_ |
| Ειδική | | | | | | | |

(1) Το ύψος του ψηλότερου καταιονητήρα πάνω από την αντλία.

(2) Η αντλία (συμπεριλαμβάνονται και τυχόν στραγγαλιστικοί δακτύλιοι) πρέπει να συμφωνεί με την ονομαστική απόδοση με ανοχή παροχής $\pm 5\%$ για την αντίστοιχη πίεση. Εναλλακτικά, τα ονομαστικά χαρακτηριστικά απόδοσης πρέπει να προσδιορίζονται για κάθε περίπτωση από την τομή της χαρακτηριστικής καμπύλης της αντλίας με την καμπύλη κατανάλωσης των καταιονητήρων που λειτουργούν στο ισόγειο και βρίσκονται πλησιέστερα στον σταθμό ελέγχου. Αυτή η καμπύλη κατανάλωσης μπορεί να ορισθεί από τα τρία σημεία ονομαστικής απόδοσης για κάθε κατηγορία κινδύνου του πίνακα, τα οποία βρίσκονται πάνω σε αυτήν την καμπύλη κατανάλωσης. Η ονομαστική παροχή, όπως προσδιορίστηκε, πρέπει να χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ελάχιστης χωρητικότητας της δεξαμενής αναρρόφησης. Επίσης πρέπει να χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της διαμέτρου και του μήκους του σωλήνα αναρρόφησης κατά τέτοιο τρόπο ώστε το άθροισμα των απωλειών στο σωλήνα αναρρόφησης λόγω ειδικών τεμαχίων, τριβών και γεωμετρικού ύψους να μην υπερβαίνει τα 4.5m.

Συστήματα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου:

Τα χαρακτηριστικά πίεσης/παροχής των αντλιών θα πρέπει να συμφωνούν με τις αντίστοιχες τιμές που δίνονται προηγουμένα, με την προϋπόθεση ότι η πίεση με κλειστή την βαλβίδα εξόδου δεν υπερβαίνει το 1MPa (10 bar). Τα χαρακτηριστικά πρέπει να συμφωνούν με τις τιμές που δίνονται στους πίνακες με ανοχή $\pm 5\%$. Εάν

αυτό δεν είναι δυνατό τότε πρέπει να εξετασθεί ειδικά ο σχεδιασμός της εγκατάστασης. Για τις αυξημένες παροχές ισχύει ανοχή $\pm 5\%$. Σε όλες τις περιπτώσεις η αντλία θα πρέπει να είναι ικανή να λειτουργεί σε μέγιστη παροχή σε αρνητικό ύψος αναρρόφησης 4,5m. Όταν ζητείται από την Αρμόδια Αρχή, θα πρέπει να δίνονται στοιχεία για τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των αντλιών. Για δεδομένο αριθμό στροφών, διάμετρο φτερωτής και περιοχή παροχών θα πρέπει να δίνονται οι ακόλουθες καμπύλες:

- (i) Η πίεση εξόδου.
- (ii) Η απορροφούμενη ισχύς.
- (iii) Ο συντελεστής απόδοσης

(iv) Το απαιτούμενο καθαρό θετικό ύψος αναρρόφησης.

Αναρρόφηση από το δίκτυο πόλης

Μία αντλία μπορεί να αναρροφά κατευθείαν από αγωγό του δικτύου πόλης μόνον όταν το επιτρέπει η Εταιρεία Ύδρευσης και ο αγωγός μπορεί να τροφοδοτεί σε οποιαδήποτε στιγμή την αντλία με την μέγιστη παροχή της. Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να τοποθετείται παράκαμψη με μία βαλβίδα αντεπιστροφής παράλληλα με την αντλία. Η παράκαμψη θα πρέπει να έχει διάμετρο τουλάχιστον όση και ο σωλήνας αναρρόφησης.

Βοηθητικές διατάξεις

Κάθε αντλία πρέπει να φέρει πινακίδα που να αναφέρει την πίεση κατάθλιψης σε μηδενικό ύψος αναρρόφησης στην ονομαστική παροχή. Εάν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας επιτυγχάνονται με δακτύλιο στραγγαλισμού, μη ενσωματωμένου στην αντλία, πρέπει ο δακτύλιος να φέρει ένδειξη ότι η απόδοση αναφέρεται στον συνδυασμό αντλίας και δακτυλίου και επίσης να αναγράφει την τιμή του συντελεστή "K". Ο "K" υπολογίζεται από τον τύπο $K = Q/P^{1/2}$, όπου Q είναι η παροχή P σε l/min και P η πτώση πίεσης στον δακτύλιο σε bar.

Σε κάθε περίπτωση η πινακίδα της αντλίας πρέπει να αναφέρει τον αριθμό στροφών για τις πιέσεις και παροχές και την μέγιστη απορροφούμενη ισχύ, στον ονομαστικό αριθμό στροφών, σε οποιαδήποτε ονομαστική παροχή μέχρι την μέγιστη παροχή. Ο δακτύλιος πρέπει να είναι σύμφωνος με τις απαιτήσεις. Πρέπει να τοποθετούνται δύο μανόμετρα, ένα πριν και ένα μετά από την βαλβίδα αντεπιστροφής, στο σωλήνα προσαγωγής της αντλίας. Το δεύτερο μανόμετρο μπορεί να εξυπηρετεί μία ή περισσότερες αντλίες. Πρέπει να προβλέπονται μια βαλβίδα και σωλήνας δοκιμής συνδεδεμένος στον σωλήνα προσαγωγής της αντλίας. Στον σωλήνα συνδέεται εγκεκριμένο ροόμετρο με απευθείας ένδειξη για να διευκολύνονται οι έλεγχοι της

δυναμικής πίεσης στην αντλία για παροχές μεταξύ της παροχής σχεδιασμού και της παροχής για πίεση κατά 30% μικρότερη από την ονομαστική πίεση, λόγω αυξημένης παροχής. Η βαλβίδα και ο σωλήνας δοκιμής' πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε να περιορίζουν την παροχή μέχρι το 110% της μέγιστης παροχής. Όταν η αντλία αναρροφά από φρεάτιο, θα πρέπει να αποφεύγεται η αναρρόφηση αέρα κατά την διάρκεια της δοκιμής. Όπου παρουσιάζει δυσκολίες η διάθεση του νερού,

που καταναλώνεται κατά την δοκιμή, πρέπει να υποβάλλονται στην αρμόδια αρχή όλα τα στοιχεία των διατάξεων που έχουν προβλεφθεί. Η αντλία θα πρέπει να βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία μέσα σε 30sec μετά την εκκίνηση.

Κίνηση αντλιών

Οι αντλίες πρέπει να έχουν απευθείας κίνηση και να εκκινούν αυτόματα. Η διάταξη αυτόματης εκκίνησης πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου και ρυθμισμένη να λειτουργεί όταν η πίεση στον κεντρικό σωλήνα προσαγωγής μειώνεται το πολύ στο 80% της πίεσης στον σωλήνα αυτόν όταν η αντλία λειτουργεί με κλειστή βαλβίδα διακοπής. Όταν η αντλία αναρροφά από το δίκτυο πόλης και η εντολή εκκίνησης δίνεται από την δεύτερη πηγή υδροδότησης (δηλ. πιεστικό δοχείο ή υδατόπυργο), πρέπει να εκκινεί είτε πριν πέσει η πίεση που δίνεται στο άρθρο 4.9 είτε πριν καταναλωθεί το 20% του νερού της δεξαμενής. Μετά την εκκίνηση η αντλία πρέπει να λειτουργεί συνέχεια μέχρι να σταματήσει χειροκίνητα. Πρέπει να τοποθετείται τουλάχιστο ένας πιεζοστάτης για κάθε αντλία και τουλάχιστον δύο για μεμονωμένες αντλίες. Μία πτώση πίεσης του νερού στο σύστημα καταιονητήρων, ικανή να προκαλέσει την αυτόματη εκκίνηση της ή των αντλιών, πρέπει συγχρόνως να προκαλεί ένα οπτικό και ακουστικό σήμα στον χώρο του υπεύθυνου προσωπικού. Η εκκίνηση της αντλίας δεν πρέπει να ακυρώνει το σήμα συναγερμού.

Η τροφοδοσία για την λειτουργία της διάταξης συναγερμού πρέπει να είναι ανεξάρτητη από την τροφοδοσία των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών ή τους συσσωρευτές των μηχανών εσωτερικής καύσης. Όπου οι αντλίες εγκαθίστανται μακριά από τον προστατευμένο χώρο, συνιστάται να προβλέπεται μία ένδειξη λειτουργίας της αντλίας σε κατάλληλο χώρο, π.χ. στο θυρωρείο ή κοντά στους σταθμούς ελέγχου. Πρέπει να διατίθεται διαρκώς και όλο το έτος αρκετή ισχύς για να κινήσει την αντλία στην απαιτούμενη πίεση. Πρέπει να γίνεται ένας εβδομαδιαίος έλεγχος της αυτόματης διάταξης εκκίνησης. Θα πρέπει να προβλέπεται διάταξη μείωσης της πίεσης του νερού στο δίκτυο (μέσω βαλβίδας εκκένωσης) ώστε να ξεκινάει αυτόματα η αντλία, όπως όταν ενεργοποιείται ένας καταιονητήρας. Οι αντλίες θα πρέπει να κινούνται με ηλεκτροκινητήρα, μηχανή εσωτερικής καύσης ή άλλο εγκεκριμένο μέσο.

Ηλεκτροκίνητες αντλίες

Η ηλεκτρική τροφοδότηση των αντλιών πρέπει να γίνεται από μια αξιόπιστη πηγή, κατά προτίμηση από το ηλεκτρικό δίκτυο της ΔΕΗ. Όπου δεν υπάρχει διαθέσιμη παροχή από την ΔΕΗ, πρέπει να υποβάλλονται πλήρη στοιχεία της ηλεκτρογεννήτριας για έγκριση από την Αρμόδια Αρχή. Οι ηλεκτρικές συνδέσεις πρέπει να είναι έτσι ώστε να υπάρχει πάντα διαθέσιμο ηλεκτρικό ρεύμα για τον ηλεκτροκινητήρα, ακόμη και όταν οι διακόπτες διανομής ρεύματος του κτιρίου είναι ανοιχτοί (δεν παρέχεται ισχύς). Οι διακόπτες στην

τροφοδότηση του κινητήρα πρέπει να ασφαρίζονται από τυχαίο άνοιγμα και να υπάρχει πινακίδα με την επιγραφή "ΠΑΡΟΧΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΑΝΤΛΙΑΣ ΚΑΤΑΙΟΝΗΤΗΡΩΝ – ΝΑ ΜΗΝ ΑΝΟΙΞΕΙ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΦΩΤΙΑΣ". Πρέπει να δίνεται αυτόματα οπτικό και ακουστικό σήμα διακοπής της τροφοδοσίας του κινητήρα (για εναλλασσόμενο ρεύμα ένα σήμα για κάθε φάση) σε κατάλληλο χώρο, όπως στο θυρωρείο ή κοντά στους σταθμούς ελέγχου της εγκατάστασης. Η ηλεκτρική τροφοδότηση για την διάταξη αυτή δεν πρέπει να γίνεται από την τροφοδότηση του κινητήρα. Όταν η τροφοδότηση γίνεται από συσσωρευτές, αυτοί πρέπει να φορτίζονται αυτόματα και να έχουν χωρητικότητα για μετάδοση του σήματος επί 72 ώρες. Η ηλεκτρική τροφοδότηση του κινητήρα πρέπει να προστατεύεται από κατάλληλες ασφάλειες, σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς. Κάθε μηχανισμός που ενεργοποιείται, όταν δεν υπάρχει τάση, θα πρέπει να είναι αυτόματης επαναφοράς, ώστε μετά την αποκατάσταση της τάσης να μπορεί ο κινητήρας να ξεκινά αυτόματα. Δεν επιτρέπονται μαγνητικά και θερμικά στοιχεία προστασίας των κινητήρων από υπερφόρτιση.

Καλωδιώσεις

Όλες οι καλωδιώσεις που αναφέρονται παραπάνω πρέπει να είναι σύμφωνες με τους σχετικούς κανονισμούς. Τα καλώδια θα πρέπει να είναι χωρίς ενώσεις μέχρι τον πίνακα του συστήματος. Όταν υπάρχει μόνο ένα καλώδιο τροφοδότησης αυτό πρέπει να είναι υπόγειο ή να περνά μέσα από προστατευμένους χώρους. Όταν η τροφοδότηση γίνεται από δυο πηγές ενέργειας, τα καλώδια πρέπει να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 3m, όταν η όδευση γίνεται μέσα από προστατευμένους χώρους και να διαχωρίζονται τουλάχιστο από πυράντοχο χώρισμα, όταν η όδευση γίνεται μέσα από μη προστατευόμενες περιοχές. Οι ηλεκτρικές καλωδιώσεις τροφοδοσίας των αντλιών θα πρέπει να είναι υπόγειες έξω από τους προστατευόμενους χώρους. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, τα καλώδια πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα

Ηλεκτρικός Πίνακας συστήματος καταιόνησης

Το ερμάριο πρέπει να είναι προστασίας ανάλογης με τις τοπικές συνθήκες, τουλάχιστον όμως IP 54 (IEC 144). Το ερμάριο πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις ένδειξης, διακοπής και εντολών που είναι απαραίτητες για την λειτουργία του συστήματος, όπως π.χ.

- ένα αμπερόμετρο για κάθε αντλία, με ένδειξη του ρεύματος που καταναλώνεται σε συνθήκες λειτουργίας της αντλίας,
- ένα βολτόμετρο μέτρησης της τάσης μεταξύ δυο εξωτερικών αγωγών για τον έλεγχο της εγκατάστασης σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας,
- μία κίτρινη ενδεικτική λυχνία διακοπής του ρεύματος. Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα

μανδάλωσης του υπόλοιπου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του κτιρίου, ώστε να σταματά ή να ξεκινά μόλις αρχίζουν να λειτουργούν οι ηλεκτροκίνητες αντλίες. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να προβλέπονται ηλεκτρονόμοι με τουλάχιστο μία ανοιχτή και μία κλειστή επαφή χωρίς τάση. Όπου υπάρχουν αντλίες, που κινούνται με μηχανές εσωτερικής καύσης, ο πίνακας πρέπει να περιλαμβάνει ένα διακόπτη τριών θέσεων - αυτόματα, εκτός, χειροκίνητα - με κλειδί, που μπορεί να αφαιρεθεί μόνον όταν ο διακόπτης είναι στην θέση, "αυτόματα". Πρέπει να προβλέπεται

επίσης ένας ηλεκτρονόμος για την ένδειξη κάθε βλάβης στο σύστημα εκκίνησης, π.χ. την θέση του διακόπτη "εκτός" ή "χειροκίνητα" ή κάθε πιθανή βλάβη στο σύστημα συσσωρευτών. Από τον πίνακα τροφοδοτείται μόνο εξοπλισμός που είναι απαραίτητος για την λειτουργία του συστήματος καταιόνησης. Ο εξοπλισμός περιλαμβάνει:

- (α) την αντλία των καταιονητήρων
- (β) την αντλία πλήρωσης της δεξαμενής
- (γ) τις βοηθητικές αντλίες του συστήματος
- (δ) τον αεροσυμπιεστή
- (ε) τις συσκευές θέρμανσης ή τα θερμαντικά στοιχεία μικρής ισχύος (3 kW) που χρησιμοποιούνται για να διατηρούν τον σταθμό ελέγχου ή μικρά τμήματα των σωληνώσεων σε θερμοκρασία που δεν θα επιτρέπει το πάγωμα
- (ζ) τις ηλεκτροκίνητες αντλίες,

(η) την αντλία αποχέτευσης, που αποτελεί μέρος του συστήματος καταιόνησης

Μηχανοκίνητες αντλίες



Δοκιμή μηχανής

Κάθε πλήρες αντλητικό συγκρότημα πρέπει να δοκιμάζεται στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή, παρουσία και αντιπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, εάν το ζητήσει η τελευταία. Πρέπει να παραδίδεται πιστοποιητικό δοκιμών στην Αρμόδια Αρχή που θα περιλαμβάνει την καταγραφή των ακόλουθων δοκιμών:

1. Το συγκρότημα πρέπει να λειτουργεί στην μέγιστη απαιτούμενη παροχή, σύμφωνα με προηγούμενη παράγραφο επί 1 1/2 ώρα.
2. Πρέπει να καταγράφονται τα ακόλουθα:
 - (α) η ταχύτητα του κινητήρα σε κανονική λειτουργία με κλειστή την βαλβίδα διακοπής
 - (β) η ταχύτητα του κινητήρα σε κανονική λειτουργία της αντλίας
 - (γ) η πίεση σε λειτουργία με κλειστή βαλβίδα διακοπής
 - (δ) το ύψος αναρρόφησης της αντλίας
 - (ε) η πίεση στην μέγιστη παροχή
 - (ζ) η θερμοκρασία περιβάλλοντος

(η) η αύξηση της θερμοκρασίας του νερού ψύξης μετά το τέλος της δοκιμής 1 1/2 ώρες

θ) η παροχή του νερού ψύξης

(ι) η αύξηση της θερμοκρασίας του λαδιού λίπανσης μετά το τέλος της δοκιμής 1 1/2 ώρες

(κ) εάν η μηχανή είναι εξοπλισμένη με εναλλάκτη θερμότητας, η αρχική θερμοκρασία και η αύξηση θερμοκρασίας του νερού ψύξης.

Μηχανοστάσιο

Το μηχανοστάσιο θα πρέπει να θερμαίνεται τεχνητά, εάν απαιτείται, ώστε να διατηρείται η θερμοκρασία του πάνω από 10°C. Θα πρέπει αν προβλέπεται επαρκής αερισμός ώστε η θερμοκρασία του χώρου να μην ξεπερνά τους 40°C όταν η μηχανή λειτουργεί σε πλήρες φορτίο. Τα καυσαέρια πρέπει να απάγονται στο ύπαιθρο. Μηχανή

Η μηχανή πρέπει να είναι:

(α) εσωτερικής καύσης με απευθείας ψεκασμό, ικανή να ξεκινά χωρίς προθέρμανση σε θερμοκρασία χώρου 7°C και πρέπει να αποδίδει την πλήρη ισχύ μέσα σε 15sec από την εντολή εκκίνησης

(β) φυσικής εισπνοής ή με προσυμπίεση αέρα, αερόψυκτη ή υδρόψυκτη. Στην περίπτωση ιμαντοκίνητου ανεμιστήρα ή αντλίας πρέπει να υπάρχουν περισσότεροι ιμάντες, ώστε, αν σπάσουν οι μισοί, να μπορούν οι υπόλοιποι να κινήσουν τον ανεμιστήρα ή την αντλία

(γ) ικανή για συνεχή λειτουργία με το μέγιστο φορτίο, στο δεδομένο υψόμετρο, για 6 ώρες

(δ) εξοπλισμένη με διάταξη για τον έλεγχο της ταχύτητας της μηχανής μέσα σε όρια 5% της κανονικής ταχύτητας με οποιοδήποτε φορτίο μέχρι το μέγιστο φορτίο

(ε) σχεδιασμένη έτσι ώστε οποιαδήποτε χειροκίνητη διάταξη που θα μπορούσε να εμποδίσει την εκκίνηση της μηχανής να επαναφέρεται αυτόματα στην κανονική θέση της

(ζ) εξοπλισμένη με ένα ταχύμετρο, μόνιμα συνδεδεμένο, και ένα ωρομετρητή. Η μηχανή πρέπει να συνδέεται κατευθείαν με την αντλία μέσω λυόμενου συνδέσμου.

Τα ακόλουθα συστήματα ψύξης είναι αποδεκτά:

(α) Ψύξη με νερό, που προέρχεται από τον σωλήνα κατάθλιψης της αντλίας των καταιονητήρων και διοχετεύεται κατευθείαν στα χιτώνια των κυλίνδρων της μηχανής μέσω πολλαπλού ακροφυσίου ή οδηγών πτερυγίων για να περιορισθούν η παροχή ή η πίεση στα όρια που καθορίζει ο κατασκευαστής. Η σωλήνωση του νερού ψύξης πρέπει να έχει ονομαστική διάμετρο τουλάχιστον 16mm. Ο σωλήνας εξόδου του συστήματος θα πρέπει να τερματίζει τουλάχιστον 150mm πάνω από την έξοδο του νερού στην μηχανή και να κατευθύνεται σ' ένα ανοιχτό χωνί, έτσι ώστε η ροή του νερού να είναι ορατή. Οι βαλβίδες αντισιφωνισμού θα πρέπει να έχουν δίοδο νερού τουλάχιστον 16mm και να λειτουργούν υδραυλικά από την αναρρόφηση της αντλίας.

(β) Εναλλάκτης θερμότητας, όπου το νωπό νερό τροφοδοτεί η αντλία των καταιονητήρων δια μέσου μειωτή πίεσης, όπου είναι αναγκαίο, ώστε να περιορίζεται η πίεση στα όρια που καθορίζει ο κατασκευαστής. Ο σωλήνας εξόδου του νωπού νερού πρέπει να τερματίζει τουλάχιστον 150mm πάνω από την έξοδο του νερού και να κατευθύνεται σε ένα ανοιχτό χωνί, έτσι ώστε η ροή του νερού να είναι ορατή. Η κυκλοφορία του νερού στο κλειστό κύκλωμα πρέπει να γίνεται με μια βοηθητική αντλία που κινείται από την μηχανή και η χωρητικότητα του κλειστού κυκλώματος δεν πρέπει να είναι μικρότερη από αυτή που συνιστά ο κατασκευαστής της μηχανής.

(γ) Αερόψυκτος εναλλάκτης, στερεωμένος στην μηχανή ή σε πλαίσιο, με ένα ιμαντοκίνητο ανεμιστήρα που κινείται από την μηχανή. Όταν σπάσουν οι μισοί ιμάντες θα πρέπει οι υπόλοιποι να μπορούν να κινήσουν τον ανεμιστήρα. Η κυκλοφορία του νερού στο κλειστό κύκλωμα πρέπει να γίνεται με μία βοηθητική αντλία που κινείται από την μηχανή και η χωρητικότητα του κλειστού κυκλώματος δεν πρέπει να είναι μικρότερη από αυτή που συνιστά ο κατασκευαστής της μηχανής.

(δ) Απευθείας ψύξη της μηχανής με αέρα με την βοήθεια ιμαντοκίνητου ανεμιστήρα. Όταν σπάσουν οι μισοί ιμάντες θα πρέπει οι υπόλοιποι να μπορούν να κινήσουν τον ανεμιστήρα

Όλες οι σωληνώσεις για το νερό ψύξης πρέπει να είναι από χάλυβα ή χαλκό



Πρέπει, να εξασφαλίζεται η ολική κατανάλωση σε νερό για την ψύξη της μηχανής, με όποιον τρόπο και αν γίνεται αυτή, και για την προστασία της αντλίας από υπερθέρμανση όταν λειτουργεί με κλειστή βαλβίδα διακοπής.

Το στόμιο αναρρόφησης αέρα της μηχανής πρέπει να διαθέτει φίλτρο αέρα κατάλληλου μεγέθους ώστε να εμποδίζεται η είσοδος ξένων σωματιδίων στην μηχανή και πρέπει να προφυλάσσεται από καταιόνηση νερού, όταν υπάρχουν καταιονητήρες στο χώρο.

Η απαγωγή των καυσαερίων θα πρέπει να γίνεται με την παρεμβολή ενός σιγαστήρα και η αντίθλιψη που δημιουργείται από αυτόν δεν πρέπει να υπερβαίνει τα όρια που δίνει ο κατασκευαστής. Όπου το σύστημα απαγωγής οδεύει ψηλότερα από την μηχανή

θα πρέπει, κατάλληλη διάταξη, να εμποδίζει να ρέουν τα συμπυκνώματα των καυσαερίων μέσα στην μηχανή.

Ο μηχανισμός διακοπής της λειτουργίας της μηχανής θα πρέπει να είναι χειροκίνητος και να επανέρχεται στην θέση εκκίνησης αυτόματα, μετά την χρήση του. Το καύσιμο της μηχανής θα πρέπει να είναι σύμφωνο με τις ισχύουσες προδιαγραφές. Θα πρέπει να υπάρχει αρκετό απόθεμα καυσίμου για να λειτουργεί η μηχανή σε πλήρες φορτίο επί 24 ώρες, συν το καύσιμο που περιέχεται στο δοχείο καυσίμου της μηχανής.

Το δοχείο καυσίμου θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από χαλυβοέλασμα, συγκολλητό, σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα. Θα πρέπει να τοποθετείται πάνω από την αντλία καυσίμου ώστε η τροφοδότηση της αντλίας να γίνεται με βαρύτητα.

Η χωρητικότητα του δοχείου πρέπει να είναι αρκετή ώστε να μπορεί να λειτουργεί η μηχανή σε πλήρες φορτίο επί:

ΜΙΚΡΟΣ κίνδυνος 3 ώρες

ΣΥΝΗΘΗΣ κίνδυνος 4 ώρες

ΜΕΓΑΛΟΣ κίνδυνος 6 ώρες

Όπου υπάρχουν περισσότερες από μια μηχανές πρέπει να υπάρχει ξεχωριστό δοχείο καυσίμου και σωλήνας τροφοδότησης για κάθε μηχανή. Κάθε βαλβίδα διακοπής στον σωλήνα τροφοδότησης καυσίμου, μεταξύ του δοχείου καυσίμου και της μηχανής, θα πρέπει να τοποθετείται κοντά στο δοχείο και να ασφαρίζεται στην ανοιχτή θέση. Απαγορεύεται η κασσιτεροκόλληση στον σωλήνα καυσίμου καθώς και η χρησιμοποίηση πλαστικών σωλήνων για την κατασκευή του. Ο σωλήνας καυσίμου θα πρέπει να συνδέεται τουλάχιστον 2cm πάνω από τον πυθμένα του δοχείου καυσίμου. Το δοχείο θα πρέπει να διαθέτει πώμα αποστράγγισης. Στο σύστημα παροχής καυσίμου θα πρέπει να προβλέπεται ο ακόλουθος βοηθητικός εξοπλισμός:

(α) μια παγίδα λάσπης και ιζημάτων

(β) ένας ευκρινής δείκτης καυσίμου, ο οποίος δεν πρέπει να είναι από γυαλί ή πλαστικό σωλήνα. Τυχόν σπάσιμο ή βλάβη του δείκτη δεν πρέπει να προκαλεί διαρροή του καυσίμου

(γ) μία θυρίδα για επιθεώρηση και καθαρισμό

(δ) ένα φίλτρο, τοποθετημένο, μεταξύ του δοχείου καυσίμου και την μηχανής, σε τέτοια

θέση ώστε να καθαρίζεται εύκολα

(ε) μέσα που επιτρέπουν την εξαέρωση ολόκληρου του συστήματος. Δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται αυτόματα εξαερωτικά, επιτρέπονται βιδωτά πώματα. Πρέπει να προβλέπεται ο κατάλληλος εξοπλισμός για την αυτόματη και χειροκίνητη εκκίνηση των μηχανών, ως ακολούθως:

(α) Αυτόματη εκκίνηση με:

(i) Ηλεκτρικό εκκινητή, που ξεκινά με την πτώση πίεσης στον σωλήνα κατάθλιψης της αντλίας των καταιονητήρων. Πρέπει να προβλέπονται δύο ανεξάρτητες ομάδες συσσωρευτών, καθεμία από τις οποίες είναι ικανή, όταν είναι πλήρως φορτισμένη, να παρέχει την απαιτούμενη ισχύ για να γυρίσει η μηχανή είτε για περίοδο 3min, είτε για 6 κύκλους των 15sec με χρονικό διάστημα 6sec το πολύ μεταξύ των κύκλων. Πρέπει να προβλέπονται συσσωρευτές 24V. Σε κινητήρες μικρότερου από 1700CC μπορούν να χρησιμοποιηθούν συσσωρευτές 12V. Οι συσσωρευτές πρέπει να είναι καλής ποιότητας, βαρέως τύπου, κατάλληλοι για αυτόματη επαναφόρτιση και έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 4 χρόνια. Κάθε ομάδα συσσωρευτών πρέπει να διατηρείται πλήρως φορτισμένη με την βοήθεια ενός ανεξάρτητου, αυτόματου αυτορυθμιζόμενου φορτιστή, ο οποίος πρέπει να είναι ικανός να επαναφορτίσει τους συσσωρευτές από το μηδέν μέχρι το πλήρες φορτίο σε 24 ώρες.

