



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ & ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ CNC ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΑΤΕΙ ΠΑΤΡΩΝ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:
ΚΙΤΣΙΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
ΣΟΥΜΠΑΣΑΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΑΛΩΝΙΤΗΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΑΤΡΑ 2011

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «**Μελέτη ενεργητικής και παθητικής πυρασφάλειας εργαστηρίου C.N.C.**» εκπονήθηκε στο τμήμα Μηχανολογίας του Ανώτατου Τεχνολογικού Ιδρύματος Πάτρας.

Στην αρχή μελετούνται γενικές έννοιες που διέπουν την πυροπροστασία όλων των κτιρίων ανεξάρτητα από την χρήση τους και στη συνέχεια τρόποι πρόληψης και αντιμετώπισης μιας πυρκαγιάς και στο τέλος επισυνάπτεται παράδειγμα πραγματικής μελέτης πυροπροστασίας υφιστάμενου εργαστηρίου εργαλειομηχανών C.N.C. όπως ακριβώς αναφέρεται στην εργασία και όπως συντάσσεται για να κατατεθεί στην αρμόδια πυροσβεστική υπηρεσία.

Κλείνοντας τον πρόλογο μας θέλουμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον κ. Κωνσταντίνο Σαλωνίτη, Επιστημονικό Συνεργάτη του Τμήματος Μηχανολογίας για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μας προσέφερε για την πραγματοποίηση της Εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία έγινε με σκοπό την επισήμανση και ανάλυση των ισχυόντων κανονισμών για την πυροπροστασία των κτιρίων.

Στο πρώτο μέρος της εργασίας αναφέρονται οι βασικοί όροι και γενικές έννοιες που διέπουν την πυροπροστασία όλων των κτιρίων ανεξάρτητα από την χρήση τους.

Η εργασία αναφέρεται ειδικότερα στους τρόπους πρόληψης και αντιμετώπισης μιας πυρκαγιάς στους χώρους ενός εργαστηρίου, δηλαδή τον τρόπο κατασκευής των χώρων έτσι ώστε να αποφευχθεί η εξάπλωση της πυρκαγιάς σε χώρους παρακείμενους, την επισήμανση των οδεύσεων διαφυγής και τον τρόπο κατασκευής τους για την διευκόλυνση της εκκένωσης του εργαστηρίου από τους καθηγητές και από τους φοιτητές, καθώς και στις υποχρεώσεις των υπευθύνων για την τήρηση των παραπάνω, και για την εκπαίδευση του προσωπικού έτσι ώστε να βρίσκεται σε κατάσταση ετοιμότητας για την αντιμετώπιση μιας πυρκαγιάς.

Οι τρόποι καταστολής μιας πυρκαγιάς και τα μέσα που πρέπει να διαθέτει ένα εργαστήριο, αναφέρονται και αναλύονται διεξοδικά σαν τα κύρια μέτρα αντιμετώπισης της.

Τα μέσα καταστολής που χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση εκπαιδευτικού χώρου είναι ανάλογα, με τον τρόπο δόμησης του, ανάλογα με το εμβαδόν του, το ύψος του, τους κοινόχρηστους χώρους του, τον αριθμό των χρηστών του κ.ά.

Τα μέσα καταστολής της πυρκαγιάς αναφέρονται μέσα στη μελέτη που δημιουργήθηκε για την ανάγκη διευκόλυνσης του αναγνώστη στον εντοπισμό των κατάλληλων μέτρων και μέσων σύμφωνα με τις διατάξεις που έχουν θεσπισθεί κατά καιρούς και που αναφέρονται μέσα στην εργασία αυτή.

Στο τέλος της εργασίας αναφέρεται ο τρόπος σύνταξης της μελέτης πυρασφαλείας για την υποβολή της στην αρμόδια πυροσβεστική υπηρεσία και τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει ο αναγνώστης ή ο τεχνικός για τον σκοπό αυτό.

Συμπερασματικά επισυνάπτεται παράδειγμα πραγματικής μελέτης πυροπροστασίας υφιστάμενου εργαστηρίου εργαλειομηχανών C.N.C. όπως ακριβώς αναφέρεται στην εργασία και όπως συντάσσεται για να κατατεθεί στην αρμόδια πυροσβεστική υπηρεσία.

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

1.1 ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....	6
1.2 ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....	8
1.3 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ.....	9
1.4 ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ.....	10
1.5 ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΚΑΥΣΗΣ.....	11
1.6 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ.....	13

2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

2.1 ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ.....	15
2.2 ΔΟΜΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΦΩΤΙΑ.....	16
2.2.1 Γενικά.....	16
2.2.2 Κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων.....	21
2.2.3 Παράγοντες που συντελούν σε ατυχήματα-απώλεια ζωής.....	22
2.2.4 Παράγοντες που συντελούν σε απώλεια περιουσιών.....	23
2.2.5 Ανασχητικοί παράγοντες παραγωγής.....	23
2.3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ.....	24
2.3.1 Θεωρητικό υπόβαθρο-συσκευές.....	24
2.3.2 Τοποθέτηση εξαρτημάτων συστήματος πυρανίχνευσης.....	33
2.3.3 Συντήρηση συστημάτων πυρανίχνευσης.....	37
2.4 ΔΟΜΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	40
2.4.1 Γενικές αρχές δομικής πυροπροστασίας.....	40
2.4.2 Μέθοδοι και μέσα παθητικής πυροπροστασίας – Διαμερισματοποίηση.....	40
2.4.3 Κίνδυνοι βιομηχανικών επεξεργασιών και αποθηκείσεων.....	44
2.4.4 Ταξινόμηση των κτιρίων ανάλογα με την χρήση τους.....	45
2.4.5 Ιδιότητες δομικών υλικών σε υψηλές θερμοκρασίες.....	46
2.4.6 Δομική πυροπροστασία.....	48
2.4.7 Μέτρα και μέσα πυρασφάλειας.....	53
2.4.8 Καταστολή πυρκαγιών.....	54
2.4.9 Κατηγορίες πυρκαγιών.....	56
2.4.10 Πυραντοχή δομικών στοιχείων.....	57

3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ-ΣΗΜΑΝΣΗ

3.1 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΦΩΛΙΑ.....	58
3.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕ ΚΑΤΑΙΟΝΗΤΗΡΕΣ.....	59
3.3 ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΙΟΝΗΤΗΡΩΝ.....	61
3.4 ΤΥΠΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	70

3.5 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	76
3.6 ΑΛΛΑ ΣΤΑΘΕΡΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	77
3.7 ΣΗΜΑΝΣΗ.....	86

4. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ C.N.C.

4.1 ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	99
4.2 ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	105
4.3.1 Έντυπο μελέτης.....	125
4.4 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ.....	133
4.4.1 Μηχανολογικό σχέδιο παθητικής πυροπροστασίας.....	133
4.4.2 Μηχανολογικό σχέδιο αυτόματου συστήματος κατάσβεσης CO ₂	134
4.4.3 Μηχανολογικό σχέδιο αυτόματου συστήματος καταιονισμού ύδατος.....	135

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

1.1 ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Η φωτιά και η πυρκαγιά ως διαδικασία συνδέονται με το φαινόμενο της καύσης. Η ετυμολογία σε θέματα πυρασφάλειας είναι :

- Καίω = φθείρω, καταστρέφω με φωτιά
- Καύση = η καταστροφή από φωτιά .

Καύση είναι η χημική ένωση μιας ουσίας με το οξυγόνο ή με άλλο αέριο που συνοδεύεται συνήθως από έκλυση (παραγωγή) θερμότητας, συνήθως δε και φωτός.

Πυρκαγιά είναι η ανεξέλεγκτη καύση με το οξυγόνο, η οποία συνοδεύεται από έκλυση μεγάλων ποσών θερμότητας και φωτός, συνέπεια δε έχει την ζημιογόνα καταστροφή του καιόμενου υλικού.

Αδιέξοδο χαρακτηρίζεται μία κοινόχρηστη περιοχή του ορόφου από κάθε σημείο της οποίας η διαφυγή μπορεί να γίνει μόνο προς μία κατεύθυνση.

Άκαυστο δομικό υλικό χαρακτηρίζεται εκείνο που πληροί τα κριτήρια της δοκιμασίας ακαυστότητας.

Ακραιότητα απέναντι στην φωτιά ενός δομικού στοιχείου είναι η ικανότητά του να εμποδίζει το πέρασμα των φλογών και των θερμών καυσαερίων στη μη εκτεθειμένη πλευρά του, στην περίπτωση προσβολής φωτιάς από την μία πλευρά.

Άμεση απόσταση διαφυγής λέγεται το μήκος της ευθείας γραμμής από τυχόν σημείο ενός ορόφου, μετρούμενη μέσα στο περίγραμμα του κτιρίου, προς την πλησιέστερη έξοδο κινδύνου, αγνοώντας τα ενδιάμεσα χωρίσματα και τους τοίχους, εκτός από αυτούς του πυροπροστατευμένου κλιμακοστασίου.

Ανιχνευτές πυρκαγιάς λέγονται τα όργανα ενός συστήματος αυτόματης ανίχνευσης πυρκαγιάς, τα οποία συνεχώς ή σε τακτά χρονικά διαστήματα παρακολουθούν την τυχόν εμφάνιση φυσικών ή και χημικών φαινομένων, επακόλουθων της φωτιάς, σε μια ορισμένη περιοχή του κτιρίου και μεταδίδουν τα αντίστοιχα σήματα συναγερμού ή ελέγχου.

Αντίσταση στην δίοδο της θερμότητας ενός δομικού στοιχείου είναι η ικανότητά του να εμποδίζει τη μετάδοση δια μέσου της μάζας του ενός προκαθορισμένου ποσού θερμότητας.

Απροστάτευτη όδευση διαφυγής λέγεται το πρώτο τμήμα μιας όδευσης διαφυγής, που περιβάλλεται από δομικά στοιχεία χωρίς ειδικές απαιτήσεις πυραντίστασης και καταλήγει σ' ένα χώρο σχετικά ή απόλυτα ασφαλή.

Αυτοκλειόμενο κούφωμα λέγεται εκείνο που είναι εξοπλισμένο με κατάλληλο μηχανισμό επαναφοράς του στην κλειστή θέση.

Αυτόματος καταιονητήρας λέγεται συσκευή συνδεδεμένη με το δίκτυο παροχής νερού, η οποία ενεργοποιείται αυτόματα σε μια προκαθορισμένη θερμοκρασία και εκτοξεύει νερό.

Έξοδος κινδύνου είναι το άνοιγμα εισόδου σε πυροπροστατευμένη όδευση διαφυγής, ή κατευθείαν σε ασφαλή υπαίθριο χώρο.

Εξωτερικό κλιμακοστάσιο λέγεται εκείνο που κατασκευάζεται έξω από το περίγραμμα του κτιρίου.

Επικίνδυνος χώρος λέγεται κάθε χώρος ενός κτιρίου όπου, παράγονται ή και χρησιμοποιούνται ή και αποθηκεύονται ιδιαίτερα εύφλεκτα και εκρηκτικά υλικά, υγρά, εμπορεύματα κ.λπ.

Επιφανειακή εξάπλωση φλόγας είναι εκείνη που γίνεται με ορισμένη ταχύτητα πάνω στην επιφάνεια ενός δομικού στοιχείου ή υλικού, αφού αυτό αναφλεγεί.

Εσωτερικά τελειώματα λέγονται τα κατασκευαστικά στοιχεία με τα οποία γίνεται η τελική διαμόρφωση των εσωτερικών επιφανειών των κτιρίων, όπως επιχρίσματα, επενδύσεις, επιστρώσεις, χρωματισμοί, αρμολογήματα, μονώσεις κ.λπ.

Ευστάθεια σε φωτιά ενός δομικού στοιχείου είναι η ικανότητά του να μην καταρρέει ή να μην ξεπερνά όρια παραμόρφωσης, όταν φορτισμένο με προκαθορισμένο φορτίο, εκτίθεται στην επίδραση της φωτιάς.

Καυστό δομικό υλικό λέγεται οποιοδήποτε υλικό δεν πληροί τα κριτήρια της δοκιμασίας ακαυστότητας.

Όδευση διαφυγής λέγεται μία συνεχής και χωρίς εμπόδια πορεία για τη διαφυγή από οποιοδήποτε σημείο ενός κτιρίου προς ένα ασφαλή, υπαίθριο συνήθως χώρο, σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Οικοδομικό διάκενο λέγεται το κενό που περικλείεται από δομικά στοιχεία (συμπεριλαμβανομένης και της ψευδοροφής) ή περιέχεται μέσα σ' ένα δομικό στοιχείο. Στα διάκενα δεν συμπεριλαμβάνονται οι αίθουσες, τα ντουλάπια, τα προστατευμένα φρεάτια, οι καπνοδόχοι και οι διάφοροι αγωγοί.

“Οριζόντια έξοδος” λέγεται μία έξοδος δια της οποίας παρέχεται δυνατότητα διαφυγής από ένα πυροδιαμέρισμα προς άλλο πυροδιαμέρισμα που βρίσκεται στον ίδιο όροφο ή από έναν όροφο κτιρίου προς όροφο γειτονικού κτιρίου που βρίσκεται στην ίδια περίπτωση στάθμη. Οριζόντιες εξόδους επιτρέπεται να υποκαθιστούν μέχρι και τις μισές από τις απαιτούμενες εξόδους κινδύνου».

Όροφος εκκένωσης είναι ο όροφος του κτιρίου, από τον οποίο εξέρχονται προς ασφαλή χώρο οι οδεύσεις διαφυγής.

Παροχή όδευσης διαφυγής είναι ο αριθμός των ατόμων που είναι δυνατό να διαφύγει έγκαιρα, σε περίπτωση πυρκαγιάς, χρησιμοποιώντας αυτή την όδευση.

Πραγματική απόσταση απροστάτευτης όδευσης διαφυγής λέγεται το μήκος της πορείας που φυσιολογικά θα διανύσει ένα άτομο για να διαφύγει, σε περίπτωση πυρκαγιάς, από τυχόν σημείο ενός ορόφου μέχρι την πλησιέστερη έξοδο κινδύνου.

Πυραντίσταση λέγεται η ικανότητα μιας κατασκευής ή ενός δομικού στοιχείου ν' αντιστέκεται για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα, που ονομάζεται **δείκτης πυραντίστασης**, στα θερμικά αποτελέσματα μιας φωτιάς, χωρίς απώλεια της ευστάθειας, της ακεραιότητας και της αντίστασης στη δίοδο της θερμότητας.

Πυράντοχο κούφωμα λέγεται κάθε κούφωμα, που δοκιμαζόμενο μαζί με τις διατάξεις στήριξής του σε δοκιμασία πυραντίστασης, παρουσιάζει ένα καθορισμένο δείκτη πυραντίστασης.

Πυροδιαμέρισμα: τμήμα κτιρίου ή και ολόκληρο κτίριο που περικλείεται ερμητικά από δομικά στοιχεία με προκαθοριζόμενο, κατά περίπτωση, δείκτη πυραντίστασης.

Πυροθερμικό φορτίο: το ποσό της εκλυόμενης θερμότητας από την καύση όλων των υλικών μέσα σ' ένα χώρο κτιρίου.

Πυροπροστατευμένη όδευση διαφυγής λέγεται εκείνο το τμήμα της όδευσης (κλιμακοστάσιο, διάδρομος, προθάλαμος κ.λ.π.) που περικλείεται από πυράντοχα δομικά στοιχεία με προκαθορισμένο δείκτη πυραντίστασης.

Πυροφραγμός λέγεται κάθε κατασκευή που άκαυστα ή περιορισμένης καυστότητας υλικά, που διακόπτει οικοδομικό διάκενο ή γεμίζει αρμούς και χάσματα οικοδομικών στοιχείων, ώστε να εμποδίζεται η διέλευση καπνού και φλογών μέσα απ' αυτά.

Τελική έξοδος είναι η κατάληξη μιας όδευσης διαφυγής από ένα κτίριο, που οδηγεί σε μια οδό ή σ' έναν ανοικτό χώρο ασφαλή από τον κίνδυνο της φωτιάς ή και του καπνού.

1.2 ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Οι κυριότεροι όροι Χημείας και Φυσικής που χρησιμοποιούνται στο βασικό κείμενο, με την «κλασική» τους σημασία, έχουν ως εξής:

Γραμμομοριακός όγκος: ο όγκος που αναφέρεται στη μονάδα «ποσότητας της ύλης».

Γραμμομόριο στοιχείου ή χημικής ένωσης (**mole**): η μάζα τόσων γραμμαρίων τους, όσο είναι το μοριακό τους βάρος (μ.β.)

Ειδικός όγκος: ο όγκος 1 γραμμαρίου ύλης. Γενικότερα, ο ειδικός όγκος (ε.ο.) είναι ο λόγος του όγκου (V) που κατέχει «ένα σύστημα, προς τη μάζα (m) του συστήματος, δηλ. είναι ε.ο. = V/m.

Πίεση: ο λόγος της δύναμης προς την επιφάνεια πάνω στην οποία (η δύναμη) αυτή εξασκείται κάθετα.

Πυκνότητα (ρ): ο λόγος της μάζας (m) προς τον όγκο (V) που η μάζα αυτή κατέχει, δηλ. είναι $\rho = m/V$. Κατά συνέπεια πυκνότητα και ειδικός όγκος είναι δύο μεγέθη αντίστροφα.

Ανάφλεξη: η έναρξη του φαινομένου της καύσης (απαιτείται συνήθως η ύπαρξη κάποιας πηγής έναυσης).

Αυτανάφλεξη: το φαινόμενο στο οποίο αρκεί η δημιουργία ενός μίγματος, για την αυτόματη αναπήδηση φλόγας (χωρίς δηλ. εξωτερική πηγή έναυσης).

Έκρηξη: το φαινόμενο της βίαιης εκτόνωσης αερίων, ως αποτέλεσμα ξαφνικής απελευθέρωσης εσωτερικής ενέργειας από μια ουσία ή ένα μηχανισμό, που οδηγεί στην ανάπτυξη πολύ υψηλών πιέσεων.

Εκρηκτικές ύλες: ("E"): στερεές, υγρές, παχύρρευστες ή ζελατινώδεις ουσίες και παρασκευάσματα που αντιδρούν εξώθερμα και με ταυτόχρονη ταχεία έκλυση αερίων, ακόμη και χωρίς την παρουσία ατμοσφαιρικού οξυγόνου και που υπό καθορισμένες συνθήκες δοκιμής εκτυρσοκροτούν, αναφλέγονται έντονα και γρήγορα ή εκρήγνυνται υπό την επίδραση θερμότητας και περιορισμού.

Θερμοκρασία ανάφλεξης: η χαμηλότερη θερμοκρασία στην οποία σχηματίζεται το κατάλληλο μίγμα ατμού/αέρα, όπου με μια πηγή θερμότητας θα αρχίσει ανάφλεξη (π.χ. για τα υγρά αναφέρεται ως: flash point).

Όρια αναφλεξιμότητας/εκρηξιμότητας: για να υπάρξει ανάφλεξη, το μίγμα ατμών καυσίμου-ατμοσφαιρικού αέρα πρέπει να κυμανθεί εντός αυτών των ορίων.

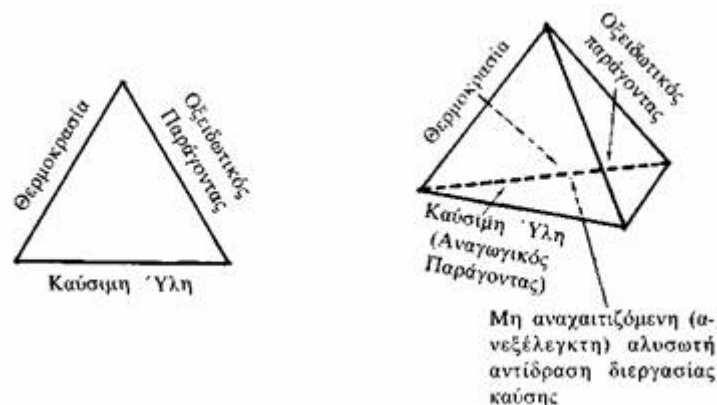
«Οξειδωτικές ουσίες (Ο)» ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία σε επαφή με άλλες ουσίες, ιδίως εύφλεκτες, προκαλούν ισχυρά εξώθερμη αντίδραση.

Χημικές εκρήξεις: βίαιη αποσύνθεση μιας ασταθούς ένωσης ή ταχύτατης αντίδρασης μίγματος ενώσεων που ονομάζεται εκρηκτική ύλη (αέρια, υγρή ή στερεή).

1.3 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ

Για να γίνει μια καύση και για την περίπτωση μας σε μια «πυρκαγιά» πρέπει να συνυπάρχουν τρεις παράγοντες:

- **Καύσιμη ύλη**
- **Αέρας** (οξυγόνο)
- **Θερμότητα** (για την ανάφλεξη)



Σχήμα 1: Τετράεδρο Πυρκαγιάς

Αν κάποιος από τους παράγοντες λείπει δεν μπορεί να ξεκινήσει πυρκαγιά και σε περίπτωση πυρκαγιάς, αν αφαιρέσουμε κάποιον από τους τρεις παράγοντες, διακόπτεται. Όλες οι μέθοδοι κατάσβεσης βασίζονται σ' αυτήν ακριβώς την παρατήρηση.

• **Καύσιμη ύλη:** Όλα τα υλικά όταν βρεθούν σε κατάλληλες συνθήκες καίγονται. Πολλά όμως καίγονται σχετικά εύκολα και χαρακτηρίζονται σαν καύσιμα υλικά. Χωρίζονται σε:

- Στερεά καύσιμα: Ξύλα, χόρτα, βαμβάκι, νήματα, υφάσματα, άνθρακες, πλαστικά, ελαστικά κ.α.
- Υγρά καύσιμα: Πετρέλαιο, βενζίνη, νέφτι, οινόπνευμα, έλαια, παραφίνη κ.α.
- Αέρια καύσιμα: Υδρογόνο, ασετιλίνη, φωταέριο, υγραέριο, προπάνιο, βουτάνιο, αιθάνιο, μονοξείδιο του άνθρακα (CO) κ.α.

• **Αέρας:** Ουσιαστικά εννοούμε το οξυγόνο που περιέχεται στον αέρα (αναλογία 21% κ.ο. ή 23% κ.β.).

- **Θερμότητα:** Τα στερεά και τα υγρά δεν αναφλέγονται παρά μόνο αν θερμανθούν έτσι ώστε να εξέλθουν ατμοί από την μάζα τους, που πρέπει να φθάσουν σε θερμοκρασία ανάφλεξης και με την παρουσία οξυγόνου να αναφλεγούν και να καούν. Η αύξηση της θερμοκρασίας γίνεται από προσέγγιση γυμνής φλόγας, από σπινθήρα, από τις ηλιακές ακτίνες και άλλες αιτίες. Εκτός από την παραπάνω περίπτωση έχουμε ανάφλεξη επειδή αυξάνεται η θερμοκρασία μέσα στην μάζα του σώματος. Αυτό λέγεται «αυτανάφλεξη» και παρατηρείται σε θημωνιές από νωπά χόρτα, σε συσσωρευμένα στουπιά ποτισμένα με λάδια, σε αποθηκευμένους σωρούς άνθρακα, σε βαμβάκι σε αμπάρια πλοίων κ.α.

1.4 ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Να αναφέρουμε εδώ μερικά στοιχεία για το πως μεταδίδεται η θερμότητα. Η θερμότητα είναι μία μορφή ενέργειας που έχει σαν χαρακτηριστικό να μεταβιβάζεται από ένα σώμα με μεγαλύτερη θερμοκρασία σε ένα σώμα με μικρότερη θερμοκρασία με τους εξής τρόπους:

- **Με αγωγή:** Γίνεται κυρίως στα στερεά σώματα, όπου η θερμότητα μεταφέρεται από μόριο σε μόριο από το θερμότερο προς το ψυχρότερο σημείο π.χ. θέρμανση μεταλλικής ράβδου.

- **Με μεταφορά:** Γίνεται συνήθως στα υγρά και στα αέρια, όπου η θερμότητα μεταφέρεται συνήθως με τα ρεύματα που δημιουργούνται λόγω θερμοκρασιακών διαφορών π.χ. θέρμανση νερού, θέρμανση χώρων με το καλοριφέρ.

- **Με ακτινοβολία:** Γίνεται από σώμα σε σώμα χωρίς να παρεμβάλλεται κανένα υλικό (ούτε καν αέρας) π.χ. ηλεκτρική θερμάστρα, τζάκι, ακτίνες ήλιου κ.α.

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.

1.5 ΜΕΤΑΔΟΣΗ 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.



Εικόνα 2: Πυρκαγιά σε εξέλιξη

Μετάδοση με Μεταφορά και Αγωγή

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, 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' ό,τι 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 ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Η διεργασία (μηχανισμός) της μετάδοσης με ακτινοβολία ακολουθεί τα εξής (3) στάδια:

- α) μετατρέπεται η θερμική ενέργεια του καιόμενου σώματος σε κίνηση ηλεκτρομαγνητικών 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 απορρόφηση 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.

1.6 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

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.

Τις πυρκαγιές τις αντιμετωπίζουμε με δύο τρόπους: **προληπτικά** και **κατασταλτικά**. 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 πληροί 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 ης 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 τραπεζάκι παίρνει φωτιά και καίγεται, δηλαδή ενώνεται το ξύλο με τον ατμοσφαιρικό αέρα και αναπτύσσονται ποσά θερμότητας και παράλληλα παράγεται φλόγα και κατ' επέκταση και φώς.

2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

2.1 ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ

Με βάση τον Κτιριοδομικό Κανονισμό, τις σχετικές ΤΟΤΕΕ και τους αντίστοιχους Κανονισμούς Πυρασφάλειας και ΔΕΗ, οι εγκαταστάσεις που απαιτούνται για την εξυπηρέτηση των κτιρίων μεγάλου μεγέθους είναι οι εγκαταστάσεις θέρμανσης και κλιματισμού, η ηλεκτρική εγκατάσταση, οι εγκαταστάσεις που αφορούν τον εξαερισμό, τη μεταφορά εμπορευμάτων, την αποχέτευση, την τηλεφωνική εξυπηρέτηση, τη διάθεση των απορριμμάτων, την ύδρευση, την ασφάλεια, την πυρασφάλεια, τη στέγαση του προσωπικού και των υλικών συντήρησης του κτιρίου καθώς και ειδικές εγκαταστάσεις για ειδικές λειτουργίες του κτιρίου. Όλες οι πιο πάνω εγκαταστάσεις χρειάζονται ορισμένους χώρους για την τοποθέτησή τους και το μέγεθος αυτών των χώρων ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος και τη λειτουργία των κτιρίων και προκύπτει από τις σχετικές ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες και τους Κανονισμούς. Οι επιφάνειες των χώρων που καταλαμβάνουν όλες αυτές οι εγκαταστάσεις πρέπει να είναι γνωστές στον Αρχιτέκτονα που είναι ουσιαστικά υποχρεωμένος να τις περιλάβει στο σχεδιασμό του κτιρίου.

Εγκατάσταση θέρμανσης & κλιματισμού

Τα κεντρικά συστήματα περιλαμβάνουν:

- Λεβητοστάσιο και καπνοδόχους. Ο χώρος που χρειάζεται για την τοποθέτηση ενός λέβητα προκύπτει από τη μελέτη θέρμανσης του κτιρίου που θα δώσει το μέγεθος του λέβητα ή των λεβήτων που απαιτούνται.

- Επιφάνεια εγκατάστασης κλιματιστικής μονάδας και ψυκτικού συγκροτήματος. Στην ΤΟΤΕΕ 2423/86 καθορίζονται σε πίνακες οι ελάχιστες επιφάνειες μηχανοστασίου για την εγκατάσταση κεντρικής κλιματιστικής μονάδας και ψυκτικού συγκροτήματος. Βασικά στοιχεία που δεν αναφέρονται στην ΤΟΤΕΕ 2423/86 είναι οι διαστάσεις που θα έπρεπε να έχουν τα κλιμακοστάσια. Έτσι από πρακτική άποψη είναι απαραίτητο για τις κεντρικές κλιματιστικές μονάδες να είναι δυνατή η αντικατάσταση των στοιχείων με συνέπεια το πλάτος να πρέπει να είναι τουλάχιστο διπλάσιο του πλάτους της μονάδας με αποστάσεις στις πλαϊνές πλευρές που απομένουν τουλάχιστο 60 cm, ώστε να μπορεί να διακινηθεί ένα άτομο. Για τα ψυκτικά συγκροτήματα είναι απαραίτητο να υπάρχει επαρκής χώρος ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί το ψυκτικό στοιχείο. Ο αριθμός και το μέγεθος των ψυκτικών πύργων εξαρτάται από τις ψυκτικές ανάγκες των κτιρίων και προκύπτουν από ειδικά διαγράμματα που παρέχουν οι κατασκευαστές.

- Μονάδα διανομής αέρα. Στα κλιματιστικά συστήματα που λειτουργούν μόνο με αέρα απαιτείται ένας χώρος μέσα στον οποίο γίνεται η ρύθμιση της θερμοκρασίας του αέρα και η διανομή του.

- Ανεξάρτητες κλιματιστικές μονάδες. Αυτές μπορεί να είναι συμπαγείς ή διαιρούμενες σε εξωτερική και εσωτερική μονάδα. Οι συμπαγείς μονάδες τοποθετούνται στην οροφή ή στο έδαφος δίπλα στο κτίριο. Αν είναι πολλές, τοποθετούνται ομαδοποιημένες, στη δε οροφή διεσπαρμένες, έτσι ώστε να εξυπηρετούν τις διάφορες θερμικές ζώνες του κτιρίου. Στις διαιρούμενες μονάδες, η εξωτερική μονάδα τοποθετείται στην οροφή ή στο έδαφος ή σε στηρίγματα σε τοίχους ή εξέδρες.

- Ηλεκτρική εγκατάσταση: Κάθε μεγάλο κτίριο περιλαμβάνει, αν απαιτείται, έναν ή περισσότερους μετασχηματιστές μέσης τάσης, μετρητές με τους σχετικούς διακόπτες ισχύος, πίνακες διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας, δίκτυο ηλεκτρικών καλωδίων και άλλα ηλεκτρικά εξαρτήματα. Οι θέσεις και τα μεγέθη αυτών των στοιχείων εξαρτώνται από το μέγεθος και τις λειτουργίες του κτιρίου και προκύπτουν από την ηλεκτρολογική μελέτη.

- Δίκτυα τροφοδότησης στα μεγάλα κτίρια, οι θερμικές, ηλεκτρικές, υδραυλικές και λοιπές εγκαταστάσεις στα κτίρια πρέπει να αναπτύσσονται σε συνεχείς κατακόρυφες γραμμές με βάση τα υποστυλώματα, τους φέροντες τοίχους, τους διαχωριστικούς τοίχους, τους αντιανέμιους συνδέσμους, τα στοιχεία κατακόρυφης κυκλοφορίας (κλιμακοστάσια, χώροι ανελκυστήρων). Στην οριοθέτησή τους πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το γεγονός ότι πρέπει να εξυπηρετούνται με τα δίκτυα αυτά οι χώροι που απαιτούν οι εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης (τουαλέτες, κουζίνες).

2.2 ΔΟΜΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΦΩΤΙΑ

2.2.1 Γενικά

Οποιοδήποτε κτίριο (βιομηχανική δομική κατασκευή, κατοικία, θέατρο, ξενοδοχείο κ.λπ.) είναι δυνατό να θεωρηθεί ως ένα σύστημα. Όταν στο σύστημα αυτό επικρατεί πυρκαγιά έχουμε συγχρόνως ροή υλικών και αντίδραση. Σε ένα τέτοιο (καιόμενο) σύστημα έχουμε τα γνωστά προϊόντα καύσης που, από ορισμένους μελετητές, διακρίνονται σε μη θερμικά (καπνός, τοξικά αέρια) και θερμικά (φλόγες, θερμότητα) προϊόντα καύσης η επίδραση των προϊόντων αυτών σε ανθρώπους μπορεί να συνεπάγεται θάνατο, σε κτίρια ζημιές κ.λπ. Έτσι, επισκευές ή ξαναφτιάξιμο κτιρίων έχουν (πολλές φορές, μεγάλο) οικονομικό κόστος.