(ii) Πεπιεσμένο αέρα. Όπου οι μηχανές ξεκινούν με πεπιεσμένο αέρα, η παροχή αέρα πρέπει να είναι αρκετή για να στρέψει τον άξονα με την κατάλληλη ταχύτητα ώστε να προκληθεί ανάφλεξη, σε 6 κύκλους των 15 sec με χρονικό διάστημα 6 sec το πολύ μεταξύ των κύκλων. Οι φιάλες πεπιεσμένου αέρα πρέπει να ξαναγεμίζονται, όταν είναι άδειες μέχρι την πίεση λειτουργίας μέσα σε 3 ώρες, ή πρέπει να διατίθενται αρκετές εφεδρικές φιάλες. Πρέπει να υπάρχει συνεχής ένδειξη της πίεσης μέσα στις φιάλες.

(β) Χειροκίνητη εκκίνηση με:

(i) Λαβή στροφάλου (μανιβέλας), όταν επιτρέπει το μέγεθος της μηχανής.

(ii) Ηλεκτρικό εκκινητή. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο ίδιος εκκινητής που χρησιμοποιείται και για την αυτόματη εκκίνηση. Ο εκκινητής πρέπει να λειτουργεί με πιεστικό διακόπτη ή υαλόφρακτο διακόπτη, που χρησιμοποιείται σε περίπτωση ανάγκης. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ομάδες συσσωρευτών που χρησιμοποιούνται και για την αυτόματη εκκίνηση, εφόσον αυτές έχουν ανεξάρτητη συρμάτωση με τον διακόπτη, ώστε η βλάβη μιας ομάδας να μην εμποδίζει την λειτουργία του εκκινητή. Πρέπει να παραδίδεται με τη μηχανή μία σειρά εργαλείων η οποία να είναι συνεχώς διαθέσιμη.

Τα ακόλουθα ανταλλακτικά πρέπει να παραδίδονται με την μηχανή:

- (α) δύο σειρές φίλτρων καυσίμου, με τα αντίστοιχα παρεμβύσματα
- (β) δύο σειρές φίλτρων λαδιού, με τα αντίστοιχα παρεμβύσματα
- (γ) δύο σειρές ιμάντων (όπου χρησιμοποιούνται)
- (δ) μία πλήρης σειρά συνδέσεων, δηλ. παρεμβύσματα και ελαστικοί σωλήνες
- (ε) δύο ακροφύσια έγχυσης

(ζ) μία σειρά σωλήνων τροφοδότησης καυσίμου

Η μηχανή πρέπει να τίθενται σε δοκιμαστική λειτουργία κάθε εβδομάδα και για διάρκεια που συνιστά ο κατασκευαστής, πάντως όχι μικρότερη από 30min. Μετά την αυτόματη εκκίνηση και το σβήσιμο της μηχανής πρέπει να ακολουθεί επαναλειτουργία με χειροκίνητη εντολή. Όπου χρησιμοποιούνται κλειστά κυκλώματα ψύξης πρέπει να ελέγχεται, η στάθμη του νερού στο πρωτεύον κύκλωμα κατά την δοκιμή και να συμπληρώνεται κατά περίπτωση κατά την διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας. Επίσης πρέπει να ελέγχεται η στάθμη του λαδιού λίπανσης και να συμπληρώνεται κατά περίπτωση. Η στάθμη του ηλεκτρολύτη στους συσσωρευτές πρέπει να ελέγχεται εβδομαδιαία και να συμπληρώνεται, όταν απαιτείται, με αποσταγμένο νερό. Η πυκνότητα του ηλεκτρολύτη πρέπει να ελέγχεται εβδομαδιαία με την βοήθεια πυκνόμετρου. Εάν το ειδικό βάρος βρεθεί χαμηλό, ενώ ο φορτιστής λειτουργεί κανονικά, πρέπει να αντικατασταθούν οι συσσωρευτές. Πρέπει να συμπληρώνεται κάθε εβδομάδα ένα φύλλο ελέγχου στο οποίο αναφέρονται τα αποτελέσματα όλων των παραπάνω δοκιμών. Το φύλλο ελέγχου πρέπει να υπογράφεται από τον υπεύθυνο μηχανικό συντήρησης και να είναι στην διάθεση της Αρμόδιας Αρχής.

Πιεστικά δοχεία

Τα πιεστικά δοχεία μπορεί να είναι αποδεκτά ως μοναδική πηγή υδροδότησης μόνο στις περιπτώσεις ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου και ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου - Ομάδας Ι. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις θεωρούνται δευτερεύουσες πηγές υδροδότησης.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ:

(α) Χωρητικότητα σε νερό:

(i) όταν είναι μοναδική πηγή:

ΜΙΚΡΟΣ κίνδυνος 7 m³

ΣΥΝΗΘΗΣ κίνδυνος (Ομάδα Ι) 23 m³

(ii) Όταν είναι δευτερεύουσα πηγή:

ΣΥΝΗΘΗΣ κίνδυνος όλων των ομάδων 15,0 m³

(β) Πίεση αέρα:

Η πίεση του αέρα πρέπει να είναι τόση ώστε η τελευταία ποσότητα νερού που παρέχει το ία θα πρέπει να τοποθετούνται μέσα σε χώρους που προστατεύονται με καταιονητήρες ή σε διαμερίσματα πυράντοχης κατασκευής που δεν

εξυπηρετούν άλλη χρήση. Τα δοχεία θα πρέπει να έχει τουλάχιστο την ελάχιστη πίεση που απαιτείται για την κατηγορία κινδύνου της εγκατάστασης. Ο όγκος του διαθέσιμου χώρου για τον αέρα στο πιεστικό δοχείο πρέπει να είναι τουλάχιστο το 1/3 του όγκου του δοχείου και η ελάχιστη πίεση στην στάθμη του ψηλότερου καταιονητήρα, όταν όλο το νερό έχει αδειάσει από το δοχείο.

(γ) Τα πιεστικά δοχεία να είναι εύκολα προσπελάσιμα για τον έλεγχο και να προστατεύονται από παγετό και μηχανικές κακώσεις. Εάν ο χώρος όπου βρίσκεται το πιεστικό δοχείο είναι απομακρυσμένος από τους χώρους που προστατεύονται με καταιονητήρες, έτσι ώστε να είναι δύσκολα πραγματοποιήσιμη η τοποθέτηση καταιονητήρων (όπου απαιτείται) που θα τροφοδοτούνται από ένα σταθμό ελέγχου του κεντρικού συστήματος, τότε οι καταιονητήρες του χώρου μπορεί να υδροδοτηθούν από το πλησιέστερο σημείο της εγκατάστασης, μετά την βαλβίδα αντεπιστροφής (εφόσον υπάρχει) στον σωλήνα προσαγωγής του δοχείου. Σε τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να τοποθετείται μία βαλβίδα διακοπής (ασφαλισμένη στην ανοιχτή θέση), προσαρμοσμένη στον αγωγό προσαγωγής προς τους καταιονητήρες του χώρου μαζί με εγκεκριμένη συσκευή (δείκτης ροής) που θα δίνει οπτικό και ακουστικό σήμα σε προκαθορισμένο σημείο, π.χ. στο φυλάκιο εισόδου ή κοντά στους σταθμούς ελέγχου της κεντρικής εγκατάστασης όταν αρχίζουν να λειτουργούν οι καταιονητήρες. Μετά την συσκευή αυτή πρέπει να προσαρμόζεται μία βαλβίδα αποστράγγισης των 15 mm για την δοκιμή της διάταξης συναγερμού.

(δ) Όταν το δοχείο χρησιμοποιείται ως μοναδική πηγή υδροδότησης πρέπει να προβλέπεται εγκεκριμένη διάταξη για την αυτόματη διατήρηση της απαιτούμενης πίεσης αέρα και της κανονικής στάθμης νερού μέσα στο δοχείο σε κατάσταση ηρεμίας. Η διάταξη θα πρέπει να περιλαμβάνει και σύστημα ειδοποίησης για χαμηλή πίεση και χαμηλή στάθμη, σε περίπτωση που δεν θα λειτουργεί ο αυτοματισμός επαναπλήρωσης. Είναι καλό τέτοιες διατάξεις να προβλέπονται και όταν τα πιεστικά δοχεία αποτελούν δευτερεύουσα πηγή υδροδότησης. Διαφορετικά θα πρέπει να προγραμματίζονται ημερήσιοι έλεγχοι της κατάστασης των δοχείων. Σημείωση: Όταν προβλέπεται αυτόματη επαναπλήρωση, αυτή πρέπει να περιλαμβάνει την παροχή του αέρα και του νερού.

(ε) Το δοχείο πρέπει να διαθέτει μανόμετρο καθώς και δείκτη στάθμης. Ο γυάλινος σωλήνας του δείκτη στάθμης πρέπει να έχει στα δύο άκρα του διακόπτες που κανονικά θα είναι κλειστοί και να προστατεύεται από μηχανικές κακώσεις.

(ζ) Στους σωλήνες παροχής αέρα και νερού θα πρέπει να τοποθετούνται βαλβίδες διακοπής και βαλβίδες αντεπιστροφής σε σημεία όσο γίνεται πλησιέστερα προς το δοχείο.

(η) Τα πιεστικά δοχεία θα πρέπει να ελέγχονται τουλάχιστον κάθε τρία χρόνια, εκτός αν άλλοι κανονισμοί απαιτούν συχνότερους ελέγχους. Κατά τον έλεγχο τα δοχεία θα πρέπει να πλένονται και να βάζονται, αν απαιτείται, εσωτερικά και εξωτερικά.

(θ) Όταν προβλέπονται ασφαλιστικές βαλβίδες, αυτές θα πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου και να τοποθετούνται έτσι ώστε να μη φθάνει νερό στην έδρα της βαλβίδας. Θα πρέπει να υπάρχει σύνδεση της βαλβίδας με τον χώρο πάνω από την στάθμη νερού, ώστε να επιτρέπεται η γρήγορη διαφυγή αέρα σε περίπτωση υπερπίεσης. Η ρύθμιση της βαλβίδας στην κανονική πίεση λειτουργίας πρέπει να γίνεται από τον υπεύθυνο εγκαταστάτη. Η βαλβίδα θα πρέπει να είναι τέτοιου σχεδιασμού ώστε να μπορεί να ελέγχεται χωρίς να επηρεάζεται η ρύθμιση. Η διάταξη ρύθμισης θα πρέπει να προστατεύεται από επεμβάσεις μη υπεύθυνων ατόμων.

(ι) Θα πρέπει να απαγορεύεται η εξυπηρέτηση συστημάτων καταιόνησης από κοινό πιεστικό δοχείο, όταν αυτά είναι εγκατεστημένα σε δύο ή περισσότερα κτίρια διαφορετικής ιδιοκτησίας.

(κ) Πρέπει να προβλέπεται ένας συμπιεστής για την πλήρωση του δοχείου με αέρα. Ο αεροσυμπιεστής πρέπει να έχει ικανή απόδοση ώστε να τίθεται το δοχείο σε ετοιμότητα μέσα σε 8 ώρες

Υλικά – Εξαρτήματα

Καταιονητήρες:



Οι καταιονητήρες πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου και κατασκευής. Δεν θα πρέπει ούτε να προστεθεί ούτε να αφαιρεθεί οτιδήποτε από τον εξοπλισμό τους ή το περίβλημά τους από την στιγμή που θα εγκαταλείψουν το εργοστάσιο παραγωγής τους, ούτε θα πρέπει να αλλαχθεί καμία τους λεπτομέρεια. Τύποι καταιονητήρων Όλοι οι καταιονητήρες πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου. Αποδεκτοί είναι οι πιο κάτω συνήθως τύποι καταιονητήρων για γενική χρήση:

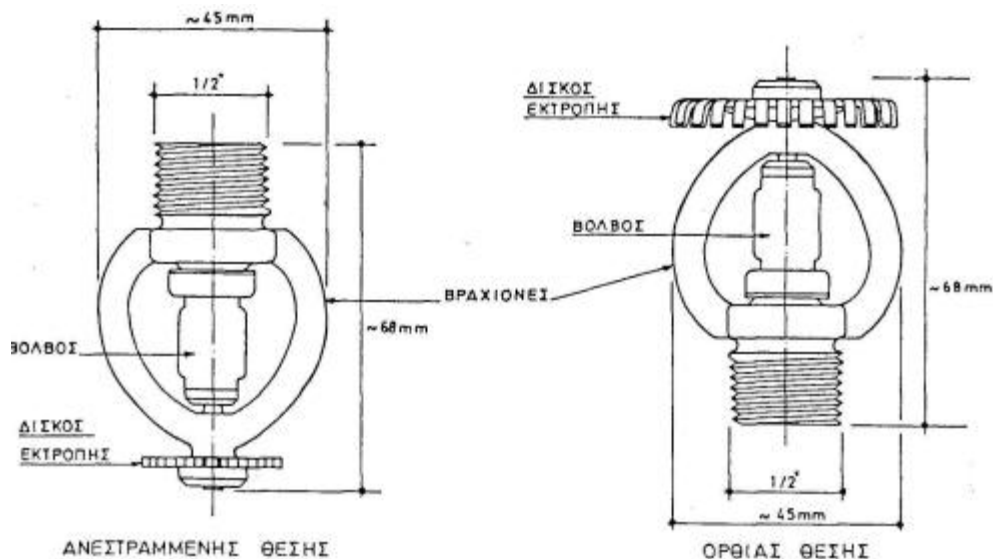
ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ: Οι καταιονητήρες αυτοί έχουν σχεδιασθεί για να δημιουργούν εκτόξευση σφαιρικού τύπου και ένα μέρος του νερού κατευθύνεται προς την οροφή. Συνήθως σχεδιάζονται με δίσκο εκτροπής γενικού τύπου για να μπορούν να τοποθετηθούν είτε σε όρθια είτε σε ανεστραμμένη θέση. Μερικοί συμβατικού τύπου καταιονητήρες κατασκευάζονται έτσι ώστε να είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μόνο σε όρθια ή μόνο σε ανεστραμμένη θέση.

ΤΥΠΟΣ ΟΜΠΡΕΛΑΣ: Οι καταιονητήρες αυτοί έχουν σχεδιασθεί για να δημιουργούν ημισφαιρική εκτόξευση κάτω από το επίπεδο του δίσκου εκτροπής με ελάχιστη ή καθόλου εκτόξευση νερού προς την οροφή. Κατασκευάζονται σε δύο είδη: ένας κατάλληλος για τοποθέτηση σε όρθια θέση και ένας για ανεστραμμένη θέση. Οι ακόλουθοι καταιονητήρες είναι επίσης αποδεκτοί για γενική χρήση και υπόκεινται στις απαιτήσεις, που αναφέρονται παρακάτω:

ΤΥΠΟΣ ΟΡΟΦΗΣ : Οι καταιονητήρες αυτοί έχουν σχεδιασθεί για να χρησιμοποιούνται όταν οι σωληνώσεις που τους τροφοδοτούν είναι μέσα σε ψευδοροφή και τοποθετούνται σε ανεστραμμένη θέση με την βάση τους στο επίπεδο της οροφής. Κατασκευάζονται με δίσκο εκτροπής που χρησιμοποιείται και στους καταιονητήρες συμβατικού τύπου ή τύπου ομπρέλας. Οι καταιονητήρες αυτοί χρησιμοποιούνται όταν, για λόγους εμφάνισης, δεν θέλουμε να είναι ιδιαίτερα ορατοί. Υπάρχουν δυο είδη καταιονητήρων τύπου οροφής:

α) με σταθερό δίσκο εκτροπής και

β) με κινητό δίσκο εκτροπής, που πέφτει στην κανονική του θέση όταν ενεργοποιείται ο καταιονητήρας. Καταιονητήρες του β τύπου δεν θα πρέπει να τοποθετούνται κάτω από τις σκάλες, ή επικλινείς οροφές, όταν η γωνία της σκάλας ή της οροφής υπερβαίνει τις 45° ως προς το οριζόντιο επίπεδο. Δεν θεωρούνται κατάλληλοι για χρήση σε χώρους με διαβρωτική ατμόσφαιρα ή σε χώρους με μεγάλη περιεκτικότητα σε σκόνη.



Οι καταιονητήρες για ειδικές εφαρμογές που ακολουθούν είναι κατάλληλοι σε ειδικές περιπτώσεις που περιγράφονται πιο κάτω: ΠΛΕΥΡΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ: Σχεδιάζονται για να τοποθετούνται κατά μήκος του τοίχου ενός δωματίου και κοντά στην οροφή. Ο σχεδιασμός αυτών των καταιονητήρων είναι παρεμφερής με τον σχεδιασμό του συμβατικού τύπου καταιονητήρων, εκτός από τον δίσκο εκτροπής, που κατευθύνει το περισσότερο νερό στην μία πλευρά, με σχήμα ενός τέταρτου της σφαίρας, ενώ μόνο μία μικρή ποσότητα κατευθύνεται στον τοίχο, πίσω από τον καταιονητήρα. Το προς τα εμπρός οριζόντιο βεληνεκές είναι περίπου 4,5μ. Οι καταιονητήρες του τύπου αυτού δεν θεωρούνται υποκατάστατα των συνήθων καταιονητήρων και η χρήση τους είναι κατά κύριο λόγο περιορισμένη σε γραφεία, εισόδους, διαδρόμους κ.λπ. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν με πλεονεκτήματα σε στοές ξήρανσης και φούσκες πάνω από μηχανές παραγωγής χαρτιού. Επίσης χρησιμοποιούνται σε άλλες θέσεις όπως προθήκες καταστημάτων, κάτω από πλατφόρμες κ.λπ. που έχουν χαμηλή οροφή και όπου συνήθεις καταιονητήρες πιθανόν να υποστούν μηχανικές κακώσεις.

ΣΤΕΓΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΟΣ: Οι καταιονητήρες αυτοί είναι αποδεκτοί για χρήση σε τμήματα κτιρίων που προστατεύονται από στεγνά συστήματα ή από εναλλασσόμενα υγρά και στεγνά συστήματα όπου δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση συνήθων καταιονητήρων σε όρθια θέση, ή σε υγρά συστήματα, όπου το νερό θα μπορούσε να παγώσει. Εκτός από την διάταξη της βαλβίδας αποστράγγισης, οι καταιονητήρες αυτοί είναι σχεδιασμένοι όπως οι συνήθεις καταιονητήρες και έχουν δίσκο εκτροπής ίδιο με τους καταιονητήρες συμβατικού τύπου ή τύπου ομπρέλας για ανεστραμμένη τοποθέτηση.

ΣΤΕΓΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΟΡΘΙΟΣ: Αυτοί είναι βασικά οι ίδιοι όπως οι στεγνού τύπου ανεστραμμένοι - εκτός εάν είναι τύπου ομπρέλας, οπότε χρησιμοποιείται δίσκος εκτροπής για όρθια θέση. Χρησιμοποιούνται για την προστασία μη θερμαινόμενων χώρων μέσα σε ψευδοροφές σε συνδυασμό με υγρά συστήματα.

ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ ΜΕΣΑΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ: Αυτά είναι καταιονητήρες για ειδικούς σκοπούς, για χρήση σε συστήματα ψεκασμού (τα οποία μπορούν να αποτελούν ή να μην αποτελούν τμήμα συνήθων συστημάτων καταιονητήρων), που χρησιμοποιούνται για την κατάσβεση ή έλεγχο της φωτιάς σε υγρά καύσιμα και για

την ψύξη δεξαμενών, χημικών εγκαταστάσεων και σιδηροκατασκευών από την θερμότητα που προέρχεται από τη νημ πυρκαγιά. Αυτοί οι καταιονητήρες έχουν χαρακτηριστικά κατευθυνόμενης εκτόξευσης με ποικίλες γωνίες κώνου και μεγέθη στομίων. Οι καταιονητήρες μεσαίας ταχύτητας κατασκευάζονται είτε:

- α) σφραγισμένοι με βολβό ή με εϋτηκτα όπως οι συνθήεις καταιονητήρες, είτε
β) ανοικτοί

Είαι σχεδιασμένοι κυρίως για πυρκαγιές που έχουν σχέση με υγρά καύσιμα χαμηλού σημείου ανάφλεξης, όπως προπάνιο, βουτάνιο κλπ. Σε τέτοιες περιπτώσεις ο σκοπός δεν

είαι η αυτόματη κατάσβεση, αλλά ο περιορισμός της πυρκαγιάς σε ασφαλή όρια έως ότου εξαντληθεί η πηγή τροφοδότησης του αερίου. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται ο κίνδυνος έκρηξης από την συγκέντρωση του αερίου που διαφεύγει και συγκεντρώνεται σε χαμηλά επίπεδα λόγω του ειδικού βάρους του. Οι καταιονητήρες μεγάλης ταχύτητας είναι "ανοιχτού τύπου" και σχεδιάζονται για κατάσβεση πυρκαγιών που συμμετέχουν υγρά με ψηλό σημείο ανάφλεξης

Κατηγορίες κατά θερμοκρασία

Οι καταιονητήρες είναι αποδεκτοί για κανονικές κατηγορίες θερμοκρασιών από 57°C έως 260°C. Η θερμοκρασία ενεργοποίησης ενός καταιονητήρα θα πρέπει να είναι τουλάχιστο κατά 28°C μεγαλύτερη από την ψηλότερη αναμενόμενη θερμοκρασία του χώρου. Για κανονικές θερμοκρασιακές συνθήκες η κατηγορία των 68/74°C είναι γενικά κατάλληλη. Όταν υπάρχουν στέγες από τις οποίες περνά ηλιακή ακτινοβολία, ή μέσα σε μη αεριζόμενους χώρους ψευδοροφών ή μέσα σε μη αεριζόμενες προσθήκες καταστημάτων είναι αναγκαίο να εγκαθίστανται καταιονητήρες για κατηγορίες θερμοκρασιών από 79°C έως και 100°C. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο ακόλουθος κώδικας χρωμάτων για να διακρίνονται οι καταιονητήρες διαφορετικών θερμοκρασιακών κατηγοριών:

Εϋτηκτο στοιχείο

Χρώμα ζεύγους

| | |
|-----------|---|
| °C | βραχιόνων |
| 63/74 | Άχρωμο |
| 93/100 | Άσπρο |
| 105/110 | * οι κατηγορίες θερμοκρασιών να περιλαμβάνουν την |
| κατηγορία | |
| 105/110 | αντί της κατηγορίας 93/100 |
| 141 | Μπλε |
| 182 | Κίτρινο |
| 227 | Κόκκινο |

Βολβός

Χρώμα βολβών

| | |
|---------|-------------------------|
| 57 | Πορτοκαλί |
| 68 | Κόκκινο |
| 79 | Κίτρινο |
| 93 | Πράσινο |
| 105/110 | (όπως το προηγούμενο *) |
| 141 | Μπλε |
| 182 | Μωβ |
| 204/260 | Μαύρο |

Αποθήκευση εφεδρικών καταιονητήρων

Πρέπει να προβλέπεται ένας αριθμός εφεδρικών καταιονητήρων ώστε γρήγορα να αλλάζονται καταιονητήρες, που έχουν λειτουργήσει ή έχουν υποστεί βλάβη. Οι καταιονητήρες αυτοί πρέπει να διατηρούνται σε κιβώτια τοποθετημένα σε εμφανείς και εύκολα προσιτές θέσεις, όπου η μέγιστη θερμοκρασία δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 38οC. Ο αριθμός των εφεδρικών, καταιονητήρων που θα πρέπει να διατηρείται εξαρτάται κατά πολύ από το μέγεθος των προστατευομένων επιφανειών και την κατηγορίας κινδύνου του συστήματος. Ως γενικό οδηγό, μπορούμε να διατηρούμε τον ακόλουθο αριθμό εφεδρικών καταιονητήρων των κανονικών κατηγοριών θερμοκρασιών:

- Κατηγορία ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου 6 καταιονητήρες
- Κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου 24 καταιονητήρες
- Κατηγορία ΜΕΓΑΛΟΥ κίνδυνου 36 καταιονητήρες

Όπου υπάρχουν περισσότερες από δύο εγκαταστάσεις οι πιο πάνω αναφερόμενοι αριθμοί εφεδρικών καταιονητήρων θα πρέπει να αυξάνονται κατά 50%. Σε συστήματα που περιέχουν καταιονητήρες ψηλών θερμοκρασιακών κατηγοριών, όπως για παράδειγμα σε λεβητοστάσια ή σε φούρνους κ.λπ. θα πρέπει να διατηρείται ένας επαρκής αριθμός εφεδρικών καταιονητήρων κατάλληλων θερμοκρασιακών κατηγοριών. Ομοίως, εάν τα συστήματα περιέχουν καταιονητήρες πλευρικού τύπου ή άλλου ειδικού τύπου, θα πρέπει να διατηρείται ο ακόλουθος ελάχιστος αριθμός εφεδρικών

καταιονητήρων κάθε τύπου και θερμοκρασιακής κατηγορίας:

- Κατηγορία ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου 4 καταιονητήρες
- Κατηγορία ΣΥΝΗΘΟΥΣ κινδύνου 12 καταιονητήρες
- Κατηγορία ΜΕΓΑΛΟΥ κίνδυνου 18 καταιονητήρες

Εάν ο αριθμός μερικών ειδικού τύπου ή θερμοκρασιακών κατηγοριών καταιονητήρων στην εγκατάσταση είναι τόσο μικρός ώστε είναι απίθανο οι ανωτέρω αναφερόμενοι αριθμοί καταιονητήρων να λειτουργήσουν ταυτόχρονα, τότε οι αριθμοί αυτοί μπορούν να μειωθούν αντίστοιχα. Τα κλειδιά για την σύσφιξη των καταιονητήρων θα πρέπει να δίνονται από τους κατασκευαστές των καταιονητήρων και να φυλάσσονται στα κιβώτια που είναι τοποθετημένοι οι καταιονητήρες. Οι υπεύθυνοι συντηρητές των συστημάτων πρέπει να ζητούν αμέσως μετά από ένα συμβάν να συμπληρώνονται οι εφεδρικοί καταιονητήρες. Πρέπει επίσης να ελέγχεται η πιθανότητα να αντικατασταθούν οι καταιονητήρες στα άκρα της επιφάνειας που συνέβη η φωτιά! αν και δεν έχουν έχουν λειτουργήσει, γιατί πιθανόν να έχουν υποστεί βλάβη.

Αντιδιαβρωτική προστασία καταιονητήρων

Οι καταιονητήρες που χρησιμοποιούνται σε βαφεία, υφαντουργικές εργασίες, σε αλκαλικό περιβάλλον, σε εγκαταστάσεις λιπασμάτων, σε χυτήρια, σε εγκαταστάσεις κατασκευής ξυδιού και τουρσιών, σε εγκαταστάσεις ηλεκτρολύσεων και γαλβανισμάτων, σε εργοστάσια επεξεργασίας χαρτιού, σε βυρσοδεψεία και σε κάθε εγκατάσταση ή τμήμα εγκατάστασης όπου επικρατούν διαβρωτικοί ατμοί, πρέπει να έχουν αντιδιαβρωτική προστασία (από τον κατασκευαστή τους) ή πρέπει να επαλείφονται δύο φορές με μία ειδική αλοιφή. Η πρώτη επάλειψη πρέπει να εφαρμόζεται πριν την εγκατάσταση και η δεύτερη μετά την εγκατάσταση των καταιονητήρων. Αυτές οι επαλείψεις πρέπει να επαναλαμβάνονται κατά

ορισμένα χρονικά διαστήματα, αλλά μόνο μετά την εξάλειψη της υπάρχουσας επάλειψης. Στην περίπτωση των καταιονητήρων τύπου βολβού, η αντιδιαβρωτική προστασία απαιτείται μόνο στο σώμα και τους βραχίονες των καταιονητήρων

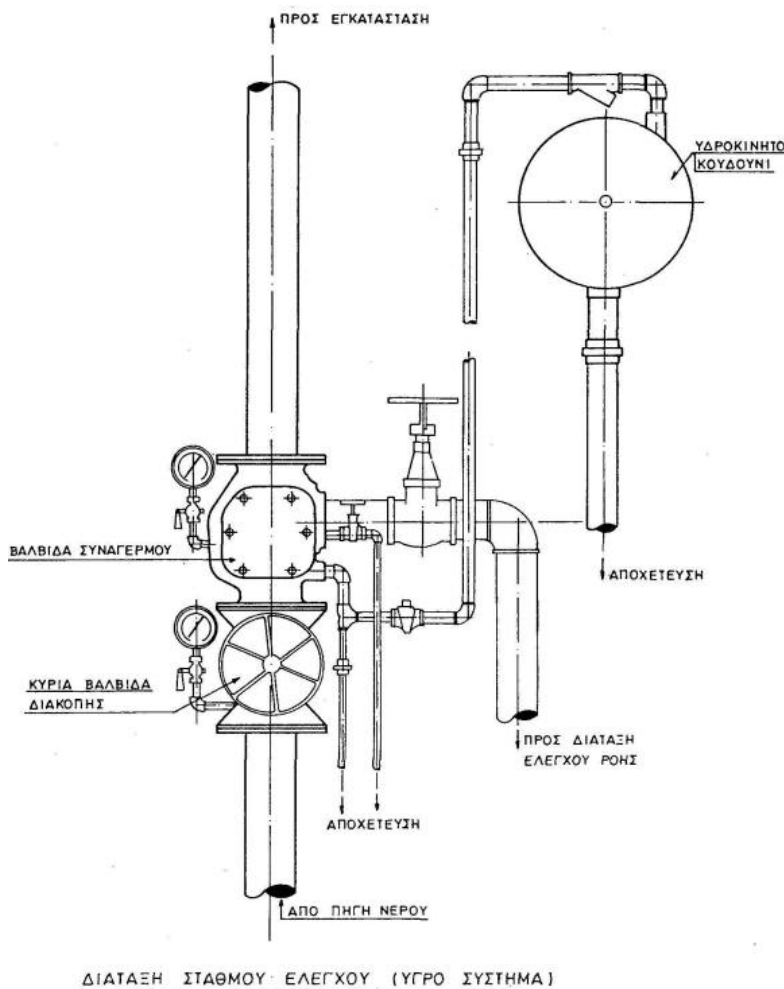
Προφυλακτήρες καταιονητήρων

Σε θέσεις όπου υπάρχει κίνδυνος να χτυπηθούν οι καταιονητήρες ή όπου αλλού το απαιτεί η Αρμόδια Αρχή, πρέπει οι καταιονητήρες να προστατεύονται από αποδεκτούς μεταλλικούς προφυλακτήρες. Οι προφυλακτήρες δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με καταιονητήρες τύπου οροφής.

Εγκατάσταση σταθμών ελέγχου

Κάθε εγκατάσταση πρέπει να διαθέτει ένα σταθμό ελέγχου που θα περιλαμβάνει:

α) Μία κυρία βαλβίδα διακοπής



β) (i) Μία βαλβίδα συναγερμού (υγρό σύστημα) και/ή μία βαλβίδα συναγερμού (στεγνό σύστημα) ή (ii) Μία σύνθετη βαλβίδα συναγερμού για υγρά και στεγνά συστήματα
γ) Ένα υδροκίνητο κουδούνι

Βαλβίδες

Βαλβίδες διακοπής

Γενικά

Όλες οι βαλβίδες διακοπής (εκτός από εκείνες που ορίζονται από την Εταιρεία Υδάτων στον κλάδο τροφοδότησης από το δίκτυο πόλης) πρέπει να είναι "δεξιόστροφες" δηλαδή πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένες ώστε όταν χρειασθεί να κλείσουν, το βάκτρο να γυρίζει κατά τη φορά των δεικτών του ωρολογίου. Οι βραχίονες περιστροφής του βάκτρου όλων των βαλβίδων πρέπει να έχουν τυπωμένη την κατεύθυνση, που γυρίζοντας το βάκτρο θα κλείσει η βαλβίδα. Πρέπει επίσης να έχουν μία ένδειξη που θα φανερώνει εάν η βαλβίδα είναι κλειστή ή ανοιχτή. Οι βαλβίδες διακοπής πρέπει να ελέγχονται σε κάθε περιοδική επιθεώρηση και τουλάχιστο μία φορά κάθε τρία χρόνια να ελέγχονται εάν εργάζονται κανονικά. Κυρία βαλβίδα διακοπής Κάθε εγκατάσταση πρέπει να διαθέτει μία κύρια βαλβίδα διακοπής, η οποία όταν κλείσει, θα σταματήσει η παροχή νερού σε όλη την εγκατάσταση. Όλες οι παροχές νερού θα πρέπει να συνδέονται, πριν από την κύρια βαλβίδα διακοπής. Η κύρια βαλβίδα διακοπής πρέπει να τοποθετείται κοντά σε μία είσοδο του προστατευμένου χώρου, κατά προτίμηση σε μία κύρια είσοδο, σε τέτοια θέση ώστε να είναι πάντα εύκολα ορατή και προσπελάσιμη από τα υπεύθυνα πρόσωπα. Πρέπει να ασφαρίζεται στην ανοιχτή θέση με ένα λουκέτο και να προστατεύεται κατάλληλα από πάγο. Πρέπει να τοποθετείται μία πινακίδα που να δείχνει τη θέση της κύριας βαλβίδας διακοπής



ή των βαλβίδων μέσα στο κτίριο σε σημείο εμφανές για τους πυροσβέστες. Πρόσθετα πρέπει να τοποθετείται μία πινακίδα σε ένα εξωτερικό τοίχο, όσο κοντύτερα είναι δυνατόν στην κύρια βαλβίδα διακοπής που θα γράφει τα ακόλουθα: «ΒΑΛΒΙΔΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΤΑΙΟΝΗΤΗΡΩΝ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ» Οι λέξεις «ΒΑΛΒΙΔΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΤΑΙΟΝΗΤΗΡΩΝ» και «ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ» πρέπει να έχουν γράμματα ύψους τουλάχιστον 40mm και 25mm αντίστοιχα και να

είναι βαμμένες μαύρες σε άσπρο φόντο με κόκκινο περιθώριο. Βαλβίδα διακοπής που ελέγχουν τις πηγές νερού Σε κάθε κύριο σωλήνα και σε δευτερεύουσες σωληνώσεις πρέπει να τοποθετείται μία βαλβίδα συρταρωτή μεταξύ των πηγών νερού και των βαλβίδων συναγερμού της εγκατάστασης. Αυτές οι βαλβίδες πρέπει να τοποθετούνται κοντά προς την πηγή του νερού και στην περίπτωση υπερυψωμένων ιδιωτικών δεξαμενών και δεξαμενών βαρύτητας κοντά προς την βαλβίδα αντεπιστροφής. Όλες οι βαλβίδες που ελέγχουν τις πηγές νερού πρέπει να ασφαρίζονται σε ανοιχτή θέση με ένα λουκέτο. Βοηθητικές βαλβίδες διακοπής Βαλβίδες διακοπής, βοηθητικές προς την κυρία βαλβίδα, π.χ. μετά από την βαλβίδα συναγερμού δεν πρέπει να επιτρέπονται, εκτός από τις κατωτέρω περιπτώσεις:

α) Όταν διευκολύνουν τις δοκιμές μιας βαλβίδας στεγνού συστήματος
β) Όταν ελέγχουν μικρές ομάδες καταιονητήρων, σε περιοχές που δεν υπερβαίνουν τα 90m² και εκτίθενται σε παγετό, όπως για παράδειγμα σε εξωτερικούς ανυψωτήρες, σε εξωτερικές σκάλες κλπ. Πρέπει να προβλέπεται βοηθητικό σύστημα αποστράγγισης.

γ) Όταν ελέγχουν καταιονητήρες των απολήξεων στεγνών συστημάτων εφόσον:

(i) η βαλβίδα διακοπής είναι τύπου που κλειδώνει

- (ii) η βαλβίδα είναι τοποθετημένη σε ένα εμφανές σημείο όπου, εάν η βαλβίδα είναι προσωρινά κλειστή, το κλειδί να είναι εύκολα ορατό
- (iii) υπάρχουν κατάλληλες βοηθητικές διατάξεις αποστράγγισης
- δ) Σε φούσκες πάνω από τις περιοχές ξήρανσης σε μηχανές παραγωγής χαρτιού, ώστε να διευκολύνουν το άλλαγμα των κυλίνδρων κλπ, εφόσον οι βαλβίδες διακοπής είναι ασφαλισμένες στην ανοικτή θέση, όταν οι φούσκες είναι σε θέση λειτουργίας.
- ε) Σε συνδυασμό με συνδέσεις για τον καθαρισμό του δικτύου (άρθρο 3.6.1). Πώματα, διακόπτες, πυροσβεστικοί σωλήνες ή άλλες συνδέσεις για απομάστευση νερού από μία εγκατάσταση, εκτός από τις περιπτώσεις που προβλέπονται στα άρθρα 3.6.1 και 5.2.24, θα πρέπει να απαγορεύονται αυστηρά.

Βαλβίδες αντεπιστροφής

Όπου υπάρχουν περισσότερες από μία πηγές νερού σε μία εγκατάσταση, πρέπει να προβλέπονται, μία βαλβίδα αντεπιστροφής σε κάθε σύνδεση προς πηγή νερού και ένας διακόπτης δοκιμής της πηγής νερού, για την δοκιμή της βαλβίδας αντεπιστροφής. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμες και να συντηρούνται και ελέγχονται εύκολα. Όπου είναι αναπόφευκτη η τοποθέτηση βαλβίδας αντεπιστροφής μέσα στο έδαφος, η θέση της βαλβίδας πρέπει να σημαίνεται και η βαλβίδα να τοποθετείται μέσα σε φρεάτιο. Όπου η πηγή νερού είναι μία υπερυψωμένη ιδιωτική δεξαμενή ή μία δεξαμενή βαρύτητας, η βαλβίδα αντεπιστροφής δεν πρέπει να τοποθετείται χαμηλότερα από 4,5m από την βάση της δεξαμενής στο σωλήνα προσαγωγής.

Βαλβίδες συναγερμού

Βαλβίδες συναγερμού (για υγρά συστήματα) Οι βαλβίδες συναγερμού για υγρά συστήματα (συχνά αναφέρονται σαν "Συνήθεις" βαλβίδες συναγερμού) πρέπει να είναι αποδεκτού τύπου. Πρέπει να τοποθετούνται στον κύριο σωλήνα προσαγωγής αμέσως πάνω από την κύρια βαλβίδα διακοπής και πριν από οποιαδήποτε διακλάδωση προς το σύστημα. Βαλβίδες Συναγερμού (για στεγνά συστήματα) Οι βαλβίδες συναγερμού για στεγνά συστήματα (συχνά αναφέρονται σαν "Βαλβίδες Αέρα" ή "Βαλβίδες στεγνού συστήματος") πρέπει να είναι αποδεκτού τύπου. Πρέπει να τοποθετούνται στον κύριο σωλήνα προσαγωγής αμέσως πάνω από την κύρια βαλβίδα διακοπής (και την βαλβίδα συναγερμού για υγρά συστήματα, στην περίπτωση εναλλασσομένων υγρών και στεγνών συστημάτων) και πριν από οποιοδήποτε διακλάδωση προς το σύστημα. Για να διευκολύνονται οι δοκιμές ροής, όταν η εγκατάσταση βρίσκεται υπό πίεση αέρα, μπορεί να τοποθετείται μία βαλβίδα αποστράγγισης 50mm πριν από την βαλβίδα συναγερμού. Οι βαλβίδες συναγερμού θα πρέπει να δοκιμάζονται τουλάχιστον δύο φορές τον χρόνο. Σύνθετες βαλβίδες συναγερμού Οι βαλβίδες αυτές θα πρέπει να είναι αποδεκτού τύπου και να είναι κατάλληλες για υγρά και για στεγνά συστήματα. Οι συνθήκες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους εφαρμόζονται αντίστοιχα και στον τύπο αυτό της βαλβίδας συναγερμού. Πρόληψη εσφαλμένων συναγερμών Όταν οι πηγές υδροδότησης, συμπεριλαμβανομένου και του δικτύου πόλης, παρέχουν νερό με πίεση που κυμαίνεται σημαντικά, τόσο ώστε να υπερβαίνει π.χ. την κανονική πίεση της εγκατάστασης και ως εκ τούτου να λειτουργεί η βαλβίδα συναγερμού και να δίνει εσφαλμένους συναγερμούς, πρέπει να εγκαθίσταται μία συσκευή επιβράδυνσης. Εναλλακτικά μπορούν να προβλεφθούν διατάξεις που να

διατηρούν την πίεση της εγκατάστασης πάνω από την προβλεπόμενη μέγιστη πίεση της πηγής υδροδότησης. Αναγνώριση βαλβίδων συναγερμού και κουδουνιών συναγερμού Σε κτίρια που περιέχουν περισσότερες από μία εγκαταστάσεις, κάθε βαλβίδα συναγερμού πρέπει να φέρει ένα αριθμό και το αντίστοιχο κουδούνι να φέρει τον ίδιο αριθμό.

Επιταχυντές ή εκτονωτές για βαλβίδες συναγερμού (στεγνό σύστημα)

Οι διατάξεις αυτές πρέπει να είναι αποδεκτού τύπου και να σχεδιάζονται για να επιταχύνουν την λειτουργία μιας βαλβίδας συναγερμού. Πρέπει να τοποθετούνται όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς την βαλβίδα συναγερμού ή την σύνθετη βαλβίδα συναγερμού. Πρέπει να δίνεται η προσοχή ώστε η σύνδεση της συσκευής προς το σύστημα να είναι σε τέτοια θέση, ώστε, σε κανονικές συνθήκες, να μην βρίσκονται μέσα σε νερό λειτουργικά μέρη της συσκευής.

Βαλβίδες μείωσης πίεσης

Η τοποθέτηση βαλβίδας μείωσης της πίεσης σε αγωγό του δικτύου πόλης δεν επιτρέπεται, εκτός εάν η Αρμόδια Αρχή το επιτρέψει κατόπιν ελέγχου των χαρακτηριστικών πίεσης/παροχής του δικτύου και κρίνει αναγκαία την τοποθέτηση της Γενικά, η τοποθέτηση βαλβίδας μείωσης της πίεσης πρέπει να αποφεύγεται και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να είναι αποδεκτή, εκτός εάν η βαλβίδα είναι τύπου στον οποίο ο μηχανισμός ελέγχου ενεργοποιείται από την πλευρά της χαμηλής πίεσης.

Κίνδυνος εκρήξεων Ειδικές προφυλάξεις που αφορούν σωληνώσεις, βαλβίδες κλπ

Σε κτίρια ή τμήματα κτιρίων στα οποία επικρατούν ιδιαίτερα επικίνδυνες συνθήκες ή υπάρχει κίνδυνος έκρηξης:

- i) Πρέπει να προβλέπεται μία ξεχωριστή σειρά ή σειρές βαλβίδων για να ελέγχουν τους καταιονητήρες σε αυτά τα τμήματα.
- ii) Οι βαλβίδες πρέπει να εγκαθίστανται σε ένα ξεχωριστό κτίριο επισκέψιμο από έξω και διαχωρισμένο από το επικίνδυνο κτίριο. Εναλλακτικά, όπου αυτό δεν είναι δυνατό, πρέπει να προβλέπεται μία βαλβίδα απομόνωσης που να κλειδώνει, τοποθετημένη εξωτερικά από τα κτίρια που μας ενδιαφέρουν, τουλάχιστο 6 m από αυτά, και η οποία θα ελέγχει το νερό προς το τμήμα καταιονητήρων της εγκατάστασης.
- iii) Κύριοι αγωγοί από και προς τέτοιες εγκαταστάσεις θα πρέπει να τοποθετούνται εξωτερικά των κτιρίων ή θα πρέπει να προστατεύονται επαρκώς από, τον κίνδυνο που προέρχεται από την πτώση κτιρίου που ακολουθεί μία έκρηξη.
- iv) Δεν πρέπει να τοποθετούνται μέσα σε αυτά τα τμήματα πηγές νερού όπως αντλίες, πιεστικές δεξαμενές ή δεξαμενές βαρύτητας.

Μανόμετρα

Σε όλες τις εγκαταστάσεις πρέπει να εγκαθίσταται ένα μανόμετρο (μανόμετρο "C") αμέσως μετά την βαλβίδα συναγερμού και ένα άλλο (μανόμετρο "B") αμέσως πριν από την βαλβίδα συναγερμού και την κυρία βαλβίδα διακοπής. Σε περίπτωση

εγκαταστάσεων με διπλές πηγές υδροδότησης πρέπει να εγκαθίσταται ένα μανόμετρο (μανόμετρο "Α") στον σωλήνα προσαγωγής από το δίκτυο πόλης, πριν από την βαλβίδα αντεπιστροφής, ώστε να δείχνει συνεχώς την πίεση του δικτύου πόλης. Εάν μία αντλία είναι η μία από τις πηγές νερού, πρέπει να τοποθετείται ένα μανόμετρο ανάμεσα στην βαλβίδα αντεπιστροφής που αναφέρεται και στην κατάθλιψη της αντλίας. Τα μανόμετρα που απαιτούνται στα πιεστικά δοχεία, περιγράφονται σε προηγούμενη παράγραφο. Όλα τα μανόμετρα πρέπει να είναι σύμφωνα προς τις εθνικές ή τις διεθνείς προδιαγραφές. Η μέγιστη ένδειξη των μανομέτρων πρέπει να είναι της τάξης του 150% της μέγιστης πίεσης που θα μετρήσουμε. Πρέπει να προβλέπονται τρόποι, ώστε, κάθε μανόμετρο να μπορεί εύκολα να αφαιρεθεί χωρίς να διακόπτεται η παροχή νερού. Όπου μία αντλία είναι μία πηγή νερού πρέπει να εγκαθίσταται ένα μανόμετρο ή κενόμετρο στην αναρρόφηση της αντλίας, ανάλογα με την περίπτωση

Μηχανισμοί συναγερμού

Υδροκίνητοι μηχανισμοί συναγερμού

Οι υδροκίνητοι μηχανισμοί συναγερμού που συνδέονται με βαλβίδες συναγερμού (υγρά και στεγνά συστήματα) πρέπει να εγκαθίστανται όσο το δυνατόν κοντύτερα προς την βαλβίδα συναγερμού ή την βαλβίδα στεγνού συστήματος και σε κάθε περίπτωση το ολικό μήκος της σωλήνωσης δεν πρέπει να ξεπερνά τα 20m. Ο μηχανισμός δεν πρέπει να εγκαθίσταται ψηλότερα από 6m, πάνω από την βαλβίδα. Η σωλήνωση πρέπει να είναι γαλβανισμένη εσωτερικής διαμέτρου 15mm, όπου η σωλήνωση δεν ξεπερνά τα 6m και 20mm για μεγαλύτερα μήκη σωλήνα. Η σωλήνωση πρέπει να κατασκευάζεται έτσι ώστε να αποχετεύεται διαμέσου ενός εξαρτήματος με στόμιο διαμέτρου όχι μεγαλύτερης από 3mm. Ο δακτύλιος στραγγαλισμού (ο οποίος μπορεί να είναι ενιαίος με το εξάρτημα) πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από μη σιδερένιο υλικό έτσι ώστε η οπή να μην μπορεί να κλείσει από την διάβρωση

Συναγερμοί που λειτουργούν ηλεκτρικά

Διακόπτες ροής

Μπορεί να τοποθετούνται διακόπτες ροής αποδεκτού τύπου, μετά από την βαλβίδα συναγερμού ή την βαλβίδα στεγνού συστήματος, που να δείχνουν σε ένα κεντρικό πίνακα ελέγχου το ιδιαίτερο τμήμα του συστήματος που λειτουργεί. Ηλεκτρικοί πρεσσοστατικοί διακόπτες Πρεσσοστατικοί διακόπτες συναγερμού συνιστώνται ως βοηθητικά εξαρτήματα συναγερμού. Δεν πρέπει να υποκαθιστούν τους υδροκίνητους μηχανισμούς συναγερμού που αναφέρονται σε προηγούμενη παράγραφο.

Αυτόματη επίβλεψη

Για να είναι ασφαλής η λειτουργία της εγκατάστασης των καταιονητήρων, είναι σκόπιμο να επιβλέπονται σημαντικά μέρη του εξοπλισμού της εγκατάστασης. Πιο κάτω ακολουθούν οι μηχανισμοί οι οποίοι μπορεί να επηρεάζουν την σωστή λειτουργία και ως εκ τούτου θα πρέπει να επιβλέπονται κατά περίπτωση. Γενικά τα

συστήματα μεγάλου κινδύνου πρέπει να επιβλέπονται σε μεγαλύτερη έκταση από ότι τα συστήματα μικρού κινδύνου.

1. Βαλβίδες διακοπής στις σωληνώσεις από την κύρια πηγή νερού και στους κύριους σωλήνες υδροδότησης.
2. Βαλβίδες διακοπής που ελέγχουν τα υδρόμετρα.
3. Βαλβίδες διακοπής που ελέγχουν τα υδροστόμια ή τις συνδέσεις της πυροσβεστική υπηρεσίας.
4. Βαλβίδες διακοπής που ελέγχουν τις βαλβίδες μείωσης της πίεσης.
5. Βαλβίδες διακοπής που ελέγχουν μηχανισμούς συναγερμού φωτιάς.
6. Βαλβίδες διακοπής στην γραμμή παροχής καυσίμου, προς τις μηχανές εσωτερικής καύσης των αντλιών.
7. Στάθμη νερού στις δεξαμενές αναρρόφησης και στάθμη καυσίμου στα δοχεία καυσίμου.
8. Πίεση στις παροχές νερού, πιεστικά δοχεία και στα στεγνά συστήματα.
9. Τάση ηλεκτρικής παροχής στους ηλεκτροκινητήρες των αντλιών.
10. Ηλεκτρική υπερφόρτιση των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών.
11. Χαμηλή πίεση λαδιού και θερμοκρασία νερού ψύξης των μηχανών εσωτερικής καύσης των αντλιών.
12. Διατήρηση της θερμοκρασίας του χώρου του μηχανοστασίου του συστήματος πάνω από 5°C.

Δίνονται οι ακόλουθες οδηγίες :

α) Συστήματα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου με περισσότερους από 750 καταιονητήρες θα πρέπει να επιβλέπονται. Η απαίτηση αυτή θα πρέπει να εφαρμόζεται και σε άλλες κατηγορίες εγκαταστάσεων, ιδιαίτερα όταν απαιτείται μεγάλη ασφάλεια ζωής.

β) Βαλβίδες διακοπής:

Όλα τα εξαρτήματα που μπορούν να διακόψουν την παροχή νερού προς την εγκατάσταση, την λειτουργία του κουδουνιού συναγερμού και του μηχανισμού της αυτόματης εκκίνησης της αντλίας, πρέπει να επιβλέπονται συνεχώς, ώστε να βεβαιώνεται η ετοιμότητα λειτουργίας. Τα ακόλουθα πρέπει να ελέγχονται:

i) Η σωστή θέση όλων των μηχανισμών απομόνωσης που είναι τοποθετημένοι στην προσαγωγή του νερού πόλης, για παράδειγμα η κύρια βαλβίδα διακοπής, η βαλβίδα πλήρωσης της δεξαμενής νερού.

ii) Η σωστή θέση όλων των μηχανισμών που δεν είναι μεν τοποθετημένες στην κύρια παροχή νερού, αλλά μπορούν να μειώσουν την παροχή νερού, για παράδειγμα οι βαλβίδες διακοπής της γραμμής δοκιμής και οι βαλβίδες διακοπής των λήψεων της Π.Υ.

iii) Η σωστή θέση μηχανισμών διακοπής όπως:

- Βαλβίδες πριν από μετρητές πίεσης.

- Βαλβίδες πριν από μηχανισμούς συναγερμού. Βαλβίδες στις σωληνώσεις καυσίμου.

γ) Στάθμη πλήρωσης:

Η ποσότητα του νερού που θα χρησιμοποιηθεί για κατάσβεση πρέπει να επιβλέπεται. Τα ακόλουθα πρέπει να περιλαμβάνονται στους ελέγχους.

i) Η στάθμη μέσα στην δεξαμενή νερού.

ii) Η στάθμη στα πιεστικά δοχεία που δεν ξαναγεμίζουν αυτόματα με νερό.

δ) Πίεση:

Σε σωληνώσεις νερού, πιεστικά δοχεία και στεγνά συστήματα πρέπει να επιβλέπεται η πίεση λειτουργίας τους. Εάν ο πεπιεσμένος αέρας συμπληρώνεται αυτόματα, τότε δεν είναι υποχρεωτική η επίβλεψη.

ε) Μηχανές εσωτερικής καύσης:

Οι μηχανές εσωτερικής καύσης που κινούν αντλίες του συστήματος καταιονητήρων πρέπει να επιβλέπονται για χαμηλή πίεση λαδιού και υπερθέρμανση κατά την διάρκεια της λειτουργίας τους. Η στάθμη καυσίμου πρέπει να επιβλέπεται συνεχώς.

η) Συρματώσεις:

Κυκλώματα που μεταδίδουν εντολές λειτουργίας πρέπει να επιβλέπονται αυτόματα για σφάλματα, εφόσον η λειτουργία του συστήματος των καταιονητήρων επηρεάζεται από αυτά τα σφάλματα. Η συνέχεια των κυκλωμάτων ανίχνευσης και επισήμανσης των σφαλμάτων πρέπει να επιβλέπεται. Ένα κύκλωμα μπορεί να περιλαμβάνει το πολύ 50 ανιχνευτές σφαλμάτων.

θ) Ένδειξη σφάλματος:

Τα σφάλματα σε μία εγκατάσταση καταιονητήρων πρέπει να σημαίνονται οπτικά και ακουστικά σε ένα κέντρο ελέγχου, εάν είναι δυνατό. Το ακουστικό σήμα πρέπει να είναι δυνατόν να διακοπεί. Το οπτικό σήμα δεν θα μπορεί να διακοπεί μέχρι να επιδιορθωθεί το σφάλμα.