Η ποιότητα και η πυκνότητα καπνού και αερίων καθώς και η ποσότητα θερμότητας και φλογών στο χώρο των κτιρίων εξαρτάται από τη χημική σύσταση και τη ποσότητα της καιόμενης ύλης, τη περιεκτικότητα οξυγόνου στον αέρα και παραμέτρους που επηρεάζουν την εξάπλωση της φωτιάς π.χ. ελεύθερα ανοίγματα, επιφάνεια της όψης που εκπέμπει ακτινοβολία κ.λπ. Γι' αυτό όσοι επιχειρούν κατάσβεση πυρκαγιών και όταν οι συνθήκες το επιβάλλουν πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με ειδικές προστατευτικές στολές, προσωπίδες και εξοπλισμό (φωτιστικούς φακούς, αναπνευστικές συσκευές κ.λπ.).

Τα τελευταία έτη, η κίνηση καπνού στα κτίρια έχει τύχει σημαντικής προσοχής. Όταν πυρκαγιά επικρατεί εντός κλειστού χώρου (π.χ. δωματίου) η ατμόσφαιρα του είναι μίγμα καπνού, καυσαερίων, αέρα. Από άποψη κίνησης το μίγμα καπνού – καυσαερίων - αέρα («καπνική» ατμόσφαιρα) και η κανονική (πριν

από την εκδήλωση της πυρκαγιάς) ατμόσφαιρα συμπεριφέρονται όμοια. Καθώς η πυρκαγιά μεγαλώνει η πίεση και η θερμοκρασία αυξάνουν. Κατά τη διάρκεια της πλήρους ανάπτυξης της φωτιάς (στο δωμάτιο) η θερμοκρασία μπορεί να γίνει 220 °C.

Σύμφωνα με τη καταστατική εξίσωση των αερίων που εκφράζει ο τύπος :

$$P \cdot V_m = R \cdot T$$

για τις δύο καταστάσεις (κανονική ατμόσφαιρα δωματίου - όγκος αέρα V_1 , πίεση P_1 , απόλυτη θερμοκρασία T_1 και καπνική ατμόσφαιρα του δωματίου - όγκος V_2 , πίεση P_2 και απόλυτη θερμοκρασία T_2) ισχύει η σχέση:

$$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$$

Μικρή μεταβολή της πίεσης - τέτοια ώστε να μπορεί να θεωρηθεί P_1 ίσο (περίπου) με P_2 - είναι αρκετή να προκαλέσει σημαντική ροή καπνού και αέρα από φωτιά.

Αν δεχθούμε ότι είναι 21°C η σχετική θερμοκρασία του χώρου πριν από τη φωτιά και 650°C η σχετική θερμοκρασία στις συνθήκες πυρκαγιάς, οι αντίστοιχες απόλυτες θερμοκρασίες είναι:

$$T_1 = 273^\circ + 21^\circ = 294^\circ\text{K}$$

$$T_2 = 273^\circ + 650^\circ = 923^\circ\text{K}$$

Η μεταβολή του όγκου μπορεί να προσδιορισθεί ως εξής:

$$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$$

$$V_1 / 294 = V_2 / 923$$

$$V_2 \approx 3V_1$$

Έτσι, ο όγκος των αερίων αυξάνει κατά ένα συντελεστή 3 ή μεγαλύτερο.

Η κτιριακή γεωμετρία, και οι διευθετήσεις χώρων έχουν σοβαρή επίδραση στη κίνηση καπνού και τη διάδοση θερμότητας. Ο κτιριακός σχεδιασμός, λοιπόν, επιβάλλει ρεαλιστικές εκτιμήσεις αν θέλουμε να έχουμε πυροπροστασία κατασκευών. Τεράστια χρηματικά ποσά χάνονται και από δυσμενείς επιδράσεις των (θερμικών και μη) προϊόντων καύσης επί των μέσα σε καιόμενα κτίρια περιουσιακών στοιχείων (επιπλώσεις, τάπητες, σκεύη, χειρόγραφα, υφάσματα, μηχανήματα κ.λπ.) για τα οποία έγιναν ορισμένες οικονομικές θυσιές με διάφορα κριτήρια (έργα τέχνης κ.α.). Οι σύγχρονες γνώσεις επιτρέπουν την παραγωγή και επιλογή διαφόρων (δομικών κ.α.) υλικών, εκπόνηση (στατικών κ.λπ.) μελετών και ανέγερση κτιρίων από υλικά (π.χ. σιδηροπαγές σκυρόδεμα) που διαθέτουν πολύτιμες ιδιότητες τόσο σε ότι αφορά τη μετάδοση θερμότητας όσο και τη συμπεριφορά που πρέπει να δείξουν τα κτίρια σε περίπτωση πυρκαγιάς (δομική αντοχή).

Βασικά, πρέπει να επιζητηθεί να δοθούν απαντήσεις σε ερωτήματα τα οποία αφορούν τα εξής ζητήματα:

1. Ασφάλεια ζωής.
2. Δυναμική φωτιάς εξασφάλιση περιουσιών.
3. Συνέχιση και συνοχή διαδικασιών λειτουργικότητας.

Τα απλοποιημένα λογικά σχήματα για να αναζητηθεί πυροπροστασία κτιρίων απομονώνονται στον πίνακα.

- 1) Ασφάλεια ζωής
 - A) Καπνός. Τοξικά αέρια
 - B) Φλόγες, θερμότητα
- 2) Δυναμική φωτιάς και το πρόβλημα εξασφάλισης περιουσιών
 - A) Εξέλιξη πυρκαγιάς
 - B) Εξάπλωση πυρκαγιάς
 - Γ) Οικονομικό κόστος
 - Δ) Παρεμπόδιση εξάπλωσης πυρκαγιάς - Πυραντοχή κτιρίων

Ασφάλεια Ζωής

A. Καπνός-Τοξικά Αέρια

Η πείρα από πυρκαγιές σε κτίρια δείχνει ότι ο καπνός και τα αέρια είναι οι πιο συνηθισμένοι κίνδυνοι• με στατιστικά στοιχεία (ΗΠΑ, κ.α.) πιστοποιείται ότι το 75% των θανάτων από τέτοιες πυρκαγιές οφείλονται στα μη θερμικά αυτά προϊόντα καύσης.

Ο καπνός, αν και δεν αποτελεί άμεση αιτία θανάτου από πυρκαγιά, συντελεί έμμεσα —αλλά σε πολύ μεγάλο βαθμό— στην αύξηση της επικινδυνότητας της, γιατί μειώνει την ορατότητα των ανθρώπων. Το πρόβλημα δημιουργείται από τη διασπορά φωτός και την (οπτική) συσκότιση που η καπνική πυκνότητα προκαλεί. Τα αέρια (καυσαέρια) λόγω της μεγαλύτερης τοξικότητας των συστατικών τους, σε σύγκριση με τον καπνό, έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων.

B. Φλόγες-θερμότητα

Οι φλόγες και η θερμότητα προκαλούν ανθρώπινα ατυχήματα πολύ πιο σοβαρά και επίπονα, συγκριτικά με τα μη θερμικά προϊόντα καύσης.

Οι φλόγες μπορεί να προξενήσουν εγκαύματα και —με τη θέα τους— πανικό, υστερίες κ.λπ.

Η θερμότητα είναι πολύ επιζήμια για το ανθρώπινο σώμα (υπερθερμία, αφυδάτωση, αναπνευστικά προβλήματα κ.λπ.).

Δυναμική Φωτιάς και το Πρόβλημα: Εξασφάλιση Περιουσιών

Α'. Εξέλιξη Πυρκαγιάς

Η εξάπλωση της πυρκαγιάς, επειδή γίνεται απροσδόκητα, δίνει την εντύπωση ότι δεν υπακούει σε κάποιο νόμο. Τα αποτελέσματα, όμως, ποικίλων ερευνών οδηγούν στο αντίθετο συμπέρασμα.

Μία αποφασιστική φάση εξέλιξης των πυρκαγιών αρχίζει με το σχηματισμό φλογών. Μελετήθηκε ότι η ταχύτητα εξέλιξης της πυρκαγιάς διπλασιάζεται με μία αύξηση θερμοκρασίας κατά 10°C και γίνεται χίλιες φορές πιο μεγάλη με μία αύξηση της θερμοκρασίας κατά 100°C.

Όσο υπάρχει επάρκεια καύσιμης ύλης (αναγωγικού μέσου) και οξυγόνου (οξειδωτικού μέσου) η εξέλιξη της πυρκαγιάς έχει τις προϋποθέσεις να συνεχισθεί ανεμπόδιστα.

Η δημιουργούμενη θερμότητα από τις φλόγες και η μεγάλη πίεση αερίων συντελούν στη θραύση τζαμιών, θυρών, παραθύρων αφήνοντας στον καθαρό αέρα ελεύθερες εισόδους για να μπει στο σύστημα (καιόμενο κτίριο). Με την παροχή νέου οξυγόνου από τον αέρα, η ένταση της καύσης μεγαλώνει, γεγονός που επιτρέπει εξάπλωση της πυρκαγιάς σε γειτονικούς χώρους. Παράλληλα, υπάρχει το πρόβλημα εξάπλωσης των αερίων καύσης μέσω των οποιωνδήποτε ανοιγμάτων (αγωγών αερισμού, ψευδοροφών, αγωγών καλωδίων, ανελκυστήρων κ.λπ.).

Β' Εξάπλωση Πυρκαγιάς

Στις πυρκαγιές (βιομηχανικών ή όχι) δομικών κατασκευών διακρίνουμε τρεις περιπτώσεις:

- 1) ένα θεωρούμενο σύστημα (κτίριο) να γίνει «κόμπος φωτιάς» σε άλλο σύστημα (κτίριο),
- 2) το θεωρούμενο κτίριο να αποτελέσει «δέκτη φωτιάς», λόγω πυρκαγιάς άλλων κατασκευών και
- 3) να προκληθεί πυρκαγιά μέσα σε κτίριο (χωρίς αυτό να γίνει «πομπός φωτιάς»• εάν υπάρξει τέτοια εξέλιξη —γίνει πομπός— πυρκαγιάς, τότε η εξάπλωση της εμπίπτει σε εκείνη της 1ης περίπτωσης).

Η εξάπλωση πυρκαγιάς από σύστημα (κτίριο) σε σύστημα εγκυμονεί πάντα κίνδυνους, είτε υπάρχει συμμετοχή βιομηχανικής δομικής κατασκευής ή όχι.'

Ως δομικές βιομηχανικές κατασκευές νοούνται τα κτίρια των βιομηχανιών (κύριοι χώροι: χώροι κατεργασίας, κεντρικοί σταθμοί παραγωγής, αποθήκες κ.λπ. • δευτερεύοντες χώροι: θυρωρεία, λουτρά, εστιατόρια κ.λπ. • διάφορες εγκαταστάσεις: αναβατήρων, αερισμού, απορρόφησης, κλιματιστικές κ.λπ.) και οι ειδικές κατασκευές (δεξαμενές αερίων, υγρών, στερεών/-silos, κάμινοι/φούρνοι, θεμέλια μηχανών, καπνοδόχοι κ.λπ. Επιπλέον, στην περίπτωση των μεταλλείων, στις ειδικές κατασκευές συμπεριλαμβάνονται: γέφυρες, υδραγωγεία κ.λπ.). Μη βιομηχανικές κατασκευές είναι οι κατοικίες, τα θέατρα, οι χώροι συγκέντρωσης κοινού κ.α.

Η παραγωγική - εργασιακή - δραστηριότητα των ανθρώπων, καθώς και όλες οι άλλες δραστηριότητες τους εκδηλώνονται και αναπτύσσονται στο φυσικό χώρο. Είναι αυτονόητο, λοιπόν, ότι πυρκαγιά κτιρίου μπορεί να προσβάλει και τον άκτιστο χώρο. Αλλά και αντίστροφα είναι δυνατή η μετάβαση πυρκαγιάς από μη δομημένο χώρο (π.χ. δάσος) σε δομημένο χώρο (σπίτια κ.λπ.).

Στην περίπτωση, ειδικά, μετάδοσης πυρκαγιάς μεταξύ κτιρίων διακρίνουμε μετάδοση πυρκαγιάς:

- 2 Από υψηλότερο κτίριο σε χαμηλότερο
- 3 Μεταξύ ισούψων κτιρίων
- 4 Από χαμηλότερο κτίριο σε υψηλότερο

Γ' Οικονομικό Κόστος

Το ολικό κόστος μιας πυρκαγιάς μπορεί να υπολογισθεί όταν προσδιορισθούν οι απώλειες λόγω φωτιάς και οι δαπάνες για πρόληψη ή/και καταστολή της. Το κόστος πυρκαγιών ενδιαφέρει πάντα την πυροπροστασία. Για την «κοστολόγηση» πρέπει να λάβουν υπόψη ότι α) οι απώλειες συνθέτονται από άμεσες και έμμεσες ζημιές και β) οι δαπάνες διαμορφώνονται από τα έξοδα διατήρησης ενός ικανοποιητικού επιπέδου ελέγχου της φωτιάς και το κόστος επανάκτησης των απωλειών.

Δ' Παρεμπόδιση Εξάπλωσης Πυρκαγιάς - Πυραντοχή Κτιρίων

Η, σχετική με τη δυναμική της φωτιάς, ανάλυση που προηγήθηκε εξηγεί την σπουδαιότητα που έχει η πυραντοχή των κτιρίων. Ο όρος πυραντοχή διευκολύνει ποικίλες εκφράσεις (π.χ. «κούφωμα με αντίσταση στη φωτιά» μπορεί –μονολεκτικά - να χαρακτηριστεί ως «πυράντοχο») ενώ οι οροί που προέρχονται από τη λέξη: αντίστασή προσφέρονται περισσότερο - σύμφωνα με ορισμένες απόψεις, π.χ. - για περιφραστικές διατυπώσεις.

Σε ό,τι αφορά τα κτίρια, η εξελικτικότητα της πυρκαγιάς που σκιαγραφήθηκε εξαρτάται πολύ από την πυραντοχή όχι μόνο των εξωτερικών τοιχοποιιών αλλά και των δομικών στοιχείων.

Γενικά, η προαναφερόμενη πυραντοχή (ικανότητα μιας κατασκευής ή ενός δομικού στοιχείου κτιρίου να αντιστέκεται στα θερμικά αποτελέσματα μιας πυρκαγιάς ικανοποιητικά, χωρίς να χάνει τη θερμομόνωση ή τη φέρουσα ικανότητα ή την ακεραιότητα του) προβλέπεται σε Διατάξεις, Κώδικες, Κανονισμούς και Πρότυπα - ελληνικά και ξένα, ενδεικτικά, σε κτίρια που είναι σε επαφή, η διαχωριστική μεσοτοιχία πρέπει να έχει πυραντοχή 3 ωρών.

Στη χώρα μας έχουν καταβληθεί διάφορες προσπάθειες τυποποίησης στα πλαίσια αυτά. Ως αντοχή των δοκιμίων, σε φωτιά ορίζεται το χρονικό διάστημα θέρμανσης εκφρασμένο σε πρώτα λεπτά της ώρας (min), μέχρι τη στιγμή που παρατηρείται αστοχία ως προς τα κριτήρια (ικανότητα ανάληψης φωτιών, ακεραιότητα σε φωτιά, θερμομονωτική ικανότητα) που έχουν τεθεί για το δοκίμιο. Ένα βασικό προληπτικό μέτρο πυρασφάλειας, στο οποίο μπορεί κανείς να προσφύγει, στο μελετητικό στάδιο των (όχι σε επαφή) κτιρίων είναι η αύξηση της απόστασης τους προκειμένου, σε (τυχόν) πυρκαγιά, η ένταση της ακτινοβολούμενης θερμότητας να μειωθεί κάτω του επικίνδυνου επιπέδου για τα υλικά των γειτονικών κτιρίων. Όπως είναι ευνόητο, στην πράξη το μέτρο θα αποδώσει, όχι μόνο εφόσον είναι δυνατή η υλοποίηση του αλλά και υπό την αίρεση ότι εξασφαλίζονται οι λοιπές προϋποθέσεις πυρασφαλούς συμπεριφοράς των κτιρίων, π.χ. χρησιμοποίηση καταλλήλων υλικών, ύπαρξη μέσων και διευκολύνσεων για την Πυροσβεστική Υπηρεσία.

Τέλος, ειδικά για την πυροπροστασία κτιρίων στη χώρα μας, εκδόθηκε το Π.Δ. 71 «Κανονισμός Πυροπροστασίας των Κτιρίων».

2.2.2 Κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων

Νομοθεσία Πυροπροστασίας

Στο ΦΕΚ 32/Α/17.2.1988 δημοσιεύτηκε το προαναφερόμενο 71 π.δ/γμα «Κανονισμός πυροπροστασίας των κτιρίων».

Ο κανονισμός αυτός περιλαμβάνει δύο βασικά κεφάλαια «Α» και «Β», που ρυθμίζουν την πυροπροστασία νεοανεγειρόμενων κτιρίων και υφιστάμενων ξενοδοχείων αντίστοιχα και εφαρμόζεται υποχρεωτικά ως εξής:

α. Για τα νεοανεγειρόμενα κτίρια (κατοικίες, εκπαιδευτήρια, γραφεία, καταστήματα, συνάθροισης κοινού, βιομηχανίες-αποθήκες, νοσηλευτικές εγκαταστάσεις-φυλακές, στάθμευσης οχημάτων και πρατήρια υγρών καυσίμων), των οποίων η άδεια εκδίδεται έξι μήνες, μετά τη δημοσίευσή του.

β. Για τα νεοανεγειρόμενα ξενοδοχεία, των οποίων η άδεια εκδίδεται ένα μήνα μετά τη δημοσίευσή του.

γ. Για τα υφιστάμενα ξενοδοχεία ένα μήνα μετά τη δημοσίευσή του.

Για τις περιπτώσεις α και β, επιβάλλεται η σύνταξη μελέτης πυροπροστασίας, η οποία συνυποβάλλεται με τις άλλες απαραίτητες μελέτες για την έκδοση οικοδομικής άδειας (π.δ/γμα ΦΕΚ394/Δ/8.9.1983).

Η μελέτη πυροπροστασίας αποτελείται από δύο τμήματα, που περιλαμβάνουν τα μέτρα παθητικής πυροπροστασίας και ενεργητικής πυροπροστασίας αντίστοιχα. Οι προδιαγραφές σύνταξης των μελετών πυροπροστασίας αποτελούν αντικείμενο υπουργικής απόφασης του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.

Πυρασφάλεια και Κτιριακός Σχεδιασμός

Αποτελεί αναμφισβήτητο γεγονός ότι η εξέλιξη, ιδιαίτερα στον τομέα της τεχνολογίας υλικών, επιτρέπει να κατασκευάζονται ανθεκτικότερα και πολύ περισσότερο πυρασφαλή οικοδομήματα απ' ό,τι στο παρελθόν τον περασμένο αιώνα, π.χ. οι χαλύβδινες κατασκευές και οι δομές από σιδηροπαγές σκυρόδεμα (μπετόν αρμέ) ήταν άγνωστες, με αποτέλεσμα τα κτίρια να προσβάλλονται πιο εύκολα από πυρκαγιές.

Τα υλικά που είναι δυνατό, σήμερα, να χρησιμοποιηθούν για ανέγερση κτιρίων, π.χ. σιδηροπαγές σκυρόδεμα, διαθέτουν πολύτιμες ιδιότητες τόσο για την επιθυμητή δομική αντοχή όσο και για τη συμπεριφορά που πρέπει να δείξουν τα κτίρια σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Με τις αντιλήψεις που επικρατούν ο πυροπροστατευτικός σχεδιασμός των οικοδομών είναι πλήρης όταν καλύπτει την πυραντοχή, πυρανάσχεση κ.λπ. θέματα πυρασφάλειας κτιρίων. Για να μπορέσει ένα τέτοιο εγχείρημα ν' αποδώσει, οι αποφάσεις πρέπει να απορρέουν από τις απαντήσεις που θα δοθούν σε ερωτήματα, τα οποία αφορούν τα εξής ζητήματα:

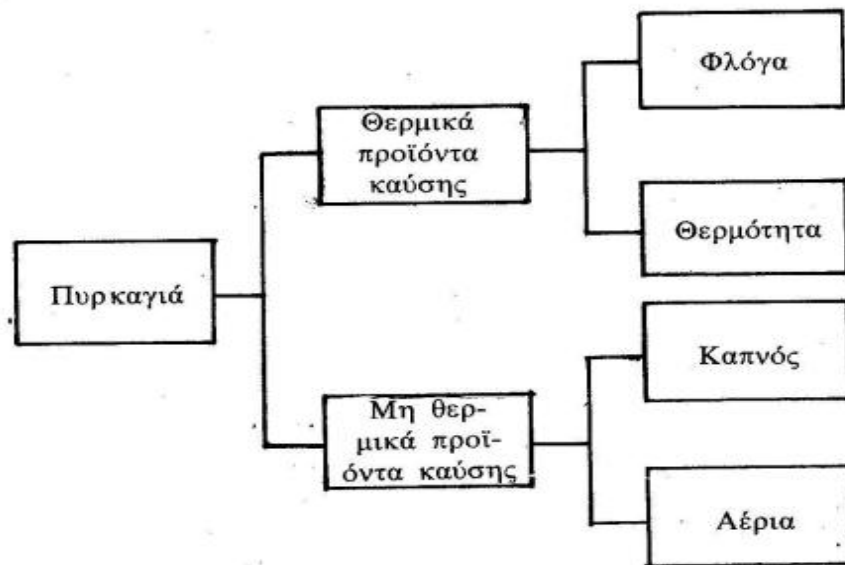
- 1 Ασφάλεια ζωής.
- 2 Εξασφάλιση περιουσιών.
- 3 Συνέχιση (και συνοχή) διαδικασιών (παραγωγής).

Προσδιορισμός Παραμέτρων Πυρασφάλειας

Η έρευνα που αφορά τον προσδιορισμό των παραμέτρων πυρασφάλειας είναι ένα εξαιρετικής σημασίας λειτούργημα κι απαιτεί πολλές γνώσεις, ιδιαίτερα για τα προϊόντα της καύσης. Τα προϊόντα καύσης μπορεί να διακριθούν ως εξής: φλόγες, θερμότητα, καπνός και αέρια.

Κατ' ακολουθία, ο σωστός (πυροπροστατευτικός) σχεδιασμός κτιρίων μπορεί να προστατεύσει αποτελεσματικά ανθρώπους και περιουσίες από τους κινδύνους που εγκυμονούνται λόγω των παραγόντων (φλόγες κ.λπ.) που προαναφέρθηκαν.

Σχηματικά, οι παράγοντες αυτοί δείχνονται στην εικόνα όπου φαίνεται, επίσης, η από θερμικής άποψης διάκριση τους.



Εικόνα 2.1: Προϊόντα καύσης

2.2.3 Παράγοντες που συντελούν σε ατυχήματα - απώλεια ζωής

Καπνός και Αέρια

Με βάση την πείρα, που υπάρχει, αναγνωρίζεται ότι οι πιο συνηθισμένοι κίνδυνοι, για τον ανθρώπινο παράγοντα, από πυρκαγιά σε κτίρια, είναι ο καπνός και τα τοξικά αέρια. Επίσης, από στατιστικά στοιχεία, των ΗΠΑ ιδίως, πιστοποιείται ότι το 75%, περίπου, των θανάτων, που προέρχονται από πυρκαγιές σε κτίρια, οφείλονται στα μη θερμικά αυτά προϊόντα καύσης. Εκτός, όμως, από τον κίνδυνο του (από πυρκαγιά εκλυόμενου) μονοξειδίου του άνθρακα για δηλητηριάσεις, πολλά άλλα τοξικά αέρια (από την ίδια αιτία - πυρκαγιά κτιρίων) αποτελούν τη γενεσιουργό αιτία ποικίλων συμπτωμάτων, π.χ. ναυτίας, πονοκεφάλων, κόπωσης, απώλειας αισθήσεων (λιποθυμίες) κ.λπ. και, γενικά, δημιουργίας ανθυγιεινού περιβάλλοντος.

Ο καπνός, πέρα από το γεγονός ότι συνοδεύει τοξικά και ερεθιστικά αέρια, συμβάλλει – έμμεσα - στη πρόκληση θανάτων, αρκετές φορές. Ο πυκνός καπνός μειώνει την ορατότητα και ερεθίζει τους οφθαλμούς. Κατά συνέπεια, οι ευρισκόμενοι σε κτίρια, όπου έχει εξελιχθεί πυρκαγιά, μπορεί να μη είναι δυνατό ν' αναγνωρίζουν εξόδους διαφυγής, λόγω «οπτικής συσκότισης», οπότε είναι αναπόφευκτα και άλλα προβλήματα: φοβία, πανικός κ.λπ.

Θερμότητα και Φλόγες

Συχνά, η θερμότητα και οι φλόγες, που είναι συνέπειες καύσης, θεωρούνται - λανθασμένα - ότι αποτελούν την πρωταρχική αιτία θανάτων και ατυχημάτων από πυρκαγιά. Αν και η 1η περίπτωση των προϊόντων καύσης (θερμικών αποτελεσμάτων) δεν είναι συγκρίσιμα ποσοτικά, ως προς τα επακόλουθα που παρατηρούνται από εισπνοή καπνού και τοξικών αερίων, των πυρκαγιών, συμπληρώνεται από διάφορα άλλα περιστατικά, όπως εκνευρισμούς και παραμορφώσεις ένεκα τραυματισμών και εγκαυμάτων μη θανατηφόρων. Τα ατυχήματα τα οποία οφείλονται στη θερμότητα που εκλύεται από πυρκαγιές είναι πιο επίπονα και σοβαρά απ' ό,τι εκείνα που οφείλονται σε μη θερμικά αίτια. Στατιστικώς, στα θερμικά προϊόντα καύσης οφείλονται (στις ΗΠΑ κ.α.) θάνατοι από φωτιά σε ποσοστό 25%.

2.2.4 Παράγοντες που συντελούν σε απώλεια περιουσιών

Καπνός και Αέρια

Έπιπλα, εξοπλισμοί, σκεύη, ζωγραφικοί πίνακες κ.λπ. αντικείμενα που συναντώνται στα διάφορα κτίρια χάνουν εντελώς ή μερικώς την αξία τους όταν βρεθούν υπό την επίδραση καπνού και αερίων πυρκαγιάς. Οι παράγοντες αυτοί (καπνός, αέρια) επιδρούν δυσμενώς στην «ποιότητα» των περιουσιακών στοιχείων (που είναι μέσα στα κτίρια) και προξενούν βλάβες ή απώλειες αντικειμένων για τις οποίες έγιναν ορισμένες οικονομικές θυσίες.

Θερμότητα και Φλόγες

Η θερμότητα και οι φλόγες είναι παράγοντες πολύ επικίνδυνοι, μια και πολλά περιουσιακά στοιχεία (τάπητες, υφάσματα, επιπλώσεις κ.α.) μπορούν να καούν αρκετά εύκολα. Σε αντίθεση με τα συμπεράσματα που αφορούν το ανθρώπινο δυναμικό, από τη μελέτη των πυρκαγιών σε αγαθά συνάγεται ότι (όχι σπάνια) η θερμότητα και οι φλόγες συνιστούν την πρωταρχική αιτία καταστροφών με ποικίλες δυσμενείς οικονομικές συνέπειες.

2.2.5 Ανασχετικοί παράγοντες παραγωγής

Η πρόληψη είναι καλύτερη της θεραπείας. Δυστυχώς είναι γεγονός, ότι μας διακρίνει μία σχετική αδιαφορία στον τομέα της πρόληψης γενικά. Πρέπει όμως να ξέρουμε ότι ΠΟΤΕ ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΔΙΑΦΟΡΟΥΜΕ για τον κίνδυνο της φωτιάς και ιδιαίτερα στους χώρους διαβίωσης και στους χώρους εργασίας μας.

A. Οι παρακάτω γενικές ενέργειες σε αυτούς τους χώρους αποτελούν εχθρό της εκδήλωσης πυρκαγιάς,

Άρα σοβαρά προληπτικά μέτρα:

- Η καθαριότητα των χώρων.
- Η απαγόρευση του καπνίσματος ή των γυμνών φλογών κοντά σε εύφλεκτα υλικά και σε επικίνδυνους χώρους.

- Ο καλός αερισμός των χώρων.
- Η ρήψη των σκουπιδιών μέσα σε μεταλλικά δοχεία.
- Η τάξη και η καλή αποθήκευση όλων των ειδών μας.
- Η αναγραφή, σε πινακίδες, οδηγιών προλήψεως ή αντιμετώπισης πυρκαγιών ή άλλων έκτακτων συμβάντων.
- Β. Μερικές χρήσιμες οδηγίες:
- Προσοχή! Μην πετάτε τα τσιγάρα αναμμένα.
- Μην καπνίζετε ποτέ ξαπλωμένοι στο κρεβάτι.
- Μην τοποθετείτε εύφλεκτα υλικά κοντά σε θερμαντικές συσκευές.
- Επιβλέπετε τα παιδιά ώστε να μην παίζουν με φωτιές - σπύρτα - αναπτήρες - πυροτεχνήματα κλπ.
- Μην γεμίζετε με καύσιμα τις θερμάστρες ενώ λειτουργούν.
- Αποφεύγετε την υπερχείλιση κατά το γέμισμα.
- Αν στις θερμάστρες ή στο καλοριφέρ παρατηρηθεί πυρκαγιά κλείστε τον διακόπτη παροχής πετρελαίου.
- Κάνετε συντήρηση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.
- Μην επισκευάζετε πρόχειρα τις ασφάλειες του ηλεκτρικού πίνακα. Αν καεί η ασφάλεια υπάρχει αιτία.
- Καλέστε τον ηλεκτρολόγο.
- Τοποθετήστε στους ηλεκτρικούς πίνακες αυτόματες ασφάλειες.
- Να αποφεύγετε την υπερφόρτωση των ηλεκτρικών γραμμών.
- Να μην λειτουργούν ηλεκτρικές συσκευές κατά την απουσία σας (φώτα, ψηστήρα, κουζίνα, θερμάστρα, θερμοσίφωνα, σίδερο κ.α.).
- Μην χρησιμοποιείτε καλώδια φθαρμένα, σπασμένα φισ ή ελαττωματικές ηλεκτρικές συσκευές.
- Μην πιάνετε διακόπτες ή φισ με βρεγμένα χέρια.
- Αν έχετε μικρά παιδιά, καλύψτε τις πρίζες με ειδικά πλαστικά καπάκια.
- Φροντίστε όλες οι ηλεκτρικές συσκευές να γειώνονται (3 καλώδια).
- Μην αφήνετε μικρά παιδιά μόνα και κλειδωμένα στο σπίτι.
- Κατά τον καθαρισμό ενδυμασιών με βενζίνη ή άλλα εύφλεκτα υγρά να μην υπάρχει κοντά γυμνό φως ή φλόγα.
- Κατά την αντικατάσταση φιαλών υγραερίου να ελέγχετε τις συνδέσεις για διαρροή.
- Σε περίπτωση διαρροής υγραερίου ή φωταερίου, κλείστε στην στρόφιγγα παροχής, αποφύγετε σπινθήρα ή φλόγα και αερίστε καλά τον χώρο.

2.3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

2.3.1 Θεωρητικό υπόβαθρο-συσκευές

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 εφάρμοζε σύστημα ενεργητικής κατάσβεσης.

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 πυρανιχνεύσεις 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 μέσω 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 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.