ι) Παροχή ενέργειας στο σύστημα ελέγχου:

Η παροχή ενέργειας στο σύστημα ελέγχου πρέπει να γίνεται με δυο ανεξάρτητες πηγές ενέργειας. Μία από αυτές θα είναι ένας συσσωρευτής που είναι ενσωματωμένος στην εγκατάσταση καταιονητήρων. Σφάλμα στην τροφοδότηση οποιασδήποτε πηγής ενέργειας, πρέπει να επισημαίνεται οπτικά και ακουστικά.

B) Συστήματα ψεκασμού σταγονιδίων ύδατος

Τα συστήματα ψεκασμού ύδατος σε λεπτό διαμερισμό είναι μία σχετικά νέα τεχνολογία στο χώρο της κατάσβεσης. Ο ρυθμός εφαρμογής ύδατος στον χώρο που έχει εκδηλωθεί πυρκαγιά, είναι κατά πολύ μικρότερος από τα συστήματα καταιονισμού, έτσι ώστε από τις ζημιές που προκαλεί το νερό μπορούν να αποφευχθούν. Είναι γενικά αποδεκτό ότι το νεφέλωμα ύδατος που παράγεται από το σύστημα ψεκασμού δεν συμπεριφέρεται κατά τον ίδιο τρόπο όπως τα αέρια κατά το ότι δεν διεισδύει μέσα σε κλειστούς χώρους (μονωμένους) χώρους. Γι' αυτό τον λόγο ο σχεδιασμός ενός συστήματος ψεκασμού ύδατος πρέπει να διαφέρει από αυτόν για Halons. Η έρευνα έχει δείξει ότι το νεφέλωμα ύδατος δεν άγει τον ηλεκτρισμό όπως η συμπαγής μάζα νερού, έτσι το σύστημα ψεκασμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί επί λειτουργούντων ηλεκτρικών συσκευών. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πυρκαγιές εύφλεκτων υγρών, αλλά όχι επί ουσιών που αντιδρούν βίαια με το νερό, όπως δραστικά μέταλλα.

Πεδία όπου το σύστημα ψεκασμού θα αποτελούσε εναλλακτική λύση του Halon μπορεί να είναι τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις, θάλαμοι Η/Υ, κέντρα ελέγχου, χώροι μετασχηματιστών / διακοπών, χώροι φύλαξης αρχείων, χώροι πολιτιστικής κληρονομιάς, εύφλεκτα υγρά και χώροι μηχανοστασίων πλοίων.

Γ) Συστήματα διοξειδίου του άνθρακα (CO₂)

Τα συστήματα κατάκλισης με CO₂ είναι σε χρήση εδώ και πολλά χρόνια. Το CO₂ είναι ένα ασφυκτικό αέριο στις συγκεντρώσεις που είναι αναγκαίες για πυρόσβεση, και θα πρέπει να θεωρείται ως τοξικό σ' αυτές τις συγκεντρώσεις. Εξ αιτίας αυτού, τα συστήματα ολικής κατάκλισης με CO₂ δεν θα πρέπει να είναι αυτόματης λειτουργίας όταν προορίζονται για χώρους στους οποίους ευρίσκονται άνθρωποι. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι ένας "καθαρός παράγοντας" (δεν αφήνει κατάλοιπα μετά από την χρήση του) με καλή διεισδυτικότητα και χρησιμοποιείται ευρέως όπου αυτό αποτελεί πρωταρχικό μέλημα. Είναι επίσης ασφαλές για εφαρμογή σε ηλεκτρικές συσκευές υπό τάση. Αποθηκεύεται σε φιάλες με υψηλή πίεση και απαιτούνται υψηλές συγκεντρώσεις για να δώσει κατασβεστική δράση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τέτοια συστήματα να έχουν ογκώδη και βαριά εξαρτήματα και εξοπλισμό και να μην είναι κατάλληλα όπου ο χώρος και το βάρος είναι βασικής σημασίας. CO₂ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ειδικά σημεία εξοπλισμών που περικλείονται από κέλυφος, σαν σύστημα τοπικής εφαρμογής. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για προστασία περικλειστων τμημάτων ενός δωματίου όπως π.χ. χώρο ψευδοδαπέδου. Πεδία όπου τα συστήματα διοξειδίου του άνθρακα θα μπορούσαν να αποτελέσουν λύση εναλλακτική των Halons είναι μεταξύ άλλων εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιών και Η/Υ, κέντρα ελέγχου, χώροι μετασχηματιστών / διακοπών, χώροι φύλαξης αρχείων, χώροι πολιτιστικής κληρονομιάς, εύφλεκτων υγρών και χώροι μηχανοστασίων πλοίων. Πρέπει να σημειωθεί ότι εάν χρησιμοποιούνται συστήματα ολικής κατάκλισης με CO₂, αυτά πρέπει να είναι ασφαλώς κλεισμένα όταν υπάρχουν άνθρωποι στην προστατευόμενη περιοχή.

Διοξείδιο του Άνθρακα

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) σβήνει τις φωτιές με τον καταπνηγμό (ασφυξία). Το διοξείδιο του άνθρακα είναι ένα αδρανές αέριο με την ικανότητα να αραιώνει το οξυγόνο στην περιοχή της πυρκαγιάς μέχρι στο επίπεδο που να σβήνεται (η φωτιά).



Τα συστήματα CO₂ λειτουργούν καλύτερα σε εγκαταστάσεις όπου η ροή του αέρα μπορεί να ελεγχθεί, προλαμβάνοντας πρόωρη αραιώση του προϊόντος. Το CO₂ εξέρχεται από το σύστημα κατάσβεσης ως ένα μίγμα ατμού και μορίων ξηρού πάγου, το οποίο είναι πολύ κρύο και έχει επίδραση ψύξης όταν εφαρμόζεται κατ' ευθείαν στην επιφάνεια του καίόμενου καυσίμου. Τα συστήματα CO₂ εγκαθίστανται σε περιοχές όπου το νερό δεν είναι η επιλογή σβησίματος των φωτιών. Το CO₂ επιλέγεται διότι μπορεί να σβήσει φωτιές χωρίς να αφήσει υπολείμματα, δεν προκαλεί σκουριά, και δεν είναι αγωγός ηλεκτρισμού. Ορισμένες περιοχές, όπου το CO₂ προτιμάται, είναι οι θάλαμοι τηλεφωνικών συνδέσεων, οι αποθήκες γουνών, και οι εγκαταστάσεις υπολογιστών. Σε ιδιοκτησίες όπου χημικά αποθηκεύονται και η χρήση του νερού θα δημιουργούσε διαρροές οι οποίες θα έπρεπε να αντιμετωπισθούν ως επικίνδυνα απόβλητα και θα απαιτούσαν δαπανηρούς καθαρισμούς, το κόστος συστήματος CO₂ δικαιολογείται απόλυτα.

Συστήματα Κατάσβεσης Μέσω Αερίων

Άλλα συστήματα καταστολής έχουν αναπτυχθεί για να αντιμετωπισθούν ειδικές προβληματικές περιοχές. Εκεί όπου το νερό θα προκαλέσει μεγάλη ζημιά σε εμπόρευμα ή ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, εγκαθίστανται συστήματα πυρόσβεσης μέσω αερίων.

Σε εγκαταστάσεις διοξειδίου του άνθρακα, το προϊόντα αποθηκεύονται σε μεγάλους κυλίνδρους ή δεξαμενές. Όταν διαπιστώνεται / δημιουργείται μια πυρκαγιά, το αέριο απελευθερώνεται μέσα στο σύστημα σωληνώσεων και εκδιώκεται από τα ακροφύσια προς την περιοχή που πρέπει να προστατευτεί. Το CO₂ (Διοξείδιο του άνθρακα) δεν είναι δηλητηριώδες, αλλά μπορεί να είναι επικίνδυνο στον άνθρωπο λόγω της ιδιότητας του να αραιώνει το περιεχόμενο οξυγόνο μιας αίθουσας, προκαλώντας ασφυξία. Το σύστημα πρέπει να εγκαθίσταται με ένα προειδοποιητικό σύστημα για εκκένωση από τους ενοίκους, πριν από τη λειτουργία του. Σε κάθε επιχείρηση όπου το σύστημα του CO₂ έχει χρησιμοποιηθεί στην καταπολέμηση της πυρκαγιάς, το προσωπικό πρέπει να φοράει τις αυτόνομες συσκευές αναπνοής για να αποφύγει τον κίνδυνο από τη συγκέντρωση μικρής ποσότητας οξυγόνου.

Το διοξείδιο του άνθρακα θα κατασβέσει τα περισσότερα είδη πυρκαγιών, αλλά διασκορπίζεται αρκετά γρήγορα και απαιτείται άμεση επαναπλήρωση. Όταν χρησιμοποιείται σε πυρκαγιές καίόμενων υγρών θα κατασβέσει τη φλόγα, αλλά δεν θα ψύξει τα μεταλλικά τμήματα του δοχείου του υγρού. Εάν τα μεταλλικά τμήματα βρίσκονται σε μία θερμοκρασία πάνω από τη θερμοκρασία έναυσης (ανάφλεξης) του υγρού, μπορεί να συμβεί επανάφλεξη. Σε κανονικές φωτιές εύφλεκτων υλικών, το CO₂ δεν θα εισχωρήσει και δεν θα κατασβέσει τα βαθιά ευρισκόμενα "σιγοκαΐδια" ("κρυφοκαμενίδια"). Σε αυτό το είδος φωτιάς, συνέχιση με νερό απαιτείται ώστε να εξασφαλισθεί ότι η φωτιά δεν θα ξαναανάψει. Η συγκέντρωση του CO₂ στην ατμόσφαιρα πρέπει να είναι αρκετή ώστε να "χαμηλώσει" το περιεχόμενο οξυγόνο σε ένα σημείο που η φωτιά να κατασβεσθεί. Σε μεγάλες περιοχές, αυτό θα απαιτούσε απαγορευτικές ποσότητες του προϊόντος.

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) είναι πολύτιμο κατασβεστικό μέσο, που χρησιμοποιείται τόσο σε φορητά όσο και σε μόνιμα εγκατεστημένα συστήματα κατάσβεσης. Χρησιμοποιείται με επιτυχία σαν πυροσβεστικό μέσο αδρανές, δυσαγώγιμο ηλεκτρικά και "καθαρό", αφού δεν αφήνει κατάλοιπα μετά τη χρήση του.



Προσφέρεται για χώρους:

- που περιέχουν υγρά ή αέρια καύσιμα
- χώρους ηλεκτρολογικού υλικού (μετασχηματιστές, διακόπτες λαδιού, αποζεύκτες, κινητήρες, γεννήτριες κ.ά.)
- μηχανές εσωτερικής καύσεως
- συνηθισμένα καύσιμα υλικά (χαρτιά, ξύλα, πανιά κ.ά.)
- στερεά καύσιμα, γενικά.

Η χρησιμοποίηση διοξειδίου του άνθρακα, δεν αποτελεί σωστή επιλογή για την κατάσβεση πυρκαγιών σε υλικά στη χημική σύσταση των οποίων περιέχεται επαρκές για την καύση τους οξυγόνο. Δεν είναι επίσης κατάλληλο για καιόμενα μέταλλα.

Το διοξείδιο του άνθρακα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συστήματα κατακλυσμού και σε συστήματα καταιονισμού. Κατά μια άλλη διάκριση τα συστήματα με CO₂ χωρίζονται, με κριτήριο την πίεση αποθήκευσης, σε συστήματα υψηλής πίεσεως (δηλαδή φιάλες όπου αποθηκεύεται το CO₂ σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, υπό αντίστοιχη υψηλή πίεση την οποία πρέπει να αντέχουν) και συστήματα χαμηλής πίεσεως (όπου η θερμοκρασία διατηρείται χαμηλή για να αποφευχθούν οι υψηλές πιέσεις).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αποθήκευση του CO₂, τόσο σε υψηλή όσο και σε χαμηλή πίεση .

Αποθήκευση CO₂ σε χαλύβδινες φιάλες, υπό υψηλή πίεση

Οι φιάλες αυτές πρέπει να έχουν δοκιμαστεί σε πίεση 250 bar και κατασκευάζονται από ειδικούς χάλυβες, πάντα χωρίς ραφή.

Αποθηκευμένο σε τέτοιες φιάλες, αναπτύσσει πιέσεις που είναι συνάρτηση και της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

Άλλος παράγοντας που επηρεάζει την πίεση, είναι ο βαθμός πλήρωσης της φιάλης. Βαθμός πλήρωσης φιάλης, είναι ο λόγος του βάρους του περιεχομένου CO₂ στη φιάλη, προς την χωρητικότητα της σε λίτρα.

Συνήθως χρησιμοποιούνται δύο διαβαθμίσεις για το λόγω αυτόν. Για βόρειες και εύκρατες περιοχές (όπως είναι και η Ελλάδα) ο βαθμός πλήρωσης καθορίζεται 0,75. Αυτό,σημαίνει ότι μια φιάλη με όγκο έστω 10 lt περιλαμβάνει 7,5 kg διοξειδίου του άνθρακα.

Συνήθως μέγιστο μέγεθος για τις φιάλες της αγοράς θεωρείται το 45 kg, βρίσκονται όμως και φιάλες των 50 kg.

Τα κλείστρα των φιαλών είναι εφοδιασμένα με ασφαλιστική διάταξη (δίσκος θραύσεως), για την περίπτωση ανάπτυξης πίεσης ανώτερης από την πίεση κανονικής λειτουργίας (200 bar \pm 10 %).

Αποθήκευση σε ψυχόμενες δεξαμενές (χαμηλή πίεση)



Επειδή το μεγάλο βάρος των φιαλών σε σχέση με το περιεχόμενό τους, αποτελεί σοβαρό μειονέκτημα για τις πρακτικές εφαρμογές του CO₂, ιδίως σε περιπτώσεις στις οποίες οι απαιτούμενες ποσότητες είναι αρκετά μεγάλες, υιοθετήθηκε η μέθοδος αποθήκευσης σε δεξαμενές, σε χαμηλή θερμοκρασία και

επομένως σε χαμηλή σχετικά πίεση.

Αυτό επιτυγχάνεται με μια μικρή ψυκτική μηχανή, η οποία διατηρεί τη θερμοκρασία του εσωτερικού της δεξαμενής σε επιθυμητά επίπεδα και βεβαίως, με καλή θερμική μόνωση της δεξαμενής.

Η πίεση λειτουργίας των δεξαμενών αυτών είναι μεταξύ 15 και 20 bar και οι αντίστοιχες θερμοκρασίες είναι περίπου -30 και -20°C. Ο βαθμός πλήρωσης δεν έχει εδώ τόση σημασία και μπορεί να φθάσει το 0,9 έως 0,95.

Το κενό που πρέπει να μείνει για την αέρια φάση είναι ελάχιστο και καθορίζεται με κριτήριο, να μένει έξω από το υγρό η ψυκτική σερπαντίνα. Αν ο χώρος επαναυδροποίησης των ατμών είναι έξω από την κύρια δεξαμενή τότε η πλήρωση μπορεί να είναι πλήρης (βαθμός πληρώσεως 1). Οι δεξαμενές υγροποιημένου CO₂ είναι εφοδιασμένες με ασφαλιστικές διατάξεις, για την περίπτωση υπερπίεσης.

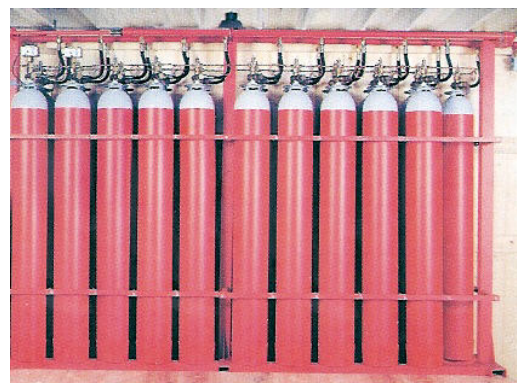
Η χωρητικότητα των δεξαμενών αυτών μπορεί να είναι 6,10, 20, 50, 200 ton CO₂, ανάλογα με τις ανάγκες που πρέπει να καλυφθούν από την δεξαμενή. Το διοξείδιο του άνθρακα χαρακτηρίζεται γενικά σαν κατασβεστικό υλικό B C E, δηλαδή δεν προσφέρεται για την κατάσβεση πυρκαγιών σε στερεά καύσιμα που αφήνουν πυρακτωμένο κάρβουνο. Αυτό όμως ισχύει μόνο για φορητές συσκευές, όπου το CO₂ λόγω της μικρής ποσότητας του, μόνο προσωρινά περιβάλλει το καιόμενο αντικείμενο και επίσης προσωρινά αποκλείει το οξυγόνο για να σβήσει τις φλόγες.

Αντίθετα στα μόνιμα συστήματα κατακλυσμού με CO₂, η επάρκεια κατασβεστικού υλικού επιτρέπει την πλήρη κατάσβεση και γι'αυτό ισχύει ο χαρακτηρισμός A B C E.

Προφυλάξεις κατά τη χρήση CO₂

Το CO₂ αν και δεν είναι τοξικό, σε υψηλές συγκεντρώσεις που είναι αναγκαίες για την κατάσβεση πυρκαγιάς, είναι επικίνδυνο για τους ανθρώπους (κίνδυνος ασφυξίας). Συγκεντρώσεις CO₂ της τάξεως του 3 έως 4 % προκαλούν επιτάχυνση της αναπνοής. Συγκεντρώσεις μέχρι και 9 % είναι ανεκτές από τα περισσότερα υγιή άτομα, χωρίς απώλεια αισθήσεων. Σε συγκεντρώσεις όμως άνω του 9 % εμφανίζονται λιποθυμικές τάσεις και συγκεντρώσεις 20 % επιφέρουν το θάνατο. 'Όταν χρησιμοποιείται για την πυροπροστασία ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, οι ελάχιστες αποστάσεις του ακροφυσίου βολής από ηλεκτροφόρες περιοχές ή αγωγούς, είναι (σύμφωνα με τον κανονισμό NFC της NFPA)

- για τάσεις μέχρι 600 V 25mm
- για τάσεις μέχρι 6000 V 80mm
- για τάσεις μέχρι 22 KV 200mm και
- για τάσεις μέχρι 150KV 1800mm



Δ) Σύστημα αφρού

Η χρήση συστημάτων αφρού χαμηλής και μέσης διόγκωσης ενδείκνυται σε πυρκαγιές υγρών καυσίμων που λιμνάζουν (pool fires), όπου ενεργεί δημιουργώντας ένα φράγμα μεταξύ της φωτιάς και της προμήθειας οξυγόνου και επίσης προκαλώντας ψύξη. Δεν επιφέρει αποτελέσματα επί πυρκαγιών κινούμενων ρευμάτων υγρών καυσίμων και πυρκαγιών όπου το καύσιμο είναι υπό ψεκασμό σε μορφή σταγονιδίων. Μερικά υγρά καύσιμα όπως οι αλκοόλες, μπορούν να καταστρέψουν το στρώμα αφρού με χημική αντίδραση. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να εξασφαλιστεί η χρησιμοποίηση αφρού κατάλληλου συστατικού, ανθεκτικού σ' αυτή την αντίδραση. Επειδή ο αφρός είναι ένα ενυδατικό διάλυμα, δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί για προστασία υλικών που αντιδρούν βίαια με το νερό. Πρόσφατα η ανάπτυξη συστημάτων που μεταφέρουν και εφαρμόζουν αφρό μέσω των παραδοσιακών συστημάτων καταιονισμού ύδατος έδωσε μεγάλη αύξηση στην αποτελεσματικότητα της κατάσβεσης. Συστήματα αφρού υψηλής διόγκωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κατάκλιση σε χώρους όπου ο αφρός δρα κυρίως καταπνίγοντας την πυρκαγιά και δευτερευόντως ψύχοντας. Αυτό τον κάνει κατάλληλο για αποθήκες, χώρους φύλαξης αρχείων και βιβλιοθήκες. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή σε χώρους όπου υπάρχουν άνθρωποι διότι υπάρχει ο κίνδυνος δημιουργίας ασφυκτικού περιβάλλοντος. Μερικοί άλλοι χώροι όπου τα συστήματα αφρού θα μπορούσαν να παρέχουν ικανοποιητική εναλλακτική λύση στα Halons είναι επικίνδυνοι χώροι αποθήκευσης ή διακίνησης ευφλέκτων υγρών, χώροι μηχανοστασίων, ψευδοδάπεδα χώρων Η/Υ, κανάλια καλωδίων και χώροι μηχανοστασίων πλοίων.

Ε) Συστήματα ξηρής σκόνης

Τα συστήματα ξηρής σκόνης είναι αποτελεσματικά έναντι πυρκαγιών υγρών καυσίμων, συμπεριλαμβανομένων και αυτών όπου η καύση γίνεται υπό ψεκασμό σταγονιδίων (spray fires). Οι ξηρές σκόνες είναι ικανές να παρέχουν πολύ γρήγορη κατάσβεση, αλλά έχουν μικρή ψυκτική ικανότητα και είναι αναποτελεσματικές μόλις κατακαθίσουν, σημεία τα οποία πρέπει να προσεχθούν όταν προδιαγράφεται ένα τέτοιο σύστημα. Υπάρχουν διάφορα είδη ξηρής σκόνης κατάλληλα για διαφορετικές πυρκαγιές και είναι σημαντικό να επιλεγεί η κατάλληλη σκόνη για τον χώρο και το είδος απειλής από το οποίο προστατεύει. Τα επίπεδα χημικής τοξικότητας των ξηρών σκονών είναι γενικά χαμηλά, αλλά μερικές απαιτούν ειδικές προφυλάξεις. Πάντως όλοι οι τύποι σκονών είναι ενοχλητικοί στην αναπνοή και δεν πρέπει να συνιστώνται σε χώρους όπου υπάρχουν άνθρωποι. Οι σκόνες κατακάθονται μετά τη χρήση και δημιουργούν στη συνέχεια προβλήματα καθαρισμού. Αυτό πρέπει να αποτελεί επίσης ένα κριτήριο κατά την επιλογή τους ως κατασβεστικών μέσων. Χώροι χρήσης ξηρών σκονών ως ουσιών εναλλακτικών των Halons μπορεί να είναι επικίνδυνοι χώροι με παρουσία υγρών καυσίμων, χώροι μηχανών οχημάτων και χώροι μηχανοστασίων πλοίων.

Την Πυροσβεστική σκόνη ή ξηρά σκόνη (Dry Powder) , μπορούμε να την χωρίσουμε σε 3 μεγάλες κατηγορίες ανάλογα το καιόμενο υλικό (καύσιμο) που θέλουμε να σβήσουμε.

α) Πυροσβεστική σκόνη **BC** κατηγορίες πυρκαγιών



για



β) Πυροσβεστική σκόνη **ABC** για

κατηγορίες πυρκαγιών



γ) Πυροσβεστική σκόνη **D** για κατηγορίες πυρκαγιών




Όλες οι σκόνες είναι κατάλληλες για χρήση σε φωτιές παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος (συμβολίζεται με το γράμμα **E**) και για αυτό σήμερα δεν χρειάζεται να αναφέρεται το **E** όταν μιλάμε για Πυροσβεστήρα Ξηράς σκόνης. Ορισμένες σκόνες είναι κατάλληλες για χρήση σε συνδυασμό με αφρό και χρησιμοποιούνται σε κατασβέσεις απουσία ηλεκτρικού ρεύματος. Οι σκόνες χαρακτηρίζονται από το κύριο κατασβεστικό υλικό που περιέχουν και όταν λέμε ABC 40 (40% φωσφορικό μοναμώνιο) εννοούμε ότι η σκόνη είναι κατάλληλη για πυρκαγιές τύπου A , B και C και το κατασβεστικό υλικό είναι το φωσφορικό μοναμώνιο που περιέχεται στην σκόνη σε ποσοστό 40%.

Ακόμη οι εταιρίες που κατασκευάζουν σκόνες μέσω ειδικών κέντρων δοκιμών και πιστοποιήσεων, δοκιμάζουν την κατασβεστική ικανότητα της σκόνης τους σε συγκεκριμένες συνθήκες με συγκεκριμένους τρόπους σε κατάσβεση πυρκαγιών σε δεξαμενές κηροζίνης για την σκόνη BC και σε ειδικές ξύλινες παλέτες για την σκόνη ABC και βγάζουν την κατασβεστική τους ικανότητα που είναι συγκεκριμένη για 1,2,3 6 και 12 κιλά και είναι ένας αριθμός που μπαίνει με το γράμμα B για υγρά καύσιμα και στο A για στερεά καύσιμα. Αναλυτικά τώρα για τις 3 κατηγορίες στίς πυροσβεστικές σκόνες έχουμε :



1. Σκόνες BC. Εδώ έχουμε τις περισσότερες σκόνες.



α) Η πιο κοινή σκόνη σε αυτή την κατηγορία είναι με κύριο συστατικό το διττανθρακικό ή δισσάνθρακικό νάτριο (NaHCO_3). Τέτοιος τύπος περιγράφεται στο link  Πυροσβεστική σκόνη BC στην βιβλιοθήκη.

β) Σκόνη με κύριο συστατικό το διττανθρακικό κάλιο (KHCO_3). Έχει πολύ καλύτερη κατασβεστική ικανότητα από τον προηγούμενο τύπο και είναι πιο ακριβή. Τέτοιος τύπος είναι η σκόνη KERR (Croda) Purple K80 και είναι πολύ αποτελεσματική σε πυρκαγιές σε κουζίνες (λίπη, έλαια, υγρά καύσιμα, κλπ). Στο εξωτερικό έχει δημιουργηθεί μια νέα κατηγορία πυρκαγιών που αναφέρεται σε πυρκαγιές σε μαγειρεία και η σκόνη αυτή είναι κατάλληλη. Είναι η κατηγορία **K**.

γ) Σκόνη με κύριο κατασβεστικό υλικό το θειικό κάλιο (K_2SO_4). Αναμειγνύεται μαζί με Ανθρακικό Ασβέστιο.

δ) Σκόνη με κύριο συστατικό το καρβαμιδικό κάλιο ($\text{KC}_2\text{N}_2\text{H}_3\text{O}_3$) το οποίο είναι συνδυασμός διττανθρακικού καλίου και ουρίας, με διπλάσια κατασβεστική ικανότητα από τις σκόνες με KHCO_3 λόγω της ομάδας $-\text{NH}_2$. Είναι ο πιο αποτελεσματικός τύπος σκόνης στην κατηγορία BC και είναι και η πιο ακριβή. Τέτοιος τύπος είναι η Monnex της Kerr.

2. Σκόνες ABC. Στην κατηγορία αυτή, ένα είναι το κύριο κατασβεστικό υλικό, το φωσφορικό μοναμώνιο και αναμειγνύεται με θειική αμμωνία. Όσο μεγαλύτερο ποσοστό φωσφορικού μοναμώνιου περιέχει η σκόνη, τόσο καλύτερη κατασβεστική ικανότητα έχει.



Το ποσοστό μπορεί να είναι απο 10 έως 90 %. Τέτοια σκόνη είναι και η ABC40% που σημαίνει ότι το 40 % της σκόνης είναι το φωσφορικό μοναμώνιο . Όταν το ποσοστό από φωσφορικό μοναμώνιο είναι πάνω απο 40% στην σκόνη τότε αυτή είναι κατάλληλη σε κατασβέσεις σε μέταλλα , κατηγορία **D**. Τέτοια σκόνη είναι και η ABCDE που περιγράφεται στην βιβλιοθήκη μας. Σήμερα σε όσους πυροσβεστήρες έχουν σήμανση EN3 1-7 πρέπει να χρησιμοποιείται τέτοιος τύπος σκόνης από 30% φωσφορικό μοναμώνιο και πάνω. Η εταιρία μας χρησιμοποιεί τον τύπο ABC40% .