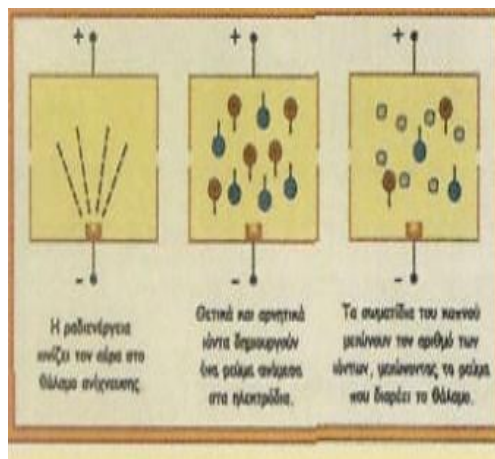
ο Ανιχνευτής ιονισμού καπνού

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.

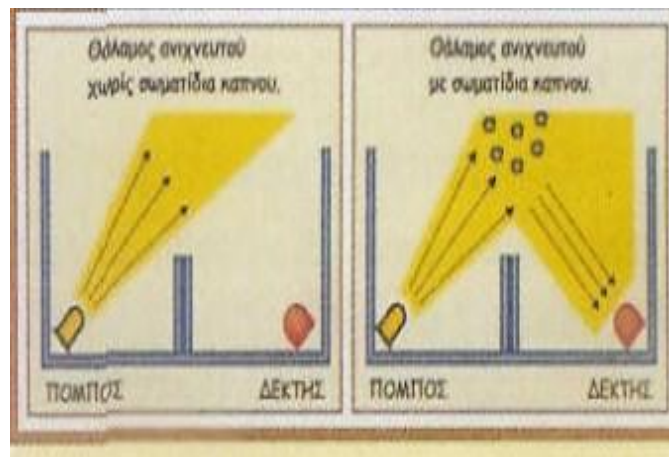


Εικόνα 2.2: Αρχή λειτουργίας ανιχνευτή ιονισμού καπνού

ο Ανιχνευτής ορατού καπνού

Ονομάζεται αλλιώς φωτοηλεκτρικός ή οπτικοηλεκτρικός ανιχνευτής καπνού. Χρησιμοποιεί ένα θάλαμο κατασκευασμένο από μαύρο αντανάκλαστικό υλικό. Μέσα στο θάλαμο υπάρχει ένας πομπός και ένας δέκτης υπέρυθρης ακτινοβολίας, τοποθετημένοι με τέτοιον 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

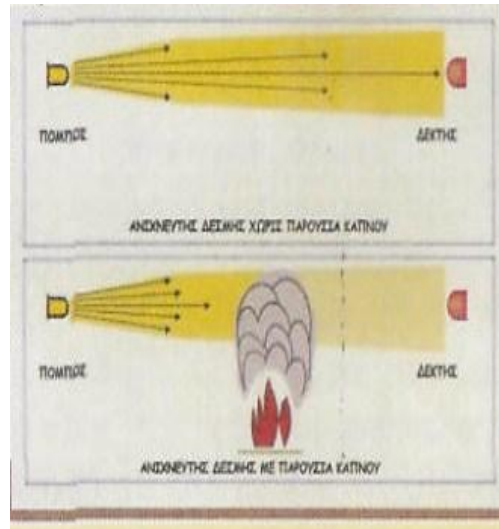
ξεπεράσει τα όρια του συναγερμού. Για λόγους μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας, οι πομποί των ανιχνευτών αυτού του τύπου δεν εκπέμπουν μόνιμα αλλά περιοδικά και για μικρά χρονικά διαστήματα (για 20 - 30ms κάθε 7 - 10s). Ο θάλαμος τους είναι καλυμμένος σε άλατα ανοίγματα με μεταλλική ή πλαστική λεπτή 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).



Εικόνα 2.3: Αρχή λειτουργίας ανιχνευτή ορατού καπνού

- ο **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.



Εικόνα 2.4: Αρχή λειτουργίας ανιχνευτή καπνού δέσμης

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.

ο 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.

ο 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 ημιυπαίθριους χώρους, όπου ο αέρας θα εμποδίσει την συγκέντρωση καπνού και θερμότητας σε περίπτωση φωτιάς.



Εικόνα 2.5: Ανιχνευτής φλόγας

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.

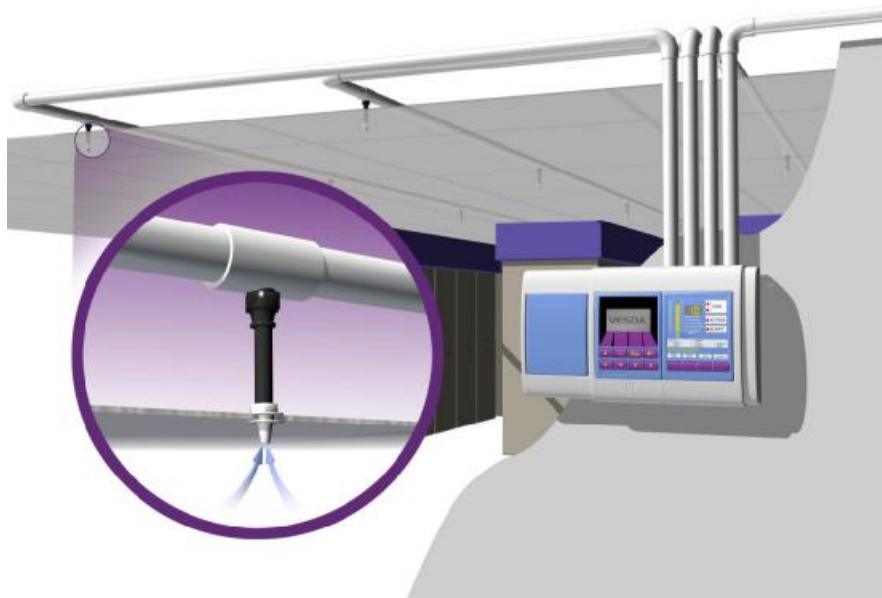
Εξαρτήματα αντιεκρηκτικού τύπου

Μία ειδική κατηγορία εξαρτημάτων είναι αυτά που είναι κατάλληλα για εγκαταστάσεις με επικίνδυνο (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 σύνδεσης τους με τον πίνακα ακολουθούν ειδικούς κανόνες.

2.3.2 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 αντιμετώπιση 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.



Εικόνα 2.6: Σύστημα πυρανίχνευσης

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 9m 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: $\sqrt{L^2 + W^2 + H^2}$

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 τέτοιον 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 NHXH FE 180/E30. Στα συμβατικά συστήματα, στις ζώνες ανίχνευσης, το απαιτούμενο καλώδιο είναι

πολύκλωνο $2 \times 0,75\text{mm}^2$ μέχρι $2 \times 1,5\text{mm}^2$ 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 $2 \times 1,5\text{mm}^2$ 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 $2 \times 1,5\text{mm}^2$ αν στο βρόχο δεν υπάρχουν εξαρτήματα που καταναλώνουν μεγάλο ρεύμα (π.χ. σειρήνες βρόχου) και $2 \times 2\text{mm}^2$ αν υπάρχουν. Σε διευθυνσιοδοτούμενα συστήματα, για τις γραμμές των σειρήνων, ισχύει ότι και στα συμβατικά.

2.3.3 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/ή 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 ελλιπής/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 τριμηνιαίο έλεγχο.
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).
1. 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.
2. Ελέγχει τη δυνατότητα των συσκευών ελέγχου και ενδείξεων να εκτελούν κάθε βοηθητική λειτουργία.
3. 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.

2.4 ΔΟΜΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

2.4.1 Γενικές αρχές δομικής πυροπροστασίας

Γενική αρχή της δομικής πυροπροστασίας είναι ο περιορισμός των κινδύνων μερικής ή ολικής κατάρρευσης του κτιρίου εξαιτίας πυρκαγιάς, εξάπλωσης της φωτιάς μέσα στο κτίριο και μετάδοσης της πυρκαγιάς σε γειτονικά κτίρια ή άλλες κατασκευές.

Ο φέρων οργανισμός των κτιρίων πρέπει, σε περίπτωση πυρκαγιάς, να είναι ικανός να φέρει τα φορτία για τα οποία προορίζεται, για ένα χρονικό διάστημα που καθορίζεται από το δείκτη πυραντίστασης στις ειδικές διατάξεις για κάθε χρήση κτιρίου. Η απαίτηση αυτή εφαρμόζεται τόσο στο σύνολο του φέροντος οργανισμού, όσο και στα επί μέρους δομικά στοιχεία που τον απαρτίζουν.

Σε πολυώροφα κτίρια, ύψους μεγαλύτερου των 20 μέτρων, τα κρίσιμα φέροντα δομικά στοιχεία πρέπει να έχουν δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 120 λεπτών

2.4.2 Μέθοδοι και μέσα παθητικής πυροπροστασίας

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

Διαμέρισματοποίηση

Εξάπλωση πυρκαγιάς μέσα στο κτίριο.

Ο έλεγχος εξάπλωσης της πυρκαγιάς μέσα στο κτίριο επιδιώκεται με τον διαχωρισμό του κτιρίου σε πυροδιαμερίσματα και τη χρήση υλικών περιορισμένης αναφλεξιμότητας και καυστότητας, στα διάφορα δομικά στοιχεία και στα εσωτερικά τελειώματα.

Ο διαχωρισμός ενός κτιρίου σε πυροδιαμερίσματα έχει στόχο να περιορίσει την πυρκαγιά μέσα στο χώρο που εκδηλώθηκε και να ανασχέσει την οριζόντια ή/και κατακόρυφη εξάπλωσή της στο υπόλοιπο κτίριο. Για κάθε κατηγορία κτιρίων καθορίζεται ένα μέγιστο εμβαδό ορόφου ή ορόφων ή/και όγκου κτιρίου, πέρα από το οποίο ο όροφος ή το κτίριο υποδιαιρείται σε πυροδιαμερίσματα.

Τα δομικά στοιχεία του περιβλήματος ενός πυροδιαμερίσματος, δηλαδή οι τοίχοι, τα πατώματα και τα κουφώματα έχουν δείκτη πυραντίστασης που καθορίζεται επίσης στις Ειδικές Διατάξεις για κάθε χρήση κτιρίου.

Οι παραπάνω απαιτήσεις για δείκτη πυραντίστασης ισχύουν επίσης για περιβλήματα πυροπροστατευμένων οδεύσεων διαφυγής ή πυροπροστατευμένων προθαλάμων (όπου απαιτούνται), καθώς και για τοίχους που διαχωρίζουν τμήματα διαφορετικής ιδιοκτησίας ή διαφορετικών χρήσεων. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, ο τοίχος δεν επιτρέπεται να έχει δείκτη πυραντίστασης μικρότερο των 60 λεπτών.

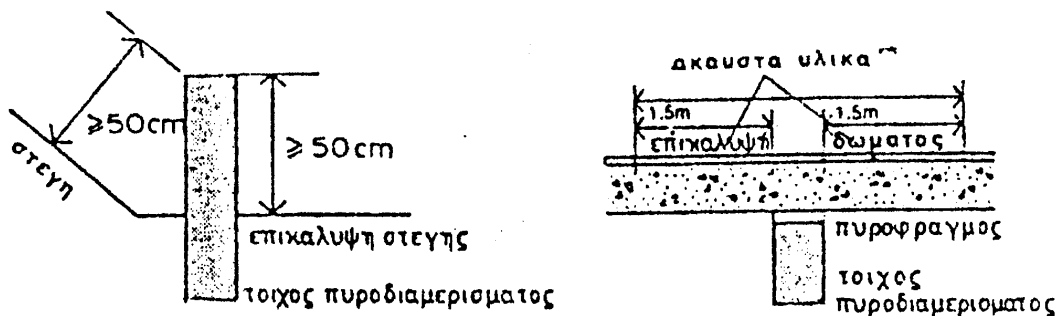
Τα μέγιστα όρια εμβαδών πυροδιαμερίσματος μπορούν να αυξηθούν κατά 25% και 50% αντίστοιχα, όταν 50% ή 100% της περιμέτρου του κτιρίου είναι ελεύθερο για την προσπέλαση των πυροσβεστικών οχημάτων, με τη προϋπόθεση ύπαρξης άρτια οργανωμένης Πυροσβεστικής Υπηρεσίας στην περιοχή.

Το πυροδιαμέρισμα, σε κτίρια ύψους μεγαλύτερου των 15 μέτρων, δεν πρέπει γενικά να καταλαμβάνει περισσότερους των δύο (2) ορόφων, εκτός εξαιρέσεων, μετά από έγκριση της ελέγχουσας Αρχής.

Επικίνδυνοι χώροι ή τμήματα κτιρίων με υψηλό βαθμό κινδύνου από τα περιεχόμενα πρέπει υποχρεωτικά να αποτελούν πυροδιαμέρισμα, με δείκτη πυραντίστασης τον απαιτούμενο για το υπόλοιπο κτίριο και όχι μικρότερο των 60 λεπτών.

Οι τοίχοι των πυροδιαμερισμάτων πρέπει να επεκτείνονται καθ' ύψος, δια μέσου των κενών οροφής - στέγης ή οικοδομικού διακένου, πάνω από την επικάλυψη της στέγης τουλάχιστον κατά 0,50 μέτρο. Σε περίπτωση δώματος, όπου δεν είναι δυνατή αυτή η προεξοχή, πρέπει να προβλέπεται από την μία και την άλλη μεριά του τοίχου, σε απόσταση τουλάχιστον 1,50 μέτρο, κατάλληλη προστασία επικάλυψης από άκαυστα υλικά.

Οι τοίχοι και τα πατώματα πυροδιαμερισμάτων, καθώς και οι εξωτερικοί τοίχοι πρέπει να δομούνται έτσι, ώστε να εμπλέκονται στις συναντήσεις τους, για να μην είναι εύκολη η διείσδυση των φλογών.



Εικόνα 2.6: Τοίχος πυροδιαμερίσματος

«Μέχρι της θέσπισης ελληνικού προτύπου δοκιμασίας (ΕΛΟΤ) ή της υιοθέτησης αντιστοίχου ευρωπαϊκού προτύπου (ΕΛΟΤ-ΕΝ) ή της υιοθέτησης αντιστοίχου προτύπου άλλου κράτους μέλους της Ε.Ο.Κ. για την κατάταξη διαφόρων υλικών επικάλυψης επιστεγάσεων, ανάλογα με τη συμπεριφορά τους στην φωτιά, δεν πρέπει στις επικαλύψεις χαμηλών κτιρίων να χρησιμοποιούνται εύφλεκτα υλικά, εκτός εξαιρέσεων μετά από έγκριση της ελέγχουσας αρχής, ιδιαίτερα όταν το κτίριο είναι κοντά σε δασική περιοχή ή σε πυκνοδομημένο οικισμό.

Ανοίγματα πατωμάτων που δημιουργούνται αναγκαστικά μεταξύ των ορόφων, από το πέρασμα σκάλας, ράμπας, ανελκυστήρα, φωταγωγού, αεραγωγού κλπ. πρέπει να περικλείονται από κατακόρυφα φρέατα πυροπροστατευμένα, που

αποτελούνται από δομικά στοιχεία με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον ίσο με τον απαιτούμενο για το πυροδιαμέρισμα, ανάλογο με τη χρήση του κτιρίου.

Απαλλάσσονται από την παραπάνω απαίτηση ανοίγματα σε πατώματα κτιρίων δύο ή τριών ορόφων, όταν το κτίριο διαθέτει αυτόματο σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς και συναγερμού. Επίσης απαλλάσσονται τα ανοίγματα για κυλιόμενες σκάλες, εφόσον προστατεύονται από αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης με νερό ή από αυτοκλειόμενο σκέπαστρο.

Τα παραπάνω πυροπροστατευμένα κατακόρυφα φρέατα δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση να έχουν δείκτη πυραντίστασης μικρότερο των 30 λεπτών.

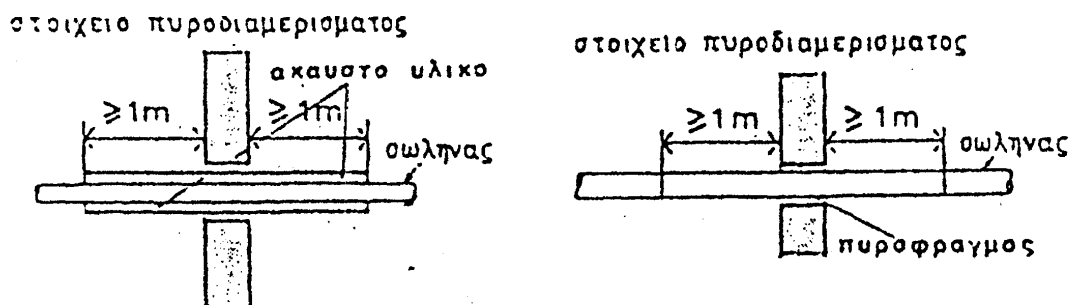
Τοίχοι και κουφώματα εσωτερικών φωταγωγών ή αεραγωγών, που διαπερνούν πατώματα, πρέπει να πληρούν τις αντίστοιχες απαιτήσεις πυραντίστασης εξωτερικών τοίχων

Όλα τα κουφώματα σε τοίχους πυροδιαμερισμάτων ή σε πυροπροστατευμένα φρέατα πρέπει να είναι πυράντοχα, με δείκτη πυραντίστασης τον απαιτούμενο για τον αντίστοιχο τοίχο.

Σε περίπτωση που η επιφάνεια όλων των κουφωμάτων ενός ορόφου είναι μικρότερη από το 25% της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας των τοίχων και ο απαιτούμενος δείκτης πυραντίστασης είναι ίσος ή μεγαλύτερος των 90 λεπτών, επιτρέπεται να μειώνεται ο δείκτης πυραντίστασης των πυράντοχων κουφωμάτων κατά 30 λεπτά.

Τα πυράντοχα κουφώματα πρέπει να είναι αυτοκλειόμενα. Επιτρέπεται η χρήση υαλοπινάκων, με ενσωματωμένο συρματόπλεγμα, σε πυράντοχα κουφώματα, έτσι ώστε σε καμία περίπτωση ο δείκτης πυραντίστασης να είναι μικρότερος των 30 λεπτών.

Σωλήνες και καλώδια επιτρέπεται να διαπερνούν το κέλυφος του πυροδιαμερίσματος ή των πυροπροστατευμένων φρεάτων, εφόσον η εσωτερική διάμετρός τους δεν υπερβαίνει τα 40 χιλιοστά. Αν είναι κατασκευασμένοι από άκαυστα υλικά, με σημείο τήξης πάνω από 800°C, επιτρέπεται η διέλευσή τους και για εσωτερικές διαμέτρους μέχρι 160mm. Σωλήνες από διάφορα υλικά (μολύβι, PVC, αλουμίνιο κ.λ.π.) με εσωτερική διάμετρο μέχρι 160mm, επιτρέπεται να διαπερνούν δομικά στοιχεία πυροδιαμερίσματος, εφόσον, σε μήκος τουλάχιστον ενός μέτρου και από τις δύο πλευρές, περιβάλλονται από άκαυστο περίβλημα. Το διάκενο που δημιουργείται μεταξύ σωλήνα και δομικού στοιχείου πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερο και να φράζεται με κατάλληλο πυροφραγμό.



Εικόνα 2.7: Σωλήνες που διαπερνούν το κέλυφος πυροδιαμερίσματος

Όταν ένας αεραγωγός φυσικού ή τεχνητού ελκυσμού σχηματίζει ή περιέχεται μέσα σ' ένα πυροπροστατευμένο φρεάτιο, πρέπει να κατασκευάζεται από υλικά άκαυστα ή περιορισμένης καυστότητας και να διαθέτει κατάλληλο σύστημα

περιορισμού του κινδύνου εξάπλωσης της φωτιάς από ένα πυροδιαμέρισμα σ' ένα άλλο (π.χ. shunt).

Όταν το πυροπροστατευμένο φρεάτιο έχει κάποια άλλη χρήση, ο αεραγωγός πρέπει να περιβάλλεται με κατάλληλο πυροφραγμό

Αν ο αεραγωγός αποτελεί μέρος συστήματος ανακυκλοφορίας αέρα, πρέπει να διαθέτει κατάλληλο σύστημα ανίχνευσης καπνού και αυτόματης διακοπής της κυκλοφορίας, ώστε να παρεμποδίζεται η διάχυση καπνού μέσα στο κτίριο.

Καπνοδόχοι ή καπναγωγοί που διαπερνούν στοιχεία πυροδιαμερίσματος ή αποτελούν τμήμα τοίχου πυροδιαμερίσματος περιβάλλονται με κατάλληλους πυροφραγμούς, ή σε μήκος 1 m από τη μια και την άλλη πλευρά στην πρώτη περίπτωση, ή σε όλο το ύψος στη δεύτερη περίπτωση.

Οικοδομικά διάκενα σε πλάκες και πατώματα που γεμίζουν με καυστά υλικά, εφόσον δεν καλύπτονται με σκυρόδεμα ή και επίχρισμα πάχους τουλάχιστον 40 mm, πρέπει να διακόπτονται από τοίχους πυροδιαμερίσματος ή πυροπροστατευμένου φρεατίου στο σημείο συνάντησής τους.

Το διάκενο διπλού τοίχου (ψαθωτής τοιχοποιίας), ο οποίος αποτελεί τοίχιο πυροδιαμερίσματος ή πυροπροστατευμένου φρεατίου γεμάτο ή όχι με οποιοδήποτε καυστό μονωτικό υλικό, πρέπει να σφραγίζεται με σκυρόδεμα, πλινθοδομή ή κονίαμα πάχους τουλάχιστον όσο το πλάτος του διακένου, σε όλες τις θέσεις συνάντησής του με τους υπόλοιπους διπλούς τοίχους ή τα κουφώματα.

Η απόσταση (α) ανοιγμάτων σε εξωτερικές τοιχοποιίες, που ανήκουν σε διαφορετικά πυροδιαμερίσματα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,40 m

Η ίδια ελάχιστη απόσταση ισχύει και για την περίπτωση υπερκειμένων πυροδιαμερισμάτων, μεταξύ του ανώτερου σημείου του κάτω ανοίγματος και του κατώτερου σημείου του επάνω ανοίγματος, προσμετρούμενης και της προεξοχής που παρεμβάλλεται.

Στην τελευταία περίπτωση ο τοίχος που παρεμβάλλεται, καθώς και η προεξοχή πρέπει να έχουν δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον ίσο με τον απαιτούμενο για το πάτωμα του πυροδιαμερίσματος.

Τα εσωτερικά τελειώματα των κτιρίων θα κατατάσσονται, από την άποψη της ταχύτητας επιφανειακής εξάπλωσης της φλόγας στις κατηγορίες 0,1,2,3,4.

Οι απαιτήσεις για τις ιδιότητες της αναφλεξιμότητας και της έκλυσης θερμότητας των υλικών θα εισαχθούν στον παρόντα κανονισμό, μόλις υιοθετηθούν ανάλογες πρότυπες δοκιμασίες από τη χώρα μας.

Οι απαιτήσεις σχετικά με τα εσωτερικά τελειώματα στα διάφορα τμήματα των κτιρίων δίνονται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 2.1: Απαιτήσεις για εσωτερικά τελειώματα στα διάφορα τμήματα των κτιρίων

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ		
Επιφάνεια	Απαίτηση	Πεδίο Εφαρμογής
	Κατηγορία 0,1	Σε όλες τις προστατευμένες οδεύσεις διαφυγής & νοσηλευτικές εγκαταστάσεις
Τοίχοι & Οροφές	Κατηγορία 2	Υπόλοιπα κτίρια
	Κατηγορία 3	Μικρές αίθουσες $\leq 10 \text{ m}^2$
Οικοδομικά διάκενα σε	Κατηγορία 1	Οδεύσεις διαφυγής νοσηλευτικών εγκαταστάσεων
τοίχους & οροφές	Κατηγορία 2	Υπόλοιπα κτίρια
Δάπεδα	Κατηγορία 1	Στις οδεύσεις διαφυγής των κτιρίων των κατηγοριών Β,Δ,Στ,Η1

Το περίβλημα των φρεατίων των ανελκυστήρων πρέπει να έχει δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 60 λεπτών, εκτός εάν αυτοί περιέχονται σ' ένα πυροπροστατευμένο κλιμακοστάσιο. Στην κορυφή του φρεατίου πρέπει να προβλέπεται άνοιγμα εξαερισμού εμβαδού τουλάχιστον $0,10 \text{ m}^2$.

Τα μηχανοστάσια ανελκυστήρων τοποθετούνται κατά προτίμηση στην κορυφή των φρεατίων και πρέπει να έχουν περίβλημα με δομικά στοιχεία δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 60 λεπτών.

Σε κτίρια υψηλότερα των 28 m καθώς, και όπου από τις ειδικές διατάξεις απαιτείται, πρέπει να τοποθετείται τουλάχιστον ένας επί πλέον ανελκυστήρας για αποκλειστική χρήση σε περίπτωση πυρκαγιάς από τους πυροσβέστες.

Ο ανελκυστήρας αυτός πρέπει να έχει ξεχωριστό φρεάτιο και ξεχωριστό μηχανοστάσιο. Θα προβλέπεται τροφοδότηση και από εφεδρική πηγή ρεύματος. Διακόπτης κλήσης θα υπάρχει μόνο στον όροφο εκκένωσης, οι δε υπόλοιπες εντολές κλήσεις θα δίνονται μέσα από τον θάλαμο.

«Ο ανελκυστήρας για χρήση πυροσβεστών μπορεί σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας του κτιρίου να χρησιμοποιείται και από το κοινό».

2.4.3 Κίνδυνοι βιομηχανικών επεξεργασιών και αποθηκεύσεων

Ενώ δεν είναι πρακτικά εφαρμόσιμη η επισήμανση όλων των βιομηχανικών κινδύνων με απλή κατάταξη σε ομάδες, ο μελετητής του κτιρίου πρέπει να έχει κατά νου ότι μπορεί να καταταγούν σε πέντε κύριες κατηγορίες:

α. Αποθήκευση αναφλέξιμων υλικών

I. Υλικά υποκείμενα σε αυτόματη ανάφλεξη

II. Οξειδωτικά μέσα

III. Ουσίες που γίνονται επικίνδυνες στην επαφή τους με νερό ή αέρα

IV. Ουσίες που ελκύουν δηλητηριώδη αέρια όταν θερμανθούν

V. Στερεές ουσίες που αποσυντίθενται εκλύοντας θερμότητα

IV. Κάθε αναφλέξιμη στερεά ύλη με σημείο ανάφλεξης (flash point) κάτω από 121°C .

β. Επικίνδυνες εγκαταστάσεις και εξοπλισμοί.

γ. Σκόνες που σε ανάμιξη με αέρα (νέφος) δίνουν εκρηκτικό μίγμα.

δ. Αναφλέξιμα υγρά.

ε. Περιοχές εναπόθεσης απορριμμάτων.

2.4.4 Ταξινόμηση των κτιρίων ανάλογα με την χρήση τους

Για τους σκοπούς του παρόντος Κανονισμού τα κτίρια ταξινομούνται ανάλογα με τη χρήση τους σε 9 κατηγορίες, σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 2.2: Κατηγορίες κτιρίων ανάλογα με την χρήση τους

	Κατηγορία	Είδη κτιρίων
.	Κατοικίες	Κτίρια διαμερισμάτων, Ξεχωριστές κατοικίες, Οικοτροφεία.
.	Ξενοδοχεία	Ξενοδοχεία, Ξενώνες.
.	Εκπαιδευτήρια	Σχολικά Κτίρια όλων των κατηγοριών και βαθμίδων εκπαίδευσης.
.	Γραφεία	Κτίρια με δημόσια ή και ιδιωτικά γραφεία.
.	Καταστήματα	Κτίρια για αποθήκευση, έκθεση και πώληση εμπορευμάτων.
T	Χώροι συνάθροισης κοινού	Κτίρια που χρησιμοποιούνται για τη συνάθροιση ατόμων, για κοινωνικές, οικονομικές, πνευματικές, ψυχαγωγικές ή αθλητικές δραστηριότητες.
.	Βιομηχανίες - Αποθήκες	Κτίρια που στεγάζουν βιομηχανικές και βιοτεχνικές δραστηριότητες ή και χρησιμοποιούνται για αποθήκευση πρώτων υλών & βιομηχανικών προϊόντων.
.	Νοσηλευτικές εγκαταστάσεις - φυλακές	Νοσοκομειακά κτίρια, Γηροκομεία, Παιδοβρεφονηπιακοί σταθμοί (με ύπνο), Κτίρια σωφρονισμού (φυλακές - αναμορφωτήρια).
.	Χώροι στάθμευσης οχημάτων & πρατήρια υγρών καυσίμων	Υπαίθρια, υπόγεια και υπέργεια κτίρια στάθμευσης αυτοκινήτων και πρατήρια υγρών καυσίμων.

Σε περίπτωση αμφιβολίας για τον προσδιορισμό της χρήσης ενός κτιρίου, αρμόδια για την κατάταξή του στη συγγενέστερη κατηγορία είναι η ελέγχουσα Δημόσια Αρχή.

Ο χαρακτηρισμός της κατηγορίας αναφέρεται σε ολόκληρο το κτίριο ή σ' ένα τμήμα του ή σ' ένα πυροδιαμέρισμα. Αφορά στην κυρία χρήση του κτιρίου. Τυχόν δευτερεύουσα άλλη χρήση που συνυπάρχει στο κτίριο εξετάζεται χωριστά, αν πρόκειται για κατοικία ή αν καταλαμβάνει επιφάνεια μεγαλύτερη του 1/4 της συνολικής επιφάνειας του κτιρίου.

Ανεξάρτητα από τη χρήση του, ένα κτίριο ή ένα τμήμα κτιρίου μπορεί να χαρακτηριστεί υψηλού βαθμού κινδύνου από τη φύση των περιεχομένων του. Συγκεκριμένα, όταν τα περιεχόμενα παρουσιάζουν μεγάλη αναφλεξιμότητα, ταχύτητα

επιφανειακής εξάπλωσης της φλόγας και έκλυση θερμότητας ή παράγουν πολλά τοξικά καυσαέρια ή έχουν κίνδυνο έκρηξης.

Ο χαρακτηρισμός «*υψηλού βαθμού κινδύνου*» ισχύει και για την περίπτωση που η πυκνότητα του πυροθερμικού φορτίου του κτιρίου είναι μεγαλύτερη από 2.000 MJ/m² (περίπου 100 Kg/m² ισοδύναμο ξύλου).

Στην περίπτωση κτιρίου ή τμήματος κτιρίου, με υψηλό βαθμό κινδύνου, εκτός από τις απαιτήσεις της κύριας χρήσης ισχύουν και τα παρακάτω:

- α) Το επιτρεπόμενο μέγιστο μήκος της πραγματικής απόστασης απροστάτευτης όδευσης διαφυγής είναι 20 m.
- β) Η παροχή ανά μονάδα πλάτους καθορίζεται σε 30 άτομα για τις σκάλες και σε 50 άτομα για τα οριζόντια τμήματα της όδευσης διαφυγής.
- γ) Επιβάλλεται η εγκατάσταση αυτομάτου συστήματος πυρόσβεσης.

Z₁: πυροθερμικό φορτίο < 1000 MJ/m²

Z₂: πυροθερμικό φορτίο 1000- 2000 MJ/m²

Z₃: πυροθερμικό φορτίο > 2000MJ/m² ...»

2.4.5 Ιδιότητες δομικών υλικών σε υψηλές θερμοκρασίες

Οι αναπτυσσόμενες θερμοκρασίες, οι τάσεις και οι παραμορφώσεις των δομικών στοιχείων μιας κατασκευής στη διάρκεια μιας πυρκαγιάς εξαρτώνται από τις θερμικές και μηχανικές ιδιότητες των υλικών που τα συνθέτουν. Σε υψηλές θερμοκρασίες τα υλικά γενικά έχουν μειωμένη αντοχή και μικρή αντίσταση σε παραμορφώσεις. Οι περισσότερες από τις θερμικές και μηχανικές ιδιότητες των υλικών εξαρτώνται από τη θερμοκρασία, ορισμένες από την τάση και ορισμένες από το χρόνο.

Σκυρόδεμα

Για το σκυρόδεμα βασική σημασία έχει η μεταβολή της αντοχής σε θλίψη. Η μεταβολή της αντοχής σε θλίψη σε συνάρτηση της θερμοκρασίας ποικίλλει ανάλογα με το είδος των αδρανών, την περιεχόμενη υγρασία, το λόγο τσιμεντόπαστας προς αδρανή, το αν η δοκιμασία γίνεται σε θερμό ή ψυχρό στάδιο και το είδος και το μέγεθος της φόρτισης. Το σκυρόδεμα με ασβεστολιθικά αδρανή έχει μικρότερη πτώση της θλιπτικής αντοχής από αυτό με πυριτικά αδρανή.

Χάλυβας

Ο χάλυβας σε αντίθεση με το σκυρόδεμα παρουσιάζει αρκετά προβλήματα, όταν εκτεθεί στη φωτιά. Ο χάλυβας συναντιέται στην κατασκευή είτε σαν στοιχείο του φέροντα οργανισμού σε διάφορες διατομές, είτε σαν οπλισμός στο σκυρόδεμα σε ράβδους ή καλώδια, είτε τέλος σαν συστατικό σύνθετων δομικών στοιχείων. Συνηθέστερη μορφή είναι ο μαλακός χάλυβας που, είτε καθαρός είτε σε ενισχυμένα κράματα, χρησιμοποιείται σαν δομικός χάλυβας σε διάφορα στοιχεία (στύλους, δοκούς κλπ.) ή στις ράβδους οπλισμού.

Οπτοπλινθοδομές

Γενικά η αντοχή σε θλίψη των οπτοπλινθοδομών σε υψηλές θερμοκρασίες είναι παρόμοια με αυτήν των σκυροδεμάτων. Τα ολόσωμα τούβλα είναι προτιμότερα απέναντι στη φωτιά από τα ισομεγέθη διάτρητα ή κοίλα. Οι φέροντες τοίχοι παραμορφώνονται στην πυρκαγιά από τη διαστολή των επιφανειακών στρωμάτων προς το μέρος της φωτιάς, που είναι η αιτία μερικές φορές της κατάρρευσης τους (παρά η απώλεια της αντοχής σε θλίψη). Πάντως οι τοιχοποιίες θεωρούνται στις περισσότερες περιπτώσεις πυράντοχα στοιχεία και μπορούν με κατάλληλη κατασκευή να αντισταθούν ακόμη και σε μια πολύ σοβαρή πυρκαγιά.

Αλουμίνιο

Είναι υλικό που δε χρησιμοποιείται σε φέροντα στοιχεία, αλλά αρκετά εκτεταμένα τελευταία σε διαχωριστικά ή διάφορες άλλες κατασκευές (κουφώματα, κιγκλιδώματα κλπ.). Η κρίσιμη θερμοκρασία του είναι αρκετά χαμηλή (250 °C), γι'αυτό δε συμμετέχει στην πυραντίσταση των δομικών στοιχείων. Χρειάζεται πάντοτε ειδική μέριμνα και προστασία απέναντι στη φωτιά.

Ξύλο

Το ξύλο είναι υλικό ευρύτατα διαδεδομένο στην κατασκευή εδώ και πολλούς αιώνες. Γενικά δεν μπορεί να χαρακτηριστεί πυράντοχο ή δύσφλεκτο, παρά τις σύγχρονες μεθόδους πυροπροστασίας του. Αυτό βέβαια δε σημαίνει ότι είναι ένα υλικό πολύ επικίνδυνο, όπως συνήθως πιστεύεται.

Όταν καίγεται μια ξύλινη διατομή σχηματίζει ένα εξωτερικό στρώμα απανθράκωσης το οποίο μονώνει και προστατεύει τον εσωτερικό πυρήνα.

Το ξύλο καιγόμενο παράγει μεγάλες ποσότητες καπνού και σαν οργανικό υλικό που είναι, αποδίδει μονοξείδιο του άνθρακα, που ως γνωστό είναι τοξικό καυσαέριο. Από την άλλη μεριά, ξυλεία διαμορφωμένη σε πλάκες διαδίδει εύκολα και γρήγορα τη φωτιά. Γι' αυτό έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι που χρησιμοποιούν διάφορα υλικά τα οποία, είτε με επιφανειακή επάλειψη,

είτε με εμποτισμό στη μάζα του ξύλου, δυσκολεύουν την ανάφλεξη και επιβραδύνουν την επιφανειακή διάδοση της φλόγας.

Προϊόντα αμιάντου

Θεωρητικά είναι απρόσβλητα στη φωτιά. Το αμιαντοσιμέντο που περιέχει μόνο 10% αμιάντο είναι πυράντοχο, αλλά μπορεί να θρυμματισθεί στο πρώτο στάδιο της πυρκαγιάς. Ένα πλήθος ενώσεων με μεγαλύτερη αναλογία αμιάντου βιομηχανοποιημένες σε πετάσματα, πλάκες και σανίδες, αυξάνει την ευνοϊκή απέναντι στη φωτιά συμπεριφορά αυτών των προϊόντων.

Γυαλί

Η θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ των δύο όψεων του γυαλιού σε μία φωτιά έχει σαν αποτέλεσμα τη γρήγορη θραύση του, αν και σε ορισμένα παράθυρα παραμένει στη θέση του για αρκετό χρονικό διάστημα. Το διπλό τζάμι θεωρείται λιγότερο αποτελεσματικό, γιατί η θραύση του εσωτερικού τζαμιού προκαλεί «θερμικό σοκ» στο ψυχρό εξωτερικό τζάμι. Σαφώς αποτελεσματικότερο απέναντι στη φωτιά είναι το οπλισμένο με μεταλλικά σύρματα γυαλί.

Ορυκτές ίνες

Εκτός από τις ίνες αμιάντου παράγονται ίνες μαλλιού, γυαλιού, πετροβάμβακα κλπ. Όλες αυτές συνδυαζόμενες σε διάφορες ενώσεις παράγουν προϊόντα, που διατηρώντας τις θερμομονωτικές τους ιδιότητες παρουσιάζουν ικανοποιητική πυραντίσταση.

Κονιάματα

Η ιδιαίτερη αντοχή στη φωτιά του γυψοκονιάματος οφείλεται στο μεγάλο ποσοστό του χημικά ενωμένου νερού, που για να απομακρυνθεί καθυστερεί τη θραύση του κονιάματος. Η αντοχή των διαφόρων επιχρισμάτων στη φωτιά αυξάνεται με τη χρήση βερμικουλίτη ή περλίτη στη θέση της άμμου.

Ασβεστόπλακες και ασβεστοκονιάματα παρουσιάζουν παρόμοια ευνοϊκή αντίσταση στην επίδραση της φωτιάς.

Πλαστικά ή πολυμερή

Τα πλαστικά είναι τα υλικά της σύγχρονης εποχής. Καλύπτουν ένα μεγάλο φάσμα χρήσεων και φυσικά χρησιμοποιούνται και στις κατασκευές, κυρίως σαν θερμομονωτικά υλικά. Χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

α) τα θερμοπλαστικά που θερμαινόμενα μαλακώνουν και λειώνουν ενώ με την ψύξη μπορεί να σκληρυνθούν και να επανέλθουν ίσως στην αρχική μορφή και β) τα θερμοστατικά ή θερμοσκληρυνόμενα τα οποία έχουν στερεοποιηθεί με την επίδραση θερμότητας, αλλά δε μαλακώνουν και λειώνουν με επαναθέρμανση.

Όλα τα πλαστικά είναι σε κάποιο βαθμό εύφλεκτα.

2.4.6 Δομική πυροπροστασία

Κάθε πυρκαγιά έχει ορισμένες επιπτώσεις στην κατασκευή που προσβάλλει, καθώς και στους ενοίκους που τυχαίνει να βρίσκονται στο κτίριο. Οι Κανονισμοί επιβάλλουν μέτρα δομικής πυροπροστασίας που αφορούν κύρια την ασφάλεια των ενοίκων, αλλά μέριμνα του μελετητή αποτελεί και η προστασία της κατασκευής. Άλλωστε τα μέτρα πυροπροστασίας της κατασκευής έχουν ευνοϊκή επίδραση στην ασφάλεια των ατόμων.

Υπάρχουν δύο περιπτώσεις στην περιγραφή των μέτρων δομικής πυροπροστασίας: α) Η περίπτωση που εξετάζει τη φωτιά «από και προς» ένα κτίριο και β) η περίπτωση της ανάπτυξης της φωτιάς «μέσα» στο κτίριο.

Μετάδοση της φωτιάς «από και προς» το κτίριο

Το κτίριο θεωρείται μονάδα ενταγμένη στον περιβάλλοντα υλικό-δομικό χώρο με διπλή λειτουργία του «πομπού» και του «αποδέκτη» μιας φωτιάς. Όταν, η φωτιά φθάσει στο στάδιο της «καθολικά αναπτυσσόμενης», παράγονται μεγάλες ποσότητες θερμότητας, που διαδιδόμενες κύρια με «ακτινοβολία» αλλά και με «μεταφορά» μπορούν κάτω από ορισμένες συνθήκες, να προκαλέσουν ανάφλεξη σε κτίσματα γειτονικά. Αντίστροφα, το κτίριο πρέπει να προστατευθεί από την προσβολή μιας φωτιάς που προέρχεται από όμορα κτίρια.

Χωροθέτηση του κτιρίου

Δεν είναι οι απαιτήσεις πυροπροστασίας το καθοριστικό κριτήριο επιλογής του οικοπέδου και χωροθέτησης ενός κτιρίου μέσα σ' αυτό. Είναι ανάγκη όμως να συνεκτιμούνται οι θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις από την πλευρά της πυρασφάλειας για την αρχική αυτή επιλογή, γιατί ένα οικόπεδο με πρόσθετους περιορισμούς αναγκάζει το μελετητή σε αυξημένα - άρα και δαπανηρά - μέτρα πυροπροστασίας.

Ιδιαίτερη σημασία παρουσιάζουν:

- α) Οι συνθήκες κυκλοφορίας γύρω από το οικόπεδο. Ο χρόνος άφιξης της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας είναι ζωτικότερος σε σχέση με την έκταση που μπορεί να πάρει η καταστροφή. Δε θεωρούνται ιδανικοί, ούτε οι μεγάλοι αυτοκινητόδρομοι με πυκνή κυκλοφορία, ούτε όμως και οι στενοί και δύσβατοι δρόμοι που θα αύξαναν τον κρίσιμο χρόνο επέμβασης της Π. Υ.
- β) Η απόσταση του πλησιέστερου Πυροσβεστικού Σταθμού από το οικόπεδο. Στην Ελλάδα γενικά το δίκτυο των Πυροσβεστικών Σταθμών είναι αραιό, με αποτέλεσμα να έχουμε μερικές φορές χρόνους επέμβασης της τάξης των 1-2 ωρών, που δε θεωρούνται αποδεκτοί σύμφωνα με τα διεθνή δεδομένα.
- γ) Το υδάτινο δυναμικό της περιοχής. Εξετάζονται δηλαδή, αν υπάρχουν δυνατότητες γεωτρήσεων για άντληση νερού ή αν υπάρχει κοντά κάποια μεγάλη παροχή (ποταμός, λίμνη, πηγή κλπ.), ή αν το αστικό υδραυλικό δίκτυο έχει την απαιτούμενη παροχή και πίεση για την αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης πυρκαγιάς.
- δ) Η διεύθυνση και η ένταση των κυρίων ανέμων της περιοχής. Η διεύθυνση των κυρίων ανέμων μπορεί να είναι ανασταλτική είτε υποβοηθητική για την εξάπλωση της πυρκαγιάς.

Διευκολύνσεις για την πυροσβεστική υπηρεσία

Η προσπέλαση των πυροσβεστικών οχημάτων προς το κτίριο που προσβλήθηκε, πρέπει να είναι όσο γίνεται πιο άνετη. Αυτό εξαρτάται από τη μορφή, το ύψος και τον όγκο του κτιρίου, από το σύστημα δομήσεως (συνεχές, πανταχόθεν ελεύθερο κλπ.) από το είδος, τη θέση και το πλήθος των υδροδοτικών σημείων, καθώς και από τον τύπο των πυροσβεστικών αντλιών. Όσο αυξάνει ο όγκος και το ύψος του κτιρίου, τόσο αυξάνει και το ποσοστό της περιμέτρου που πρέπει ν' αφήνετε ελεύθερο για τα πυροσβεστικά οχήματα. Π.χ. για όγκους κτιρίων μεταξύ 7100 m³ - 28.500 m³ και ύψος μεγαλύτερο των 9 m, πρέπει ν' αφήνετε ελεύθερο για προσπέλαση το 50% της περιμέτρου.

Τέλος σε λεβητοστάσια όπου χρησιμοποιούνται υγρά καύσιμα (πετρέλαιο, μαζούτ, κλπ.), προβλέπονται σημεία εισαγωγής αφρού, ο οποίος χρησιμοποιείται σε ανάμειξη με νερό για την καταπολέμηση αυτής της κατηγορίας των πυρκαγιών.

Εξάπλωση της φωτιάς από κτίριο σε κτίριο

Η εξάπλωση της πυρκαγιάς από ένα κτίριο υψηλό προς κάποιο γειτονικό χαμηλότερο γίνεται με ακτινοβολία σε οριζόντια μόνο κατεύθυνση και κυρίως σε όψεις που είναι τοποθετημένες σ' επίπεδα παράλληλα με το επίπεδο της εξωτερικής τοιχοποιίας που ακτινοβολεί.

Στην περίπτωση που το κτίριο «πομπός» είναι χαμηλότερο, εκτός από την οριζόντια ακτινοβολία ο κίνδυνος μετάδοσης μπορεί να προέλθει από την επιστέγαση προς τους ψηλότερους ορόφους του κτιρίου «αποδέκτη».

Ο κίνδυνος μετάδοσης της φωτιάς εξαρτάται από την ποσότητα της ακτινοβολούμενης θερμότητας και από τις θερμικές ιδιότητες (κυρίως την πυραντίσταση) των ορόρων κτιρίων, που είναι πιθανό να λειτουργήσουν είτε σαν «πομποί» είτε σαν «αποδέκτες» μιας πυρκαγιάς. Στην πράξη χρησιμοποιούνται δύο βασικές τεχνικές πυροπροστασίας. Αυξάνεται η απόσταση μεταξύ των δύο κτισμάτων, ώστε η ένταση της ακτινοβολίας από το φλεγόμενο κτίριο Α να μην ξεπεράσει τα όρια ανάφλεξης υλικών στο προσβαλλόμενο κτίριο Β. Από την άλλη μεριά, μπορεί να δημιουργηθεί πυροφραγμός μεταξύ του φλεγόμενου κτιρίου Α και του υποψήφιου αποδέκτη Β, είτε με την αύξηση της πυραντίστασης των εξωτερικών τοιχοποιιών, είτε με κατασκευή ιδιαίτερου φραγμού (π.χ. ένα υψηλό τοίχιο) μεταξύ των κτιρίων. Όταν τα κτίρια είναι σε επαφή (συνεχές σύστημα $d = 0$), η διαχωριστική μεσοτοιχία πρέπει να έχει μια αυξημένη πυραντίσταση (σύμφωνα με τους αυστηρούς Αμερικανικούς Κανονισμούς ASTM, 3 ωρών). Οι δύο παραπάνω τεχνικές πυροπροστασίας χρησιμοποιούνται συνήθως σε συνδυασμό.

Μετάδοση της θερμότητας με «μεταφορά»

Είναι η λιγότερο συνηθισμένη περίπτωση και συνοδεύει συνήθως τη μετάδοση θερμότητας με «ακτινοβολία». Ευπρόσβλητες είναι κατασκευές με εύφλεκτους εξωτερικούς τοίχους. Προϋποθέσεις μετάδοσης με «μεταφορά» είναι η ύπαρξη καιρικών συνθηκών ξηρασίας και ειδικής κατεύθυνσης και έντασης του ανέμου, που μπορεί να μεταφέρει στερεά φλεγόμενα σωματίδια («ιπτάμενους δαυλούς») σε μεγάλες αποστάσεις. Σε καταστάσεις νηνε-μίας η μετάδοση θερμότητας με «μεταφορά» είναι μικρή, εξαιτίας της αισθητής μείωσης της θερμοκρασίας των καυσαερίων, όσο απομακρύνονται από το άνοιγμα που εκπέμπονται.

Μετάδοση της θερμότητας με «ακτινοβολία»

Είναι η πιο συνηθισμένη και σοβαρή περίπτωση που επιβάλλει τη λήψη αποτελεσματικών πυροπροστατευτικών μέτρων.

Όλα τα σώματα εκπέμπουν ενέργεια με τη μορφή ακτινοβολίας. Η ποσότητα της ακτινοβολούμενης θερμότητας από μια όψη ενός κτιρίου εξαρτάται από:

- το πυροθερμικό φορτίο του χώρου του κτιρίου που φλέγεται.
- τη γεωμετρία του πυροδιαμερίσματος.
- την επιφάνεια της όψης που εκπέμπει την ακτινοβολία.
- την επιφάνεια των ανοιγμάτων της όψης που ακτινοβολεί.
- τα χαρακτηριστικά εξαερισμού του πυροδιαμερίσματος.
- τα θερμικά χαρακτηριστικά των εσωτερικών τελειωμάτων του πυροδιαμερίσματος.
- τη διεύθυνση και την ταχύτητα του ανέμου στη διάρκεια της πυρκαγιάς.

Η μέγιστη τιμή της έντασης της ακτινοβολίας από μια φωτιά σε ένα πυροδιαμέρισμα, παρατηρείται στη διάρκεια του σταδίου της «καθολικά αναπτυγμένης φωτιάς». Για κάθε υλικό και δομικό στοιχείο ονομάζουμε «κρίσιμη ένταση ακτινοβολίας» την ελάχιστη τιμή της ακτινοβολίας, που είναι απαραίτητη για

να αρχίσει η ανάφλεξη του, μετά από μία θεωρητικά απεριόριστη έκθεση του σ' αυτήν.

Αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ των κτιρίων

Για το μελετητή ιδιαίτερη πρακτική σημασία παρουσιάζουν οι αποστάσεις ασφαλείας. Οι Κανονισμοί δίνουν συνήθως απευθείας αυτές τις αποστάσεις ή τη μέθοδο με την οποία πρέπει να υπολογίζονται. Ο υπολογισμός στηρίζεται στον προσδιορισμό της έντασης και της ποσότητας της ακτινο-βολούμενης θερμότητας, που εξαρτάται από τη μέγιστη θερμοκρασία στη διάρκεια της πυρκαγιάς, καθώς και από τις θερμικές ιδιότητες της εξωτερικής επιφάνειας που ακτινοβολεί.

Μετάδοση των φλογών από όροφο σε όροφο

Η μετάδοση των φλογών από έναν όροφο σ' έναν υψηλότερο όροφο ενός πολυώροφου κτιρίου μπορεί να γίνει από διάφορα ανοίγματα της οροφής ή από ανοίγματα των όψεων.

Το κέλυφος του κτιρίου

Στη σημερινή εποχή της ενεργειακής κρίσης, η σύνθεση του εξωτερικού περιβλήματος των κτιρίων καθορίζεται κύρια από τις απαιτήσεις θερμομόνωσης. Δεν είναι δυνατό ν' αγνοούνται όμως άλλες απαιτήσεις σαν την ηχομόνωση, την ηλιοπροστασία, τον επαρκή και σωστό φωτισμό, την προστασία από την υγρασία την πυροπροστασία κ.α. Είναι αναγκαία μια ιεράρχηση αυτών των απαιτήσεων και μια προσπάθεια βελτιστοποίησης της λύσης που θα επιλεγεί σε κάθε περίπτωση, με συνεκτίμηση όλων αυτών των παραγόντων.

Εξωτερικές τοιχοποιίες

Όσο μεγαλύτερη είναι η πυραντίσταση των εξωτερικών τοιχοποιιών, τόσο μειώνεται ο κίνδυνος μετάδοσης της φωτιάς από κτίριο σε κτίριο και από όροφο σε όροφο του ίδιου κτιρίου. Οι εξωτερικές τοιχοποιίες κατασκευάζονται συνήθως σε πάχος μιας πλίνθου (μπατικές), τελευταία δε με τις απαιτήσεις θερμομόνωσης το πάχος κυμαίνεται μεταξύ 25-30 cm. Αυτών των διαστάσεων οι τοιχοποιίες παρουσιάζουν ικανοποιητική πυραντίσταση 1/2-3 ωρών και δε δημιουργούν προβλήματα για την πυρασφάλεια

Αδύνατα σημεία

Παράθυρα

Τα παράθυρα με υαλοπίνακες παρουσιάζουν μειωμένη πυραντίσταση που επηρεάζει την πυραντίσταση του συνόλου του εξωτερικού τοίχου. Κατάλληλο θεωρείται το οπλισμένο με σύρμα γυαλί, σε πάχος όχι μικρότερο των 6 χιλ., που μπορεί να παρουσιάσει πυραντίσταση μέχρι και μιας ώρας.

Πόρτες

Παρόμοια είναι τα προβλήματα των θυρών της εξωτερικής τοιχοποιίας. Η απαιτούμενη από τους Κανονισμούς πυραντίσταση κυμαίνεται μεταξύ 1 -1 'Λ ώρας, αν και θεωρητικά θα έπρεπε να ήταν ίση με αυτήν της εξωτερικής τοιχοποιίας. Οι μεταλλικές πόρτες είναι πιο ευνοϊκές, αρκεί να μην περιλαμβάνουν μεγάλες επιφάνειες υαλοστασίων. Ακτινοβολούν όμως μεγάλη θερμότητα, ώστε να χρειάζονται μερικές φορές πρόσθετα πυροπροστατευτικά μέτρα.

Επιστεγάσεις

Συνήθως για τις επιστεγάσεις το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στη θερμομονωτική τους λειτουργία και την αντιμετώπιση της υγρασίας και των βρόχινων νερών. Η επιστέγαση όμως, σαν τμήμα του κτιριακού κελύφους, έχει ουσιαστική συμμετοχή στη μετάδοση μιας πυρκαγιάς.

Υλικά επικάλυψης

Πολλά από τα υλικά που χρησιμοποιούνται σήμερα στις επικαλύψεις παρουσιάζουν σωστές και οικονομικές λύσεις στα προβλήματα θερμομόνωσης και υγραμόνωσης, αλλά είναι ευπρόσβλητα στη φωτιά. Τα υλικά που έχουν σαν βάση οργανικές ενώσεις δείχνουν πολύ χαμηλότερη απόδοση στις δοκιμασίες εξάπλωσης επιφανειακής φλόγας, από ότι αυτά με ανόργανες ενώσεις. Εκτός όμως από τις θερμικές ιδιότητες των υλικών, σημαντικό ρόλο στη συμπεριφορά της επιστέγασης απέναντι στη φωτιά παίζει η θέση των διαφόρων στρωμάτων, το βάρος των υλικών, η μορφή τους και η μέθοδος τοποθέτησης, σύνδεσης και στερέωσης τους. Ευπρόσδεκτα θεωρούνται τα παραδοσιακά υλικά όπως, το σκυρόδεμα, πλάκες αμιάντου και αμιαντο-τσιμέντου, κεραμικές, σχιστόπλακες κλπ. Αντίθετα, προβλήματα υπάρχουν σε ασφαλικές συνθέσεις ή πιλήματα, ξύλινα στοιχεία, αλουμίνιο, πλαστικά κ.α.

Αδύνατα σημεία

Ιδιαίτερα αδύνατα σημεία στις επιστεγάσεις θεωρούνται: α) απολήξεις καπναγωγών (καμινάδες), β) απολήξεις κλιμακοστασίων, μηχανοστάσια κλπ., γ) σωληνώσεις και άλλες παροχετεύσεις που διαπερνούν τις επιστεγάσεις, δ) κενά αέρα που αφήνονται για θερμομονωτικούς λόγους, ε) κενά σε γεισώματα (μαρκίζες) στεγών.

Ψευδοροφές

Στη σύγχρονη δομική τεχνολογία χρησιμοποιούνται συχνά οι ψευδοροφές ή αλλιώς οι «ανηρημένες» οροφές, για θερμομόνωση, ηχομόνωση, αισθητικούς λόγους και για κατάλληλο εγκιβωτισμό διαφόρων αγωγών και καλωδίων. Στην πλειοψηφία τους οι ψευδοροφές γεννούν προβλήματα για την καταπολέμηση της πυρκαγιάς. Μπορεί να εγκλωβίσουν τη φωτιά στο κενό που σχηματίζεται με το φέρον στοιχείο της επιστέγασης, με πιθανότητα να γίνει μετάδοση μέσα από αυτόν το φυσικό αγωγό και σε σημεία μακρινά από το σημείο έναρξης της πυρκαγιάς. Γι αυτόν το λόγο, ο κενός χώρος πρέπει να διακόπτεται με κατακόρυφους πυροφραγμούς ανά αποστάσεις. Ο πιο απλός τρόπος είναι η επέκταση των εσωτερικών τοιχοποιιών μέχρι την οροφή.

Μειονέκτημα ακόμη θεωρείται το γεγονός ότι, η ψευδοροφή έχοντας συνήθως θερμομονωτική δράση προκαλεί αύξηση της μέγιστης τιμής θερμοκρασίας της πυρκαγιάς.

Μετάδοση της φωτιάς μέσα στο κτίριο

Η οριζόντια και η κατακόρυφη μετάδοση των φλογών και των καυσαερίων μέσα σε ένα κτίριο στη διάρκεια μιας πυρκαγιάς απειλεί με ολική ή μερική καταστροφή την κατασκευή, τα περιεχόμενα της και τη ζωή και τη σωματική ακεραιότητα των ατόμων που τυχαίνει να βρίσκονται μέσα. Οι αρχές ελέγχου της φωτιάς μέσα στο κτίριο θα πρέπει ν' αποτελούν προϋπόθεση για μια σωστή αρχιτεκτονική σύνθεση από τα αρχικά στάδια της μελέτης, γιατί κάθε απόπειρα μεταγενέστερης επέμβασης είναι αρκετά δύσκολη και σημαντικά δαπανηρότερη. Τα ανελαστικά δεδομένα μιας αρχιτεκτονικής σύνθεσης και τα βασικά κατασκευαστικά στοιχεία, διαμορφώνουν το είδος των μέτρων δομικής πυροπροστασίας, ενώ αντίστροφα τα τελευταία επιδρούν στην αρχιτεκτονική διαρρύθμιση και στις κατασκευαστικές λύσεις.

2.4.7 Μέτρα και μέσα πυρασφάλειας

Πρόληψη Πυρκαγιών

Για τη σπουδαιότητα των μέτρων αυτών δίνεται μεγάλη έμφαση, χωρίς πάντα το επιθυμητό αποτέλεσμα (κατανόηση, υλοποίηση). Αμέλεια, αδιαφορία, άγνοια Κανονισμών και Διατάξεων πυρασφάλειας μπορεί να έχουν καταστρεπτικές συνέπειες. Τα προληπτικά μέτρα κατά της πυρκαγιάς που μας απαλλάσσουν από ηθικές, ποινικές, διοικητικές κ.λπ. ευθύνες είναι, βασικά, απλά. Τέτοιου είδους μέτρα μπορεί να συνοψισθούν στα εξής:

1. ΕΛΕΓΞΑΤΕ ώστε ο χώρος του εργοστασίου να είναι συνεχώς καθαρός.
2. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΑΤΕ τις εύφλεκτες ύλες και εύφλεκτα υγρά από φλόγες, σπινθήρες και γενικά εστίες θέρμανσης.
3. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΑΤΕ ή ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΑΤΕ κατάλληλα τις ύλες τις υποκείμενες σε ανάφλεξη.
4. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΑΤΕ από τις αποθήκες, διαδρόμους κ.λπ. χώρους όλα τα άχρηστα εύφλεκτα υλικά.
5. ΔΙΑΤΗΡΗΣΑΤΕ ελεύθερους τους διαδρόμους διαφυγής προς εξόδους κινδύνου και προσπέλασης για παραλαβή των μέσων πυρόσβεσης.
6. ΔΙΑΚΟΨΑΤΕ το ηλεκτρικό ρεύμα κατά τις μη εργάσιμες ώρες.
7. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΑΤΕ μετά την παύση εργασίας όλους τους χώρους ευθύνης σας για ανακάλυψη και
8. εξουδετέρωση τυχόν προϋποθέσεων εκδήλωσης πυρκαγιάς.
9. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΤΕ τις φιάλες υγραερίου σε υπόγειους χώρους. Η αποθήκευσή τους και η χρήση τους να γίνεται σε καλά αεριζόμενους χώρους.
10. ΣΥΝΤΗΡΕΙΤΕ σχολαστικά τις φιάλες υγραερίου, του ελαστικού σωλήνα και των λοιπών εξαρτημάτων. Η διακοπή της λειτουργίας να γίνεται και από τη στρόφιγγα της φιάλης. Κατά την αντικατάσταση των φιαλών να γίνεται έλεγχος για διαρροή. Σε περίπτωση διαρροής υγραερίου ή φωταερίου να

κλείνεται η στρόφιγγα παροχής, να αποφεύγεται σπινθήρας ή φλόγα και να αερίζεται καλά ο χώρος.

11. ΜΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΑΖΕΤΕ πρόχειρα οι ασφάλειες του ηλεκτρικού πίνακα και να αντικατασταθούν με αυτόματες.
12. ΑΠΟΦΕΥΓΕΤΕ την υπερφόρτωση των ηλεκτρικών γραμμών και να γειώνονται όλες οι ηλεκτρικές συσκευές. (3 καλώδια).
13. ΚΑΘΑΡΙΖΕΤΕ τις καπνοδόχους, για την αποφυγή ανάφλεξης της αιθάλης.
14. ΑΠΟΦΥΓΕΤΕ τη χρήση πλαστικών βαρελιών και πλαστικών αντλιών για την αποθήκευση και άντληση υγρών καυσίμων προς αποφυγή ανάφλεξης αυτών από στατικό ηλεκτρισμό.
15. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΤΕ στο υπάρχον υδροδοτικό δίκτυο των κτιρίων, στους εξωτερικούς χώρους, βρύσες (κρουνοί) που να φέρουν ελικώσεις για την προσαρμογή καταλλήλου ελαστικού σωλήνα με ακροφύσιο, ευρισκομένου πλησίον της βρύσης σε ειδική θέση, για χρήση σε άμεση κατάσβεση ή προληπτική διαβροχή.

Βασικά προληπτικά μέσα πυρασφάλειας είναι:

1. Σημάνσεις, επιγραφές, σημαίες με ειδικά 'σύμβολα ή χρώματα.
2. Οδηγίες (π.χ. πινακίδες με συστάσεις χειρισμού επικινδύνων ειδών).
3. Συστήματα συνεννόησης, συναγερμού, ενδοεπικοινωνίας, αναγγελίας πυρκαγιάς, εξαιρειστήρες αποκάπνωσης.

Προληπτικά μέτρα ορίζονται και νομοθετικά. Ιδιαίτερα σε ορισμένες επιχειρήσεις, η ανάγκη συνεχούς επιτήρησης των χώρων τους, έγκαιρης ανίχνευσης και επακριβούς εντοπισμού της εστίας της φωτιάς στη γένεση της, κατάλληλης σήμανσης συναγερμού και ενεργοποίησης των αυτομάτων συστημάτων κατάσβεσης καθιστούν τα αυτόματα συστήματα πυρανίχνευσης αναγκαία.

2.4.8 Καταστολή πυρκαγιών

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 καιομένων, απομακρύνουμε το περιεχόμενο καύσιμο μέσω σωληνώσεων σε απομακρυσμένες δεξαμενές, οπότε πάλι η φωτιά θα σβήσει. Οι πυρκαγιές δασών και χόρτων μπορούν να

κατασβεσθούν 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).