Συστατικά Ξηράς σκόνης ABC 40%

- | | |
|--|---------|
| • Monoammonium Phosphate $NH_4H_2PO_4$ | 40% |
| • Ammonium sulfate $(NH_4)_2SO_4$ | 50% |
| • Magnesium Aluminum Silicate (Attapulgate Clay or Fuller's Earth) | 7 % |
| • Calcium Carbonate $CaCO_3$ | <2 % |
| • Methyl Hydrogen Polysiloxane | <1 % |
| • Yellow Pigment $C_{34}H_{30}Cl_2N_6O_4$ | <0,05 % |

3. Σκόνη D . Σκόνη που σβήνει φωτιά μόνο σε καιόμενα μέταλλα . Σαν κύριο συστατικό έχει ή το Χλωριούχο κάλιο (KCl), ή το χλωριούχο νάτριο. Για ειδικές περιπτώσεις . με κατασβεστική ικανότητα πολύ υψηλή αλλά και διαβρωτικό. Τέτοια σκόνη είναι η M28 της Kerr.

Συμπληρωματικά υλικά: Ανάλογα με το εργοστάσιο κατασκευής σκόνης τα πιο συνηθισμένα υλικά που συμπληρώνουν τις πυροσβεστικές σκόνες είναι :



- Magnesium Aluminum Silicate
- Calcium Carbonate $CaCO_3$
- Methyl Hydrogen Polysiloxane
- Mica
- Attapulgate clay
- Mineral Silicates
- Amorphous Silica
- Mineralite (Zeolite)
- Magnesium stearate
- Pigment (Χρωστικά)



Διάβρωση σε μέταλλα .

Η σκόνη τύπου ABC θεωρείται ότι είναι πιο διαβρωτική από την BC στα μέταλλα και ειδικά στο αλουμίνιο. Αυτό εξηγείται από το κύριο υλικό της σκόνης , το φωσφορικό μοναμώνιο το οποίο όταν πέσει πάνω στο καιόμενο σώμα δημιουργεί ένα όξινο προστατευτικό υδατοειδή στρώμα που καλύπτει την

καιόμενη επιφάνεια από το οξυγόνο για να σβήσει την φωτιά. Όταν στο πυροσβεστήρα το προωθητικό αέριο είναι το άζωτο με την υγρασία δημιουργούνται κατάλοιπα φωσφορικής αμμωνίας που μπορούν να κάνουν ζημιά σε ηλεκτρονικά εξαρτήματα (Για αυτό σε χώρους με ηλεκτρονικό εξοπλισμό, υπολογιστές κλπ δεν χρησιμοποιούνται συστήματα σκόνης ABC).Αυτή η όξινη αντίδραση της σκόνης μπορεί να επιδράσει αρνητικά σε ηλεκτρονικά εξαρτήματα και σε μέταλλα όπως το αλουμίνιο. Οι Βιομηχανίες Αεροσκαφών δεν χρησιμοποιούν σκόνη ABC ειδικά κοντά σε μέρη του σκάφους από αλουμίνιο και προτείνουν σκόνες με βάση την διττανθρακική σόδα ή το διττανθρακικό κάλιο. Στην σκόνη BC το αργίλιο απορροφά την υγρασία και αυτό την κάνει λιγότερο διαβρωτική.

Σε διάφορες δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν προκειμένου να ερευνηθεί το μέγεθος στην διάβρωση των μετάλλων από την σκόνη , έδειξαν ότι δεν πραγματοποιείτε διάβρωση αν σύντομα σκουπιστεί η σκόνη. Αντίθετα αν παραμείνει και εκτεθεί σε υγρασία, σταγονίδια νερού κλπ θα προκαλέσει θόλωση στο αλουμίνιο και ξεθώριασμα και διάβρωση σε μέταλλα. Επομένως πρέπει να καθαρίζονται αμέσως οι μεταλλικές επιφάνειες από την Πυροσβεστική σκόνη.

Η Πυροσβεστική σκόνη ABC που βασίζεται στο φωσφορικό μοναμμώνιο κατασκευάζεται με διάφορα προσθετικά που της επιτρέπουν να "ρέει" και να απωθεί το νερό. Τυπικό μέγεθος ενός κόκκου είναι 20 εκατομμυριοστόμετρα (microns). Για να διαφέρει από τους άλλους τύπους η σκόνη είναι κίτρινη. Το φωσφορικό μοναμμώνιο παρουσία υγρασίας και σταγονιδίων έχει σαν αποτέλεσμα ελαφριά όξυνση σε υλικά που έχουν μέση ευαισθησία στην διάβρωση. Λειώνει όταν η θερμοκρασία πάει στους 149 C και σχηματίζει ένα λεπτό στρώμα που κολλάει πάνω στην καιόμενη επιφάνεια. Το στρώμα αυτό εξακολουθεί να είναι κολλημένο πάνω στην επιφάνεια και μετά το σβήσιμο της φωτιάς. Αυτό το στρώμα όταν εκτεθεί σε υγρασία δημιουργεί διάβρωση στα μέταλλα και στο αλουμίνιο.

Η Πυροσβεστική σκόνη BC που βασίζεται στην διττανθρακική σόδα περιέχει επίσης συστατικά που τις δίνουν ένα χαρακτήρα να ρέει και να απωθεί το νερό., ο τυπικός κόκκος έχει μέγεθος περίπου 20 εκατομμυριοστόμετρα, συνήθως έχει χρώμα λευκό είναι ελαφρά αλκαλική και διαβρώνει επιφάνειες που είναι ευαίσθητες σε αλκαλικές ουσίες.

Ξηρά Χημικά

Τα συστήματα κατάσβεσης ξηρών χημικών χρησιμοποιούν ένα μίγμα σωστά κατανομημένων (αναλογικά) σκονών. Αυτές οι σκόνες επεξεργάζονται έτσι ώστε να αντέχουν το "πήξιμο" και να απωθούν το νερό. Η δραστηκότητα τους έγκειται στην ικανότητα τους να διακόπτουν την αλυσίδα της χημικής αντίδρασης. Επίσης απορροφούν ορισμένη από την εκπεμπόμενη θερμότητα από τη φωτιά και εκτοπίζουν το οξυγόνο σε περιορισμένη κλίμακα. Ορισμένοι σχηματισμοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εύφλεκτα υγρά και σε πυρκαγιές σε ηλεκτρικά καθώς και σε κανονικά καύσιμα. Όταν χρησιμοποιούνται σε κανονικά καύσιμες ύλες, η εφαρμογή τους πρέπει πάντα να συνοδεύεται από νερό, ώστε να σβηστούν τα βαθιά παραμένοντα κάρβουνα.

Ξηρή Σκόνη

Τα μέσα κατάσβεσης που χρησιμοποιούνται σε εύφλεκτα μέταλλα είναι τα μέσα ξηράς σκόνης. Συνήθως το μέσον "κυκλοφορεί" σε κουβά, ή πυροσβεστήρα. Αυτά τα μέσα ελέγχουν τη φωτιά δημιουργώντας ένα κάλυμμα στην καιόμενη επιφάνεια και αποβάλλουν το οξυγόνο. Ορισμένα δεν είναι τίποτε περισσότερο από ξηρή άμμο και άλλα είναι γραφίτες ή ειδικές σκόνης. Ορισμένα περιέχουν πλαστικά σταγονίδια τα οποία λειώνουν και βοηθούν στη δημιουργία καλύμματος.

Το νερό δεν χρησιμοποιείται ευρέως σε εύφλεκτα μέταλλα αφού μπορεί να αντιδράσει βίαια, ειδικά με το Μαγνήσιο και το Νάτριο προκαλώντας εκρήξεις. Αυτές οι εκρήξεις μπορούν να καταιονίσουν (ραντίσουν) καιόμενο υλικό στους πυροσβέστες, προκαλώντας τραυματισμούς από εγκαύματα. Το έντονο φως που δημιουργείται από την έκρηξη μπορεί επίσης να προκαλέσει βλάβες στα μάτια. Όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί νερό πρέπει να εφαρμόζεται σε πολύ μεγάλες ποσότητες.

Συστήματα Ξηράς Χημικής Ουσίας

Φυλαγμένη σε δοχείο, η σκόνη μπορεί ή δεν μπορεί να βρίσκεται υπό άμεση πίεση. Μέσα σε πυροσβεστήρα πίεσης, η σκόνη εκδιώκεται προς τα έξω μέσω ενός σωλήνα που προεξέχει μέσα στον πυθμένα του δοχείου, από την πίεση του προωθητικού αερίου που υπάρχει από πάνω της (της σκόνης). Σ' αυτόν τον τύπο πυροσβεστήρα, το αέριο είναι συνήθως άζωτο, που είναι αδρανές. Σε πυροσβεστήρα όπου το προωθητικό αέριο φυλάσσεται σε ξεχωριστό δοχείο, αυτό πρέπει να τρυπηθεί για να απελευθερωθεί το αέριο μέσα στο δοχείο, ώστε να εκδιωχθεί το περιεχόμενο του.

Το προωθητικό αέριο σ' αυτό τον τύπο του πυροσβεστήρα είναι συνήθως διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Αυτός ο τύπος πυροσβεστήρα συνήθως φέρεται σε εξοπλισμό πυρόσβεσης διότι είναι εύκολο το ξαναγέμισμα του με σκόνη και η σύνδεση νέας φιάλης αερίου υπό πίεση μετά τη χρήση

.Σχετικά φτηνά και εύκολα στην αποθήκευση, τα συστήματα ξηράς χημικής ουσίας χρησιμοποιούνται αρκετά. Εγκαθίστανται σε χοάνες μαγειριών, στις κουζίνες εστιατορίων, και άλλες περιοχές όπου εύφλεκτα υγρά πρέπει να κατασβηθούν. Αυτά τα συστήματα είναι εγκατεστημένα σε μηχανήματα βαρέως τύπου καθώς και σε αγωνιστικά αυτοκίνητα λόγω της αξιοπιστίας τους σε σκληρές συνθήκες και της δυνατότητά τους για πυρόσβεση. Η δυνατότητα τους να λειτουργούν πολύ καλά στην παρουσία νερού είναι πραγματικά ένα προσόν



τους. Ο αφρός δεν λειτουργεί καλά σε φωτιές τριών διαστάσεων. Η ξηρά χημική ουσία μπορεί να εκκενωθεί (ριχθεί) μέσω του ακροφυσίου και να κατασβήσει τη φωτιά όταν ο αφρός ή το νερό, μόνα τους, δεν θα κατάφερναν τίποτα. Αυτά τα συστήματα είναι εγκατεστημένα στα πυροσβεστικά οχήματα διάσωσης αεροσκαφών σε διπλό σύστημα με αφρό σχηματισμού υδατοειδούς μεμβράνης. Το νερό του αφρού ψύχει τα μεταλλικά τμήματα, ο αφρός κατασβήνει την λιμνάζουσα φωτιά, και η ξηρή χημική ουσία μπορεί να κατασβήσει το υγρό, καθώς ρέει προς τα κάτω από την άτρακτο του αεροσκάφους. Η ίδια κίνηση μπορεί να εκτελεσθεί με απλό νερό και πυροσβεστήρα ξηρής χημικής ουσίας σε πυρκαγιές οχημάτων.

Οι χημικές ή ξηρές σκόνες κατάσβεσης

Κονιοποιημένες στερεές ουσίες κατάλληλης χημικής σύνθεσης, παρουσιάζουν τη δυνατότητα να σβήνουν τη φωτιά επεμβαίνοντας χημικά στις αλυσίδες της καύσης. Θεωρητικά οι χημικές ή ξηρές σκόνες μπορούν επομένως να σβήσουν οποιαδήποτε φωτιά, όπου και αν αυτή εμφανιστεί.

Διακρίνονται τρεις βασικοί τύποι ξηράς σκόνης κατάσβεσης.

1. Ξηρά σκόνη κατάλληλη για την κατάσβεση πυρκαγιών B, C, E διηλεκτρικής αντοχής τουλάχιστον 80.000 V, που χαρακτηρίζεται με το γράμμα P.
2. Ξηρά σκόνη κατάλληλη για πυρκαγιές A, B, C, E διηλεκτρικής αντοχής τουλάχιστον 1000 V, που χαρακτηρίζεται με το σύμβολο Pa.
3. Ξηρά σκόνη κατάλληλη για την κατάσβεση πυρκαγιών κατηγορίας D, που χαρακτηρίζεται με το σύμβολο PD.

Ένα βασικό μειονέκτημα της κατάσβεσης με ξηρά σκόνη, είναι ότι τα χρησιμοποιημένα στερεά υλικά, ακόμη και μετά τη δράση τους, παραμένουν αναλλοίωτα και σαν σκόνες, αποτελούν επικίνδυνους ρυπαντές (σε αντίθεση με το CO₂ και τους αφρούς). Παρ' όλα αυτά παρουσιάζουν σημαντική διάδοση, γιατί η χαρακτηριστική τους ιδιότητα να επεμβαίνουν στις αλυσίδες της καύσης τους προσδίδει μεγάλη κατασβεστική αποτελεσματικότητα, τουλάχιστον για επιφανειακές φωτιές.

Ένα ακόμη σημαντικό πλεονέκτημα των διαφόρων ποικιλιών της ξηράς σκόνης, είναι ότι χρησιμοποιούνται σαν καθαρές στερεές ουσίες, που δεν είναι αγώγιμες και επομένως προσφέρονται για κατασβέσεις σε περιβάλλον υψηλών ηλεκτρικών τάσεων (μέχρι και 150 MV). Αν δεν υπήρχαν τα κατάλοιπα της σκόνης, που μερικές φορές προκαλούν ζημιές ισοδύναμες με τη φωτιά (!), οι ξηρές σκόνες θα αποτελούσαν το κύριο μέσο αντιμετώπισης των πυρκαγιών.

Είναι επομένως φανερό, ότι όπου δεν υπάρχει κίνδυνος ζημιών από τα κατάλοιπα, οι ξηρές σκόνες αποτελούν άριστη λύση. Εκτός από την επέμβαση τους στις αλυσίδες της φωτιάς, παρουσιάζουν*301 και άλλες χρήσιμες ιδιότητες, όπως:

- Υδροφοβο χαρακτήρα, ώστε όταν αποθηκεύονται στην κατασβεστική συσκευή, δεν σχηματίζουν υδρίτες, που επιφέρουν συσσωμάτωση και θα μπορούσαν να εμποδίσουν την εκτόξευση. Στις περισσότερες ποικιλίες ξηράς σκόνης υπάρχει δυνατότητα βελτίωσης του υδροφοβισμού με πρόσθετες ουσίες.

- Μέγεθος κόκκων τέτοιο ώστε να επιτυγχάνεται η άριστη μέση διάσταση του, που είναι το πρακτικά δυνατό μικρότερο μέγεθος που δίνει το μεγαλύτερο λόγο επιφάνειας - όγκου κόκκου και που μπορεί εύκολα να εκτοξευθεί εναιωρούμενο μέσα σε ένα αέριο.
- Παντελής έλλειψη τοξικότητας και διαβρωτικότητας.

Η δισσανθρακική σόδα (NaHCO_3) είναι μια ουσία που διαθέτει όλες αυτές τις ιδιότητες. Για να επιτευχθεί όμως ο υδροφοβισμός της πρέπει να γίνει προσθήκη κατάλληλων ουσιών. Παλαιότερα χρησιμοποιήθηκαν τα στεατικά άλατα, σήμερα χρησιμοποιούνται οι σιλικόνες και ακόμη όταν πρόκειται να παραχθούν σκόνες αναμίξιμες με αφρούς, ένα χαλαζιακής σύστασης υλικό σε πολύ λεπτό διαμερισμό.

Οι σημαντικότερες ποικιλίες ξηράς σκόνης έχουν σαν βάση το δισσανθρακικό νάτριο ή άλατα του καλίου.

• Σκόνες με βάση NaHCO_3

Οι ξηρές κατασβεστικές σκόνες με βάση το δισσανθρακικό νάτριο (NaHCO_3) είναι κατάλληλες για όλες τις πυρκαγιές σε υγρά και αέρια (κατηγορίες Β και C) και επίσης σε φωτιές αυτών των κατηγοριών σε περιοχές που βρίσκονται υπό τάση (κατηγορία E). Επειδή, όπως είναι γνωστό, κάθε καύσιμο που καίγεται με φλόγες έχει προηγουμένως εξαερωθεί, η σκόνη αυτού του είδους μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε καιόμενα στερεά, στα οποία τουλάχιστον θα σβήσει τις φλόγες. Αν όμως η καύσιμη ύλη μιας πυρκαγιάς αφήνει ποσότητα από αναμένα κάρβουνα, τότε αυτή η σκόνη δεν αποτελεί κατάλληλο κατασβεστικό μέσο. Αντίθετα έχει πολύ καλά αποτελέσματα σε μαγειρικά λάδια και λίπη (αντιδρά με αυτά τα υλικά και τα σαπουνοποιεί).

• Σκόνες με βάση τα άλατα του καλίου

Περισσότερο χρησιμοποιείται σήμερα το δισσανθρακικό κάλιο (KHCO_3), που είναι δραστικότερο του NaHCO_3 , αλλά και ακριβότερο. Ακόμη χρησιμοποιείται το χλωριούχο κάλιο (KCl), που έχει τη δραστικότητα του προηγούμενου (KHCO_3), αλλά μειονεκτεί γιατί είναι διαβρωτικό, το καρβαμιδικό κάλιο ($\text{KC}_2\text{N}_2\text{H}_3\text{O}_3$), που είναι συνδυασμός δισσανθρακικού καλίου και ουρίας, με διπλάσια αποτελεσματικότητα από το KHCO_3 , λόγω της παρουσίας της ομάδας $-\text{NH}_2$.

Όλες αυτές οι σκόνες είναι όμοια κατάλληλες για φωτιές τύπου Β, C και E, για τις οποίες είναι ισχυρότερες από αυτή με Νάτριο (NaHCO_3).

Η χρησιμοποίηση ξηράς σκόνης δεν προσφέρεται για τις περιπτώσεις:

- Χημικές ουσίες που περιέχουν στο μόριο τους το οξυγόνο που χρειάζονται για να καούν. Παράδειγμα η νιτροκυταρρίνη.

- Φωτιές που αναπτύσσονται σε βάθος όπως οι μπάλες από μπαμπάκι, χαρτιά ή πανιά σε σαβασμό κ.λπ.

- Αν πρόκειται να προστατευθεί χώρος με λεπτούς μηχανισμούς (ηλεκτρονικά κ.λπ.), πρέπει να εξασφαλιστεί εκ των προτέρων, ότι η χρήση της σκόνης δε θα προκαλέσει δευτερογενείς βλάβες.

- Η σκόνη πολλαπλής χρήσης, δεν θεωρείται ότι είναι κατάλληλη, για χρήση πάνω σε μηχανές carding (ξαντικές μηχανές στις νηματουργίες όπου το κύριο εξάρτημα είναι ένας μεγάλος κύλινδρος, με όλη του την παράπλευρη επιφάνεια φυτεμένη με ψιλές βελόνες) ή και σε λεπτούς ηλεκτρικούς μηχανισμούς, γιατί όταν εκτεθεί σε θερμοκρασίες που υπερβαίνουν τους 120°C ή σε σχετική υγρασία πάνω από 50 %, αφήνει υπολείμματα που δύσκολα μετά αφαιρούνται.

ΣΤ) Πυρανίχνευση μόνο

Με την εισαγωγή συστημάτων ανίχνευσης καπνού υψηλής ευαισθησίας (όπως με αναρρόφηση αέρα), μερικές επιχειρήσεις αλλάζουν την στρατηγική πυροπροστασίας τους ώστε να εξαρτάται μόνο από την έγκαιρη πυρανίχνευση, με την προϋπόθεση ότι η ενδεχόμενη πυρκαγιά θα αντιμετωπισθεί με φορητούς πυροσβεστήρες, πυροσβεστικούς αυλούς ή από την Πυροσβεστική Υπηρεσία. Πάντως, πρέπει να τονισθεί ότι τα συστήματα πυρανίχνευσης δεν κάνουν τίποτα για να κατασβήσουν την πυρκαγιά (εκτός εάν απομονώνουν και διακόπτουν μια πηγή ισχύος που μπορεί π.χ. να προκαλεί υπερθέρμανση καλωδίου), έτσι η υιοθέτηση μόνο πυρανίχνευσης αποτελεί σημαντική αλλαγή στην φιλοσοφία πυροπροστασίας μιας επιχείρησης που προηγουμένως εφαρμόζεε σύστημα ενεργητικής κατάσβεσης.

Θεωρητικό υπόβαθρο, συσκευές, αυτοματισμοί, ειδικός εξοπλισμός και συντήρηση

Σύστημα πυρανίχνευσης ονομάζεται μία ομάδα από συσκευές που σκοπό έχουν να ανιχνεύσουν έγκαιρα μία εστία φωτιάς και να δώσουν το σήμα κινδύνου με ηχητικά, οπτικά και άλλα μέσα. Ένα ολοκληρωμένο σύστημα πυρανίχνευσης αποτελείται από τρεις τουλάχιστον ομάδες εξαρτημάτων:

- Τον κεντρικό πίνακα ελέγχου του συστήματος
- Τα εξαρτήματα ανίχνευσης της φωτιάς
- Τα μέσα ένδειξης και σήμανσης

Σε κάποιες περιπτώσεις το σύστημα μπορεί να περιλαμβάνει και μία τέταρτη ομάδα την οποία αποτελούν συσκευές αυτόματης κατάσβεσης, αυτόματοι τηλεφωνητές, μηχανισμοί συγκράτησης για πόρτες πυρασφαλείας και διάφοροι άλλοι αυτοματισμοί.

Υπάρχουν δύο γενικές κατηγορίες συστημάτων πυρανίχνευσης. Τα λεγόμενα συμβατικά συστήματα, που είναι τα πιο απλά και χρησιμοποιούνται σήμερα στις μικρές και μεσαίες εγκαταστάσεις και τα διευθυνσιοδοτούμενα (addressable), με τα

οποία υλοποιούνται συνήθως πυρανίχνευσεις στις μεσαίες και μεγάλες εγκαταστάσεις.

Τα διευθυνσιοδοτούμενα συστήματα λόγω των πολλών συγκριτικών πλεονεκτημάτων τους, τείνουν να τοποθετούνται όλο και πιο συχνά και σε λίγα χρόνια θα επικρατήσουν στις μεσαίες αλλά ακόμα και στις μικρές εγκαταστάσεις. Πίνακας ελέγχου πυρανίχνευσης: Πρόκειται για τη συσκευή που αποτελεί την "καρδιά" ενός συστήματος πυρανίχνευσης. Από αυτόν εξαρτάται η τροφοδοσία και η σωστή λειτουργία όλων των επιμέρους εξαρτημάτων του συστήματος. Έργο του είναι η αναγνώριση και η επεξεργασία των σημάτων που φτάνουν σ' αυτόν από τις συσκευές ελέγχου και η παραγωγή των κατάλληλων σημάτων εξόδου προς τις συσκευές ένδειξης και σήμανσης. Ο τρόπος κατασκευής και λειτουργίας του πίνακα υπόκειται στις αυστηρές απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών προτύπων EN 54-2 και EN 54-4.

Κάθε πίνακας ελέγχου πυρανίχνευσης πρέπει να περιλαμβάνει:

- Βασική μονάδα παροχής τάσης, η οποία συνδεδεμένη με το δίκτυο της ΔΕΗ αναλαμβάνει να τροφοδοτήσει όλες τις συσκευές του συστήματος με την ασφαλή τάση (24 Vdc) που αυτές απαιτούν.
- Μονάδα εφεδρικής τροφοδοσίας (μπαταρίες), η οποία αναλαμβάνει να τροφοδοτήσει όλες τις συσκευές του συστήματος με τάση σε περίπτωση διακοπής της τάσης του δικτύου. Οι μπαταρίες πρέπει να παρέχουν αυτονομία, όταν ο πίνακας βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας, για τουλάχιστον 24 ώρες και για τουλάχιστον 30 λεπτά σε κατάσταση συναγερμού. Σε κάποιες χώρες απαιτούνται αυτονομίες 36 ή και 72 λεπτών.
- Μονάδα αυτόματης μεταγωγής από τη βασική στην εφεδρική τροφοδοσία και αντίστροφα.

Μονάδα φόρτισης των μπαταριών, η οποία φροντίζει να είναι πάντα φορτισμένες οι μπαταρίες της εφεδρικής τροφοδοσίας.

- Μονάδες τροφοδοσίας, ελέγχου και επιτήρησης συσκευών ανίχνευσης φωτιάς (ζώνες ή βρόχοι ανίχνευσης). Είναι τα κυκλώματα που αναλαμβάνουν την τροφοδοσία, την επιτήρηση και τη λήψη των σημάτων από τους ανιχνευτές, τα κομβία και τις άλλες συσκευές ανίχνευσης.

- Μονάδες ενεργοποίησης μέσων σήμανσης, στις οποίες συνδέονται οι σειρήνες, τα κουδούνια, οι φάροι και οι άλλες συσκευές που ενεργοποιούνται σε περίπτωση συναγερμού φωτιάς.

- Πίνακα ενδείξεων (από λάμπες, LEDs ή οθόνη υγρού κρυστάλλου) μέσα από τον οποίο ο χρήστης λαμβάνει πληροφορίες για τη σωστή λειτουργία και τα συμβάντα συναγερμού ή σφάλματος όλου του συστήματος πυρανίχνευσης.

- Χειριστήριο, από διακόπτες, κλειδαριές και μπουτόν μέσω του οποίου ο χρήστης μπορεί να ενεργοποιήσει χειροκίνητα το σύστημα, να σταματήσει τις σειρήνες και να κάνει επανάταξη (reset) του συστήματος: Στους συμβατικής συνδεσμολογίας πίνακες πυρανίχνευσης το μέγεθος του πίνακα καθορίζεται από το πλήθος των ζωνών και στους διευθυνσιοδοτούμενους από το πλήθος των βρόχων. Γενικά, οι συμβατικοί πίνακες με λίγες ζώνες (π.χ. 2,4,6) διαθέτουν τις πλέον απαραίτητες ενδείξεις και χειρισμούς όπως αυτές προβλέπονται στον κανονισμό EN-54. Αντίθετα οι μεγάλοι συμβατικοί και οι διευθυνσιοδοτούμενοι πίνακες συνήθως διαθέτουν πλέον των βασικών, μεγάλες οθόνες υγρού κρυστάλλου, εκτυπωτές και λειτουργίες που επιτρέπουν τον εύκολο έλεγχο της εγκατάστασης από το χρήστη και τον συντηρητή.

Συσκευές ανίχνευσης

Αυτόματοι ανιχνευτές φωτιάς

Όλα τα αισθητήρια που χρησιμοποιούνται για να ανιχνεύσουν αυτόματα την φωτιά ή κάποιο από τα παράγωγα της. Αποτελούν το κυριότερο μέρος του συστήματος πυρανίχνευσης. Από τα αισθητήρια ξεκινάει η ενεργοποίηση του, οπότε η κατάλληλη για κάθε χώρο επιλογή και η σωστή τοποθέτηση τους παίζει μεγάλο ρόλο στην αξιοπιστία του όλου συστήματος. Ειδικά η επιλογή του κατάλληλου για κάθε χώρο αισθητηρίου είναι το βασικότερο σημείο που πρέπει να προσέξει όποιος σχεδιάζει ένα σύστημα πυρανίχνευσης.

Οι τύποι των αισθητηρίων που χρησιμοποιούνται σήμερα περιγράφονται παρακάτω.

• Ανιχνευτές καπνού

Είναι οι ανιχνευτές που χρησιμοποιούνται στους περισσότερους χώρους γιατί έχουν πολύ καλούς χρόνους ενεργοποίησης. Προσπαθούν να ανιχνεύσουν το πιο συνηθισμένο παράγωγο της φωτιάς, τον καπνό. Υπάρχουν δύο βασικές μέθοδοι ανίχνευσης από τις οποίες παίρνουν το όνομα τους και οι ανιχνευτές που τις χρησιμοποιούν. __

• Ανιχνευτής ιονισμού καπνού

Χρησιμοποιεί ένα θάλαμο του οποίου οι δύο απέναντι πλευρές είναι ηλεκτρόδια συνδεδεμένα στον θετικό και τον αρνητικό πόλο του κυκλώματος του. Μια μικρή ποσότητα ραδιενεργού υλικού Αμερίκιου (Am^{241}), ιονίζει τον αέρα μέσα στο θάλαμο, παράγοντας αρνητικά και θετικά ιόντα. Εξαιτίας αυτών των ιόντων ένα ρεύμα διαρρέει τον αέρα του θαλάμου ανάμεσα στο θετικό και το αρνητικό ηλεκτρόδιο. Όταν στο θάλαμο εισέλθουν σωματίδια καπνού, ο αριθμός των ιόντων μειώνεται και αντίστοιχα μειώνεται και το ρεύμα που τον διαρρέει.

Οι σημερινοί ανιχνευτές ιονισμού καπνού χρησιμοποιούν δύο θαλάμους. Ο ένας είναι κλειστός (δεν επιτρέπει την είσοδο αέρα από το περιβάλλον) και ο δεύτερος ανοιχτός. Η ανίχνευση του καπνού γίνεται με τη σύγκριση των ρευμάτων που διαρρέουν τους δύο θαλάμους.

Η ανίχνευση καπνού με τη μέθοδο του ιονισμού είναι η πρώτη που χρησιμοποιήθηκε. Έχει όμως το βασικό μειονέκτημα της εκπομπής ραδιενέργειας, η οποία αν και είναι μικρή δεν παύει να είναι υπολογίσιμη, ειδικά σε συστήματα πυρανίχνευσης που χρησιμοποιούν πολλούς ανιχνευτές.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχουν κράτη, όπως η Ιταλία, που απαγορεύουν τη χρήση ανιχνευτών ιονισμού. Κάποια άλλα, μέσα σε αυτά και η Ελλάδα, θέτουν αυστηρότατους περιορισμούς στη χρήση τους, υποχρεώνοντας τους κατασκευαστές, εισαγωγείς και εγκαταστάτες να συγκεντρώνουν τους ανιχνευτές μετά την λήξη του ορίου ζωής τους (συνήθως 10 με 12 χρόνια) και να τους αποστέλλουν σε χώρες όπου μπορεί να αφαιρεθεί το επικίνδυνο πλέον ραδιενεργό υλικό τους. Οι πιο πάνω λόγοι κάνουν όλο και περισσότερους χρήστες και εγκαταστάτες να αποφεύγουν τη χρησιμοποίηση τέτοιων ανιχνευτών και να τους αντικαθιστούν από ανιχνευτές ορατού καπνού.

• Ανιχνευτής ορατού καπνού

Ονομάζεται αλλιώς φωτοηλεκτρικός ή οπτικοηλεκτρικός ανιχνευτής καπνού. Χρησιμοποιεί ένα θάλαμο κατασκευασμένο από μαύρο αντιανακλαστικό υλικό. Μέσα στο θάλαμο υπάρχει ένας πομπός και ένας δέκτης υπέρυθρης ακτινοβολίας, τοποθετημένοι με τέτοιο τρόπο, που η δέσμη εκπομπής του ενός να μην φτάνει

απ' ευθείας στον άλλον. Όταν στο θάλαμο υπάρχει καθαρός αέρας ο δέκτης δεν λαμβάνει ακτινοβολία. Με την εισαγωγή του καπνού στο θάλαμο μία ποσότητα της ακτινοβολίας του πομπού αντανακλάται στα σωματίδια του και φτάνει στο δέκτη. Τα ηλεκτρονικά κυκλώματα στα οποία είναι συνδεδεμένος ο δέκτης συγκρίνουν την ακτινοβολία με μια προρυθμισμένη ποσότητα για να αποφασίσουν αν ο καπνός έχει ξεπεράσει τα όρια του συναγερμού. Για λόγους μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας, οι πομποί των ανιχνευτών αυτού του τύπου δεν εκπέμπουν μόνιμα αλλά περιοδικά και για μικρά χρονικά διαστήματα (για 20 - 30ms κάθε 7 - 10s). Ο θάλαμος τους είναι καλυμμένος σε άλατα ανοίγματα με μεταλλική ή πλαστική λεπτή σήτα για να μην μπαίνουν μέσα μικρά έντομα. Αποτελούν σήμερα τους ανιχνευτές που χρησιμοποιούνται περισσότερο από κάθε άλλο τύπο. Η αξιοπιστία τους βρίσκεται σε πολύ υψηλά επίπεδα, η ενέργεια που καταναλώνουν είναι ελάχιστη και οι απαιτήσεις για συντήρηση σχετικά μικρές.

Δεν περιέχουν εξαρτήματα βλαβερά για τον άνθρωπο ή το περιβάλλον. Συνήθως είναι η πρώτη επιλογή για κάθε χώρο. Δεν προτείνεται η τοποθέτηση τους μόνο εκεί που υπάρχουν συνθήκες που τους κάνουν να δίνουν ψευδείς συναγερμούς (π.χ. χώροι με αυξημένη ποσότητα σκόνης ή υδρατμών).

- Ανιχνευτής καπνού δέσμης (Beam detector)

Είναι και αυτοί οπτικοί ανιχνευτές καπνού, χωρίς κλειστό θάλαμο, που χρησιμοποιούνται για να καλύψουν μεγάλους χώρους. Αποτελούνται, συνήθως, από τρία κομμάτια: τον πομπό υπερύθρων, τον δέκτη και το μηχανισμό ελέγχου. Ο πομπός εκπέμπει στο χώρο μία δέσμη υπέρυθρης ακτινοβολίας με μήκος κύματος που απορροφάται από τα μόρια καπνού.

Όταν στο χώρο δεν υπάρχει καπνός, ο δέκτης λαμβάνει μία ποσότητα αυτής της ακτινοβολίας. Σε περίπτωση φωτιάς, ο καπνός απορροφά μέρος της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας και αυτή που φτάνει στο δέκτη μειώνεται. Αν η μείωση ξεπεράσει ένα προρυθμισμένο ποσοστό τότε ο ανιχνευτής δίνει συναγερμό.---

- Σύστημα VESDA (Very Early System Detection via Aspiration) ανίχνευσης καπνού – πρόωρης πυρανίχνευσης, μέσω αναρρόφησης και δειγματοληψίας αέρα προς ανίχνευση του καπνού.

Βασισμένο στην δειγματοληψία αέρα μέσω σωληνώσεων, καθιστά δυνατή την ενεργοποίηση συναγερμού 2 στάδια πριν την ύπαρξη φλόγας και την ελαχιστοποίηση τόσο της πιθανότητας ζημιάς στον εξοπλισμό όσο και του downtime. Πιο αναλυτικά οι μονάδες VESDA είναι ανιχνευτές καπνού με τη μέθοδο της συνεχούς δειγματοληψίας. Στο χώρο που θέλουμε να επιβλέψουμε – προστατέψουμε εγκαθίσταται δίκτυο σωληνώσεων μέσα από το οποίο απορροφάται αέρας με τη βοήθεια ενός αναρροφητήρα που είναι εγκατεστημένος στην κεντρική μονάδα του. Το δίκτυο καταλήγει σε σωλήνες εισόδου η κάθε μία από τις οποίες διαθέτει ανιχνευτή ροής για τον έλεγχο καλής ροής του αέρα. Ο αέρας αυτός επιστρέφει στον περιβάλλοντα χώρο για την αποφυγή δημιουργίας διαφοράς πίεσης.

Μέσα στον ανιχνευτή ένα μέρος του αέρα διέρχεται από ένα φίλτρο διπλής λειτουργίας:

- 1) Απομακρύνει τα αιωρούμενα σωματίδια

- 2) Καθαρίζει παντελώς τον αέρα ο οποίος χρησιμοποιείται για τον αυτοκαθαρισμό των οπτικών του συστήματος.

Στη συνέχεια το δείγμα του φιλτραρισμένου αέρα εισέρχεται σε θάλαμο ανάλυσης. Αυτός ο θάλαμος χρησιμοποιεί μία σταθερή πηγή laser ισχύος 3mW. Με τη μέθοδο της αρχής της διασποράς μπορεί να ανιχνεύσει πολύ μικρές ποσότητες καπνού και

διαφορετικής υφής (γκρι, μαύρο κλπ). Η κατάσταση του ανιχνευτή μεταφέρεται στην οθόνη ενδείξεών του τοπικά, απομακρυσμένα, ή μέσω δικτύου και επεκτείνεται έως και 250 συσκευές ανά δίκτυο.

Ο ανιχνευτής διαθέτει προγραμματιζόμενα επίπεδα ανίχνευσης συναγερμού (από 0,005% έως 20% συσκότισης/μέτρο) τα οποία μεταφέρονται σε αντίστοιχους ηλεκτρονόμους.

Μετά την τοποθέτηση και τη θέση σε λειτουργία του συστήματος, τίθεται σε λειτουργία αυτόματης μάθησης του χώρου για διάστημα από μερικές ώρες έως και εβδομάδες ανάλογα με το χώρο για την αποφυγή ψευδών συναγερμών (false alarm). Μετά από αυτό το διάστημα και αφού το σύστημα προσαρμόσει τα επίπεδα ευαισθησίας επιστρέφει μόνο του στην κανονική λειτουργία. Το σύστημα αυτοελέγχεται για την καλή λειτουργία της ύπαρξης τροφοδοσίας, καλής ροής του αέρα, των αισθητηρίων του αέρα, του φίλτρου και του δικτύου. Ένας ανιχνευτής VESDA μπορεί να καλύψει έως και 2000m².

• **Ανιχνευτές θερμότητας**

Χρησιμοποιούνται σε χώρους που για διάφορους λόγους (π.χ. ύπαρξη καπνού, σκόνης ή υδρατμών σε κανονικές συνθήκες) δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ανιχνευτές καπνού.

Προσπαθούν να ανιχνεύσουν ένα άλλο συνηθισμένο παράγωγο μίας πυρκαγιάς, την αύξηση της θερμοκρασίας. Υπάρχουν δύο τύποι τέτοιων ανιχνευτών.

• **Θερμοδιαφορικός ανιχνευτής**

Είναι ανιχνευτές που ενεργοποιούνται με την απότομη αύξηση της θερμοκρασίας. Χρησιμοποιούν δύο αισθητήρια θερμοκρασίας, τοποθετημένα σε τέτοιες θέσεις, που το ένα να επηρεάζεται γρήγορα από την αλλαγή της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος και το δεύτερο αργά. Τα εσωτερικά τους κυκλώματα μετρούν το ρυθμό μεταβολής της θερμοκρασίας, συγκρίνοντας τις μετρήσεις από τα δύο αισθητήρια. Αν ο ρυθμός είναι μεγαλύτερος του επιτρεπόμενου για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τότε δίνεται συναγερμός φωτιάς. Οι δύο ρυθμοί αύξησης της θερμοκρασίας στους οποίους ο ανιχνευτής πρέπει να δώσει συναγερμό είναι προδιαγεγραμμένοι στον Ευρωπαϊκό κανονισμό EN 54-6.

• **Θερμικός ανιχνευτής**

Είναι ανιχνευτές που ενεργοποιούνται όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει ένα σταθερό όριο. Υπάρχουν ανιχνευτές που ενεργοποιούνται στους 60, 70 ή 90 °C, ανάλογα με τις απαιτήσεις του χώρου στον οποίο θα τοποθετηθούν. Παρ' όλο που σαν ανιχνευτές είναι αξιόπιστοι, είναι αυτοί που θα αντιδράσουν τελευταίοι σε περίπτωση φωτιάς, γι' αυτό και τοποθετούνται σε χώρους όπου οι συνθήκες δεν επιτρέπουν την τοποθέτηση άλλου τύπου ανιχνευτή.

• **Ανιχνευτές εκρηκτικών αερίων**

Παρ' όλο που η ανίχνευση εκρηκτικών και τοξικών αερίων είναι ένας ξεχωριστός τομέας, που έχει διαφορετικούς στόχους από την πυρανίχνευση, αρκετές φορές υπάρχει ανάγκη να συνδέσουμε σε συστήματα πυρανίχνευσης και ανιχνευτές εκρηκτικών αερίων για να "προλάβουμε" μία φωτιά πριν ακόμα αυτή εκδηλωθεί. Ο τρόπος κατασκευής των ανιχνευτών αυτών απαιτεί ειδική σύνδεση με τον πίνακα και επιπλέον υπάρχει ειδικός περιορισμός στον αριθμό τους που μπορεί να συνδεθεί σε κάθε πίνακα. Δύο βασικοί τύποι συνδέονται συνήθως σε συστήματα πυρανίχνευσης:

- Ο ανιχνευτής φυσικού αερίου, που περιέχει αισθητήριο φτιαγμένο ειδικά για να ανιχνεύει μεθάνιο (το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου)

- Ο ανιχνευτής υγραερίου, που περιέχει αισθητήριο φτιαγμένο ειδικά για να ανιχνεύει προπάνιο και βουτάνιο (από τα οποία αποτελείται το υγραέριο).

• **Ανιχνευτές φλόγας**

Εξειδικευμένοι ανιχνευτές που παρουσιάστηκαν τα τελευταία χρόνια. Περιλαμβάνουν ένα ή περισσότερα αισθητήρια υπέρυθρης ακτινοβολίας και ειδικά διαμορφωμένα κάτοπτρα.

Ενεργοποιούνται όταν ανιχνεύσουν παλμούς χαμηλής συχνότητας υπέρυθρης ακτινοβολίας που προέρχονται από την παρουσία φλόγας. Η απόκριση τους εξαρτάται από την επιφάνεια της φωτιάς και την απόσταση της από τον ανιχνευτή. Στην Ευρωπαϊκή Οδηγία EN 54-10,



σύμφωνα με την οποία πρέπει να κατασκευάζονται οι ανιχνευτές φλόγας, προβλέπονται τα μεγέθη της φλόγας (σε m) και οι αποστάσεις από τις οποίες πρέπει να δίνεται συναγερμός.

Χρησιμοποιούνται συνήθως σε πολύ κρίσιμους, από πλευράς ασφαλείας, χώρους ειδικά σε εκείνους που η εμφάνιση φωτιάς θα καθυστερήσει να παράγει καπνό ή αύξηση θερμοκρασίας. Τέτοιοι χώροι είναι εγκαταστάσεις επεξεργασίας και αποθήκευσης υγρών καυσίμων, υπόστεγα αεροσκαφών, εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, εγκαταστάσεις μεγάλων μετασχηματιστών κ.ά. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ημι-υπαίθριους χώρους, όπου ο αέρας θα εμποδίσει την συγκέντρωση καπνού και θερμότητας σε περίπτωση φωτιάς.

• **Μπουτάν χειροκίνητης ενεργοποίησης συναγερμού φωτιάς**

Είναι συσκευές που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένας άνθρωπος για να δώσει σήμα συναγερμού φωτιάς. Είναι απαραίτητα σε κάθε σύστημα πυρανίχνευσης. Τοποθετούνται δίπλα στις σκάλες και στις εξόδους, σε ευδιάκριτα σημεία, ώστε ένα τουλάχιστον να εντοπίσει εύκολα μπροστά του κάθε άνθρωπος που έχει διαπιστώσει ύπαρξη φωτιάς σε ένα χώρο και τον εγκαταλείπει. Διαθέτουν ένα διαφανές τμήμα (τζάμι ή διαφανές πλαστικό), το οποίο σπάει ή υποχωρεί όταν πιεστεί με την απαιτούμενη δύναμη. Τότε ένας διακόπτης, κατάλληλα τοποθετημένος, ενεργοποιείται και δίνει το σήμα συναγερμού φωτιάς στον πίνακα. Όπως προβλέπει η Ευρωπαϊκή Οδηγία EN 54-11, τα μπουτόν πρέπει να έχουν τετράγωνο σχήμα, να είναι χρώματος κόκκινου και να έχουν τυπωμένα επάνω τους κάποια σύμβολα ώστε να είναι κατανοητός ο ρόλος τους σε όλους.

• **Άλλες συσκευές ενεργοποίησης συστήματος πυρανίχνευσης**

Σε κρίσιμους χώρους ενός κτιρίου μπορεί να τοποθετηθεί αυτόματο σύστημα καταιονισμού το οποίο λειτουργεί με δικούς του αισθητήρες, χωρίς να εξαρτάται από την κύρια πυρανίχνευση. Στους σωλήνες ενός τέτοιου συστήματος πρέπει να τοποθετηθούν διακόπτες ροής (flow switch) συνδεδεμένοι με τον πίνακα πυρανίχνευσης ώστε να ενεργοποιηθούν τα μέσα ένδειξης και σήμανσης σε περίπτωση λειτουργίας του συστήματος καταιονισμού.

• **Μέσα ένδειξης και σήμανσης**

Όλες εκείνες οι συσκευές που όταν ενεργοποιηθούν μας ειδοποιούν για πιθανή ύπαρξη φωτιάς. Περιλαμβάνουν συσκευές ηχητικής και οπτικής σήμανσης.

• Σειρήνα πυρασφάλειας

Είναι ένα σημαντικό τμήμα οποιουδήποτε συστήματος πυρασφάλειας διότι όταν ενεργοποιηθεί από τον πίνακα παράγει το χαρακτηριστικό ήχο της πυρασφάλειας, με σκοπό την προειδοποίηση του κοινού ή/και την εκκένωση του κτιρίου. Όλες οι σειρήνες πυρασφάλειας του ίδιου συστήματος πρέπει να έχουν παρόμοιο ήχο και να διαφέρουν από ηχητικές συσκευές που χρησιμοποιούνται για άλλους σκοπούς.



• Κουδούνι πυρασφάλειας

Χρησιμοποιείται εναλλακτικά αντί για σειρήνα παράγοντας τον χαρακτηριστικό ήχο. Είναι κόκκινου χρώματος, με διάμετρο από 150 - 200mm. Μερικές φορές χρησιμοποιείται μαζί με τις σειρήνες για να δηλώσουν συναγερμό άλλου επιπέδου (π.χ. σειρήνες για απλό συναγερμό φωτιάς και κουδούνια για τις περιοχές κατάσβεσης).

• Φάρος πυρασφάλειας

Χρησιμοποιείται μαζί με τις σειρήνες ή τα κουδούνια για οπτική σήμανση. Υπάρχουν διάφορες μορφές, με λάμπα πυράκτωσης, περιστρεφόμενοι, με λάμπα ΧΕΝΟΝ. Σήμερα, για λόγους μείωσης της κατανάλωσης, οι περισσότεροι παράγονται με LED's υψηλής φωτεινότητας.

• Απομακρυσμένο (εξωτερικό) LED ανιχνευτών

Πρόκειται για ενδεικτικό LED το οποίο συνεργάζεται με τους περισσότερους τύπους ανιχνευτή. Τοποθετείται μακριά από αυτόν και ανάβει σε περίπτωση ενεργοποίησης του.

Χρησιμοποιείται σε κτίρια που χωρίζονται σε πολλούς μικρότερους χώρους (δωμάτια ξενοδοχείων, νοσοκομείων) για να διευκολύνεται η εποπτεία τους. Έτσι, σε περίπτωση συναγερμού από κάποια ζώνη, μπορούμε να καταλάβουμε από ποιο δωμάτιο προέρχεται ο συναγερμός χωρίς να ανοίξουμε όλα τα δωμάτια της ζώνης. Αν σε κάποιο χώρο – δωμάτιο υπάρχουν περισσότεροι από ένας ανιχνευτές τότε μπορεί να συνδεθεί το ίδιο εξωτερικό LED ανιχνευτή με όλους τους ανιχνευτές του χώρου -δωματίου. Στην περίπτωση αυτή το LED θα ανάψει όταν ενεργοποιηθεί οποιοσδήποτε από τους ανιχνευτές. Πλεονέκτημα της χρήσης εξωτερικού LED ανιχνευτή είναι η μείωση του αριθμού των ζωνών που απαιτούνται για την κάλυψη ενός κτιρίου. Τοποθετείται έξω από δωμάτια και ακριβώς πάνω από



την πόρτα, σε ευδιάκριτο σημείο ώστε να διακρίνεται από μακρινή απόσταση.

• Εξαρτήματα αντιεκρηκτικού τύπου

Μία ειδική κατηγορία εξαρτημάτων είναι αυτά που είναι κατάλληλα για εγκαταστάσεις με πικίνδυνο (εκρηκτικό) περιβάλλον. Υπάρχουν ανιχνευτές καπνού, θερμοκρασίας, κομβία πυρανίχνευσης και διάφορα άλλα εξαρτήματα πιστοποιημένα από ειδική αρχή/φορέα ότι είναι κατάλληλα για λειτουργία σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα. Η αρχή λειτουργίας τους, ο τρόπος επιλογής και ο τρόπος τοποθέτησης δεν διαφέρει από τα συμβατικής κατασκευής. Οι καλωδιώσεις όμως και ο τρόπος σύνδεσής τους με τον πίνακα ακολουθούν ειδικούς κανόνες.

Τοποθέτηση εξαρτημάτων συστήματος πυρανίχνευσης

• Τοποθέτηση πινάκων πυρανίχνευσης

Ο πίνακας πυρανίχνευσης τοποθετείται σε χώρο χαμηλού κινδύνου, σε θέση η οποία είναι ορατή και εύκολα προσβάσιμη από το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την πυρασφάλεια του κτιρίου. Σε μεγάλες, κυρίως, εγκαταστάσεις απαιτούνται και επαναληπτικοί πίνακες, ώστε οι ενδείξεις του συναγερμού φωτιάς αλλά και οι ενέργειες που γίνονται για την αντιμετώπισή τους να ενημερώνουν και άλλους. Για παράδειγμα, σε ένα μεγάλο ξενοδοχείο ο κεντρικός πίνακας είναι συνήθως τοποθετημένος στην υποδοχή (reception) και ένας επαναληπτικός μπορεί να τοποθετηθεί στο γραφείο του διευθυντή.

• Τοποθέτηση ανιχνευτών

Κάθε τύπος ανιχνευτή, ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας του, πρέπει να τοποθετηθεί στο χώρο ακολουθώντας κάποιους κανόνες.

• Τοποθέτηση ανιχνευτών καπνού και θερμότητας

Η μέγιστη επιφάνεια κάλυψης και οι μέγιστες αποστάσεις μεταξύ των ανιχνευτών καθορίζονται από τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες της σειράς EN 54 αλλά και από τον Ελληνικό κανονισμό πυροπροστασίας κτιρίων. Μικρότερες αποστάσεις ή καλύψεις πρέπει να εφαρμόζονται αν το απαιτούν οι οδηγίες του κατασκευαστή. Σε ύψη τοποθέτησης μέχρι 9 m ισχύουν οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

« Μέγιστη επιφάνεια κάλυψης 50m² ανά ανιχνευτή

« Απόσταση ανιχνευτή σε ανιχνευτή όχι μεγαλύτερη από 15m στους διαδρόμους ή όχι πάνω από 12,5m στους άλλους χώρους

« Απόσταση ανιχνευτή από τοίχο όχι μεγαλύτερη από 3,5m. Αν οι ανιχνευτές τοποθετηθούν σε μεγαλύτερο ύψος (αν αυτό επιτρέπεται από τον κατασκευαστή) όλες οι διαστάσεις πρέπει να μειωθούν στο μισό.

Την καλύτερη απόδοση οι ανιχνευτές καπνού την έχουν αν τοποθετηθούν έτσι ώστε ο θάλαμος ανίχνευσης να βρίσκεται σε απόσταση από 5 μέχρι 60cm από το επίπεδο της οροφής. Οι ανιχνευτές θερμοκρασίας αποδίδουν ικανοποιητικά αν τα αισθητήρια τους βρίσκονται σε απόσταση από την οροφή από 5 μέχρι 15cm. Στο πιο πάνω παράδειγμα βλέπουμε τις αποστάσεις τοποθέτησης των ανιχνευτών σε ενιαίο χώρο 28x21m με επίπεδη οροφή.

• Τοποθέτηση ανιχνευτών δέσμης

Υπάρχουν δύο ειδών ανιχνευτές δέσμης, αυτοί που αποτελούνται από ξεχωριστά εξαρτήματα πομπού και δέκτη και αυτοί που ο πομπός και ο δέκτης αποτελούν ενιαίο σύνολο και χρησιμοποιούν καθρέπτη στην απέναντι επιφάνεια του χώρου.

Η πρώτη κατηγορία καλύπτει χώρους με μήκος 10 μέχρι 100m, η δεύτερη 5 μέχρι 500m. Ο ανιχνευτής πρέπει να τοποθετηθεί στο κατάλληλο σημείο ώστε να ανιχνεύσει όσο το δυνατόν γρηγορότερα τον καπνό σε περίπτωση πυρκαγιάς. Ο χρόνος απόκρισης εξαρτάται από:

« Τη θέση του ανιχνευτή μέσα στο χώρο τον οποίο θέλουμε να καλύψουμε

« Την ποσότητα καπνού που θα παραχθεί από την φωτιά

« Την κατασκευή της οροφής

« Τυχόν ύπαρξη διατάξεων εξαερισμού

Δεν πρέπει να τοποθετήσουμε ανιχνευτές δέσμης σε μέρη όπου:

« Υπάρχει πολύ φως σε κανονικές συνθήκες

« Υπάρχει υπερβολική σκόνη, καπνός ή ατμοί νερού σε κανονικές συνθήκες
« Υπάρχουν απότομες μεταβολές θερμοκρασίας
« Οι επιφάνειες τοποθέτησης του πομπού και του δέκτη δέχονται κραδασμούς ή μετακινούνται

« Δεν μπορεί ο ανιχνευτής να τοποθετηθεί σταθερά ή να ευθυγραμμιστεί σωστά.
Όταν αποφασίσουμε πού θα τοποθετήσουμε τον ανιχνευτή δέσμης θα πρέπει να προσέξουμε την κατασκευή των επιφανειών, και τις πιθανές αλλαγές που μπορεί να υπάρξουν (π.χ. από συστολές και διαστολές λόγω αλλαγής εποχής). Σε επίπεδες οροφές, η μέγιστη απόσταση κάλυψης εκατέρωθεν του άξονα της δέσμης είναι τυπικά 7,5m για ικανοποιητική ανίχνευση, παρέχοντας μέγιστη κάλυψη σε μία περιοχή 750 ή 1500m (ανάλογα με την κατηγορία του ανιχνευτή).