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 καιόμενου υλικού κάτω από το βαθμό ανάφλεξης, η πυρκαγιά σβήνει. Το αντιπροσωπευτικότερο κατασβεστικό υλικό που δρα ψύχοντας τα καιόμενα υλικά είναι το νερό που παρουσιάζει ιδιαίτερα μεγάλη θερμοχωρητικότητα (μεγάλη απορρόφηση θερμότητας σε μικρό όγκο του).

Αποστέρωση του οξυγόνου (Αποπνιγμός 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 καιόμενου σώματος με ατμοσφαιρικό αέρα, θα δούμε την πυρκαγιά να σβήνει. Ο τρόπος αυτός ονομάζεται και «κατάσβεση με απομόνωση ή αποπνιγμό». Η απομόνωση επιτυγχάνεται με την κάλυψη του καιγομένου υλικού με χώμα, άμμο, υγρά σκεπάσματα, αφρό, κατασβεστικές σκόνες, κατασβεστικά αέρια (διοξειδίο του άνθρακα, HALON).

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

- α) 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 επαναναφλέξουν αμέσως τους ατμούς. Με αποκοπή φλόγας (φυσώντας) επιτυγχάνουμε το σβήσιμο αναμμένου κεριού, σπέρτου, 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.
- β) Διακοπή αλυσωτής αντίδρασης φλογών. 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 αλογονομένους 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.

2.4.9 Κατηγορίες πυρκαγιών

Οι πυρκαγιές, ανάλογα με το υλικό που καίγεται, χωρίζονται σε τέσσερες κατηγορίες: A, B, C, D.

A: Στερεών καυσίμων υλικών. Συνήθως οργανικής σύνθεσης (ξύλα, χαρτιά, άχυρα, ελαστικά, μερικά πλαστικά, κ.α.).

B: Υγρών καυσίμων υλικών ή στερεών που υγροποιούνται κατά την καύση τους (αιθέρας, οινόπνευμα, βενζίνη, λάδια, λίπη, κερί, κ.α.).

C: Αερίων καυσίμων υλικών (π.χ. μεθάνιο, προπάνιο, υδρογόνο, ασετιλίνη, κ.α.).

D: Μετάλλων (π.χ. νάτριο, κάλιο, μαγνήσιο, τιτάνιο, κ.α.).

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.

Ειδικές πυρκαγιές

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, φωσφόρου, 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 ξανααναφλέγεται. 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 δυσκολοθεράπευτα 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.

2.4.10 Πυραντοχή δομικών στοιχείων

Όπως ήδη έχει αναφερθεί στους ορισμούς, πυραντίσταση ενός δομικού στοιχείου ονομάζεται η ικανότητα του ν' αντιστέκεται για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα, που ονομάζεται δείκτης πυραντίστασης, στην επίδραση μιας φωτιάς, χωρίς απώλεια της ευστάθειας, της μηχανικής του αντοχής, της ακεραιότητας του, και της αντίστασης του στο δίοδο της θερμότητας. Ο δείκτης πυραντίστασης εκφράζεται σε min (π.χ. 60 min) ή συχνά με ένα αριθμό και το γράμμα F (= Fire). Ο αριθμός εκφράζει σε min τον αντίστοιχο δείκτη (π.χ. F 60).

Στον «Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων» (Κ.Π.Κ.) δίδονται πίνακες δεικτών πυραντίστασης για τα φέροντα στοιχεία, τα τελειώματα και τα συνηθισμένα υλικά μέσα δομικών κατασκευών (πλινθοδομές, υποστυλώματα, τοιχώματα, δοκούς και πατώματα). Οι τιμές αυτών των πινάκων «επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στους υπολογισμούς, χωρίς να απαιτείται πειραματική ή λογιστική επαλήθευση τους».

Πάντως η γενική αρχή είναι ότι οι τιμές των δεικτών πυραντίστασης πρέπει να ικανοποιούν της απαιτήσεις για ευστάθεια, για ακεραιότητα και για θερμομονωτική ικανότητα των δομικών στοιχείων στα οποία αναφέρονται.

3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ-ΣΗΜΑΝΣΗ

3.1 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΦΩΛΙΑ

Χαρακτηριστικά Εξαρτημάτων

Ερμάριο

Στιβαρή κατασκευή από χαλυβδοέλασμα ντεκαπé για επίτοιχη τοποθέτηση. Πάχος ελάσματος 0,80 mm. Τύμπανο περιέλιξης από δύο πλάγιους, στρογγυλούς δίσκους από πρεσαριστό χάλυβα. Δυνατότητα περιστροφής 270°. Μπράτσο ανάρτησης εξέλικτρου από λάμα 50 χ 5 mm σχήματος Γ επί καλιμπρέ D: 14 mm. Οπές στο κάτω μέρος του ερμαρίου για αποστράγγιση. Χρωματισμός ερμαρίου με ηλεκτροστατική βαφή (πούδρα) RAL3000 στους 180°C. Πόρτα με δυνατότητα ανοίγματος 170°, ολόκληρης επιφάνειας. Κλειδαριά με επαφή ενός σημείου και μεγάλο χερούλι ανοίγματος από ζάμα. Μεντεσές κρυφός στα άκρα της πόρτας.



Πυροσβεστικός Σωλήνας

Από πολυεστερικές ίνες με εσωτερική ελαστική επένδυση (rubber), θερμάντοχος, εύκαμπτος, εύκολος στη χρήση. Δοκιμασία σε γήρανση 10ετής. Πίεση λειτουργίας 15 Bar. Πίεση δοκιμής 25 Bar. Πίεση θραύσης 50 Bar. Διάσταση σωλήνα 45 mm (1 3/4"). Χρώμα σωλήνα λευκό. Κατά DIN 14811. Βάρος σωλήνα 300 gr/m.



Σύνδεσμοι

Από κράμα αλουμινίου ταχείας κοχλιώσεως. Πίεση λειτουργίας 15 Bar. Πίεση θραύσης 45 Bar.

Προσαρμογή Συνδέσμων

Προσαρμογή συνδέσμων σφικτήρες INOX D: 38-52 mm.

Αυλός

Αυλός αλουμινίου με περιστρεφόμενο προστόμιο ρυθμίσεως από ευθεία βολή έως απλό προπέτασμα με δυνατότητα διακοπής εκτόξευσης. Σπείρωμα προσαρμογής 2" BSP.

Κρουνός

Ορειχάλκινη γωνιακή δικλείδα D: 2" BSP. Μετακινούμενος κοχλίας, με επιστόμιο, 6-10 στροφών. Οι πυροσβεστικές φωλιές είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τις Εθνικές προδιαγραφές, και την Τ.Ο.ΤΕΕ 2451/86 κατάλληλες να χρησιμοποιηθούν σε:

- Εργοστάσια,
- Αθλητικά κέντρα,
- Στρατό, - κλπ.

3.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕ ΚΑΤΑΙΟΝΗΤΗΡΕΣ

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 συναγερμό, και τροφοδοτούνται από εγκεκριμένη πηγή υδροδότησης.

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.

3.3 ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΙΟΝΗΤΗΡΩΝ

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 συνήθεις τύποι καταιονητήρων για γενική χρήση:



Εικόνα 3.1: Καταιονητήρες

Συμβατικός τύπος: 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.

Τύπος ομπρέλας: 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.

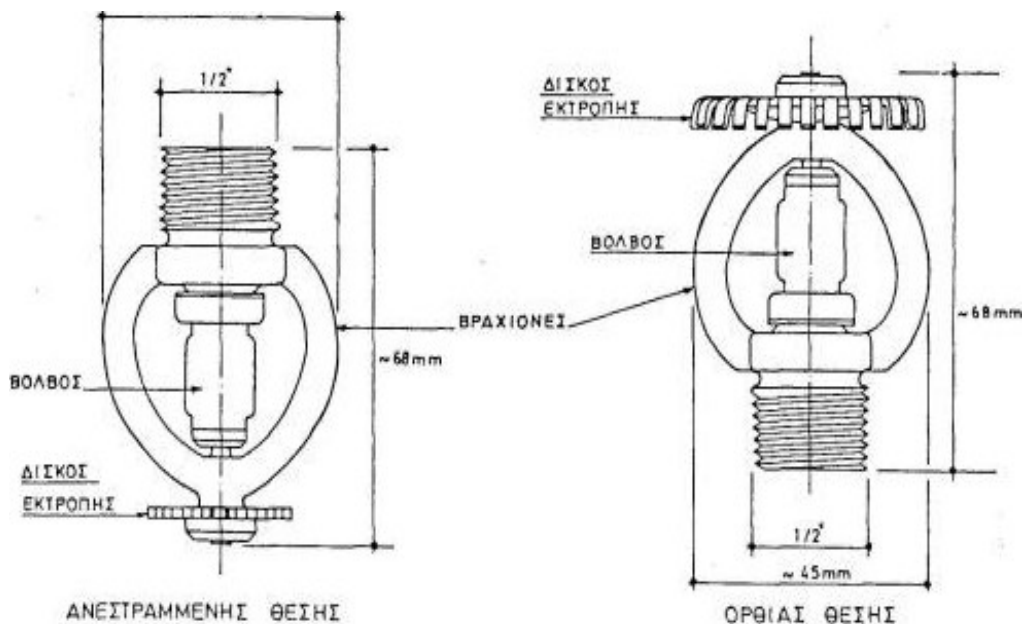
Οι ακόλουθοι καταιονητήρες είναι επίσης αποδεκτοί για γενική χρήση και υπόκεινται στις απαιτήσεις, που αναφέρονται παρακάτω:

Τύπος οροφής : 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

45ο ως προς το οριζόντιο επίπεδο. Δεν θεωρούνται κατάλληλοι για χρήση σε χώρους με διαβρωτική ατμόσφαιρα ή σε χώρους με μεγάλη περιεκτικότητα σε σκόνη.



Εικόνα 3.2: Καταιονητήρας τύπου ομπρέλας

Οι καταιονητήρες για ειδικές εφαρμογές που ακολουθούν είναι κατάλληλοι σε ειδικές περιπτώσεις που περιγράφονται πιο κάτω:

Πλευρικός τύπος: 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.

Στεγνού τύπου ανεστραμμένος: 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.

Στεγνού τύπου όρθιος: 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.

Ακροφύσια μεσαίας και μεγάλης ταχύτητας: 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 την 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 εύτηκτα όπως οι συνήθεις καταιονητήρες, είτε
- β) ανοικτοί

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

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.

Ονομαστικό μέγεθος	10 mm	15 mm	20 mm
Κατηγορία κινδύνου	μόνο ΜΙΚΡΟΣ	ΜΕΓΑΛΟΣ	μόνο ΜΕΓΑΛΟΣ

Η παροχή των καταιονητήρων δίνεται από την σχέση $Q = K \cdot P^{1/2}$ όπου

Q : παροχή σε l/min

P : πίεση σε bars (μανόμετρο)

K : συντελεστής που δίνεται στον επόμενο πίνακα

Ονομαστικό μέγεθος	10 mm	15 mm	20 mm
Συντελεστής	K 57+-5%	80 + -5%	115 +-5%

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.

Πίνακας 3.1: Κατηγορίες κίνδυνου και τύποι καταιονητήρων

Κατηγορία κινδύνου	Τύπος καταιονητήρα	Ονομαστικό μέγεθος
ΜΙΚΡΟΣ	Ομπρέλας	10 mm
	Πλευρικός	10 mm
ΣΥΝΗΘΗΣ	Συμβατικός	15 mm
	Ομπρέλας	
ΜΕΓΑΛΟΣ	Πλευρικός	15 mm ή 20 mm
	Συμβατικός (1)	
	Ομπρέλας	
ΜΕΓΑΛΟΣ Ψηλό στοίβαγμα ενδιάμεσοι καταιονητήρες	Συμβατικός	15 mm

Σημειώσεις: (1) Δεν 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

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. 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 αϊτό 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: (2) 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 915 mm εκατέρωθεν του καταιονητήρα και 1,8m κάθετα προς τον τοίχο. Δοκοί στην περίμετρο αυτού του παραλληλογράμμου δεν πρέπει να έχουν κρέμαση μεγαλύτερη από 102 mm. Δοκοί με κρέμαση μεγαλύτερη από 102 mm πρέπει να έχουν απόσταση από τους καταιονητήρες τουλάχιστον αυτή που δίνεται στον επόμενο πίνακα. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει κάθε φάτνωμα να προστατεύεται ξεχωριστά.

Κρέμαση δοκού όχι μεγαλύτερη από [mm]	Ελάχιστη απόσταση δοκού από καταιονητήρα	
	Κάθετα προς τον τοίχο [m]	Παράλληλα προς τον τοίχο [m]
100	1,8	1,0
125	2,1	1,2
150	2,4	1,4
175	2,7	1,6
200	3,0	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 στοιβάγμα 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.

3.4 ΤΥΠΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

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 ψηλής 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 ψηλής 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.

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 κινδύνου. Για παράδειγμα, σε εγκατάσταση που περιλαμβάνει 400 καταιονητήρες - 300 για το τμήμα ΣΥΝΗΘΟΥΣ και 100 για το τμήμα ΜΙΚΡΟΥ κινδύνου - το πλήθος των καταιονητήρων, για να καλυφθεί αυτή η απαίτηση, λαμβάνεται 500, δηλαδή 300 + (2 x 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 κλαπέ 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 κλαπέ 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 κλαπέ 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 αϊτό αυτόν τον κανόνα επιτρέπεται εάν τοποθετηθούν εγκεκριμένοι καταιονητήρες, ανεστραμμένου στεγνού τύπου, ή εάν χρησιμοποιηθούν τυπικοί καταιονητήρες, σε ανεστραμμένη θέση, με ενσωματωμένη γκεκριμένη 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 συναγερός, 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 ταχικίνητη 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.

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.

3.5 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

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.

3.6 ΑΛΛΑ ΣΤΑΘΕΡΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

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.

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.

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 κατασβήσει τα περισσότερα είδη πυρκαγιών, αλλά διασκορπίζεται αρκετά γρήγορα και απαιτείται άμεση επαναπλήρωση. Όταν χρησιμοποιείται σε πυρκαγιές καιόμενων υγρών θα κατασβήσει 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 κατασβήσει τα βαθιά ευρισκόμενα "σιγοκαΐδια". Σε αυτό το είδος φωτιάς, συνέχιση με νερό απαιτείται ώστε να εξασφαλισθεί ότι η φωτιά δεν θα ξαναάψει. Η συγκέντρωση του CO₂ στην ατμόσφαιρα πρέπει να είναι αρκετή ώστε να "χαμηλώσει" το περιεχόμενο οξυγόνο σε ένα σημείο που η φωτιά να κατασβησθεί. 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 250bar 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 10lt περιλαμβάνει 7,5kg διοξειδίου του άνθρακα. Συνήθως μέγιστο μέγεθος για τις φιάλες της αγοράς θεωρείται το 45kg, βρίσκονται όμως και φιάλες των 50kg. Τα κλείστρα των φιαλών είναι εφοδιασμένα με ασφαλιστική διάταξη (δίσκος θραύσεως), για την περίπτωση ανάπτυξης πίεσης ανώτερης από την πίεση κανονικής λειτουργίας (200bar \pm 10 %).

Αποθήκευση σε ψυχόμενες δεξαμενές (χαμηλή πίεση)

Επειδή το μεγάλο βάρος των φιαλών σε σχέση με το περιεχόμενο 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 επανυγροποίησης 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 tn 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 600V τα 25mm
- για τάσεις μέχρι 6000V τα 80mm
- για τάσεις μέχρι 22KV τα 200mm και
- για τάσεις μέχρι 150KV τα 1800mm

Σύστημα αφρού

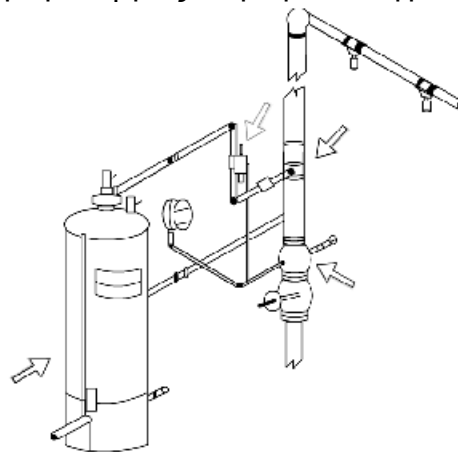
Η χρήση συστημάτων αφρού χαμηλής και μέσης διόγκωσης ενδείκνυται σε πυρκαγιές υγρών καυσίμων που λιμνάζουν (pool fires), όπου ενεργεί δημιουργώντας ένα φράγμα μεταξύ της φωτιάς και της προμήθειας οξυγόνου και επίσης προκαλώντας ψύξη. Δεν επιφέρει αποτελέσματα επί πυρκαγιών κινούμενων ρευμάτων υγρών καυσίμων 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 εύφλεκτων υγρών, χώροι μηχανοστασίων, ψευδοδάπεδα χώρων Η/Υ, κανάλια καλωδίων και χώροι μηχανοστασίων πλοίων.

Πιεστικό δοχείο αφρού

Όταν η πίεση του νερού δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλη ή η εφαρμογή είναι ιδιαίτερα απαιτητική συνίσταται να χρησιμοποιείται πιεστικό δοχείο αφρού.

Ο αφρός τοποθετείται στο πιεστικό δοχείο και συγκεκριμένα εντός μία μεμβράνης που βρίσκεται μέσα στο δοχείο. Ο χώρος ανάμεσα στην μεμβράνη και στα τοιχώματα του δοχείου γεμίζει με νερό από το υπάρχον δίκτυο ώστε η πίεση προς τον αφρό να είναι ίδια με αυτή του δικτύου νερού. Με αυτόν τον τρόπο σε περίπτωση συναγερμού εξασφαλίζεται ότι όλος ο αφρός θα εκκενωθεί. Στην έξοδο του πιεστικού δοχείου προς τον αναμείκτη υπάρχει μία πνευματική βάνα αφρού η οποία ενεργοποιείται από την βάνα νερού ώστε και τα δύο υγρά να φθάσουν σχεδόν ταυτόχρονα προς τον αναμείκτη.

Ως συσκευή εκκένωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο καταιονητήρες ανοικτού τύπου όσο και αφρογεννήτριες, ακροφύσια αφρού κλπ.



Εικόνα 3.3: Σύστημα με πιεστικό δοχείο αφρού

Πιεστικός αναμείκτης αφρού

Για τις απλές εφαρμογές όπου η επιφάνεια προς κάλυψη δεν είναι πολύ μεγάλη και δεν βρίσκεται μακριά από τον αφρό μπορεί να χρησιμοποιηθεί αναμείκτης αφρού τύπου Venturi. Ο συγκεκριμένος αναμείκτης λειτουργεί βάση της διαφοράς πίεσης μεταξύ του νερού και του αφρού αλλά καθώς οι απώλεια πίεσης στον αναμείκτη είναι περίπου το 1/3 της αρχικής το νερό πρέπει να έχει πίεση μεγαλύτερη των 6Bar. Η εφαρμογή αυτή έχει το μικρότερο κόστος σε σχέση με τις άλλες καθώς ο αφρός μπορεί να είναι μέσα στο ατμοσφαιρικό δοχείο στο οποίο έρχεται και δεν απαιτείται καμία πρόσθετη συσκευή πέραν του αναμείκτη που είναι σχετικά φθηνός και της συσκευής εκκένωσης που συνήθως είναι καταιονητήρες ανοικτού τύπου.

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 καίόμενο υλικό (καύσιμο) που θέλουμε να σβήσουμε.

α) Πυροσβεστική σκόνη **BC** για κατηγορίες πυρκαγιών



β) Πυροσβεστική σκόνη **ABC** για κατηγορίες πυρκαγιών

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

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 στις πυροσβεστικές σκόνες έχουμε:

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.



Σκόνες ABC

Στην κατηγορία αυτή , ένα είναι το κύριο κατασβεστικό υλικό, το φωσφορικό μοναμώνιο και αναμειγνύεται με θειϊκή αμμωνία. Όσο μεγαλύτερο ποσοστό φωσφορικού μοναμώνιου περιέχει η σκόνη , τόσο καλύτερη κατασβεστική ικανότητα έχει. Το ποσοστό μπορεί να είναι από 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 από 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.

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.

Ξηρά Χημικά

Τα συστήματα κατάσβεσης ξηρών χημικών χρησιμοποιούν ένα μίγμα σωστά καταμεμημένων (αναλογικά) σκονών. Αυτές οι σκόνες επεξεργάζονται έτσι ώστε να αντέχουν το "πήξιμο" και να απωθούν το νερό. Η δραστηριότητα 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 σκόνες. 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 καταιονήσουν (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.

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
2. τουλάχιστον 80.000 V, που χαρακτηρίζεται με το γράμμα P.
3. Ξηρά σκόνη κατάλληλη για πυρκαγιές A, B, C, E διηλεκτρικής αντοχής τουλάχιστον 1000 V, που χαρακτηρίζεται με το σύμβολο Pa.
4. 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 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 εν αιωρούμενο μέσα σε ένα αέριο.

- Παντελής έλλειψη τοξικότητας και διαβρωτικότητας. Η δισσάνθρακική 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 δισσάνθρακικό νάτριο ή άλατα του καλίου.

Σκόνες με βάση NaHCO_3

Οι ξηρές κατασβεστικές σκόνες με βάση το δισσάνθρακικό 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 καίόμενα στερεά, στα οποία τουλάχιστον θα σβήσει τις φλόγες. Αν όμως η καύσιμη ύλη μιας πυρκαγιάς αφήνει ποσότητα από αναμμένα 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 σαπωνοποιεί).

Σκόνες με βάση τα άλατα του καλίου

Περισσότερο χρησιμοποιείται σήμερα το δισσάνθρακικό 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 δισσάνθρακικού καλίου και ουρίας, με διπλάσια αποτελεσματικότητα από το KHCO_3 , λόγω της παρουσίας της ομάδος $-\text{NH}_2$. 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 στοίβασμα 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.

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.

3.7 ΣΗΜΑΝΣΗ

Ορισμοί

Κάθε σήμανση η οποία, αναφερόμενη σε ένα ορισμένο αντικείμενο, δραστηριότητα ή κατάσταση, παρέχει μία ένδειξη ή οδηγίες σχετικά με την υγεία και ασφάλεια κατά την εργασία, ανάλογα με την περίπτωση, μέσω πινακίδας, χρώματος, φωτεινού ή ηχητικού σήματος, προφορικής ανακοίνωσης ή σήματος δια χειρονομιών.

- **Πινακίδα:** Κάθε σήμα το οποίο με το συνδυασμό γεωμετρικού σχήματος, χρωμάτων και ενός εικονοσυμβόλου, παρέχει μία συγκεκριμένη ένδειξη, η ορατότητα της οποίας εξασφαλίζεται από φωτισμό επαρκούς έντασης.
- **Χρώμα ασφαλείας:** Κάθε χρώμα στο οποίο προσδίδεται μία συγκεκριμένη σημασία.
- **Εικονοσύμβολο:** Κάθε εικόνα που περιγράφει μια κατάσταση ή συνιστά μία συγκεκριμένη συμπεριφορά και η οποία χρησιμοποιείται πάνω σε μία πινακίδα ή μία φωτεινή επιφάνεια.

Τρόποι σήμανσης

Μόνιμη σήμανση

- Η σήμανση που σχετίζεται με απαγόρευση, προειδοποίηση και υποχρέωση καθώς και εκείνη που αφορά τον εντοπισμό και την αναγνώριση των μέσων διάσωσης ή βοήθειας γίνεται με πινακίδες κατά μόνιμο τρόπο.
- Η σήμανση που προορίζεται για τον εντοπισμό και την αναγνώριση των υλικών και των εξοπλισμών καταπολέμησης πυρκαγιάς, γίνεται κατά μόνιμο τρόπο με πινακίδες και / ή χρώμα ασφαλείας.
- Η σήμανση πιθανών κινδύνων κρούσεων σε αντικείμενα καθώς και πτώσεων ατόμων γίνεται κατά μόνιμο τρόπο με χρώμα ασφαλείας ή με πινακίδες.
- Η σήμανση στα δοχεία και τους σωλήνες γίνεται κατά μόνιμο τρόπο με ετικέτα ή πινακίδα (δεν ισχύει για τα δοχεία που χρησιμοποιούνται για σύντομο χρονικό διάστημα ή για τα δοχεία και σωλήνες των οποίων το περιεχόμενο αλλάζει συχνά).

Περιστασιακή σήμανση

- Η σήμανση που χρησιμοποιείται για προσωρινό αποκλεισμό χώρων, απαγόρευση εισόδου, προειδοποίηση προσωρινού κινδύνου όπως ταινίες αποκλεισμού, περιορισμού διάβασης, πρόχειρα φράγματα κάλυψης οπών / φρεατίων / τάφρων, κώνιοι παρέκκλισης / οριοθέτησης, κώνιοι για ολισθηρά δάπεδα κλπ.
- Η επισήμανση επικίνδυνων συμβάντων, η κλήση ατόμων για μία συγκεκριμένη ενέργεια καθώς και η επείγουσα απομάκρυνση ατόμων, γίνονται κατά περιστασιακό τρόπο με φωτεινό σήμα, ηχητικό σήμα και / ή προφορική ανακοίνωση.

ΧΡΩΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Χρώμα	Σημασία ή Σκοπός	Ενδείξεις και διευκρινίσεις
Κόκκινο	Απαγορευτικό σήμα Κίνδυνος συναγερμός Υλικό και εξοπλισμός καταπολέμησης πυρκαγιάς	Επικίνδυνες συμπεριφορές Διακοπή, στάση, συστήματα επείγουσας διακοπής. Εκκένωση Αναγνώριση και εντοπισμός
Κίτρινο ή Πορτοκαλο-κίτρινο	Προειδοποιητικό σήμα	Προσοχή Προφυλακτικά μέτρα Έλεγχος
Μπλε	Σήμα Υποχρέωσης	Συγκεκριμένη συμπεριφορά ή δράση Υποχρέωση να φέρεται εξοπλισμός ατομικής προστασίας
Πράσινο	Σήμα διάσωσης ή βοήθειας Κατάσταση ασφαλείας	Πόρτες, έξοδοι, οδοί, υλικά, θέσεις, χώροι Επιστροφή στην ομαλή κατάσταση
Πορτοκαλί	Εξοπλισμός διάσωσης/ Έκτακτης ανάγκης	Κράνη / στολές/ φόρμες ομάδων διάσωσης, επισήμανση θέσεων εξοπλισμού έκτακτης ανάγκης

ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ & ΣΗΜΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Γεωμετρικό σχήμα	Σημασία
	Σήματα απαγόρευσης
	Σήματα υποχρέωσης
	Σήματα προειδοποίησης
	Σήματα διάσωσης ή βοήθειας
	Σήματα που αφορούν το πυροσβεστικό υλικό ή εξοπλισμό

ΑΠΑΓΟΡΕΥΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ

Ορισμός

Κάθε σήμα που απαγορεύει κάποια συγκεκριμένη συμπεριφορά που μπορεί να προκαλεί κίνδυνο

Χαρακτηριστικά

- Κυκλικό σχήμα
- Μαύρο εικονοσύμβολο σε λευκό φόντο, με κόκκινη περίμετρο και γραμμή (που κατεβαίνει από αριστερά προς τα δεξιά καθ' όλο το μήκος υπό γωνία 45P°).

Βασικά απαγορευτικά σήματα



Απαγορεύεται
το κάπνισμα



Απαγορεύεται η χρήση
γυμνής φλόγας
και το κάπνισμα



Απαγορεύεται
η διέλευση πεζών



Απαγορεύεται
η κατάσβεση
με νερό



Μη πόσιμο νερό



Απαγορεύεται η είσοδος
στους μη έχοντες
ειδική άδεια



Απαγορεύεται η διέλευση
στα οχήματα διακίνησης
φορτίων



Μην αγγίζετε

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ

Ορισμός

Κάθε σήμα που προειδοποιεί για έναν υπαρκτό ή πιθανό κίνδυνο

Χαρακτηριστικά

- Τριγωνικό σχήμα
- Μαύρο εικονοσύμβολο σε κίτρινο φόντο και μαύρο περίγραμμα

Βασικά προειδοποιητικά σήματα



Εύφλεκτες ύλες ή/ και
υψηλή θερμοκρασία



Εκρηκτικές ύλες



Τοξικές ύλες



Διαβρωτικές ύλες



Ραδιενεργά υλικά



Αιωρούμενα φορτία



Οχήματα
διακίνησης φορτίων



Κίνδυνος
ηλεκτροπληξίας



Γενικός κίνδυνος

ΣΗΜΑΤΑ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ

Ορισμός

Κάθε σήμα που ορίζει μία συγκεκριμένη συμπεριφορά

Χαρακτηριστικά

- Κυκλικό σχήμα
- Λευκό εικονοσύμβολο σε μπλέ φόντο

Βασικά σήματα υποχρέωσης



ΣΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΩΣΗΣ Ή ΒΟΗΘΕΙΑΣ

Ορισμός

Κάθε σήμα που παρέχει ενδείξεις σχετικές με τις εξόδους κινδύνου ή τα μέσα βοήθειας ή διάσωσης.

Χαρακτηριστικά

- Ορθογωνικό ή τετραγωνικό σχήμα
- Λευκό εικονοσύμβολο σε πράσινο φόντο

Βασικά σήματα διάσωσης



Πρώτες βοήθειες



Φορέο



Θάλαμος κατασκιασμού ασφαλείας



Πλύση ματιών



Τηλέφωνο για διάσωση και πρώτες βοήθειες

Όταν πρέπει να δείξουμε την κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθήσουμε για να φθάσουμε στα μέσα βοήθειας ή διάσωσης τότε τα αντίστοιχα σήματα συνδυάζονται ανάλογα με τα παρακάτω σήματα κατεύθυνσης.



Κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί



Έξοδος κινδύνου.

β. Τα σήματα που δείχνουν την πορεία που πρέπει να ακολουθήσουμε σε περίπτωση κινδύνου για να φτάσουμε σε ασφαλή θέση είναι:



Οδός διαφυγής.

ΣΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ Ή ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ

Χαρακτηριστικά

- Ορθογωνικό ή τετραγωνικό σχήμα
- Λευκό εικονοσύμβολο σε κόκκινο φόντο

Βασικά σχήματα για το πυροσβεστικό υλικό ή εξοπλισμό



Πυροσβεστική
μάνικα



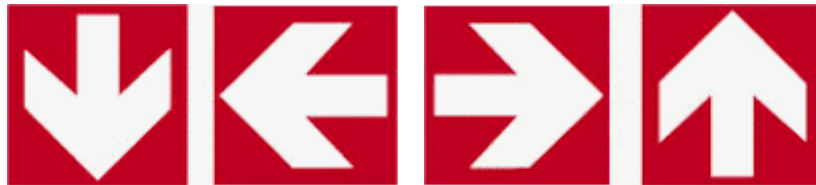
Σκάλα



Πυροσβεστήρας



Τηλέφωνο
για την
καταπολέμηση
πυρκαγιών



Κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί
(ενδεικτικά σήματα επιπλέον των παραπάνω πινακίδων)

ΣΗΜΑΝΣΗ ΕΜΠΟΔΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ

Η σήμανση των κινδύνων από εμπόδια και των επικίνδυνων σημείων στο εσωτερικό των κτιριακών χώρων γίνεται με κίτρινο χρώμα που εναλλάσσεται με μαύρο ή με κόκκινο χρώμα που εναλλάσσεται με άσπρο.

Οι διαστάσεις της σήμανσης αυτής πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις διαστάσεις του επισημαινόμενου εμποδίου ή επικίνδυνου σημείου.

Οι κίτρινες, οι μαύρες, οι κόκκινες ή οι άσπρες λωρίδες πρέπει να έχουν κλίση περίπου 45° και διαστάσεις περίπου ίσες μεταξύ τους.



ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΔΟΧΕΙΩΝ

Στα χρησιμοποιούμενα κατά την εργασία δοχεία που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες ή παρασκευάσματα καθώς και τα δοχεία που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση αυτών των επικίνδυνων ουσιών ή παρασκευασμάτων πρέπει να φέρουν ετικέτα εικονοσύμβολο ή σύμβολο σε έγχρωμο φόντο.

Αυτό δεν εφαρμόζεται στα δοχεία που χρησιμοποιούνται για σύντομο χρονικό διάστημα ούτε στα δοχεία των οποίων το περιεχόμενο αλλάζει συχνά, υπό τον όρο ότι λαμβάνονται κατάλληλα εναλλακτικά μέτρα ενημέρωσης και / ή εκπαίδευσης των εργαζομένων που εγγυώνται το ίδιο επίπεδο προστασίας.

Η ετικέτα που αναφέρεται παραπάνω μπορεί να αντικατασταθεί από προειδοποιητική πινακίδα με το ίδιο εικονοσύμβολο ή σύμβολο ή να συμπληρωθεί με πρόσθετα στοιχεία όπως π.χ. το όνομα και / ή το χημικό τύπο της επικίνδυνης ουσίας ή παρασκευάσματος καθώς και λεπτομέρειες για τον κίνδυνο.

Η σήμανση αυτή πρέπει να τοποθετείται σε ορατή πλευρά του δοχείου και να έχει μορφή άκαμπτης πινακίδας, αυτοκόλλητου σήματος ή ζωγραφισμένης ένδειξης.



ΕΚΡΗΚΤΙΚΟ



ΤΟΞΙΚΟ



ΕΠΙΒΛΑΒΕΣ



ΕΥΦΛΕΚΤΟ



ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ



ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΟ



ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ



ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ

4. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ C.N.C

Θεωρώντας ότι η υποβολή αίτησης για έκδοση οικοδομικής άδειας του κτιρίου όπου στεγάζεται η εγκατάσταση έγινε κατόπιν της έναρξης ισχύος του Π.Δ. 71/1988 "Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων" (Φ.Ε.Κ. Α'32), η συγκεκριμένη εγκατάσταση εντάσσεται στην κατηγορία των νέων κτιρίων. Για να διαπιστωθεί ότι η συγκεκριμένη εγκατάσταση είναι σε νέο κτίριο, θα πρέπει ο ενδιαφερόμενος να προσκομίσει την οικοδομική άδεια του κτιρίου ή εναλλακτικά οποιοδήποτε έγγραφο στοιχείο (π.χ. βεβαίωση Δημοτικής Αρχής, άδεια Ε.Ο.Τ, μισθωτήριο συμβόλαιο, λογαριασμό Δ.Ε.Η. κ.λ.π.) που να αποδεικνύει ότι το κτίριο είναι νέο.

Σύμφωνα με το άρθρο 1 του κανονισμού πυροπροστασίας νέων κτιρίων, το κτίριο εντάσσεται στην κατηγορία Ζ. Βιομηχανίες –Αποθήκες, που αφορά σε κτίρια που στεγάζουν βιομηχανικές και βιοτεχνικές δραστηριότητες ή και χρησιμοποιούνται για αποθήκευση πρώτων & βιομηχανικών προϊόντων.

Δεδομένης της ύπαρξης δύο γραφείων, συγκαταλέγεται ως δευτερεύουσα άλλη χρήση του χώρου η κατηγορία Δ. Γραφεία που αφορά σε κτίρια με δημόσια ή και ιδιωτικά γραφεία. Λόγω όμως ότι η συνολική έκταση της εγκατάστασης είναι 363,14 m² (συμπεριλαμβανομένης της περιμετρικής όδευσης) και η συνολική έκταση των γραφείων 40,85 m², δηλαδή η έκταση των γραφείων δεν υπερβαίνει το 15% της συνολικής έκτασης της εγκατάστασης, δε θα εξεταστεί χωριστά η χρήση γραφείων.

Η λήψη μέτρων πυροπροστασίας της εγκατάστασης βασίζεται στην ΚΥΑ Αριθμ. Φ 15/οικ. 1589/104 / 30-1-2006 *‘Λήψη μέτρων πυροπροστασίας στις βιομηχανικές – βιοτεχνικές εγκαταστάσεις, επαγγελματικά εργαστήρια, αποθήκες και μηχανολογικές εγκαταστάσεις παροχής υπηρεσιών, που υπάγονται στις διατάξεις του ν.3325/2005 (ΦΕΚ 68 Α΄) και σε λοιπές δραστηριότητες’*.

Σύμφωνα με το παράρτημα Ι της ανωτέρω ΚΥΑ, η συγκεκριμένη εγκατάσταση υπάγεται στην κατηγορία Α, 1. Βιομηχανίες – Βιοτεχνίες μικρού κινδύνου (Αα), ΚΑ.34 Βασικές μεταλλουργικές βιομηχανίες, ΚΑ.35 Κατασκευή τελικών προϊόντων από μέταλλο εκτός από μηχανές και μεταφορικά μέσα.

Σύμφωνα με την παρ.2 του άρθρου 3 της ΚΥΑ 1589/2006 *«Οι δραστηριότητες της κατηγορίας κινδύνου Αα του Παραρτήματος Ι που έχουν μηχανολογικό εξοπλισμό με κινητήρια ισχύ άνω των 22 KW ή θερμική ισχύ άνω των 50 KW και έχουν στεγασμένη επιφάνεια που δεν υπερβαίνει τα 2.500 τ.μ., δεν υποχρεούνται στην υποβολή μελέτης ενεργητικής πυροπροστασίας αλλά έχουν υποχρέωση να εφοδιαστούν με Πιστοποιητικό (Ενεργητικής) Πυροπροστασίας.*

Προκειμένου να εφοδιαστεί με Πιστοποιητικό (Ενεργητικής) Πυροπροστασίας ο ενδιαφερόμενος, υποβάλλει στην Π.Υ. αντίγραφο της άδειας εγκατάστασης μαζί με αντίγραφο των θεωρημένων σχεδιαγραμμάτων. Η Π.Υ. χορηγεί το Πιστοποιητικό (Ενεργητικής) Πυροπροστασίας εφόσον διαπιστώσει κατόπιν αυτοψίας ότι έχουν ληφθεί τα μέτρα για την κατηγορία κινδύνου Αα.

Για τη χορήγηση ενιαίας άδειας εγκατάστασης και λειτουργίας ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει μια σειρά σχεδιαγραμμάτων στην Π.Υ για την έκδοση του αντίστοιχου Πιστοποιητικού (Ενεργητικής) Πυροπροστασίας, το οποίο στη συνέχεια υποβάλλει στην Αδειοδοτούσα Αρχή για την έκδοση της ενιαίας άδειας.»

Στη συγκεκριμένη εγκατάσταση θα λειτουργήσουν ένας τόννος ισχύος 20,11 HP, ένας τόννος ισχύος 6HP και δύο φρεζομηχανές ισχύος 6 HP η καθεμία μηχανή. Η συνολική κινητήρια ισχύς των εγκατεστημένων μηχανημάτων ανέρχεται σε 38,11 HP, δηλαδή 28,43kW.

Η συνολική έκταση της εγκατάστασης δεν υπερβαίνει τα 2.500 τ.μ. Συνεπώς σύμφωνα με τα οριζόμενα, δεν απαιτείται η υποβολή μελέτης ενεργητικής πυροπροστασίας, αλλά θεωρημένο σχεδιάγραμμα της εγκατάστασης με αποτύπωση των μέσων πυρόσβεσης για την έκδοση του αναγκαίου πιστοποιητικού πυροπροστασίας.

Σύμφωνα με το άρθρο 4 της ΚΥΑ 1589/2006:

«1. Για τη χορήγηση από την Αδειοδοτούσα Αρχή της άδειας λειτουργίας ή τη θεώρηση της Ειδικής Δήλωσης της παρ. 1 του άρθρου 5 του ν.3325/2005, απαιτείται η υποβολή Πιστοποιητικού (Ενεργητικής) Πυροπροστασίας που εκδίδεται από την οικεία Πυροσβεστική Υπηρεσία και βεβαιώνει ότι έχουν ληφθεί τα αναγραφόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη, μέτρα και μέσα πυροπροστασίας για την εν λόγω εγκατάσταση και ότι αυτά είναι σύμφωνα με τις διατάξεις της παρούσας απόφασης, με την επιφύλαξη της παρ.1 του άρθρου 3.

2. Η Πυροσβεστική Υπηρεσία χορηγεί το Πιστοποιητικό (Ενεργητικής) Πυροπροστασίας κατόπιν υποβολής Υπεύθυνης Δήλωσης του μελετητή – επιβλέποντα μηχανικού και του νόμιμου εκπροσώπου του φορέα ότι έχουν ληφθεί τα προβλεπόμενα από την εγκεκριμένη μελέτη μέτρα και μέσα πυροπροστασίας.

Η Πυροσβεστική Υπηρεσία σε διάστημα 2 μηνών υποχρεούται να διενεργήσει αυτοψία στην εγκατάσταση της επιχείρησης προκειμένου να διαπιστώσει εάν τηρούνται τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη. Εάν διαπιστώσει ότι δεν τηρούνται τα προβλεπόμενα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας, ανακαλεί το Πιστοποιητικό (Ενεργητικής) Πυροπροστασίας και κοινοποιεί την απόφασή της αυτή στην αρμόδια Αρχή.

Το Πιστοποιητικό (Ενεργητικής) Πυροπροστασίας, που κοινοποιείται υποχρεωτικά στην Αδειοδοτούσα Αρχή, πρέπει να καλύπτει όλους τους χώρους που χρησιμοποιεί η επιχείρηση (κτιριακούς, υπαίθριους). Το ανωτέρω πιστοποιητικό ισχύει για 8 χρόνια. Ειδικά, προκειμένου για εγκαταστάσεις, στις οποίες χορηγείται προθεσμία προς μεταφορά, το Πιστοποιητικό (Ενεργητικής) Πυροπροστασίας ισχύει για τρία (3) χρόνια. Η ενδιαφερόμενη επιχείρηση οφείλει να ζητήσει από την Πυροσβεστική Υπηρεσία ανανέωση του πιστοποιητικού και τυχόν αναθεώρηση της ισχύουσας μελέτης ενεργητικής πυροπροστασίας δύο τουλάχιστον μήνες πριν από την λήξη της ισχύος του.

Σύμφωνα με το άρθρο 7 της ΚΥΑ 1589/2006:

«1. Η Πυροσβεστική Υπηρεσία μπορεί να ενεργεί, οποτεδήποτε επιθεωρήσεις των εγκαταστάσεων που υπάγονται στις διατάξεις της παρούσας απόφασης, προκειμένου να διαπιστώσει αν τηρούνται τα προβλεπόμενα από την παρούσα απόφαση μέτρα και μέσα πυροπροστασίας.

2. Σε περίπτωση που διαπιστωθούν από την Π.Υ. παραβάσεις ή παραλείψεις των μέτρων πυροπροστασίας η ανωτέρω Υπηρεσία ενημερώνει επί των διαπιστώσεών της την Αδειοδοτούσα Αρχή.»

Σύμφωνα με το Παράρτημα II της ΚΥΑ 1589/2006 επιβάλλεται τα ακόλουθα γενικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας:

1. Ανάρτηση πινακίδων σε εμφανή σημεία της εγκατάστασης με οδηγίες πρόληψης πυρκαγιάς και τρόπους ενέργειας του προσωπικού της

επιχείρησης σε περίπτωση έναρξης πυρκαγιάς.

2. Σήμανση θέσης πυροσβεστικών υλικών και μέσων, οδών διαφυγής και εξόδων κινδύνου.
3. Σήμανση επικίνδυνων υλικών και χώρων.
4. Απαγόρευση καπνίσματος και χρήσης γυμνής φλόγας (σπίρτα, αναπτήρες κ.λπ.) σε επικίνδυνους χώρους.
5. Κατάλληλη διεύθυνση του χώρου αποθήκευσης υλών που μπορούν να αυταναφλεγούν. Επιλογή των χώρων αποθήκευσης μακριά από θέση παραγωγής και εργασίας.
6. Απομάκρυνση από τις αποθήκες, διαδρόμους, ταράτσες, προαύλια κ.λπ. όλων των άχρηστων υλικών που μπορούν να αναφλεγούν και τοποθέτησή τους σε ασφαλή μέρη, για αποφυγή μετάδοσης πυρκαγιάς.
7. Τήρηση διόδων μεταξύ των αποθηκευμένων υλικών για την διευκόλυνση επέμβασης σε περίπτωση έναρξης πυρκαγιάς σ' αυτά.
8. Απομάκρυνση των εύφλεκτων υλών από θέσεις όπου γίνεται χρήση γυμνής φλόγας, από όπου προκαλούνται σπινθήρες και γενικά από πηγές εκπομπής θερμότητας.
9. Συνεχής καθαρισμός όλων των διαμερισμάτων, γραφείων, διαδρόμων, προαυλίων, αποθηκών κ.λπ. της επιχείρησης και άμεση απομάκρυνση των υλών που μπορούν να αναφλεγούν.
10. Δημιουργία προϋποθέσεων για την αποφυγή τυχαίας ανάμιξης υλικών που μπορούν να προκαλέσουν εξώθερμη αντίδραση.
11. Επιμελής συντήρηση και τακτική επιθεώρηση και έλεγχος των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς.
12. Θέση εκτός λειτουργίας των εγκαταστάσεων κατά τις μη εργάσιμες ημέρες και ώρες, εκτός από τις εγκαταστάσεις εκείνες των οποίων η λειτουργία είναι απαραίτητη και κατά τις μη εργάσιμες ημέρες και ώρες.
13. Επαρκής και συχνός αερισμός (φυσικός ή τεχνητός) των χώρων παραγωγής και αποθήκευσης πρώτων υλών και τελικών προϊόντων.
14. Επιθεώρηση από υπεύθυνο υπάλληλο της επιχείρησης όλων των διαμερισμάτων, αποθηκών κ.λπ. μετά τη διακοπή της εργασίας καθώς και τις εργάσιμες ώρες για επισήμανση και εξάλειψη τυχόν υφισταμένων προϋποθέσεων εκδήλωσης πυρκαγιάς.
15. Λήψη και κάθε άλλου κατά περίπτωση προληπτικού μέτρου που αποβλέπει στην αποφυγή αιτίων και τη μείωση του κινδύνου από πυρκαγιά.

Για τις εγκαταστάσεις μικρού κινδύνου (Αα) πρέπει να λαμβάνονται τα παρακάτω κατασταλτικά μέσα:

(1) Εφοδιασμός των μονάδων με φορητά μέσα πυρόσβεσης.

Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως 6 Kgr τύπου PA ή άλλου εγκεκριμένου κατασβεστικού υλικού ισοδύναμης κατασβεστικής ικανότητας, οι οποίοι να πληρούν τις απαιτήσεις της υπ' αριθμ. 618/20.1.2005 (ΦΕΚ 38 Β') κοινής υπουργικής απόφασης.

Ο απαιτούμενος αριθμός πυροσβεστήρων προκύπτει από την διαίρεση του μικτού εμβαδού της στεγασμένης επιφάνειας δια των 250 τ.μ. και το πηλίκο θα στρογγυλοποιείται στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό, σε καμία δε περίπτωση ο αριθμός των πυροσβεστήρων δεν θα είναι μικρότερος από δύο (2).

Οι πυροσβεστήρες θα τοποθετούνται σε προσιτά σημεία, κατά προτίμηση κοντά στις σκάλες και τις εξόδους και σε τέτοιες θέσεις, ώστε κανένα σημείο των προς προστασία χώρων να μην απέχει απόσταση μεγαλύτερη των 25 μ. από τον

πλησιέστερο πυροσβεστήρα.

(2) Εγκατάσταση μόνιμων μέσων πυρόσβεσης.

Εγκατάσταση μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου υποχρεωτικά για επιχειρήσεις που έχουν συνολική στεγασμένη επιφάνεια πάνω από 2.500 τ.μ., σύμφωνα με το παράρτημα Β της Πυροσβεστικής Διάταξης 3/1981 (ΦΕΚ 20 Β΄) και της τεχνικής οδηγίας (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.) 2451/1986.

Αυτό να καλύπτει και τους τυχόν υπαίθριους χώρους που χρησιμοποιούνται για αποθήκευση πρώτων υλών ή βιομηχανικών προϊόντων που μπορούν να αναφλεγούν.

(3) Επιχειρήσεις που δεν υποχρεούνται στην εγκατάσταση μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου πρέπει να διαθέτουν σημεία υδροληψίας τροφοδοτούμενα από το κοινό υδραυλικό δίκτυο της εγκατάστασης ή ελλείψει αυτού από άλλη πηγή τροφοδοσίας ύδατος με μόνιμα προσαρμοσμένο κοινό ελαστικό σωλήνα νερού με ακροφύσιο (αυλίσκο) έτσι ώστε κανένα σημείο του υπό προστασία χώρου να μην απέχει από το πλησιέστερο σημείο υδροληψίας απόσταση μεγαλύτερη των 20 μέτρων. Οι σωλήνες αυτοί θα πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε ειδικό ερμάριο.

(4) Φωτιστικό ασφαλείας (exit) πάνω από κάθε έξοδο κινδύνου.

(1) Στη συγκεκριμένη εγκατάσταση προβλέπεται τουλάχιστον η εγκατάσταση δύο (2) πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως 6 Kgr τύπου ΡΑ ή άλλου εγκεκριμένου κατασβεστικού υλικού ισοδύναμης κατασβεστικής ικανότητας, οι οποίοι να πληρούν τις απαιτήσεις της υπ' αριθμ. 618/20.1.2005 (ΦΕΚ 38 Β΄) κοινής υπουργικής απόφασης. Στην εγκατάσταση θα τοποθετηθούν τέσσερις (4) πυροσβεστήρες Ρα6, στις θέσεις που υποδεικνύονται στο αντίστοιχο σχέδιο.

Θα τοποθετηθούν επίσης τέσσερις (4) πυροσβεστήρες Ρα6 στην περιμετρική όδευση του εργαστηρίου στις θέσεις που υποδεικνύονται στο αντίστοιχο σχέδιο.

(2) Δεδομένου ότι η έκταση της εγκατάστασης είναι μικρότερη των 2.500m², δεν απαιτείται η εγκατάσταση μόνιμου υδροδοτικού συστήματος πυρόσβεσης.

(3) Θα τοποθετηθούν δύο (2) πυροσβεστικές φωλιές, στις θέσεις που υποδεικνύονται στο αντίστοιχο σχέδιο με μόνιμα προσαρμοσμένο κοινό ελαστικό σωλήνα νερού με ακροφύσιο (αυλίσκο) έτσι ώστε κανένα σημείο του υπό προστασία χώρου να μην απέχει από το πλησιέστερο σημείο υδροληψίας απόσταση μεγαλύτερη των 20 μέτρων. Οι σωλήνες αυτοί θα πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε ειδικό ερμάριο. Θα τοποθετηθούν επίσης δύο (2) πυροσβεστικές φωλιές στην περιμετρική όδευση του εργαστηρίου στις θέσεις που υποδεικνύονται στο αντίστοιχο σχέδιο.

(4) Θα τοποθετηθούν έξη (6) φωτιστικά εξόδου, όπως υποδεικνύονται στο αντίστοιχο σχέδιο στον χώρο του εργαστηρίου και έξη (6) φωτιστικά εξόδου στην περιμετρική έξοδο του εργαστηρίου.

(5) Θα τοποθετηθεί ένας (1) πυροσβεστικός σταθμός, δηλαδή ένα ειδικό ερμάριο μέσα στο οποίο θα βρίσκονται:

α. Ένας (1) λοστός διάρρηξης.

β. Ένας (1) πέλεκυς μεγάλος.

γ. Ένα (1) φτυάρι.

δ. Μία (1) κουβέρτα διάσωσης (δύσφλεκτη).

ε. Δύο (2) ηλεκτρικοί φανοί χειρός.

στ. Δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο ή ατομικές μάσκες διαφυγής.

ζ. Δύο (2) κράνη προστατευτικά.

(6) Θα τοποθετηθούν δύο (2) αναπνευστικές συσκευές πεπιεσμένου αέρα τουλάχιστον 6 λίτρων. Δεδομένης της επιλογής εγκατάστασης αυτόματου συστήματος κατάσβεσης CO₂, τοποθετούνται οι δύο αναπνευστικές συσκευές, για τη διασφάλιση των εργαζομένων, στην περίπτωση μη έγκαιρης διαφυγής τους από τον κατακλυσμένο με CO₂ χώρο.

Τα ανωτέρω μέτρα πυροπροστασίας απεικονίζονται στο σχέδιο ΠΥΡ-01.

4. 1. Μελέτη παθητικής πυροπροστασίας

1. Γενικά

Η μελέτη συντάχθηκε σύμφωνα με το Π.Δ. 71 "ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ" (ΦΕΚ 32, τεύχος Α της 17.2.1988), άρθρο 11.

1.1. Στοιχεία κτιρίου

ΧΡΗΣΗ :	CNC ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΠΟΛΗ :	
ΟΔΟΣ :	
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ :	
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ :	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :	
Η ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΟΝ :	

1.2. Γενική οικοδομική περιγραφή

1.2.1. Περιλαμβανόμενοι χώροι

Όροφος	Χώροι	Επιφάνεια
Ισόγειο	Βιομηχανία κατηγορίας Ζ1	363.14

1.2.2. Χρήσεις

Περιλαμβάνονται αναλυτικά οι παρακάτω χρήσεις:

Χρήση	Όροφοι	Επιφάνεια χρήσης (τ.μ.)	Ποσοστό χρήσης %	Πληθυσμός χρήσης
Βιομηχανία κατηγορίας Ζ1	Ισόγειο	363.14	100.00	37
Σύνολο		363.14	100	37

ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Ζ1

Το κτίριο συνίσταται από τα παρακάτω επίπεδα με τις αντίστοιχες επιφάνειες (m²):

Όροφος	Εμβαδόν Επιπέδου	Όγκος Επιπέδου
Ισόγειο	363.14 τ.μ.	---- κ.μ.

Επίσης, υφίστανται οι παρακάτω βοηθητικοί χώροι :

Όροφος	Είδος	Εμβαδόν
ΙΣΟΓΕΙΟ	OFFICE-1	18.90
ΙΣΟΓΕΙΟ	OFFICE-2	15.75
ΙΣΟΓΕΙΟ	STORE ROOM	19.50

2. ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ

2.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

2.1.1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ

Ο θεωρητικός πληθυσμός του κτιρίου υπολογίστηκε λαμβάνοντας υπ' όψη την αναλογία:

1 άτομο/10.0 τ.μ. μεικτού εμβαδού κάτοψης (όπου συμπεριλαμβάνονται και οι ανοικτοί εξώστες),

Έτσι, για κάθε επίπεδο ο θεωρητικός πληθυσμός βάση του εμβαδού του κτιρίου φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Όροφος	Άτομα ανά Όροφο
Ισόγειο	37 άτομα.
Σύνολο	37 άτομα.

2.1.2. ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΙ ΠΛΑΤΗ ΟΔΕΥΣΕΩΝ ΔΙΑΦΥΓΗΣ

Με βάση τις σχέσεις:

Πλάτος οριζόντιας οδευσης διαφυγής ορόφου = $0.6 \times \text{αριθμός ατόμων ορόφων} / 100$.

Τα ελάχιστα απαιτούμενα πλάτη οδεύσεων διαφυγής υπολογίζονται για κάθε όροφο και παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

	Οριζόντιες Οδεύσεις Διαφυγής (m) Κατακόρυφες Οδεύσεις Διαφυγής (m)
Ισόγειο	0.22

Στην προκειμένη περίπτωση τα πλάτη οδεύσεων διαφυγής του κτιρίου είναι:

	Οριζόντιες Οδεύσεις Διαφυγής (m)
Ισόγειο	1.00

Όπως φαίνεται από την σύγκριση των δύο πινάκων τα πλάτη οδεύσεων διαφυγής υπερκαλύπτουν τις απαιτήσεις, καθώς επίσης και τα ελάχιστα επιτρεπόμενα πλάτη οδεύσεων διαφυγής και πορτών που για την παραπάνω κατηγορία κτιρίων είναι:

Ελάχιστο πλάτος οριζόντιας οδευσης διαφυγής κτιρίου = 1.00 m.

Επίσης το ελεύθερο πλάτος των πορτών στις οδεύσεις διαφυγής είναι μεγαλύτερο από 0.85 m, είναι 1.70m.

2.1.3. ΕΞΟΔΟΙ ΚΑΙ ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ

Από τον παρακάτω πίνακα :

	Εσωτερικές Έξοδοι Διαφυγής	Εξωτερικές Έξοδοι Διαφυγής
Ισόγειο	2	1

και με βάση την παράγραφο 2.1.3. του άρθρου 11 των Ειδικών Διατάξεων του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων, παρατηρούμε ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για τον αριθμό εξόδων για το παρόν κτίριο.

Από τον παρακάτω πίνακα :

Επίπεδα	Άμεση απόσταση Απροστάτευτης	Πραγμ/κή απόσταση Απροστάτευτης Οδευσης	Μήκος Αδιεξόδου Οδευσης
Ισόγειο	15.00	15.00	0.00

και με βάση την παράγραφο 2.1.3. του άρθρου 11 των Ειδικών Διατάξεων του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων, παρατηρούμε ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για τα μήκη οδεύσεων διαφυγής και αδιεξόδων για το παρόν κτίριο.

2.1.4. ΠΛΑΤΟΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΞΟΔΟΥ

Το κτίριο διαθέτει τις ακόλουθες τελικές εξόδους :

α/α	Επίπεδο	Κατάληξη	Πλάτος (m)
1	ΙΣΟΓΕΙΟ	ΥΠΑΙΘΡΟ	1.70

Το πλάτος της τελικής εξόδου δεν πρέπει να είναι μικρότερο από το μισό του αθροίσματος των απαιτούμενων μονάδων πλάτους των οδεύσεων για όλους τους ορόφους πάνω από τον όροφο εκκένωσης, είναι δηλαδή:

Υπολογιζόμενο πλάτος τελικής εξόδου :0.80 m.

Στην προκειμένη περίπτωση το πλάτος των τελικών εξόδων είναι 1.70 m. πράγμα που υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις του κανονισμού.

2.1.5. Κάθε πόρτα που χρησιμοποιείται ως έξοδος κινδύνου πρέπει να ανοίγει προς την κατεύθυνση της διαφυγής παρέχοντας το πλήρες πλάτος του ανοίγματός της.

Μπορούν να εξαιρεθούν πόρτες που εξυπηρετούν χώρους με χαμηλό βαθμό κινδύνου και συνολικό πληθυσμό που δεν ξεπερνά τα 50 άτομα. Αυτές οι πόρτες επιτρέπεται να ανοίγουν περιστρεφόμενες προς την αντίθετη κατεύθυνση της όδευσης διαφυγής.

Κάθε πόρτα που έχει άμεση πρόσβαση προς κλιμακοστάσιο, πρέπει κατά την περιστροφή της να μην φράσσει σκαλοπάτια ή πλατύσκαλα και να μη μειώνει το πλάτος της σκάλας ή του πλατύσκαλου, διασφαλίζοντας μια τουλάχιστον μονάδα πλάτους οδεύσεως διαφυγής.

Πόρτες μηχανοκίνητες, όπως π.χ. πόρτες που ανοίγουν με το πλησίασμα ενός ατόμου και παρεμβάλλονται σε οδεύσεις διαφυγής, πρέπει να είναι δυνατό να ανοίγονται και με το χέρι σε περίπτωση διακοπής της παροχής ενέργειας.

2.2. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Τα δομικά στοιχεία του περιβλήματος πυροπροστατευόμενης όδευσης διαφυγής (οριζόντιοι διάδρομοι - κλιμακοστάσια) θα έχουν ελάχιστο δείκτη πυραντίστασης σύμφωνα με τις απαιτήσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 3.1. της παρούσας μελέτης.

2.3. ΦΩΤΙΣΜΟΣ - ΣΗΜΑΝΣΗ

2.3.1. ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ο τεχνητός φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής θα διαρκεί για χρονικό διάστημα ίσο με το γινόμενο (αριθμός ορόφων x 20) s, ήτοι:

1 όροφοι x 20 s. ανά όροφο = 20 s.

Ο φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής (τεχνικός ή φυσικός) θα είναι συνεχής στο χρονικό διάστημα που το κτίριο βρίσκεται σε λειτουργία παρέχοντας την ελάχιστη ένταση φωτισμού των 15 lux, ιδιαίτερα στα δάπεδα των οδεύσεων διαφυγής, συμπεριλαμβανομένων των γωνιών, των διασταυρώσεων διαδρόμων, των κλιμακοστασίων και κάθε πόρτας εξόδου διαφυγής.

Ο τεχνικός φωτισμός θα τροφοδοτείται από σίγουρη πηγή ενέργειας.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φωτιστικών σωμάτων, που λειτουργούν με συσσωρευτές και η χρήση φορητών στοιχείων για τον κανονικό φωτισμό των οδεύσεων διαφυγής, όμως επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν ως βοηθητική πηγή ενέργειας, για το φωτισμό ασφαλείας.

Απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται φωσφορίζοντα ή ανακλαστικά του φωτός στοιχεία ως υποκατάστατα των απαιτούμενων ηλεκτρικών φωτιστικών σωμάτων.

2.3.2. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Ζ1

Σύμφωνα με το άρθρο 11 των Ειδικών Διατάξεων απαιτείται φωτισμός ασφαλείας και θα πληρούνται οι ακόλουθες παράγραφοι:

α. Η διακοπή του φωτισμού, στη διάρκεια αλλαγής από μια πηγή ενέργειας σε άλλη, δεν θα υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα.

β. Ο φωτισμός ασφαλείας θα τροφοδοτείται από σίγουρη εφεδρική πηγή ενέργειας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σε όλα τα σημεία του δαπέδου των οδεύσεων διαφυγής η ελάχιστη τιμή των 10 lux μετρούμενη στη στάθμη του δαπέδου.

γ. Το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας θα διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για 1.5 h τουλάχιστον, σε περίπτωση διακοπής του κανονικού φωτισμού.

2.3.3. ΕΞΟΔΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

ΕΞΟΔΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Ζ1

Πάνω από τις πόρτες εξόδου διαφυγής καθώς και σε κάθε θέση που υπάρχει αλλαγή κατεύθυνσης θα τοποθετηθεί το σήμα διάσωσης Ε του Π. Διατάγματος 105/1995, με ύψος προσαυξημένο έτσι ώστε να υπάρχει χώρος για τη λέξη "ΕΞΟΔΟΣ", κάτω από το σύμβολο.

Η πινακίδες πρέπει να έχουν έντονο χρώμα, να είναι σε αντίθεση με τον διάκοσμο του περιβάλλοντος. Κάθε πινακίδα πρέπει να έχει λαμπτήρα ισχύος όχι μικρότερης των 4 WATT και να τροφοδοτείται από το ηλεκτρικό δίκτυο της πόλεως.

Σε περίπτωση διακοπής της παροχής του γενικού δικτύου πρέπει να συνεχίζεται η τροφοδότησή της αυτόματα από ασφαλούς λειτουργίας εφεδρική πηγή που καλύπτει την κανονική λειτουργία της για 1 1/2 ώρα.

3. ΔΟΜΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

3.1. ΦΕΡΟΝΤΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα φέροντα δομικά στοιχεία, καθώς και τα στοιχεία του περιβλήματος των πυροδιαμερισμάτων (τοίχοι, πατώματα, πόρτες κ.λ.π.) θα έχουν δείκτη πυραντίστασης μικρότερο από τους αναφερόμενους στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας Δεικτών Πυραντίστασης ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Ζ1
ΙΣΟΓΕΙΟ ΚΑΙ ΟΡΟΦΟΙ 0 min.
ΥΠΟΓΕΙΑ 120 min.