Σε κτίρια με κεκλιμένες οροφές οι αποστάσεις ανάμεσα στους ανιχνευτές δέσμης μπορούν να είναι μεγαλύτερες ακολουθώντας τον παρακάτω γενικό τύπο:

Απόσταση από τοίχο: $7,5 + (7,5 \times \text{γωνία κλίσης } \%)$ [m]

Δηλαδή στο παράδειγμα του πιο πάνω σχήματος για γωνία κλίσης 20° η απόσταση είναι:

$7,5 + (7,5 \times 20\%) = 7,5 + 1,5 = 9\text{m}$. Σε εγκατάσταση με πολλούς ανιχνευτές, ο ίδιος τύπος εφαρμόζεται μόνο στον κεντρικό ανιχνευτή. Δηλαδή το παράδειγμα μας με γωνία κλίσης 10° ισχύει: $7,5 + (7,5 \times 10\%) = 7,5 + 0,75 = 8,25\text{m}$

Ανεξάρτητα από το είδος της οροφής, το μέγιστο προτεινόμενο ύψος τοποθέτησης από το πάτωμα είναι 40m και η απόσταση μεταξύ της δέσμης και της οροφής πρέπει να είναι μεταξύ 0,3 και 0,6m. Η απόσταση της δέσμης από τον τοίχο ή από άλλα εμπόδια δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,5m.

• Τοποθέτηση ανιχνευτών φλόγας

Τοποθετούνται συνήθως στον τοίχο, σε μεγάλο ύψος, για να μην υπάρχουν εμπόδια ανάμεσα στο κάτοπτρο τους και την επιφάνεια που πρέπει να καλύψουν. Από τον κατασκευαστή δίνονται στοιχεία για την γωνία κάλυψης και την απόσταση στην οποία ανιχνεύονται φλόγες μεγέθους 0,1 και 0,4m². Σε τοποθέτηση όμως του πιο πάνω σχήματος, η απόσταση του ανιχνευτή σε ευθεία γραμμή από την φλόγα δίνεται από τον τύπο: $L^2 + W^2 + H^2$

• Τοποθέτηση ανιχνευτών αερίων

Η θέση της αρχικής συγκέντρωσης του εκρηκτικού ή τοξικού αερίου εξαρτάται από το μοριακό του βάρος. Αέρια με μοριακό βάρος μεγαλύτερο από 29, συγκεντρώνονται κοντά στο έδαφος. Τα "ελαφρά" αέρια, αυτά με μοριακό βάρος μικρότερο από 29, συγκεντρώνονται στην οροφή.

Σε περίπτωση που τα αέρια που καλούμαστε να ανιχνεύσουμε είναι "βαριά" τότε οι ανιχνευτές πρέπει να τοποθετηθούν σε απόσταση περίπου 30cm από το έδαφος και σε απόσταση μέχρι 4m οριζόντια από το σημείο πιθανής διαρροής. Ανάμεσα στο πιθανό σημείο διαρροής και τον ανιχνευτή δεν πρέπει να παρεμβάλλονται εμπόδια όπως έπιπλα, που εμποδίζουν την κίνηση του αέρα.

Για ανίχνευση "ελαφριών" αερίων, οι ανιχνευτές τοποθετούνται 30cm περίπου κάτω από την οροφή. Μεταξύ του ανιχνευτή και του πιθανού σημείου διαρροής δεν πρέπει επί της οροφής να υπάρχουν δοκάρια. Πρέπει επίσης να δοθεί προσοχή ώστε ο ανιχνευτής να μην τοποθετηθεί:

» Σε μέρη με υπερβολική υγρασία

« Σε θέσεις όπου κινδυνεύει να έρθει σε επαφή με νερά.

Οι ανιχνευτές αερίων μπορούν να συνδεθούν στον πίνακα στην ίδια ζώνη με άλλου τύπου ανιχνευτές ή μπουτόν. Λόγω όμως της διαφοράς στην ηλεκτρική εγκατάσταση (χρειάζεται δύο επιπλέον καλώδια) και της διαφορετικής αντιμετώπισης που πιθανότατα θα απαιτεί ο συναγερμός από τα αέρια, είναι

προτιμότερο οι ανιχνευτές αερίων να τοποθετηθούν σε διαφορετικές ζώνες, ανεξάρτητες από ανιχνευτές άλλου τύπου ή κομβία πυρανίχνευσης.

Στην προηγούμενη στήλη υπάρχει πίνακας με τα κυριότερα εκρηκτικά αέρια, τον χημικό τους τύπο και το μοριακό τους βάρος.

• Τοποθέτηση κομβίων χειροκίνητης ενεργοποίησης

Παρ' όλο που στην ίδια ζώνη μπορούν να συνδεθούν κομβία χειροκίνητης ενεργοποίησης και αυτόματοι ανιχνευτές, είναι προτιμότερο να σχεδιαστεί από την αρχή το σύστημα με τα κομβία σε ξεχωριστή (ή ξεχωριστές) ζώνες. Μ' αυτό τον τρόπο μπορεί να γίνει ευκολότερη και ταχύτερη η αναγνώριση τους. Τα κομβία χειροκίνητης ενεργοποίησης πρέπει να τοποθετούνται στις οδεύσεις διαφυγής, στα σημεία που καταλήγουν κλιμακοστάσια και σε όλες τις τελικές εξόδους (αυτές δηλαδή που οδηγούν έξω από το κτίριο). Τα κομβία χειροκίνητης ενεργοποίησης πρέπει να τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο ώστε κανείς μέσα στο κτίριο, να μην χρειάζεται να διανύσει απόσταση πάνω από 30m για να δώσει τον συναγερμό. Πρέπει να τοποθετούνται σε ύψος περίπου 1,5 m από το πάτωμα, σε προσιτά, καλοφωτισμένα και εμφανή μέρη. Αν το κτίριο είναι πολυώροφο με όμοια κατασκευή ορόφων, τα κομβία πρέπει να τοποθετούνται στα ίδια σημεία σε κάθε όροφο.

• Τοποθέτηση μέσων ένδειξης και σήμανσης

Ο κύριος σκοπός των μέσων ένδειξης και σήμανσης είναι να ειδοποιηθούν όλοι όσοι βρίσκονται μέσα σ' ένα κτίριο για το συναγερμό φωτιάς ώστε να προλάβουν να το εγκαταλείψουν. Υπάρχουν μερικοί κανόνες, που προβλέπονται στον κανονισμό πυρασφάλειας, που βοηθούν στον σωστό υπολογισμό των θέσεων και του πλήθους των σειρήνων.

» Η ένταση του ήχου της πυρανίχνευσης σε οποιοδήποτε σημείο του κτιρίου, πρέπει να είναι 65dB ή 5dB πάνω από τον θόρυβο που επικρατεί σε κάθε χώρο σε κανονικές συνθήκες.

« Όταν το κτίριο είναι πολυώροφο ή αποτελείται από πολλά πυροδιαμερίσματα τότε χρειάζεται το λιγότερο μία σειρήνα ανά όροφο ή πυροδιαμέρισμα.

« Η ένταση του ήχου δεν πρέπει να είναι τόσο δυνατή ώστε να προκαλέσει μόνιμη βλάβη στην ακοή.

« Ο αριθμός των σειρήνων μέσα σε ένα κτίριο είναι τέτοιος ώστε να παράγεται το επιθυμητό επίπεδο ήχου, αλλά σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να είναι μικρότερος από δύο.

« Οι σειρήνες πρέπει απαραίτητα να κατανεμηθούν σε δύο ξεχωριστά κυκλώματα. Έτσι ακόμη και σε περίπτωση βλάβης του ενός κυκλώματος, κάποιες από τις σειρήνες θα λειτουργήσουν σε περίπτωση συναγερμού φωτιάς.

» Εάν το σύστημα πυρασφάλειας είναι τοποθετημένο σε χώρους που απαιτείται να ξυπνήσουν άτομα (ξενοδοχεία, νοσοκομεία κ.ά.), τότε η ένταση του ήχου πρέπει να είναι τουλάχιστον 75dB στο ύψος του κρεβατιού.

« Τα μέσα οπτικής σήμανσης πρέπει να τοποθετηθούν σε θέσεις που να είναι ορατά από όλες τις κατευθύνσεις και να μην κρύβονται από ειδικές διαμορφώσεις των κτιρίων ή άλλα εμπόδια (έπιπλα, διακοσμητικές προθήκες κ.ά.).

Καλωδιώσεις

Γενικά τα καλώδια του συστήματος πυρανίχνευσης πρέπει να εξασφαλιστεί ότι θα λειτουργήσουν για ορισμένο χρόνο σε περιβάλλον με υψηλή θερμοκρασία ή φλόγες. Μία κατάλληλη κατηγορία καλωδίων είναι η ΝΗΧΗ FE 180/E30. Στα συμβατικά συστήματα, στις ζώνες ανίχνευσης, το απαιτούμενο καλώδιο είναι πολύκλωνο 2 x 0,75mm² μέχρι 2 x 1,5mm² ανάλογα με την απόσταση από τον

πίνακα μέχρι το τελευταίο εξάρτημα της ζώνης. Στα συμβατικά συστήματα, στις γραμμές των σειρήνων που η κατανάλωση σε περίπτωση συναγερμού είναι μεγάλη (μπορεί να φτάσει και τα 500 mA), το απαιτούμενο καλώδιο είναι πολύκλωνο 2 x 1,5mm² ανεξάρτητα από την απόσταση του πίνακα από την τελευταία σειρήνα. Μικρότερης διατομής καλώδιο χρησιμοποιείται μόνον όταν η συνδεδεμένη κατανάλωση είναι μικρή.

Σε διευθυνσιοδοτούμενα συστήματα, στους βρόχους ανίχνευσης, απαιτείται θωρακισμένο καλώδιο. Για κάθε βρόχο, το καλώδιο που απαιτείται εξαρτάται από το είδος και το πλήθος των εξαρτημάτων και από το συνολικό μήκος του καλωδίου. Επειδή ο τρόπος υπολογισμού της απαιτούμενης διατομής είναι πολύπλοκος υπάρχουν ειδικά προγράμματα, που παρέχονται από τους κατασκευαστές των συστημάτων, που υπολογίζουν τη διατομή του καλωδίου λαμβάνοντας υπ όψιν κάποιες παραμέτρους της κάθε εγκατάστασης. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι απαιτείται καλώδιο με διατομή 2 x 1,5mm² αν στο βρόχο δεν υπάρχουν εξαρτήματα που καταναλώνουν μεγάλο ρεύμα (π.χ. σειρήνες βρόχου) και 2 x 2mm² αν υπάρχουν. Σε διευθυνσιοδοτούμενα συστήματα, για τις γραμμές των σειρήνων, ισχύει ότι και στα συμβατικά.

Συντήρηση συστημάτων πυρανίχνευσης

• Γενικά

Προκειμένου να διασφαλίσουμε τη συνεχή σωστή λειτουργία ενός συστήματος πυρανίχνευσης, ανεξάρτητα από το μέγεθος του, πρέπει να το επιβλέπουμε τακτικά αν απαιτείται να το επισκευάζουμε. Γενικά, συμφωνία πρέπει να γίνει ανάμεσα στο χρήστη ή/και ιδιοκτήτη και τον κατασκευαστή, προμηθευτή ή άλλο οργανισμό αρμόδιο για την εποπτεία, συντήρηση και επιδιόρθωση του συστήματος. Σύμφωνα με την Οδηγία PRCEN/TS 54-14:2003 οι σχετικές συμφωνίες ανάμεσα στον συντηρητή και τον ιδιοκτήτη ή χρήστη πρέπει να διευθετηθούν αμέσως μετά την αποπεράτωση του συστήματος, ασχέτως αν οι εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται ή όχι.

Η συμφωνία πρέπει να προσδιορίζει τη μέθοδο σύνδεσης, να παρέχει πρόσβαση στις εγκαταστάσεις και το χρόνο μέσα στον οποίο θα αποκαθίσταται η λειτουργία του εξοπλισμού μετά από σφάλμα. Το όνομα και το τηλέφωνο του οργανισμού συντήρησης πρέπει να υπάρχει μόνιμα στον εξοπλισμό ελέγχου και ενδείξεων. Σε κάθε σύστημα πυρανίχνευσης, πρέπει να υπάρχει ένα βιβλίο συμβάντων στο οποίο ο χρήστης πρέπει να καταγράφει όλα τα σημαντικά συμβάντα. Στο ίδιο βιβλίο ο συντηρητής καταγράφει τις διαδικασίες ελέγχου, τις τυχόν επιδιορθώσεις ή εγκαταστάσεις εξαρτημάτων που έχουν γίνει και τις προβλεπόμενες ημερομηνίες αντικατάστασης τυχόν αναλώσιμων εξαρτημάτων (π.χ. μπαταρίες).

• Ρουτίνα συντήρησης

Είναι απαραίτητο να υιοθετηθεί μία διαδικασία ελέγχου και συντήρησης. Αυτή η διαδικασία έχει σκοπό να διασφαλίσει τη συνεχή σωστή λειτουργία του συστήματος υπό φυσιολογικές συνθήκες. Κάθε μπαταρία πρέπει να αντικαθίσταται σε τακτά χρονικά διαστήματα χωρίς να υπερβαίνουμε τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε όλες οι συσκευές να επανεγκατασταθούν σωστά μετά από κάθε έλεγχο. Ένα παράδειγμα αποδεκτής διαδικασίας συντήρησης (όπως προτείνεται στην οδηγία PRCEN/TS 54-14:2003) περιγράφεται παρακάτω.

• Καθημερινή διαδικασία συντήρησης

Ο χρήστης και/ή ιδιοκτήτης πρέπει να διασφαλίζει ότι καθημερινά γίνεται έλεγχος:

1. Ότι ο πίνακας έχει ένδειξη ότι βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας, ή ότι κάθε αλλαγή της κατάστασης ηρεμίας έχει καταγραφεί στο βιβλίο συμβάντων και όπου ήταν απαραίτητο έγινε αναφορά στον αρμόδιο για την επισκευή φορέα.
2. Ότι δόθηκε η απαραίτητη προσοχή σε κάθε συναγερμό που καταγράφηκε μέχρι την προηγούμενη εργάσιμη ημέρα.
3. Ότι το σύστημα επιδιορθώθηκε από κάθε λανθασμένη λειτουργία όπου ήταν απαραίτητο. Κάθε βλάβη πρέπει να καταγράφεται στο βιβλίο συμβάντων και να φροντίζουμε για τις απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες το συντομότερο δυνατόν.

• Μηνιαία διαδικασία συντήρησης

Τουλάχιστον μία φορά το μήνα ο χρήστης και/η ιδιοκτήτης πρέπει να διασφαλίζει ότι:

1. Κάθε εφεδρική γεννήτρια που απαιτείται σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργεί και ότι τα επίπεδα καυσίμων έχουν ελεγχθεί και, όπου ήταν απαραίτητο, αναπληρώθηκαν.
2. Ότι τα αποθέματα σε χαρτί, μελάνι ή ταινία για κάθε εκτυπωτή είναι επαρκή.
3. Ότι τα ενδεικτικά (LEDs, Display) όλων των συσκευών ένδειξης λειτουργούν κανονικά ή κάθε ελλιπή/ελαττωματική λειτουργία καταγράφηκε.

Οποιαδήποτε έλλειψη/ελάττωμα παρατηρηθεί πρέπει να καταγραφεί στο βιβλίο συμβάντων και να γίνει η απαραίτητη διορθωτική ενέργεια το συντομότερο δυνατόν.

• Τριμηνιαία διαδικασία συντήρησης

Τουλάχιστον μία φορά κάθε τρεις μήνες ο χρήστης και/ή ιδιοκτήτης πρέπει να διασφαλίζει ότι κάποιος αρμόδιος:

1. Ελέγχει όλες τις καταχωρήσεις στο βιβλίο συμβάντων και κάνει τις απαραίτητες ενέργειες ώστε το σύστημα να λειτουργεί σωστά.
2. Ενεργοποιεί τουλάχιστον έναν ανιχνευτή ή ένα μπουτόν σε κάθε ζώνη και ελέγχεται ο πίνακας ελέγχου και ενδείξεων λαμβάνει και εμφανίζει το σωστό σήμα, ηχεί ο συναγερμός και λειτουργεί κάθε άλλη συσκευή προειδοποίησης ή βοηθητική.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Πρέπει να υιοθετηθεί μία διαδικασία που να εξασφαλίζει ότι επιβλαβείς λειτουργίες (όπως η αυτόματη κατάσβεση) δεν εκτελούνται όταν γίνεται τριμηνιαίος έλεγχος.

3. Ελέγχει για σφάλματα σύνδεσης με όλες τις συσκευές ελέγχου και ενδείξεων (π.χ. επαναληπτικούς και μιμικούς πίνακες, τηλεφωνητές).
4. Ελέγχει τη σωστή λειτουργία και ένδειξη των συσκευών συγκράτησης και απελευθέρωσης θυρών πυρασφάλειας.
5. Αν επιτρέπεται, λειτουργεί κάθε σύστημα ειδοποίησης της πυροσβεστικής υπηρεσίας ή άλλου κέντρου λήψης σημάτων.
6. Εκτελεί επίσης όλους τους επιπλέον ελέγχους, αν προβλέπονται από τον εγκαταστάτη, προμηθευτή ή κατασκευαστή του συστήματος.
7. Πληροφορείται αν έχουν γίνει δομικές αλλαγές ή εγκαταστάσεις που επηρεάζουν τις απαιτήσεις του χώρου σε μπουτόν, ανιχνευτές ή σειρήνες. Αν έχουν γίνει κάνει οπτική επιθεώρηση.

Οποιαδήποτε έλλειψη, ελάττωμα, απαίτηση για αλλαγές θέσης ή απαίτηση για πρόσθεση εξαρτημάτων παρατηρηθεί, πρέπει να καταγραφεί στο βιβλίο συμβάντων και να γίνει η απαραίτητη διορθωτική ενέργεια το συντομότερο δυνατόν.

• Ετήσια διαδικασία συντήρησης

Τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο, ο χρήστης ή/και ιδιοκτήτης πρέπει να διασφαλίζει ότι κάποιος αρμόδιος:

1. Ελέγχει αν έχουν εκτελεστεί οι απαραίτητοι ημερήσιοι, μηνιαίοι και τριμηνιαίοι έλεγχοι.

2. Ελέγχει έναν - έναν όλους τους ανιχνευτές για σωστή λειτουργία (με σπρέι καπνού, θερμό αέρα ή άλλο προβλεπόμενο από τον κατασκευαστή τρόπο).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: *Εναλλακτικά μπορεί να ελέγχεται το 25% των ανιχνευτών (διαφορετικών κάθε φορά) σε κάθε τριμηνιαίο έλεγχο ώστε μέσα σε ένα χρόνο να έχουν ελεγχθεί μία φορά όλοι οι ανιχνευτές.*

3. Ελέγχει τη δυνατότητα των συσκευών ελέγχου και ενδείξεων να εκτελούν κάθε βοηθητική λειτουργία.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: *Πρέπει να υιοθετηθεί μία διαδικασία που να εξασφαλίζει ότι επιβλαβείς λειτουργίες (όπως η αυτόματη κατάσβεση) δεν εκτελούνται όταν γίνεται ετήσιος έλεγχος.*

4. Κάνει οπτικό έλεγχο όλων των καλωδιώσεων και του λοιπού εξοπλισμού βλέποντας αν είναι σε καλή κατάσταση και επαρκώς προστατευμένα.

5. Ελέγχει με επιτόπια επιθεώρηση για δομικές αλλαγές ή εγκαταστάσεις που επηρεάζουν τη λειτουργία των μπουτόν, ανιχνευτών ή σειρήνων. Η επιτόπια επιθεώρηση πρέπει να πιστοποιεί ότι σε κάθε ανιχνευτή υπάρχει καθαρός χώρος τουλάχιστον 0,5 m προς κάθε διεύθυνση και ότι τα μπουτόν είναι σε καλή κατάσταση, ορατά και με εύκολη πρόσβαση.

6. Κάνει έλεγχο σε όλες τις μπαταρίες.

Οποιαδήποτε έλλειψη, ελάττωμα, απαίτηση για αλλαγές θέσης ή απαίτηση για πρόσθεση εξαρτημάτων παρατηρηθεί πρέπει να καταγραφεί στο βιβλίο συμβάντων και να γίνει η απαραίτητη διορθωτική ενέργεια το συντομότερο δυνατόν.

Βλέπε πιο αναλυτικά στο παράρτημα: Στοιχεία του βρετανικού προτύπου BS5839 Pt1:1988 για Σχεδιασμό – Εγκατάσταση – Συντήρηση συστημάτων πυρανίχνευσης (Προτεινόμενο από το Α.Π.Σ. 11143 Φ.701.2/27-2-02)

Z) Εναλλακτικοί Αέριοι Παράγοντες

Υπάρχει ακόμα μια ισχυρή ζήτηση για απευθείας εναλλακτικά προϊόντα των Halons που να είναι ηλεκτρικά μη-αγώγιμα, να μην αφήνουν κατάλοιπα, να παρέχουν ένα λογικό επίπεδο ασφαλείας και να είναι διεισδυτικά.

Αυτά κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες:

• Αδρανή αέρια και Αέριοι υδρογονάνθρακες

Οδηγίες για τον σχεδιασμό, την εγκατάσταση, την επιθεώρηση, τον έλεγχο και την χρήση συστημάτων που χρησιμοποιούν αυτούς τους νέους κατασβεστικούς παράγοντες αναφέρονται στον κώδικα 2001 του NFPA “ Πυροσβεστικά Συστήματα Καθαρού Μέσου”.

Συστήματα αδρανούς αερίου

Τα αδρανή αέρια είναι καθαροί κατασβεστικοί παράγοντες ηλεκτρικά μη-αγώγιμοι. Αδρανές αέριο όπως το Άζωτο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μόνο του, αλλά επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μίγματα αερίων τα κύρια συστατικά των οποίων είναι το Άζωτο και το Αργό.

Μέχρι το τέλος του 1995 οι ακόλουθες δύο φόρμουλες ήσαν εμπορικά διαθέσιμες:

Τα αδρανή αέρια χρησιμοποιούνται σε συγκεντρώσεις 40-55% κατ' όγκον, μειώνοντας

| Εμπορική Ονομασία | Μίγμα Αερίων | Σύντομος Προσδιορισμός |
|-------------------|------------------------------|------------------------|
| ARGONITE | Άζωτο, Αργό | IG-550 |
| INERGEN | Άζωτο, Αργό, CO ₂ | IG-541 |

τη συγκέντρωση οξυγόνου σε ποσοστά ανάμεσα στο 14% και στο 10%. Είναι γνωστό ότι συγκέντρωση οξυγόνου κάτω από 12-14% δεν ευνοεί την διατήρηση καύσης με φλόγα.

Όταν επιλέγεται ένα αδρανές αέριο πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- Δεν είναι υγροποιήσιμα αέρια. Αποθηκεύονται σαν υψηλής πίεσης αέρια και ως εκ τούτου απαιτούν κυλινδρικά δοχεία αποθήκευσης, υψηλής πίεσης, που δημιουργούν πρόβλημα χώρου και βάρους.
- Τα αδρανή αέρια δεν υπόκεινται σε θερμική αποσύνθεση και επομένως δεν δημιουργούν προϊόντα διάσπασης.
- Τα συστατικά αέρια των μιγμάτων είναι αναμειγμένα έτσι ώστε να έχουν πυκνότητα παρόμοια του αέρα. Αυτό σημαίνει ότι αν υπάρξει πρόβλημα διαρροής από το διαμέρισμα στο οποίο έχουν εκχυθεί, διατηρούν την αρχική τους συγκέντρωση εντός του χώρου προστασίας καλύτερα από το Halon.
- Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα συναφή θέματα υγιεινής και ασφάλειας.

Τα συστήματα αδρανών αερίων δεν ενέχουν καμμία απειλή για το περιβάλλον καθώς χρησιμοποιούν φυσικά αέρια, τα οποία λαμβάνονται από φυσικές πηγές. Παρουσιάζουν μηδενικά ODP (Ozon Depleting Potential) και GWP (Global Warming Potential).

Χώροι όπου τα συστήματα αδρανών αερίων θα μπορούσαν να αποτελέσουν μια πιθανή εναλλακτική λύση των Halons συμπεριλαμβάνουν τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις, χώρους Η/Υ, κέντρα ελέγχου, χώρους αποθήκευσης-φύλαξης αρχείων, χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, περιοχές εύφλεκτων υγρών, χώρους μηχανοστασίων πλοίων και θαλάμους μετασχηματιστών/διακοπών.

Συστήματα Αερίων Αλογονανθράκων

Ενας αριθμός κατασβεστικών αερίων αλογονανθράκων με πολύ χαμηλό ή μηδενικό ODP, έχουν αναπτυχθεί τελευταία. Μέχρι τα τέλη του 1995, οι κυριότερες ουσίες που βγήκαν στο εμπόριο ως υποκατάστατα των Halons είναι:

| Εμπορική Ονομασία | Χημικός Προσδιορισμός | Εμπειρική Ονομασία / Χημική Προσδιορισμός |
|---------------------------------------|-----------------------|---|
| PFC-410 (επίσης γνωστό ως CEA-410) | FC-3-1-10 | Περφθοροβουτάνιο |
| FM-200 | HFC-227ea | Επταφθοροπρωπάνιο |
| FE-13 | HFC-23 | Τριφθορομεθάνιο |
| NAF S-III | HCFC Blend A | Το μίγμα περιλαμβάνει HCFC-22 HCFC-123 HCFC-124 |

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ο κατάλογος αυτός δεν είναι πλήρης, καθώς και άλλα αέρια μπορεί να αναπτυχθούν στο μέλλον. Κανείς από τους παραπάνω κατασβεστικούς παράγοντες δεν μπορεί να θεωρηθεί απόλυτα ταυτόσημος του Halon 1301. Οι αλογονάνθρακες όπως τα Halons, αντιδρούν κατ' ευθείαν με την φωτιά τερματίζοντας την διαδικασία καύσης.

Όταν επιλέγεται ένας νέος αλογονανθρακικός κατασβεστικός παράγοντας πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν τα κάτωθι:

- Θέματα υγιεινής και ασφαλούς χρήσης.
- Θέματα περιβαλλοντικής προστασίας (σχετική παράγραφος στο παρόν άρθρο).
- Το FE 13 έχει υψηλή τάση (πίεση) ατμών και θα απαιτεί ένα σύστημα αρκετά γερό για να την αντέξει. Το σύνολο των απαιτούμενων εξαρτημάτων πρέπει να είναι βαριάς κατασκευής.
- Το Halon 1301 παράγει ως προϊόντα διάσπασης κατά την πυρκαγιά υδροβρώμιο (HBr) και υδροφθόριο (HF). Οι νέοι παράγοντες δεν παράγουν HBr αλλά το HF παράγεται σε μεγαλύτερες ποσότητες.

Περιοχές εφαρμογής των νέων κατασβεστικών αερίων αλογονανθράκων ως εναλλακτικών των Halons μπορεί να είναι εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιών και Η/Υ, θαλαμοί ελέγχου, χώροι μετασχηματιστών / διακοπών, χώροι αποθήκευσης - φύλαξης αρχείων, κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς, επικίνδυνα εύλεκτα υγρά, μηχανοστάσια πλοίων και διαμερίσματα κινητήρων αεροσκαφών.