Βάσει του παραρτήματος Α του Κανονισμού Πυροπροστασίας και λαμβάνοντας υπόψη τα κατασκευαστικά στοιχεία του κτιρίου παρατηρούμε ότι το παρόν κτίριο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα δεικτών πυραντίστασης. Πράγματι έχω:

Τοίχοι

α. Διπλή ορθ/μική επιχρισμένη πάχους 2 x 9 cm. Δείκτης πυραντίστασης 180 x 1.5 = 270 min.

β. Ορθοδρομική με διάκενο πάχους 6 cm. Δείκτης πυραντίστασης 60 x 1.5 = 90 min.

Υποστρώματα

Πλάτος 200 mm .Επικάλυψη οπλισμού 25 mm.Δείκτης πυραντίστασης 60 min.

Δοκοί

Πλάτος δοκού 200 mm.Επικάλυψη οπλισμού 40 mm. Δείκτης πυραντίστασης 90 min.

Πλάκες

Πλάτος πλάκας 140 mm.Επικάλυψη οπλισμού 35 mm. Δείκτης πυραντίστασης 120 min.

Κουφώματα

Τα μεταλλικά κουφώματα με τζάμι πάχους 6 mm τουλάχιστον, θεωρούνται άκαυστα υλικά (Παράρτημα Β).Ο δείκτης πυραντίστασης σε κάθε περίπτωση πρέπει να είναι πάνω από 30 min.

Παρατήρηση:

Τοίχοι και κουφώματα εσωτερικών φωταγωγών ή αεραγωγών που διαπερνούν πατώματα πρέπει να πληρούν τις αντίστοιχες απαιτήσεις πυραντίστασης των εξωτερικών τοίχων.

Τα εσωτερικά τελειώματα των χώρων πλην των οδεύσεων διαφυγής πρέπει να ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες.

A	Τοίχοι, οροφές, ψευδοροφές	Κατηγορία 2
B	Δάπεδα	Κατηγορία 0

3.2. ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ

3.2.1. ΠΥΡΟΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ

ΠΥΡΟΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΟΡΟΦΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Ζ1

Επειδή το παρόν κτίριο δεν υπερβαίνει τον ένα όροφο, σύμφωνα με την παράγραφο 3.3 του άρθρου 11 των Ειδικών Διατάξεων, το μέγιστο επιτρεπόμενο εμβαδόν για την δημιουργία πυροδιαμερίσματος, στο ισόγειο και στους ορόφους, είναι 5000 m². Όπως φαίνεται αναλυτικά στα σχέδια ικανοποιείται πλήρως αυτή η απαίτηση για το παρόν κτίριο.

3.2.2. Οι παραπάνω απαιτήσεις για δείκτη πυραντίστασης ισχύουν επίσης για περιβλήματα πυροπροστατευμένων οδεύσεων διαφυγής.

3.2.3. Σύμφωνα με τον κανονισμό πυροπροστασίας δεν υπάρχουν χώροι που να μπορούν να χαρακτηριστούν ως επικίνδυνοι.

3.2.4. Όλα τα κουφώματα στους τοίχους του πυροδιαμερίσματος είναι πυράντοχα (μεταλλικά βλ.παρ.Α,Β άρθρο 14) με δείκτη προστασίας τον απαιτούμενο για τον αντίστοιχο τοίχο.

Τα πυράντοχα κουφώματα είναι αυτοκλειόμενα και ανοίγουν προς την κατεύθυνση της όδευσης διαφυγής.

Επιτρέπεται η χρήση υαλοπινάκων, με ενσωματωμένο συρματοπλέγμα στα πυράντοχα κουφώματα έτσι ώστε σε καμιά περίπτωση ο δείκτης πυραντίστασης να μην είναι μικρότερος των 60 λεπτών.

3.2.5. Σωλήνες και καλώδια από διάφορα υλικά (μολύβι, PVC, αλουμίνιο, κλπ.) με εσωτερική διάμετρο μέχρι 160 χιλ. επιτρέπεται να διαπερνούν δομικά στοιχεία του πυροδιαμερίσματος εφόσον, σε μήκος τουλάχιστον ενός μέτρου και από τις δύο πλευρές περιβάλλονται από άκαυστο περίβλημα. Το διάκενο που δημιουργείται μεταξύ σωλήνα και δομικού στοιχείου πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο και θα φράζεται με κατάλληλο πυροφραγμό.

3.2.6. Τα εσωτερικά τελειώματα του κτιρίου κατατάσσονται από την άποψη της ταχύτητας επιφανειακής εξάπλωσης της φλόγας, στις κατηγορίες 0, 1, 2, 3, 4 σύμφωνα με το Παράρτημα Β του άρθρου 14 του Κανονισμού.

4. 2 Μελέτη ενεργητικής πυροπροστασίας

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η μελέτη συντάχθηκε σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων Π.Δ. 71/1988 (ΦΕΚ 32 Τ.Α'.Της 17/2/1988), τα Παραρτήματα Α-Β-Γ και Δ της υπ' αριθ. 3/1980 Πυροσβεστικής Διάταξης, τους σχετικούς κανονισμούς του ΕΛΟΤ και βασίζεται στα συνημμένα Αρχιτεκτονικά σχέδια.

1.1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΧΡΗΣΗ :	CNC ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΠΟΛΗ :	
ΟΔΟΣ :	
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ :	
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ :	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :	
Η ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΟΝ :	

Α Κατασταλτικά μέσα πυροπροστασίας. Για την ομάδα αυτή πρέπει να λαμβάνονται τα παρακάτω κατασταλτικά μέτρα :

1.ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕ ΦΟΡΗΤΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Φορητοί πυροσβεστήρες κατάλληλοι για πυρκαγιές σύμφωνα με τον πίνακα :

}[ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ]}

2. ΜΟΝΙΜΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Σύμφωνα με τούς ισχύοντες κανονισμούς (Εφημερίδα τής Κυβερνήσεως Τεύχος Δεύτερο, Αρ. Φύλλου 241/22.4.88) επειδή η στεγασμένη επιφάνεια είναι μικρότερη από 2500 m², και η επιχείρηση ανήκει στην Ομάδα Μικρού Κινδύνου δεν θα τοποθετηθεί μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο. Θα υπάρχουν όμως σημεία υδροληψίας με μόνιμα προσαρμοσμένους κοινούς ελαστικούς σωλήνες νερού με ακροφύσιο (αυλίσκο) πού να καλύπτουν όλους τους στεγασμένους χώρους. Οι σωλήνες αυτοί θα είναι τοποθετημένοι σε επίκαιρα σημεία μέσα σε ειδικά ερμάρια.

3. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας δεν απαιτείται για το παρόν κτίριο αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης.

4. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις δεν απαιτείται η εγκατάσταση χειροκίνητου συστήματος συναγερμού

5. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας δεν απαιτείται για το παρόν κτίριο αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης

6. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΙ ΧΩΡΟΙ

Δεν υπάρχουν επικίνδυνοι χώροι στο παρόν κτίριο.

Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης CO₂

Για την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργητικής πυροπροστασίας, δεν απαιτείται σύμφωνα με τη νομοθεσία (ΚΥΑ 1589/2006) η εγκατάσταση μόνιμου συστήματος κατάσβεσης με CO₂. Παρόλα αυτά επιλέγεται η τοποθέτηση συστήματος κατάσβεσης CO₂ με τη μέθοδο του καταιονισμού (τοπική εφαρμογή στα μηχανήματα τórνοι, φρέζες και στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές).

Γενικά

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) είναι αδρανές αέριο χωρίς ηλεκτρική αγωγιμότητα, άχρωμο και άοσμο στην κανονική ατμοσφαιρική πίεση, με βάρος 1,5 περίπου φορές μεγαλύτερο από τον αέρα. Υγροποιείται εύκολα σε θερμοκρασία 0°C και πίεση 36 bar, ενώ η κρίσιμη θερμοκρασία του είναι 31,4°C. Χρησιμοποιείται σαν κατασβεστικό μέσο για μεγάλους χώρους και επιφάνειες, γιατί μπορεί να αποθηκευτεί σε περιορισμένους χώρους (χαλύβδινες φιάλες) και για απεριόριστο χρονικό διάστημα. (Η εκτόνωση 1 kg υγροποιημένου CO₂ μας δίνει 560 lt περίπου αερίου σε 22°C).

Η δράση του CO₂ στην κατάσβεση των πυρκαγιών οφείλεται στην εκτόπιση του οξυγόνου - που είναι απαραίτητο για την καύση - από το περιβάλλον των καιγόμενων αντικειμένων. Αξίζει να σημειωθεί ότι η φωτιά αρχίζει να υποχωρεί όταν το οξυγόνο του αέρα μειωθεί κατά 25 %, ενώ για ορισμένα υλικά το ποσοστό αυτό είναι μεγαλύτερο. Τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά του CO₂ που επιβάλλουν τη χρήση του σαν κατασβεστικό μέσο είναι τα ακόλουθα:

- Δεν προκαλεί δευτερογενείς ζημιές.
- Επειδή είναι αέριο μπορεί να εισχωρήσει ακόμη και στα βαθύτερα τμήματα του προστατευόμενου αντικειμένου ή χώρου.
- Δεν είναι διαβρωτικό.
- Δεν αφήνει κατάλοιπα μετά τη χρήση του.
- Εκτοξεύεται από τα ακροφύσια με τη βοήθεια της δικής του πίεσης.
- Χρησιμοποιείται σε μηχανήματα ή συσκευές που βρίσκονται υπό ηλεκτρική τάση (μετασχηματιστές, διακόπτες λαδιού, κινητήρες, ηλεκτρονικούς υπολογιστές κ.λπ.).
- Χρησιμοποιείται σε όλα τα καύσιμα εκτός από εκείνα που έχουν ενεργό συμμετοχή στη διαδικασία της καύσης (μέταλλα που καίγονται εύκολα όπως το νάτριο, το κάλιο, το ζirkόνιο κ.λπ. ή τα μεταλλοϋδρίδια και οι ουσίες που περιέχουν οξυγόνο όπως η νιτροκυτταρίνη).

Η ψυκτική ικανότητα του CO₂ για την κατάσβεση των πυρκαγιών είναι ίση με το 25 % περίπου της αντίστοιχης ικανότητας του νερού, με αποτέλεσμα η δράση του αυτή να μην υπολογίζεται σοβαρά.

Παρά το γεγονός ότι το CO₂ δεν είναι τοξικό αέριο, όταν βρίσκεται σε συγκέντρωση που απαιτείται για την κατάσβεση μιας πυρκαγιάς μπορεί να προκαλέσει απώλεια αισθήσεων και θάνατο.

Οι συνέπειες αυτές οφείλονται στην έλλειψη του οξυγόνου, που είναι απαραίτητο για την αναπνοή, λόγω του εκτοπισμού του από το βαρύτερο CO₂. Όταν η συγκέντρωση του CO₂ στην ατμόσφαιρα είναι 3-4%, προκαλείται επιτάχυνση της αναπνοής. Ένα περιβάλλον με συγκέντρωση 9 % είναι ανεκτό για μερικά λεπτά από τα περισσότερα άτομα, χωρίς να έχουμε απώλεια αισθήσεων. Το φαινόμενο αυτό παρουσιάζεται για συγκέντρωση μεγαλύτερη από 9 %, ενώ ο θάνατος επέρχεται ύστερα από παραμονή 20 - 30 min σε περιβάλλον με συγκέντρωση CO₂ 20 % περίπου.

Το διοξείδιο του άνθρακα αποθηκεύεται σε χαλύβδινες φιάλες ή ψυχόμενες

δεξαμενές ανάλογα με τις ανάγκες της πυρόσβεσης.

- Χαλύβδινες φιάλες

Το CO₂ αποθηκεύεται σε χαλύβδινες φιάλες οι οποίες το διατηρούν σε υγρή κατάσταση υπό πίεση 51,7 bar (750 psi) για θερμοκρασία περιβάλλοντος 21 °C . Εκτός από τη θερμοκρασία, η πίεση του CO₂ επηρεάζεται από τον βαθμό πλήρωσης της φιάλης, που είναι ο λόγος βάρους του CO₂ -το οποίο περιέχεται στη φιάλη- προς τη χωρητικότητα της τελευταίας σε lt. Οι τιμές του βαθμού πλήρωσης εξαρτώνται από το κλίμα της περιοχής. Σε βόρειες και εύκρατες περιοχές ο βαθμός πλήρωσης είναι 0,75 (μία φιάλη 10 lt περιέχει 7,5 kg CO₂), ενώ στα τροπικά κλίματα γίνεται 0,67 (μία φιάλη 10 lt περιέχει 6,7 kg CO₂). Οι χαλύβδινες φιάλες κατασκευάζονται σε τυποποιημένα μεγέθη και τα συστήματα πυρόσβεσης που χρησιμοποιούν αυτό τον τρόπο αποθήκευσης του CO₂ ονομάζονται συστήματα υψηλής πίεσης.

Τεχνικές προδιαγραφές συστήματος αυτόματης κατάσβεσης με CO₂

Πίνακας ελέγχου συστήματος κατάσβεσης

Το σύστημα κατάσβεσης θα ελέγχεται από τοπικό πίνακα κατάσβεσης ο οποίος θα τοποθετηθεί σε γραφειακό χώρο για την άμεση επίβλεψη αυτού και τη δυνατότητα χειροκίνητης ενεργοποίησης του συστήματος κατάσβεσης.

- Ο πίνακας θα διαθέτει διάταξη χρονοκαθυστέρησης της εντολής για την κατάσβεση ώστε να επιβεβαιωθεί χρονικά η φωτιά και να υπάρχει η δυνατότητα εκκένωσης του χώρου από το εργαζόμενο προσωπικό.
- Διάταξη εντολών εξόδου (για την πυρόσβεση, οπτικής – φωτεινής σήμανσης).
- Διάταξη ελέγχου της καλής λειτουργίας του συστήματος.

Ο πίνακας κατάσβεσης θα περιλαμβάνει:

- Τροφοδοτικό στοιχείο (Μετασχηματιστή, ανορθωτή, κλπ) 24 VDC ισχύος ικανής για την επιτήρηση και ενεργοποίηση όλου του συστήματος.
- Στοιχείο φόρτισης της εφεδρικής πηγής τροφοδοσίας (συσσωρευτές) με αυτόματα ελεγχόμενη φόρτιση.
- Αυτόματη μεταγωγή από την κύρια τροφοδοσία στην εφεδρική.
- Συστοιχία συσσωρευτών τάσης 24V και χωρητικότητας ικανής για την αδιάλειπτη τροφοδοσία του συστήματος για 8 ώρες τουλάχιστον.
- Στοιχεία ενεργοποίησης της κατάσβεσης μετά από προγραμματιζόμενη χρονοκαθυστέρηση.
- Στοιχείο ενεργοποίησης των σειρήνων συναγερμού.

Λειτουργία του συστήματος

Η λειτουργία και ο έλεγχος του συστήματος κατάσβεσης καθώς και η ενεργοποίηση του συστήματος κατάσβεσης θα γίνεται αυτόματα, μέσω του τοπικού πίνακα ελέγχου.

Όταν η φωτιά εκδηλωθεί στον προστατευόμενο χώρο, ο πίνακας θα επιβεβαιώσει το γεγονός και αφού η φωτιά εξακολουθεί να υφίσταται μετά από συνολική χρονοκαθυστέρηση 45sec θα κατακλυστεί ο χώρος με CO₂.

Οι παραπάνω ενέργειες θα συνοδεύονται με ηχητικό σήμα και με φωτεινή ένδειξη “STOP GAS” που θα αποτρέπει την είσοδο ατόμων στον κατακλυσμένο χώρο. (Θα έχει προηγηθεί ένα ηχητικό σήμα προειδοποίησης όταν μία ζώνη ανιχνευτών δώσει σήμα ‘φωτιά’ από τη σειρήνα συναγερμού. Τα παραπάνω θα εκτελούνται αυτόματα από τον πίνακα ελέγχου, όταν το σύστημα είναι στην

κατάσταση 'ΑΥΤΟΜΑΤΟ'. Εάν το σύστημα είναι σε κατάσταση 'ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ', η κατάκλυση του χώρου θα γίνεται με την επέμβαση ατόμου, μέσω χειροδιακόπτη, ο οποίος θα βρίσκεται στον γραφειακό χώρο όπου είναι εγκατεστημένος ο τοπικός πίνακας κατάσβεσης.

Το σύστημα κατάσβεσης θα περιλαμβάνει αυτόματο σύστημα ενεργοποίησης αποτελούμενο από συρματόσκοινο στο οποίο θα παρεμβάλλονται σε σειρά εύηκτοι σύνδεσμοι (θερμικοί ανιχνευτές), οι οποίοι θα ενεργοποιούνται στους 135°C. Το συρματόσκοινο θα συνδέεται στο ένα άκρο του με την μία πλευρά της χοάνης και το άλλο με την μηχανική κεφαλή ενεργοποίησης της φιάλης. Η τήξη οποιουδήποτε εύηκτου συνδέσμου θα απελευθερώνει το συρματόσκοινο και θα ενεργοποιεί το σύστημα των φιαλών. Το συρματόσκοινο θα είναι τοποθετημένο μέσα σε γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 3/4". Όπου απαιτηθεί αλλαγή διεύθυνσης θα παρεμβάλλονται τροχαλίες.

Σύστημα αποθήκευσης κατασβεστικού μέσου

Φιάλες (δεξαμενές) αποθήκευσης CO₂: Η αποθήκευση του CO₂ γίνεται σε υγρή μορφή σε συστοιχία φιαλών, όπως παρουσιάζεται στο συνημμένο σχέδιο.

Οι φιάλες θα είναι κυλινδρικές κατάλληλες για στήριξη στον τοίχο ή στο δάπεδο και μεγάλης αντοχής (πίεση δοκιμής 250bar) έτσι ώστε να αντέχουν στην πίεση που αναπτύσσεται από το CO₂ στη μέγιστη αναμενόμενη θερμοκρασία χρήσης.

Οι φιάλες θα γεμίζονται με CO₂ με πυκνότητα πλήρωσης από 0,67kg/lit ενώ η ονομαστική πίεση μέσα στις φιάλες θα ανέρχεται σε 750 psi (51,7 bar) στους 21°C.

Κάθε φιάλη CO₂ θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω όργανα ή εξαρτήματα:

- Βαλβίδα πλήρωσης CO₂ τόσο για την αρχική πλήρωση όσο για τη συμπλήρωση κατά τους εξαμηνιαίους ελέγχους της εγκατάστασης εφόσον η απώλεια του CO₂ υπερβεί το 5%. Η απώλεια αυτή θα προσδιορίζεται με κατάλληλο ζύγισμα της φιάλης.
- Εύκαμπτο σωλήνα σύνδεσης της φιάλης με το δίκτυο σωληνώσεων προσαγωγής CO₂ και βαλβίδα αντεπιστροφής.
- Βαλβίδα εκκένωσης κατάλληλου μεγέθους.
- Μανόμετρο.
- Ανακουφιστική βαλβίδα υπερπίεσης.
- Ηλεκτρικός και χειροκίνητος μηχανισμός ενεργοποίησης (έναν για κάθε συστοιχία φιαλών) με τις απαραίτητες σωληνώσεις διαδοχικής πνευματικής ενεργοποίησης των φιαλών μίας συστοιχίας.

Προβλέπεται κατάλληλος συλλέκτης από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με πλήθος λήψεων όσες και οι φιάλες της συστοιχίας. Οι δύο πρώτες φιάλες περιλαμβάνουν ηλεκτρομαγνητική διάταξη η οποία θα αποτελεί οδηγό αυτόματου ανοίγματος και εκκένωσης της συστοιχίας.

Σωληνώσεις προσαγωγής CO₂: Τα δίκτυα σωληνώσεων του CO₂ κατασκευάζονται από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448 ή κατά προτίμηση ASTM-A-106, GRADE A Schedule 40 σύμφωνα με τους αμερικανικούς κανονισμούς κατάλληλα για εγκατάσταση CO₂ με πίεση αποθήκευσης τουλάχιστον 360PSI (25 atm). Η στήριξη των σωληνώσεων γίνεται με ειδικά στηρίγματα διμερή που φέρουν περιμετρικά αυτών προστατευτικό ελαστικό για την εύκολη αποσύνδεση των σωληνώσεων προς έλεγχο και την αποφυγή των τοπικών διαβρώσεων. Τα στηρίγματα τοποθετούνται σε σταθερά σε πακτωμένη μεταλλική ράγα με τη βοήθεια μηχανισμού σύσφιξης και ρύθμισης αυτών. Οι αποστάσεις των στηριγμάτων δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 1,5 μέτρα, όπως καθορίζεται από το πρότυπο NFPA 12.

Ακροφύσια εκτόξευσης CO₂: Τα ακροφύσια εκτόξευσης του CO₂ κατασκευάζονται από αλουμίνιο ή ορείχαλκο.

Διάταξη δικτύου σωληνώσεων

Υπολογισμός κεντρικής σωλήνας

Υπολογίζονται ο όγκος του κατακλυσμένου χώρου (δηλαδή ο συνολικός όγκος των μηχανημάτων που θα κατακλυστούν με CO₂).

Διαστάσεις Τόρνου 6HP: 2m x 2m x 2m.

Διαστάσεις Φρέζας 6HP: 3m x 3m x 2m.

Διαστάσεις Φρέζας 6HP: 2,6m x 2,6m x 2m.

Διαστάσεις Τόρνου 20,11HP: 3m x 5,2m x 2m.

Διαστάσεις χώρου Η/Υ και Ηλ. Πίνακα άνωθεν αυτού: 10,8m x 1,2m x 2m.

Άρα ο συνολικός όγκος του κατακλυσμένου χώρου είναι: 96,64m³.

Η απαιτούμενη ποσότητα του CO₂ με τη μέθοδο του καταιονισμού εξαρτάται από τον όγκο του κατακλυσμένου χώρου και δίνεται από τη σχέση:

$$G=(\alpha) \times (V_{\alpha})$$

όπου: G (kg): απαιτούμενη ποσότητα CO₂.

$\alpha = 3\text{kg/m}^3$, συντελεστής όγκου αντικειμένου, συντελεστής που λαμβάνεται επίσης για τυπογραφικές μηχανές.

$V_{\alpha} = 96,64\text{m}^3$ όγκος κατακλυσμένου χώρου.

Άρα η ολική υπολογιζόμενη ποσότητα CO₂ είναι:

$$G=3 \text{ kg/m}^3 \times 96,64\text{m}^3 = 289,92 \text{ kg}$$

Χρησιμοποιούνται χαλύβδινες φιάλες των 45kg CO₂, οπότε χρησιμοποιούνται 7 φιάλες.

Άρα η απαιτούμενη ποσότητα CO₂ είναι:

$$G = 7 \times 45 = 315 \text{ kg}$$

Δεχόμαστε ότι για τη ροή 1 kg CO₂ απαιτείται σωλήνας με διατομή $A^* = 3,5 \text{ mm}^2$.

Η διατομή του κεντρικού σωλήνα συστήματος:

$$A=G \times A^* = 1.102,5 \text{ mm}^2$$

Η εσωτερική διάμετρος κεντρικής σωλήνας:

$$D = \sqrt{4A/p} = \sqrt{4 * 1.102,5 / 3,14} = 37,48\text{mm} = 1,48\text{ins.}$$

Από τον πίνακα 3.13 καταλήγουμε ότι η ονομαστική διάμετρος της κεντρικής σωλήνας είναι 50mm, 2ins.

Το δίκτυο σωληνώσεων χωρίζεται σε δύο κλάδους. Ο πρώτος κλάδος αφορά την εγκατάσταση του τόρνου 6HP, της φρέζας(1) 6HP και της φρέζας(2) 6HP. Ο δεύτερος κλάδος κατακλύζει τον χώρο του τόρνου 20,11HP και του χώρου των Η/Υ. Η ποσότητα του CO₂ που διαρρέει τον πρώτο κλάδο είναι: $3 \text{ kg/m}^3 \times 39,52\text{m}^3 = 118,56\text{kg}$.

Δεχόμαστε ότι για τη ροή 1 kg CO₂ απαιτείται σωλήνας με διατομή $A^* = 3,5 \text{ mm}^2$.

Η διατομή του κλάδου-1 του συστήματος:

$$A=G \times A^* = 118,56\text{kg} \times 3,5 \text{ mm}^2/\text{kg} = 414,96 \text{ mm}^2$$

Η εσωτερική διάμετρος του κλάδου-1:

$$D = \sqrt{4A/p} = \sqrt{4 \times 414,96/3,14} = 22,99\text{mm} = 0,91\text{ins.}$$

Από τον πίνακα 3.13 καταλήγουμε ότι η ονομαστική διάμετρος του κλάδου-1 είναι 25mm, 1ins.

Η ποσότητα του CO₂ που διαρρέει τον δεύτερο κλάδο είναι: 3 kg/m³ x 57,12m³ = 171,36kg.

Δεχόμαστε ότι για τη ροή 1 kg CO₂ απαιτείται σωλήνας με διατομή A* = 3,5 mm².

Η διατομή του κλάδου-2 του συστήματος:

$$A=G \times A^* = 171,36\text{kg} \times 3,5 \text{ mm}^2/\text{kg} = 599,76 \text{ mm}^2$$

Η εσωτερική διάμετρος του κλάδου-2:

$$D = \sqrt{4A/p} = \sqrt{4 \times 599,76/3,14} = 27,64\text{mm} = 1,09\text{ins.}$$

Από τον πίνακα 3.13 καταλήγουμε ότι η ονομαστική διάμετρος του κλάδου-2 είναι 42,4mm, 1 1/4ins.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.13: ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ

Όνομαστική διάμετρος		Σωλήνας					Σπείρωμα				Μούφα	
		Εξωτ. διάμε- τρος d ₁	Πάχος τοιχώ- ματος s	Μάζα λειού σωλήνα kg/m m	Μάζα σωλήνα με μούφα kg/m m	Θεωρητική διάμετρος σπειρώμα- τος στο έπιπεδο αναφοράς d	Χειζμός σπειρω- μάτων ανά ίντσα	Πυέλιμο μήκος σπειρώ- ματος ή ελάχιστο για α μέγιστο	Απόσταση του επίκεδου αναφο- ράς από το άκρο του σωλήνα		Εξωτ. διάμε- τρος	Μήκος
									α μέγιστο	α ελάχιστο		
1/8"	6	10,2	2,65	0,493	0,496	9,728	28	7,4	4,9	3,1	14,5	17
1/4"	8	13,5	2,9	0,769	0,773	13,157	19	11,0	7,3	4,7	17,5	25
3/8"	10	17,2	2,9	1,02	1,03	16,662	19	11,4	7,7	5,1	21,5	26
1/2"	15	21,3	3,25	1,45	1,46	20,955	14	15,0	10,0	6,4	27	34
3/4"	20	26,9	3,25	1,90	1,91	26,441	14	16,3	11,3	7,7	33,5	36
1"	25	33,7	4,05	2,97	2,99	33,249	11	19,1	12,7	8,1	40,5	43
1 1/4"	32	42,4	4,05	3,84	3,87	41,910	11	21,4	15,0	10,4	50	48
1 1/2"	40	48,3	4,05	4,43	4,47	47,803	11	21,4	15,0	10,4	57	48
2"	50	60,3	4,5	6,17	6,24	59,614	11	25,7	18,2	13,6	70	56
2 1/2"	65	76,1	4,5	7,90	8,02	75,184	11	30,2	21,0	14,0	86	65
3"	80	88,9	4,85	10,1	10,3	87,884	11	33,3	24,1	17,1	100	71
4"	100	114,3	5,4	14,4	14,7	113,030	11	39,3	28,9	21,9	126	83
5"	125	139,7	5,4	17,8	18,3	138,430	11	43,6	32,1	25,1	152	92
6"	150	165,1	5,4	21,2	21,8	163,830	11	43,6	32,1	25,1	180	92

Για τον κλάδο-1 ονομαστικής διαμέτρου 1 ins, από τον πίνακα 7.7 έχουμε:

$$D^{1,25} = 1,0615in^{1,25} \text{ και } D^2 = 1,100in^2 .$$

Η παροχή στον κλάδο-1 του CO₂ είναι 118,56kg για χρόνο 30s.

$$\text{Άρα } Q_1 = 2 \times 118,56 \text{ kg/min} = 237,12 \text{ kg/min} = 522,74\text{lb/min} .$$

Για τον κλάδο-2 ονομαστικής διαμέτρου 1 1/4ins, από τον πίνακα 7.7 έχουμε:

$$D^{1,25} = 1,496in^{1,25} \text{ και } D^2 = 1,904in^2 .$$

Η παροχή στον κλάδο-2 του CO₂ είναι 171,36kg για χρόνο 30s.

$$\text{Άρα } Q_2 = 2 \times 171,36 \text{ kg/min} = 342,72 \text{ kg/min} = 755,54\text{lb/min} .$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.7. ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ $D^{1,25}$ ΚΑΙ D^2 ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΕΓΕΘΗ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (in)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ D (in)	$D^{1,25}$ (in ^{1,25})	D^2 (in ²)
1/2	0,622	0,5521	0,3869
3/4	0,824	0,785	0,679
1	1,049	1,0615	1,100
1 1/4	1,380	1,496	1,904
1 1/2	1,610	1,813	2,592
2	2,067	2,475	4,272
2 1/2	2,469	3,09	6,096
3	3,068	4,06	9,413
4	4,026	5,71	16,21
5	5,047	7,54	25,47
6	6,065	9,50	36,78

Για τον κλάδο-1, το εκτιμώμενο ισοδύναμο μήκος σωληνογραμμής είναι 25m = 82ft.

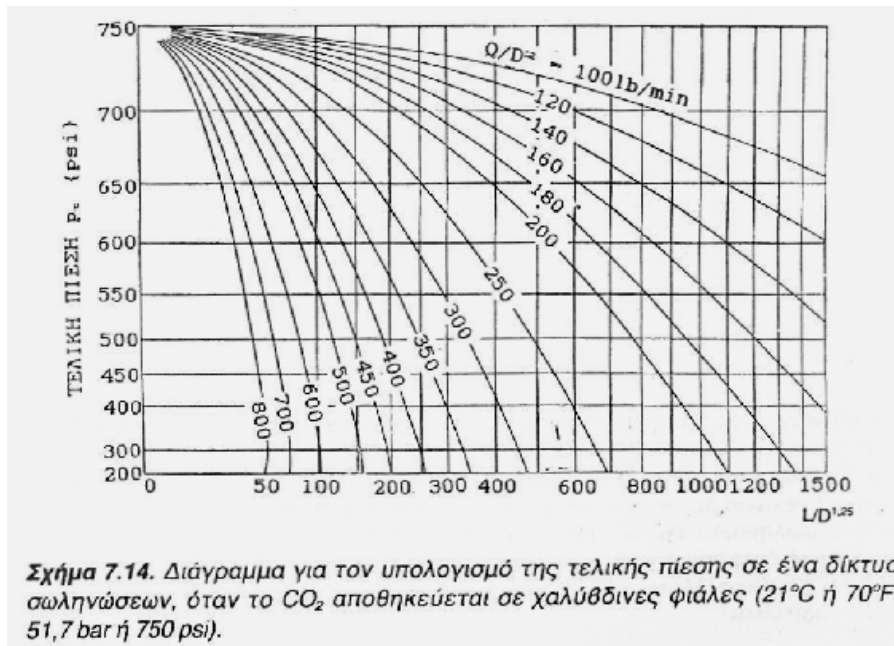
Από το διάγραμμα του σχήματος 7.14 για:

$$Q/D^2 = 522,74/1,1 = 475,22(\text{lb})/(\text{min } in^2) \text{ και } L/D^{1,25} = 77,25\text{ft}/in^{1,25} , \text{ υπολογίζουμε την τελική πίεση του δικτύου } p_T = 625\text{psi} .$$

Για τον κλάδο-2, το εκτιμώμενο ισοδύναμο μήκος σωληνογραμμής είναι 16,25m = 53,3ft.