Πεδία εφαρμογής συστημάτων εναλλακτικών των Halons:

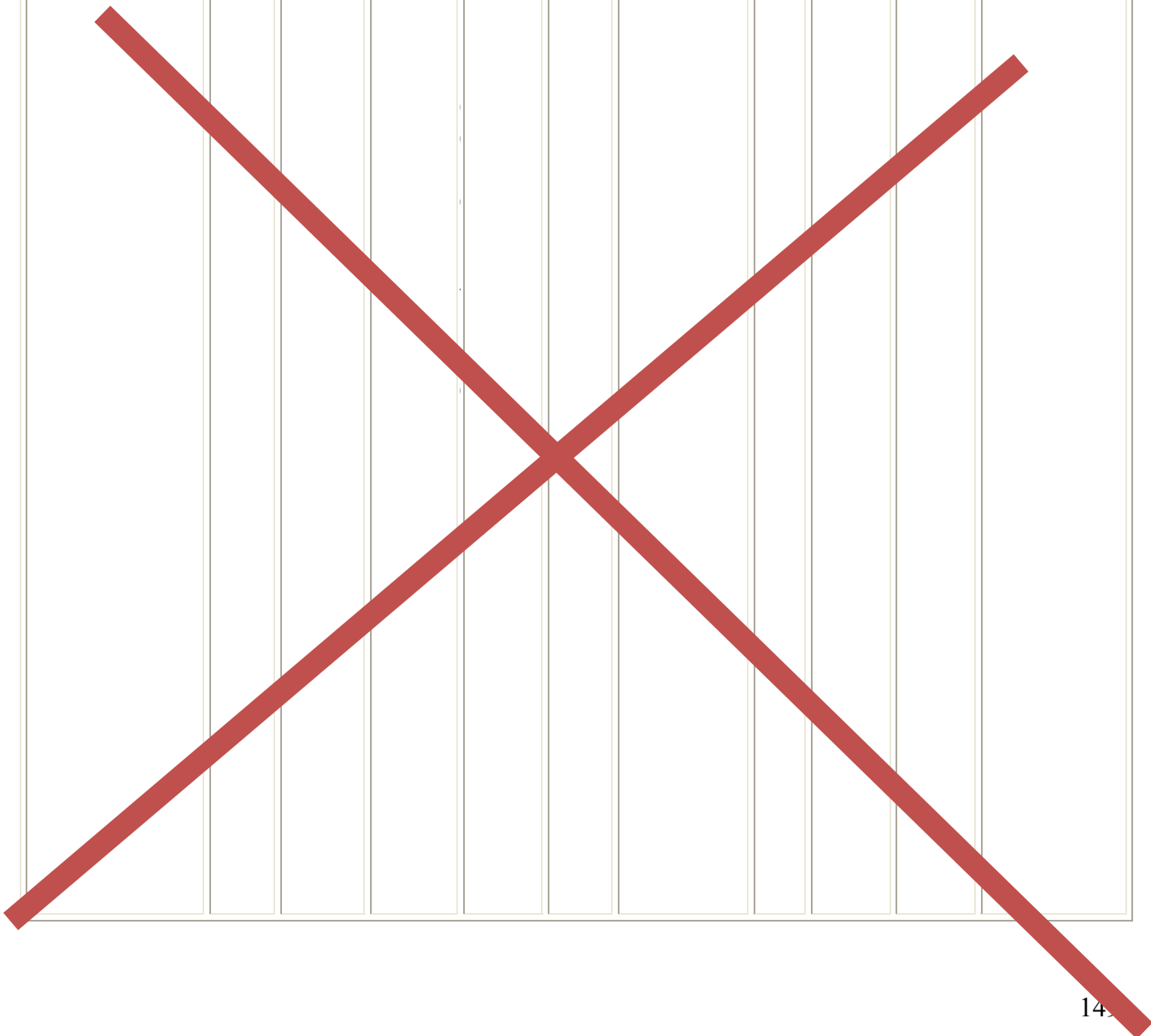
Συστήματα εναλλακτικά του Halon

Τυπικοί
Επικίνδυνοι
Χώροι

Συστήματα με
υψηλής
ευαισθησίας
ανιχνευτές
καπνού
με
αναρρόφηση
αέρα

Πυρανίχνευση
και
αποδεκτοί
Αέριοι

Αλογονό
ν-θρακες



4.ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΣ ΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Εφ' όσον έχετε καταλήξει στο σύστημα το οποίο είναι ικανό να προστατεύσει από τους πιθανούς κινδύνους, επιβάλλεται στη συνέχεια να εξεταστούν και αξιολογηθούν οι ιδιαίτερες απαιτήσεις για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση. Μπορείτε βεβαίως να ακολουθήσετε τον ακόλουθο κατάλογο όταν επιλέγετε ένα σύστημα εναλλακτικό του Halon.

• Επίδραση στο περιβάλλον.

- Δυναμικό καταστροφής όζοντος (ODP).
- Δυναμικό Ολικής Θέρμανσης (GWP).
- Διάρκεια Ζωής στην Ατμόσφαιρα (ALT).

• Επικινδυνότητα για τους ανθρώπους.

- Τοξικότητα.
- Επίπεδα θορύβου.
- Βαθμός συμπίεσης.
- Ορατότητα.
- Αναπνοή.
- Ασφάλεια, παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος.
- Προϊόντα θερμικής αποσύνθεσης.

• Αποτελεσματικότητα στην κατάσβεση.

- Ταχύτητα πυρόσβεσης.
- Συμβατότητα (καταλληλότητα) με τα περιεχόμενα του προστατευόμενου χώρου.
- Χρόνος δράσης μετά την χρήση επί της πυρκαγιάς.
- Ικανότητα να διεισδύει.
- Κίνδυνος επανάφλεξης.

• Βλάβες από την έκχυση / επίδραση στον προστατευόμενο εξοπλισμό.

- Καθάρισμα.
- Βλάβες από νερό.
- Προϊόντα αποσύνθεσης / διάβρωση.
- Συμπύκνωση.
- Θερμική διαταραχή (shock).

• **Τοποθέτηση.**

- Χώρος αποθήκευσης / βάρος.
- Σωληνώσεις.
- Ευκολία συντήρησης - επιθεώρησης.
- Χρόνος που απαιτείται για εγκατάσταση του συστήματος.
- Κόστος εγκατάστασης.
- Κόστος αναγόμωσης.
- Ευκολία προμήθειας του κατασβεστικού παράγοντα.

• **Καταλληλότητα του χώρου για σύστημα κατασβεστικού αερίου.**

- Ικανότητα του χώρου να κρατήσει το αέριο.
- Έλεγχος διατήρησης της ακεραιότητας του χώρου.
- Ανάγκη για σφράγισμα των πιθανών οδών διαρροής του αερίου.



4-1 Αξιολόγηση Φορητών Πυροσβεστήρων

Εδώ επιχειρείται η αξιολόγηση πιθανών εναλλακτικών λύσεων για φορητούς πυροσβεστήρες που χρησιμοποιούν Halon 1211 (BCF). Το Halon 1211 ήταν ένα πολλαπλής χρήσης κατασβεστικό υλικό που χρησιμοποιείτο σ' ένα ευρύ φάσμα καύσιμων υλικών. Τα μέχρι τώρα γνωστά εναλλακτικά του Halon 1211 κατασβεστικά υλικά ίσως δεν είναι κατάλληλα για όλες τις κατηγορίες πυρκαγιών και γι' αυτό κατά την αντικατάσταση πρέπει να επιλεγούν περισσότερα του ενός είδη. Είναι επομένως σημαντικό, το προσωπικό να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο ώστε και να αναγνωρίζει το είδος των πυρκαγιών και να επιλέγει τον προσφορότερο κατασβεστικό παράγοντα. Ειδική συμβουλή πρέπει να ζητηθεί όταν υπάρχει κίνδυνος για πυρκαγιά σε μέταλλα ή εύφλεκτα αέρια.

α. Διοξείδιο του άνθρακα.

Το διοξείδιο του άνθρακα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια σ' ένα ευρύ πεδίο καυσίμων υγρών και στερεών συμπεριλαμβανομένων και συσκευών υπό ηλεκτρική τάση. Προφύλαξη πρέπει να ληφθεί, ώστε να αποφευχθεί η επαφή με στερεό CO₂ που ίσως δημιουργηθεί και με κάθε κρύο τμήμα του σωλήνα και της χοάνης εκροής για να μην επέλθει έγκαυμα από το ψύχος. Το CO₂ δεν είναι δαπανηρό αλλά τα δοχεία αποθήκευσής του είναι σχετικά βαριά και ο θόρυβος του εκχυόμενου αερίου μπορεί να πανικοβάλλει μη εκπαιδευμένο προσωπικό. Μόλις το αέριο διαχυθεί, επανάφλεξη είναι πιθανή. Η χρήση του CO₂ επιτρέπεται σε χώρους Η/Υ και τηλεπικοινωνιών, ως καθαρού μέσου, να αποφεύγεται όμως η κατ' ευθείαν βολή επί ηλεκτρονικού υλικού υπό λειτουργία.

β. Σπρέι αφρού.

Σπρέι αφρού AFFF είναι ένα γενικής χρήσης κατασβεστικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σ' ένα ευρύ πεδίο εύφλεκτων υγρών και υλικών. Οι πυροσβεστήρες ψεκασμού αφρού είναι σχετικά ελαφροί και εύχρηστοι και μπορούν να θεωρηθούν ως υποκατάστατα του Halon 1211 σε αυτοκίνητα. Επίσης είναι κατάλληλοι για την σωστή πυροπροστασία οχημάτων δημοσίων μεταφορών.

γ. Πυροσβεστήρες νερού.

Οι πυροσβεστήρες νερού χρησιμοποιούνται για ανθρακούχα υλικά όπως ξύλα και υφάσματα που μπορεί να έχουν συγκολλητικές ουσίες, αλλά δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρικό εξοπλισμό υπό υψηλή τάση. Το νερό είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό ως ψυκτικό μέσο και η επανάφλεξη είναι επομένως δύσκολη. Οι πυροσβεστήρες δίνουν ένα ισχυρό ρεύμα λεπτών σταγονιδίων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διεισδύσει σε βάθος καιγομένων στερεών υλικών. Οι πυροσβεστήρες νερού δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε υγρά καύσιμα υλικά όπως βενζίνη ή έλαια.

δ. Ξηρή σκόνη.

Η ξηρή σκόνη γενικής χρήσης (ABC) είναι ένα εξαιρετικά αποτελεσματικό κατασβεστικό υλικό που κάνει ταχύτατη καταπολέμηση πυρκαγιάς σε καύσιμα υγρά και επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ανθρακούχα υλικά. Το πρόβλημα του αναγκαίου καθαρισμού μετά την χρήση, δεν είναι σημαντικό, συγκρινόμενο με τις απώλειες και τις ζημιές εξαιτίας της πυρκαγιάς.

ε. Αέριοι υδρογονάνθρακες

Ως απευθείας (drop in) υποκατάστατα του Halon 1211 σε φορητούς πυροσβεστήρες, γίνεται τα τελευταία χρόνια προσπάθεια να αναπτυχθούν αέριοι υδρογονάνθρακες, κυρίως των κατηγοριών HCFCs και HFCs. Χαρακτηριστικός εκπρόσωπος είναι ο κατασβεστικός παράγοντας NAF PIII που στοχεύει να υποκαταστήσει το Halon 1211 σε εφαρμογές φορητού πυροσβεστήρα και απ' ευθείας ψεκασμού. Παρουσιάζει ODP : 0.017 , GWP : 0.068 και ALT : 3.3 έτη. Είναι κατάλληλο για πυρκαγιές τύπων A,B,C και κυρίως όταν απαιτούνται: αδρανές και ηλεκτρικά μη αγώγιμο υλικό, καθαρότητα μετά την χρήση και μικρός χώρος/όγκος αποθήκευσης.

Εφαρμογές όπου μπορεί οι εν λόγω αέριοι υδρογονάνθρακες να αποτελέσουν εναλλακτική λύση του Halon 1211 είναι χώροι ηλεκτρονικού εξοπλισμού και Η/Υ, χημικά και επιστημονικά εργαστήρια, στρατιωτικά οχήματα και μηχανές αεροσκαφών, αυτοκίνητα, χώροι αποθήκευσης ή διακίνησης ευφλέκτων υγρών, χώροι πολιτιστικής κληρονομιάς κ.λ.π.

Εκπαίδευση

Η επαγγελματική εκπαίδευση στη χρήση πυροσβεστήρων συστήνεται ανεπιφύλακτα.



Έλεγχος

Έλεγχος - Επιθεώρηση - Συντήρηση

Οι φορητοί πυροσβεστήρες πρέπει να επιθεωρούνται και να αναγομώνονται (αν απαιτείται) κατά τακτά χρονικά διαστήματα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ και του CEN.

Ελέγχοντας το νέο σύστημα και τους προμηθευτές του

Η συμμόρφωση των επιμέρους εξαρτημάτων του κατασβεστικού υλικού, αλλά και του συστήματος γενικότερα με διεθνώς αποδεκτά πρότυπα όπως ΕΛΟΤ, EN, BS, DIN, NF, NFPA πρέπει να αποτελεί το κυριότερο κριτήριο επιλογής ενός συστήματος πυροπροστασίας. Όπου τα πρότυπα για νέα υλικά ή συστήματα βρίσκονται στο στάδιο προετοιμασίας πρέπει να συμβουλευέστε επιχειρήσεις εγκεκριμένες σύμφωνα με το ISO 9001 ή EN 29001 για Σχεδιασμό / Ανάπτυξη Εξοπλισμού και Συστημάτων Πυροπροστασίας ή που να είναι ικανές να αποδείξουν ανάλογα προσόντα. Για την υποβοήθηση στην επιλογή ενός συστήματος πυροπροστασίας εναλλακτικού των Halons πρέπει να εξασφαλίσετε ότι οι σύμβουλοι ή οι προμηθευτές:

- Μπορούν να προσκομίσουν πιστοποιητικά συμμόρφωσης με τα πρότυπα ΕΛΟΤ / EN / BSI / NFPA / DIN ή με προδιαγραφές, όπου υπάρχουν αυτές, για το επιλεχθέν σύστημα.
- Χρησιμοποιούν εξοπλισμό που περιέχεται στους καταλόγους ή έχει έγκριση των UL / FM / Vds / BS / LPCB.
- Είναι διαπιστευμένοι και περιλαμβάνονται στον κατάλογο σύμφωνα με το ISO 9000 EN 29000 QA (Quality assurance) σύστημα για την βιομηχανία. Είναι μέλη αναγνωρισμένων Ενώσεων Επιχειρήσεων Συστημάτων Πυροπροστασίας.

Ανεξάρτητοι φορείς εγκρίσεων

Ενας από τους καλύτερους τρόπους για να αξιολογήσει κανείς την κατασβεστική ικανότητα ενός εναλλακτικού, του Halon, συστήματος είναι να ελέγξει τις ανεξάρτητες εγκρίσεις που έχει πάρει.

Οι ακόλουθοι είναι γενικά αποδεκτοί, ανάμεσα στους διεθνώς γνωστούς, ανεξάρτητοι φορείς εγκρίσεων:

| | | |
|---|-------|---------|
| Underwriters Laboratories | UL | USA |
| Factory Mutual | FM | USA |
| Verband der Sachversicherer | Vds | Germany |
| Loss Prevention Certification Board | LPCB | UK |
| Lloyds | | UK |
| Certifire | | UK |
| Assemblee Pleniere de Societes Assurance Dommages | APSAD | France |

5-ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

5-1 Ελληνική Νομοθεσία Πυροπροστασίας

Το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ σηματοδοτεί την σημασία της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 89/106/ΕΕC (C.P.D.) «Construction Products Directive - Οδηγία για τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές» στην Πυροπροστασία, για τον Ασφαλή Σχεδιασμό για αντιμετώπιση της φωτιάς. Παρουσιάζονται παρακάτω τα μέχρι σήμερα πρότυπα που έχουν εναρμονισθεί με την C.P.D. και η ημερομηνία έναρξης της εφαρμογής τους. Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 89/106/ΕΕC προσδιορίζει τα τελικά Ελληνικά Πρότυπα που ισχύουν για την Ελληνική Νομοθεσία Πυροπροστασίας.

Είναι γνωστό στους Μελετητές, ότι η Ελληνική Νομοθεσία, που εφαρμόζεται στις μελέτες, απαιτεί την συμμόρφωση του εξοπλισμού πυροπροστασίας με τα «Εθνικά Πρότυπα». «Εθνικά Πρότυπα» είναι τα τελικά Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN που περιλαμβάνονται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 89/106/ΕΕC και έχουν γίνει αποδεκτά από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης, ως πρότυπα ΕΛΟΤ EN. Ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης είναι το μοναδικό ελληνικό εξουσιοδοτημένο όργανο για την αποδοχή των ευρωπαϊκών προτύπων EN στην Ελλάδα, ως εν χρήσει Ελληνικών (Εθνικών) Προτύπων.

Με τη συνεχή πληροφόρηση του ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ από την αρμόδια διεύθυνση τυποποίησης του ΕΛΟΤ, προκύπτει ότι ο ΕΛΟΤ έχει αποδεχθεί ως Ελληνικά Πρότυπα, τα πρότυπα της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 89/106/ΕΕC έγκαιρα, δηλαδή πριν από την εκπνοή της καθορισμένης ημερομηνίας για την υποχρεωτική αποδοχή τους από τις Χώρες Μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.



**ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΜΕΝΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 89/106**

| ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ | ΑΡΧΙΚΗ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ | ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ |
|-------------------------|------------------------------------|--|--|
| EN 54-3:2001/A1:2002 | 01/04/2003 | 30/06/2005 | Fire detection and fire alarm systems - Part 3: Fire alarm devices - Sounders |
| EN 54-4:1997/A1:2002 | 01/10/2003 | 31/12/2005 | Fire detection and fire alarm systems - Part 4: Power supply equipment |
| EN 54-5:2000/A1:2002 | 01/04/2003 | 30/06/2005 | Fire detection and fire alarm systems - Part 5: Heat detectors - Point detectors |
| EN 54-7:2000/A1:2002 | 01/04/2003 | 30/06/2005 | Fire detection and fire alarm systems - Part 7: Smoke detectors - Point detectors using scattered light, transmitted light or ionization |
| EN 54-12:2002 | 01/10/2003 | 31/12/2005 | Fire detection and fire alarm systems - Part 12: Smoke detectors - Line detectors - Line detectors using an optical beam |
| EN 179:1997/A1:2001 | 01/04/2002 | 01/04/2003 | Building hardware - Emergency exit devices operated by a lever handle or push pad - Requirements and test methods |
| EN 671-1 :2001 | 01/02/2002 | 01/04/2004 | Fixed fire fighting systems - Hose systems -Part 1: Hose reels with semi-rigid hose |
| EN 671-2 : 2001 | 01/02/2002 | 01/04/2004 | Fixed fire fighting systems - Hose systems -Part 2: Hose systems with lay-flat hose |

| | | | |
|-----------------------------|------------|------------|---|
| EN 1125:1997/A1:2 001 | 01/04/2002 | 01/04/2003 | Building hardware - Panic exit devices operated by a horizontal bar - Requirements and test methods |
| EN 1125:1997/A1:2 001 | 01/04/2002 | 01/04/2003 | Building hardware - Controlled door closing devices - Requirement and test methods |
| EN 1154:1996/A1:2 002 | 01/10/2003 | 01/10/2004 | Building hardware - Electrically powered hold-open devices for swing doors - Requirements and test methods |
| EN 1158:1997/A1:20 02 | 01/10/2003 | 01/10/2004 | Building hardware - Door coordinator devices - Requirements and test methods |
| EN 1935:2002 | 01/10/2002 | 01/12/2003 | Building hardware - Single-axis hinges - Requirements and tests methods |
| EN 12094-1:2003 | 01/02/2004 | 01/05/2006 | Fixed fire fighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 1: Requirements and test methods for electrical automatic control and delay devices |
| EN 12094-2:2003 | 01/02/2004 | 01/05/2006 | Fixed fire fighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 2: Requirements and test methods for non-electrical automatic control and delay devices |

5-2 Θεσμικό Πλαίσιο

Το Θεσμικό Πλαίσιο, το οποίο συνοψίζεται επιγραμματικά στην συνέχεια, συνίσταται από

τον Κανονισμό Πυροπροστασίας Π.Δ. 71/88 και τις υφιστάμενες Πυροσβεστικές Διατάξεις.

Τα αντίστοιχα περιεχόμενα μπορεί κανείς να τα αναζητήσει και μέσα από την ιστοσελίδα

της Πυροσβεστικής.

- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΝΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ Π.Δ. 71/88

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΑΡΘΡΑ ΤΟΥ Π.Δ. 71/88 ΜΕ ΤΙΣ ΕΡΜΗΝΕΥΤΙΚΕΣ ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΓΕΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Άρθρο 1 ΟΡΙΣΜΟΙ - ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

Άρθρο 2 ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ

Άρθρο 3 ΔΟΜΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Άρθρο 4 ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Άρθρο 5 ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

Άρθρο 6 ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ

Άρθρο 7 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ

Άρθρο 8 ΓΡΑΦΕΙΑ

Άρθρο 9 ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ

Άρθρο 10 ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ

Άρθρο 11 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ - ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ

Άρθρο 12Α ΚΤΙΡΙΑ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

Άρθρο 12Β ΚΤΙΡΙΑ ΣΩΦΡΟΝΙΣΜΟΥ

Άρθρο 13 ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΑΤΗΡΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Άρθρο 14 ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΥΡΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Άρθρο 15 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ Π.Δ. 71/1988

Άρθρο 16 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Άρθρο 17 ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Άρθρο 18 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ

Άρθρο 19 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΩΝ

Άρθρο 20 ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΑ ΚΑΘΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ

Άρθρο 21,22 ΜΗ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΣΕ

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ

ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΓΕΣ (ΑΡΘΡΑ 16 - 22)

Άρθρο 23,24 ΕΝΑΡΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΚΑΤΑΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

- ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Α. 1/1978 (ΦΕΚ 1148 τ.Β'730-12-1978) Εμπορικά Καταστήματα

Β. 2/1979 (ΦΕΚ 100 τ. Β'/3-2-1979) Ξενοδοχειακό Καταλύματα

Γ. 3/1981 (ΦΕΚ 20 τ.Β'/19-1-1981) Αίθουσες συγκέντρωσης κοινού

Δ. 4 (ΦΕΚ 724 τ.Β'/22-12-1987) Οικοπέδων και λοιπών ακάλυπτων χώρων

Ε. 5 ΦΕΚ 387 τ.Β 7Η-6-1991) Καθορισμός της διάρκειας ισχύος των βεβαιώσεων Πυρασφαλείας

ΣΤ. 6 (ΦΕΚ 150 τ.Β 713-3-1996) Λήψη μέτρων πυροπροστασίας σε αποθήκες
Ζ. 7 (ΦΕΚ 155 τ.Β 713-3-1996) Λήψη μέτρων πυροπροστασίας κατά την εκτέλεση
θερμών εργασιών
Η. 8 (ΦΕΚ 725 τ.Β 719-8-1997) Λήψη μέτρων πυροπροστασίας σε εμπορικά
καταστήματα
Θ. 9 (Φ.Ε.Κ. 1459/30-11-2000/Τ.Β.) Κανονισμός ρύθμισης μέτρων για την
πρόληψη και αντιμετώπιση πυρκαγιών σε δασικές και αγροτικές εκτάσεις
Ι. 10/2002 (ΦΕΚ Β' 844/8-7-2002) Λήψη μέτρων πυροπροστασίας σε τουριστικούς
λιμένες σκαφών αναψυχής
ΙΑ. 11/2003(ΦΕΚ Β1 817/23-6-2003) Μέτρα και μέσα πυροπροστασίας σε
λυόμενες στεγασμένες κατασκευές με τέντα ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ ΔΙΑΤΑΓΗ Α.Π.Σ.
7600/700 Φ.51/1/6-7-1960 -
Περί υποδείξεως και εφαρμογής προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων και
μέσων πυροπροστασίας
- ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ - ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΘΗΚΕΣ
ΑΥΤΩΝ. (Κ.Υ.Α. 1589/2006)

Κ.Υ.Α 5905/Φ.15/839/1995 - (ΦΕΚ 611/Β/12-7-1995) Λήψη μέτρων
πυροπροστασίας στις Βιομηχανικές Βιοτεχνικές εγκαταστάσεις και αποθήκες
αυτών καθώς και αποθήκες εύφλεκτων και εκρηκτικών υλών.
- ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΕ ΠΡΑΤΗΡΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
Ν.2801 3-3-2000 (Φ.Ε.Κ. Α1 46/3-3-200) ΜΕΤΡΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ
ΠΡΑΤΗΡΙΑ ΥΓΡΩΝ
ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ
- ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΕ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ
Π.Δ. 922/1977 (Φ.Ε.Κ. Α' 315/12-10-1977 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ
ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΩΝ
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ & ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΑ
ΚΤΙΡΙΑ
1. Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων Φ.Α. με πίεση λειτουργίας έως και 1
BAR. (ΦΕΚ
Β1 963/03)
2. Τεχνικός κανονισμός εγκαταστάσεων υγραερίου στα κτίρια (ΦΕΚ Β' 1257/03)
- ΕΝΤΥΠΑ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ/ Αριθ. 3021/1986 (ΦΕΚ 847 τ. Β'/4-12-1986) (
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ
ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ)
ΑΙΤΗΣΗ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
ΕΝΤΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ
σύμφωνα με την αριθ. 3/81
Πυροσβεστική Διάταξη
ΕΝΤΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ - ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ
σύμφωνα με την
Κ.Υ.Α. 1589/2006
ΕΝΤΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ σύμφωνα με την αριθ. 6 Πυροσβεστική
Διάταξη
ΕΝΤΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ σύμφωνα με την αριθ. 8 Πυροσβεστική
Διάταξη

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ
ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΟΠΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ
ΕΓΧΡΩΜΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
Κ.Υ.Α. 618/43/2005 (ΦΕΚ Β' 52)
- ΝΕΑ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ & ΜΕΣΑ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΛΟΤ /
ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ (Τ.Ε.7)
Α. CEN/TC 70 Manual means of firefighting equipment (Χειροκίνητα μέσα πυροσβεστικού εξοπλισμού)
Β. CEN/TC 72 Automatic fire detection systems (Αυτόματα συστήματα πυρανίχνευσης)
Γ. CEN/TC 127 Fire safety in buildings (Πυρασφάλεια σε κτίρια)
Δ. CEN/TC 191 Fixed firefighting systems [Μόνιμα (σταθερά) πυροσβεστικά συστήματα]
Ε. CEN/TC 192 Fire service equipment (Εξοπλισμός πυροσβεστικής υπηρεσία

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Β. Σελλούντος
«Πυρασφάλεια Εφαρμοσμένη Πυροπροστασία και στοιχεία Πυρόσβεσης» 1988
2. Γ. Μαλαχίας
« Πυροπροστασία Κτιρίων :4 Πρότυπες μελέτες» 1998
3. Γεώργιος Α. Βιάζης
«Πυροπροστασία- Νομοθεσία- Μελέτες»
4. Walter Blasi
«Δομική Φυσική: Θερμομόνωση- Ηχομόνωση- Πυροπροστασία» 2000
5. Κυριάκος Κ. Παπαϊωάννου ΑΠΘ
«Εισαγωγή στην Πυροπροστασία των κατασκευών 1993-1996
6. Μ.Μαλινδρέτος.
«Πυρασφάλεια- πυροπροστασία» 1982
7. Robert W. Klinoff
«Εισαγωγή στην πυρόσβεση» 2001
8. www.firesecurity.gr
9. <http://www.fire.gr>