Από το διάγραμμα του σχήματος 7.14 για:

$$Q/D^2 = 755,54/1,904 = 396,82(\text{lb})/(\text{min } in^2) \text{ και } L/D^{1,25} = 35,63\text{ft}/in^{1,25} , \text{ υπολογίζουμε την τελική πίεση του δικτύου } p_T = 740\text{psi} .$$



Για την πίεση $p_T = 625\text{psi}$ του κλάδου-1, υπολογίζεται η ειδική παροχή για κάθε ακροφύσιο $q^* 1,840\{(\text{kg}/\text{min})/\text{mm}^2\}$ από τον πίνακα 7.11.

Για την πίεση $p_T = 740\text{psi}$ του κλάδου-2, υπολογίζεται η ειδική παροχή για κάθε ακροφύσιο $q^* 3,037\{(\text{kg}/\text{min})/\text{mm}^2\}$ από τον πίνακα 7.11.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.10. ΕΙΔΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΚΡΟΦΥΣΙΟΥ (ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΤΟΜΙΟΥ) ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ CO₂ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (-18°C ή 0°F, 20,7 bar ή 300 psi)

ΠΙΕΣΗ ΣΤΟΜΙΟΥ		ΕΙΔΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ q^*	
{psi}	{bar}	{(lb/min)/in ² }	{(kg/min)/mm ² }
300	20,7	4220	2,970
290	20,0	2900	2,041
280	19,3	2375	1,671
270	18,6	2050	1,443
260	17,9	1825	1,284
250	17,2	1655	1,165
240	16,5	1525	1,073
230	15,9	1410	0,992
220	15,2	1305	0,918
210	14,5	1210	0,851
200	13,8	1125	0,792
190	13,1	1048	0,737
180	12,4	977	0,688
170	11,7	912	0,642
160	11,0	852	0,600
150	10,3	795	0,559

Στον κλάδο-1 υπάρχουν τέσσερα ακροφύσια στις θέσεις που υποδεικνύονται στο σχέδιο.

Η παροχή ενός ακροφυσίου δίνεται από τη σχέση:

$$q = Q/v, \text{ για } v=4 \text{ ακροφύσια}$$

$$q = 237,12 / 4$$

$$q = 59,28 \text{ kg/min}$$

Η ισοδύναμη διατομή στομίου ακροφυσίου:

$$A_s = q/q^* = 59,28/1,840 = 32,22 \text{ mm}^2$$

Από τον πίνακα 7.12 εκλέγουμε ακροφύσια με κωδικό αριθμό στομίου 8 και διάμετρο 1/4in.

Στον κλάδο-2 υπάρχουν οκτώ ακροφύσια στις θέσεις που υποδεικνύονται στο σχέδιο.

Η παροχή ενός ακροφυσίου δίνεται από τη σχέση:

$$q = Q/v, \text{ για } v=8 \text{ ακροφύσια}$$

$$q = 342,72 / 8$$

$$q = 42,84 \text{ kg/min}$$

Η ισοδύναμη διατομή στομίου ακροφυσίου:

$$A_s = q/q^* = 42,84/3,037 = 14,11 \text{ mm}^2$$

Από τον πίνακα 7.12 εκλέγουμε ακροφύσια με κωδικό αριθμό στομίου 5,5 και διάμετρο 11/64in.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.12. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΟΜΙΟΥ	ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΤΟΜΙΟΥ		ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΤΟΜΙΟΥ	
	(in)	(mm)	(in ²)	(mm ²)
1	1/32	0,79	0,0008	0,49
1,5	3/64	1,19	0,0017	1,11
2	1/16	1,59	0,0031	1,98
2,5	5/64	1,98	0,0047	3,09
3	3/32	2,38	0,0069	4,45
3,5	7/64	2,78	0,0094	6,06
4	1/8	3,18	0,0123	7,94
4,5	9/64	3,57	0,0155	10,00
5	5/32	3,97	0,0192	12,39
5,5	11/64	4,37	0,0232	14,97
6	3/16	4,76	0,0276	17,81
6,5	13/64	5,16	0,0324	20,90
7	7/32	5,56	0,0376	24,26
7,5	15/64	5,95	0,0431	27,81
8	1/4	6,35	0,0491	31,68
8,5	17/64	6,75	0,0554	35,74
9	9/32	7,14	0,0621	40,06
9,5	19/64	7,54	0,0692	44,65
10	5/16	7,94	0,0767	49,48
11	11/32	8,73	0,0928	59,87
12	3/8	9,53	0,1105	71,29
13	13/32	10,32	0,1296	83,61
14	7/16	11,11	0,1503	96,97
15	15/32	11,91	0,1725	111,29
16	1/2	12,70	0,1964	126,71
18	9/16	14,29	0,2485	160,32
20	5/8	15,88	0,3068	197,94
22	11/16	17,46	0,3712	239,48
24	3/4	19,05	0,4418	285,03
32	1	25,40	0,785	506,45
48	1 1/2	38,40	1,765	1138,71
64	2	50,80	3,14	2025,80

Το ανωτέρω σύστημα κατάσβεσης με CO₂ απεικονίζεται στο σχέδιο ΠΥΡ-02.

Αυτόματο σύστημα καταιονισμού

Επιλέγεται η εγκατάσταση αυτόματου συστήματος καταιονισμού στην περιμετρική όδευση του εργαστηρίου, χωρίς να επιβάλλεται από τη σχετική νομοθεσία.

Τεχνική περιγραφή αυτόματου συστήματος καταιονισμού

Το αυτόματο σύστημα καταιονητήρων (SPRINKLERS) εγκαθίσταται κατόπιν μελέτης, σύμφωνα με το παράρτημα Γ' της πυροσβεστικής διάταξης 3/81 "Βασικά στοιχεία εγκαταστάσεων αυτομάτου συστήματος καταιονισμού ύδατος".

1.- Για κάθε περίπτωση εγκατάστασης αυτομάτου συστήματος καταιονισμού ύδατος επιβάλλεται να αποστέλλεται προς θεώρηση στην κατά τόπον Πυροσβεστική Αρχή από την ενδιαφερόμενη Επιχείρηση, τεχνική μελέτη του σχεδίου η οποία να εκπονείται βάσει του άρθρου 13 παράγραφος 1 της υπ' αριθ. 3/80 Πυροσβεστικής Διάταξης.

3.- Μετά την εκτέλεση της μελέτης ο εγκαταστάτης θα εκδίδει πιστοποιητικό καλής εκτέλεσης ή υπεύθυνη δήλωση του Ν. 105/1969, αντίγραφο του οποίου θα παραδίδει και στην κατά τόπον, αρμόδια Πυροσβεστική Αρχήν για τον έλεγχο.

Β' Τύποι εγκαταστάσεων καταιονισμού SPRINKLER SYSTEMS:

Οι εγκαταστάσεις καταιονισμού SPRINKLER SYSTEMS διακρίνονται:

1.- Στις εγκαταστάσεις υγρού τύπου, στις οποίες οι σωληνώσεις έχουν διαρκώς νερό υπό πίεση.

2.- Στις εγκαταστάσεις ξηρού τύπου, στις οποίες οι σωληνώσεις περιέχουν ατμοσφαιρικό αέρα ή άζωτο (N), πάνω από το διάγραμμα της βαλβίδας ξηρού τύπου και νερό κάτω από αυτό.

3.- Σε εγκαταστάσεις προενέργειας, οι οποίες αποτελούνται από συνδυασμό ανιχνευτών και σωληνώσεων οι οποίες καταλήγουν στους καταιονιστές. Το νερό εισέρχεται στις σωληνώσεις σε περίπτωση ενεργοποίησης των ανιχνευτών, λόγω ανύψωσης της θερμοκρασίας.

4.- Σε εγκαταστάσεις ολικού κατακλυσμού (DELUGE) στις οποίες οι καταιονιστές νερού είναι ανοικτού τύπου και η βαλβίδα ελέγχου επιτρέπει την άμεση κατάθλιψη νερού από όλους τους καταιονιστές ταυτοχρόνως σε περίπτωση ενεργοποίησης του ανιχνευτικού δικτύου.

5.- Σε ειδικές εγκαταστάσεις συνδυασμού των ανωτέρω.

Σημείωση Οι εγκαταστάσεις υγρού τύπου χρησιμοποιούνται για την προστασία χώρων στους οποίους η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι άνω των 4°C, ώστε να αποκλείεται ο κίνδυνος φραγής των σωληνώσεων ή δημιουργίας μηχανικών βλαβών συνέπεια της ψύξης του περιεχόμενου εντός αυτών νερού.

Γ'. Όργανα και μέσα λειτουργίας συστήματος "SPRINKLER" είναι:

1.- Αποθήκη ύδατος ανάλογης χωρητικότητας προς τις απαιτήσεις των προς προστασία χώρων. Η ελαχίστη χωρητικότητα αυτής δύναται να είναι 12 M³ εφ' όσον η αναπλήρωση του ύδατος γίνεται από μία ανεξάντλητη πηγή στον ίδιο βαθμό απόδοσης της αντλίας.

2.- Σύνδεση της αποθήκης με ανεξάντλητη πηγή ύδατος. Ως ανεξάντλητες πηγές ύδατος θεωρούνται τα αξιόπιστα υδροδοτικά δίκτυα Πόλεων, λίμνες, ποταμοί, φρέατα κ.α.

3.- Πυροσβεστικές αντλίες:

α) Όπου η απαιτούμενη πίεση και παροχή ύδατος για την τροφοδότηση συστήματος ή συστημάτων καταιονισμού "SPRINKLER" δεν εξασφαλίζεται κατ' άλλον τρόπον απαιτείται η τοποθέτηση μιας ή περισσοτέρων αντλιών, βάσει των υπολογισμών της μελέτης.

β) Η Πυροσβεστική Υπηρεσία δύναται να απαιτήσει και αριθμόν εφεδρικών αντλιών, πέραν των, από τη μελέτη, καθοριζόμενων. Οι εφεδρικές αντλίες πρέπει να έχουν δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας σε περίπτωση βλάβης ή ανεπάρκειας των αρχικά προγραμματισμένων αντλιών.

γ) Οι ανωτέρω, κύριες και εφεδρικές αντλίες πρέπει να είναι:

(1) Ηλεκτροκίνητες, εφ' όσον υφίσταται και ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, κατάλληλης ισχύος.

(2) Αυτόνομες εσωτερικής καύσεως.

(3) Όπου υπάρχουν κύριες και εφεδρικές αντλίες δύνανται να είναι οι μεν ηλεκτροκίνητες οι δε αυτόνομες, εφ' όσον δεν υφίσταται ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

(4) Βαλβίδα (βάνα) ελέγχου, καταλλήλου μεγέθους.

(5) Βαλβίδα αντεπιστροφής, που να επιτρέπει τη ροή ύδατος προς την κατεύθυνση των σωληνώσεων των καταιονητήρων.

(6) Σύνδεση αποστράγγισης, με βάνα ελέγχου, κατάλληλου μεγέθους, η οποία να εξασφαλίζει την αποστράγγιση του συστήματος καταιονισμού και τη διοχέτευση του ύδατος εκτός του κτιρίου, χωρίς ζημιές.

(7) Μετρητής πίεσης, με ένδειξη της πίεσης, στον κατακόρυφο σωλήνα τροφοδότησης.

(8) Συσκευή ανίχνευσης ροής ύδατος συνδεδεμένη με το σύστημα συναγερμού του κτιρίου.

(9) Σύνδεση σωλήνα 100 MM, άνω της βαλβίδας αντεπιστροφής μετά του κατακόρυφου σωλήνα τροφοδοσίας του συστήματος καταιονισμού, που απολήγει σε δύο στόμια παροχής διαμέτρου 65 MM, εκτός του κτιρίου για την τροφοδότηση του συστήματος από τα Πυροσβεστικά οχήματα σε περίπτωση ανάγκης. Η σύνδεση να διαθέτει βαλβίδα αντεπιστροφής, που να επιτρέπει τη ροή ύδατος, μόνον προς το σύστημα καταιονισμού και δυνατότητα αυτόματης αποστράγγισης.

(10) Σωληνώσεις καταλλήλων διαμέτρων, προς τροφοδοσία των καταιονητήρων, σύμφωνα προς τα ξένα πρότυπα μέχρι έκδοσης Ελληνικών αντίστοιχων.

(11) Οι κεφαλές «SPRINKLER» (καταιονιστές), κάθε μία από τις οποίες να καλύπτει την ακόλουθη επιφάνεια δαπέδου:

(α) Σε χώρους μικρού βαθμού κινδύνου, η απόσταση μεταξύ καταιονιστών μιας διακλάδωσης να μην υπερβαίνει τα 4,5 μ. η δε συνολική κάλυψη επιφάνειας δαπέδου ανά καταιονιστή, να μην υπερβαίνει τα 20,25 τ.μ.

(β) Σε χώρους μεσαίου βαθμού κινδύνου, η απόσταση μεταξύ καταιονιστών μιας διακλαδώσεως να μην υπερβαίνει τα 4,5 μ, η δε συνολική κάλυψη επιφάνειας δαπέδου ανά καταιονιστή, να μην υπερβαίνει τα 12 τετραγωνικά μέτρα. Όταν, εντός των χώρων μεσαίου κινδύνου, αποθηκεύονται υλικά ή εμπορεύματα εις ύψος άνω των 4,5 μέτρων η απόσταση μεταξύ των καταιονιστών μιας διακλάδωσης να μην υπερβαίνει τα 3,66 μέτρα και η μέγιστη συνολική κάλυψη επιφάνειας δαπέδου ανά καταιονιστή να μην υπερβαίνει τα 12 τετραγωνικά μέτρα.

(γ) Σε χώρους υψηλού βαθμού κινδύνου η απόσταση μεταξύ καταιονιστών μιας διακλαδώσεως να μην υπερβαίνει τα 3 μ. και η μέγιστη καλυπτόμενη επιφάνεια τα 9 τ. μ. ανά καταιονιστή.

(12) Σύνδεση δοκιμής του συστήματος καταιονισμού, σε μία από τις πλέον απομεμακρυσμένες διακλαδώσεις καταιονιστών διαμέτρου 25 MM που να απολήγει, μέσω βάνας ελέγχου, σε ακροφύσιο ίδιας διαμέτρου με την διάμετρο των καταιονιστών. Η σύνδεση να καταλήγει σε προσιτό σημείο και το ύδωρ της δοκιμής να διοχετεύεται κατάλληλα άνευ ζημιών.

Σημείωση:

1) Τα ανωτέρω στοιχεία είναι αναγκαία σε κάθε εγκατάσταση. Οι διάφορες Εταιρείες

κατασκευής συστημάτων «SPRINKLER» είναι δυνατόν να έχουν προσθέσει και έτερα εξαρτήματα, τα οποία αποσκοπούν στην πλέον αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος αυτομάτου καταιονισμού ύδατος (SPRINKLER).

2) Η παροχή ύδατος εξ εκάστου καταιονισμού, προκειμένου περί καταιονιστών με ακροφύσια διαμέτρου $\frac{1}{2}$ ίντσας (12,7 MM), δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 55 λίτρων ανά 1 λεπτό της ώρας. Πρέπει να υπάρχει η απαιτούμενη πίεση για να δώσει ο κάθε καταιονιστής αυτή την παροχή.

3) Δεν επιτρέπεται η χρήση καταιονιστών διαφόρων μεγεθών ακροφυσίων σε ένα σύστημα «SPRINKLER». Η ελαχίστη διάμετρος των ακροφυσίων να είναι 12,5 MM.

4) Η διάρκεια λειτουργίας του συστήματος καθορίζεται από 30'-120' πρώτα λεπτά. Είναι ευνόητο ότι η παροχή, αναλόγως του προστατευομένου χώρου, ως προς τον βαθμό κινδύνου και η διάρκεια λειτουργίας του συστήματος καθορίζουν και την απαιτούμενη χωρητικότητα της δεξαμενής, στην περίπτωση κατά την οποία δεν υπάρχει σύνδεση με αξιόπιστη ανεξάντλητη πηγή ύδατος, η οποία να παρέχει την ποσότητα ύδατος που απαιτείται κατά τη λειτουργία του συστήματος.

5) Σωστό είναι να υπάρχει εγκατάσταση αναγγελίας βλάβης στο σύστημα αντλήσεως του συστήματος ή τυχόν διαρροής ύδατος εκ των σωληνώσεων.

6) Πλησίον εκάστου κατακορύφου σωλήνα τροφοδοσίας συστήματος «SPRINKLER» να υπάρχει ερμάριο με ειδικό κλειδί αντικατάστασης κεφαλών «SPRINKLER» ως και αριθμός εφεδρικών κεφαλών «SPRINKLER» προς άμεση αντικατάσταση εάν παραστεί ανάγκη.

Υπολογισμός αυτόματου συστήματος καταιονισμού

1. Γενικά

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύου μόνιμου πυροσβεστικού συστήματος με νερό. Ο υπολογισμός του αυτόματου συστήματος καταιονισμού της περιμετρικής όδευσης του εργαστηρίου θα πραγματοποιηθεί με χρήση του υπολογιστικού προγράμματος της 4M-Adapt. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την TOTEE 2451/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Π.Σ. Μόνιμα Πυροσβεστικά Συστήματα (1981).
- β) Κανονισμός Πυροπροστασίας κτιρίων ΠΔ 71/88.
- γ) Μέτρα πυροπροστασίας βιομηχανικών εγκ/σεων Υπ. Απόφ. 7755-160/88.
- δ) Πρότυπα ΕΛΟΤ, DIN, NFPA.

2. Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών

Οι υπολογισμοί στηρίζονται στις παραδοχές:

- α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε υποδοχείς πυρόσβεσης είναι 55 l/min για τα sprinklers.
- β) Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.
- γ) Οι υποδοχείς πυρόσβεσης ομαδοποιούνται σύμφωνα με την διαρρύθμιση του κτιρίου και κάτω από τους περιορισμούς της TOTEE. Θεωρείται, ότι οι υποδοχείς κάθε ομάδας θα δουλεύουν ταυτόχρονα.

δ) Λόγω μη ταυτόχρονης λειτουργίας όλων των υποδοχέων, στον υπολογισμό λαμβάνεται υπόψη η παροχή αιχμής η οποία υπολογίζεται σε κάθε κλάδο από την δυσμενέστερη ομάδα υποδοχέων που "βλέπει" ο κλάδος, δηλαδή εκείνη την ομάδα που έχει άθροισμα παροχών μεγαλύτερο από τις υπόλοιπες.

Για τους υδραυλικούς υπολογισμούς χρησιμοποιούνται οι αναλυτικές σχέσεις:

$$Q = \frac{\rho D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{1}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{I}} = -2 \log \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{I}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$\text{Re} = \frac{V * D}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

Q: Παροχή σε m³/h

D: Εσωτερική διάμετρος σε m

V: Μέση ταχύτητα σε m/s

J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m

Δh: Απώλειες πίεσης σε m

L: Μήκος αγωγού σε m

λ: Συντελεστής τριβής

k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm

Re: Αριθμός Reynolds

ν: Ιξώδες νερού σε m²/sec

ε) Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \Sigma J_r V^2$$

όπου:

Σζ: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου

ρ: Πυκνότητα νερού

στ) Πιεστικό

Υπολογίζεται πιεστικό με προπίεση αέρα (αναλυτικά σύμφωνα με K.Schulz).

3. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών του δικτύου πυρόσβεσης παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Είδος Υποδοχέα
- Παροχή Υποδοχέα (l/s)
- Παροχή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων Σζ
- Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
- Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)
- Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (mΥΣ)
- Πίεση λόγω Υψομέτρου (mΥΣ)

Κάθε τμήμα του δικτύου συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντας τελεία (.).

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων (πχ. 1: sprinkler) που αναλύεται.

Στοιχεία Δικτύου:

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Βιομηχανίες-Αποθήκες
Τύπος Σωλήνων	Χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Σωλήνων (μm)	150
Παροχή Νερού (l/min)	715
Δυσμενέστερος κλάδος	1..15
Ολική απαιτούμενη Πίεση (bar)	1.683
Τριβές Σωληνώσεων και τοπικών Αντιστάσεων (bar)	0.033
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (bar)	1.4
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (bar)	0.25

Τύπος Υποδοχέα:

Τύπος Υποδοχέα	Εσ. Διαμ. (mm)	Pmf (mΥΣ)	Qr (l/s)
Sprinkler	0	1.4	55.0

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Εγκατάστασης Πυρόσβεσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα M	Είδος Υποδοχέα	Ομάδα Υποδοχέων	Παροχή Υποδοχέα l/min	Παροχή Αιχμής l/min	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Τριβή Εξαρτημάτων bar	Τριβή Σωλήνων bar	Ολική Τριβή bar	Απαιτ. Πίεση Υποδοχέα Bar	ΔΡ λόγω Υψομ. Διαφ. bar
1.2	11.13			715.0	715.0	2.5"	0.294	0.001	0.002	0.003		
2.3	4.50			660.0	660.0	2.5"	0.271	0.001	0.001	0.002		
3.4	4.50			605.0	605.0	2.5"	0.249	0.001	0.001	0.002		
4.5	4.50			550.0	550.0	2"	0.381	0.002	0.002	0.004		
5.6	4.50			495.0	495.0	2"	0.343	0.002	0.002	0.003		
6.7	4.50			440.0	440.0	2"	0.305	0.001	0.001	0.003		
7.8	4.45			385.0	385.0	2"	0.267	0.001	0.001	0.002		
8.9	4.50			330.0	330.0	2"	0.229	0.001	0.001	0.002		
9.10	4.50			275.0	275.0	1.5"	0.306	0.001	0.002	0.003		
10.11	4.50			220.0	220.0	1.5"	0.245	0.001	0.001	0.002		
11.12	4.934			165.0	165.0	1.25"	0.249	0.001	0.002	0.003		
12.13	3.066			110.0	110.0	1"	0.289	0.001	0.002	0.003		
13.14	3.774			55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.001	0.001		
14.15	0.724	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25
13.16	0.800	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25
12.17	0.800	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25
11.18	0.800	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25
10.19	0.800	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25
9.20	0.800	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25
8.21	0.800	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25
7.22	0.75	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25
6.23	0.75	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25
5.24	0.75	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25
4.25	0.75	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25
3.26	0.75	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25
2.27	0.75	1	1	55.00	55.00	1"	0.145	0.000	0.000	0.000	1.400	0.25

Υπολογισμός Πιεστικού:

Τριβές Σωληνώσεων & Τοπικών Αντιστάσεων ΔP_{rz} (bar)	0.033
Ελάχιστη Πίεση Ροής P_{fl} (bar)	1.4
Υψομετρικές Διαφορές ΔP_{geod} (bar)	0.25
Μανομετρικό Κύριας Αντλίας $P_e = \Delta P_{geod} + \Delta P_{rz} + P_{fl}$ (bar)	1.683
Μέση Παροχή Κύριας Αντλίας Q_{pm} (1/min)	715
Βαθμός Απόδοσης Κύριας Αντλίας n	0.65
Ισχύς στον Άξονα της Αντλίας $N = (6/2700) * (Q_{pm} * P_e / n)$ (HP)	4.114
Βαθμός Απόδοσης Ηλεκτροκινητήρα Κύριας Αντλίας n_e	0.83
Ισχύς Ηλεκτροκινητήρα Κύριας Αντλίας $N_e = N / n_e$ (HP)	4.96
Βαθμός Απόδοσης Πετρελαιοκινητήρα Κύριας Αντλίας n_p	0.57
Ισχύς Πετρελαιοκινητήρα Κύριας Αντλίας $N_p = N / n_p$ (HP)	7.22
Παροχή Αντλίας Jockey $Q_j = 0.02 * Q_{pm}$ (1/min)	14.3
Μανομετρικό Αντλίας Jockey $P_{ej} = \Delta P_{geod} + \Delta P_{rz} + P_{fl} + 1$ (bar)	2.68
Περιεχόμενο Νερό στο Δίκτυο V_{tot} (l)	151.51
Ελάχιστος Όγκος Πιεστικού Δοχείου $V_p = 0.04 * V_{tot}$ (l)	6.06

Υπολογισμός δεξαμενής νερού:

Μέση Παροχή Κύριας Αντλίας Q_{pm} (1/min)	715
Ελάχιστος Χρόνος Λειτουργίας t (min)	30
Ελάχιστος Όγκος Δεξαμενής $V_{min} = Q_{pm} * t / 1000$ (m ³)	21.45

Κμ

Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (bar):

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..15 :	1.683
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..16 :	1.682
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..17 :	1.679
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..18 :	1.676
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..19 :	1.674
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..20 :	1.671
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..21 :	1.669
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..22 :	1.667
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..23 :	1.664
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..24 :	1.661
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..25 :	1.657
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..26 :	1.655

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..27 :	1.653
Δυσμενέστερος κλάδος	1..15 :	1.683

Τεχνικές προδιαγραφές:

1. Δεξαμενή ύδατος

Χρησιμοποιείται δεξαμενή αποθήκευσης νερού ύδατος χωρητικότητας 24m³ και διαστάσεων 4m x 3m x 2m η οποία υπερεπαρκεί για τις ανάγκες του δικτύου. Η δεξαμενή θα φέρει τα παρακάτω εξαρτήματα και κατασκευές:

- Στόμιο συνδέσεως σωλήνα πληρώσεως στο πάνω μέρος της.
- Στόμιο συνδέσεως σωλήνα εξαερισμού, του οποίου το ελεύθερο άκρο του θα κάμπτεται προς τα κάτω και θα φέρει σήτα.
- Κρουνό εκκενώσεως (αποστράγγισης).Γι' αυτό ο πυθμένας της δεξαμενής θα έχει κλίση 1% στη μεγαλύτερη διάσταση του, ο δε κρουνός θα τοποθετηθεί στο χαμηλότερο σημείο.
- Στόμιο λήψεως σε στάθμη 10 εκ. από το πυθμένα.
- Εκτός από τα παραπάνω η δεξαμενή θα φέρει ανθρωποθυρίδα διαστάσεων 50x60 εκ. στη πάνω επιφάνεια της με στεγανό προσαρμοσμένο κάλυμμα από χαλυβδέλασμα του αυτού πάχους.

2. Πυροσβεστικό συγκρότημα

Από το συγκρότημα πιεστικού δοχείου και αντλιών, το οποίο θα περιλαμβάνει μια πετρελαιοκίνητη αντλία αυτόματης εκκίνησης παροχής 715lt/min μαν. Ύψους 1.683bar ισχύος 7.22 ίππων και μια αντλία Jokey παροχής 14.3lt/min. Οι αντλίες συνδέονται προς το δίκτυο μέσω μικρού πιεστικού δοχείου μεμβράνης ελάχιστης χωρητικότητας 6lt.

Οι αντλίες θα παίρνουν εντολή από τους πιεζοστάτες μέσω του πίνακα ελέγχου με τρόπο ώστε όταν η πτώση στο δίκτυο είναι μικρή να τίθεται σε λειτουργία η αντλία Jokey, ενώ όταν η πτώση πίεσης είναι μεγαλύτερη να τίθεται σε λειτουργία η πετρελαιοκίνητη πυροσβεστική αντλία.

Ο πίνακας αυτοματισμού είναι μεταλλικός στεγανός προστασίας IP 65, για την αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα.

Ο πίνακας θα έχει όλα τα απαραίτητα υλικά (διακόπτες αυτόματους, λυχνίες κτλ) και θα είναι συναρμολογημένος και έτοιμος για λειτουργία.

Επίσης θα υπάρχει και σύστημα εκκίνησης του πετρελαιοκινητήρα, σύστημα φόρτισης και σύστημα συντήρησης μπαταριών.

Όργανα ελέγχου και προστασίας όπως:

- πιεζοστάτες οθόνης ,για τον έλεγχο της λειτουργίας του πιεζομετρικού συγκροτήματος.
- μανόμετρα 10 ATU/Φ 100 με κρουνό απομόνωσης
- βαλβίδες αντεπιστροφής αυτόματης λειτουργίας.
- 3 βάνες σε κολλεκτέρ κατάθλιψης και 3 στο κολλεκτέρ αναρρόφησης.

Το πυροσβεστικό συγκρότημα εδράζεται σε κοινή βάση, είναι συναρμολογημένο ηλεκτρικά και υδραυλικά έτοιμο για άμεση λειτουργία. Οι μόνες συνδέσεις που θα

χρειαστούν να γίνουν είναι με το δίκτυο αναρρόφησης, κατάθλιψης και ηλεκτρικού ρεύματος.

3. Δίκτυο σωληνώσεων

Οι σωλήνες του δικτύου πυρόσβεσης θα είναι χαλυβδοσωλήνες. Οι σωλήνες πρέπει να συνδέονται με σπειρώματα, συγκόλληση, φλάντζες ή ειδικούς συνδέσμους και να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 268, ΕΛΟΤ 269, ΕΛΟΤ 281, ISO R/65 ή άλλα αντίστοιχα. Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται εξωτερικά από τη διάβρωση. Οι σωληνώσεις καταιονητήρων κατασκευάζονται για ονομαστική πίεση λειτουργίας 10 bar. Μετά την κατασκευή και τον εσωτερικό καθαρισμό των σωληνώσεων, αυτές υποβάλλονται σε υδραυλική πίεση δοκιμής 14 bar για 24 ώρες.

Η μέγιστη απόσταση ανάμεσα στα στηρίγματα των σωλήνων θα είναι μικρότερη από 4 m για τους σωλήνες με διάμετρο μικρότερη από 65 mm, και μικρότερη από 6 m για τους σωλήνες με διάμετρο μεγαλύτερη από 80 mm. Η απόσταση των στηριγμάτων από τους τελευταίους καταιονητήρες θα είναι μικρότερη από 1.2 m. Σε κάθε περίπτωση οι αποστάσεις των στηριγμάτων από τους καταιονητήρες θα είναι τουλάχιστον 15 cm. Η αντοχή των στηριγμάτων στα δομικά στοιχεία πρέπει να συμφωνεί με τα αναγραφόμενα στον πίνακα 3.6.7/1 της ΤΟΤΕΕ 2451/86, ενώ η διατομή όλων των μερών ενός στηρίγματος με τον πίνακα 3.6.7/2 της παραπάνω Οδηγίας. Η στήριξη των σωλήνων γίνεται με κολάρα, ενώ το δίκτυο που οδεύει στο μηχανοστάσιο και την ψευδοροφή του ισογείου στηρίζεται πάνω στις σιδηροκατασκευές του δικτύου της ύδρευσης.

4. Κεφαλές καταιονισμού

Οι κεφαλές καταιονισμού, τοποθετούνται στους διαδρόμους διαφυγής σε απόσταση 4.5 m μεταξύ τους. Η αυτόματη κεφαλή sprinkler θα είναι ορειχάλκινη, κρεμαστή, διαμέτρου εξωτερικού σπειρώματος 1/2" και θερμοκρασίας λειτουργίας 74 °C. Η διάμετρος του ακροφυσίου θα είναι 17/32". Για ιδιαίτερη εξωτερική προστασία θα είναι επιχρωμιωμένη. Η λειτουργία της κεφαλής εξασφαλίζεται με ένα μηχανισμό εύτηκτου κράματος που περιέχεται σε ένα κυλινδρικό εξάρτημα με 2 ανοξειδωτες σφαίρες.

5. Ανιχνευτής ροής

Ο ανιχνευτής ροής αποτελείται από ηλεκτρικό διακόπτη με περίβλημα στιβαρό και ερμητικά κλειστό για ασφαλή και μακρόχρονη λειτουργία. Εδράζεται σε χυτό αλουμίνιο που δένεται πάνω στον κεντρικό σωλήνα τροφοδοσίας. Ο διακόπτης ροής θα είναι εφοδιασμένος με διάταξη ρυθμιζόμενης χρονοκαθυστέρησης, ώστε να μην προκαλεί αναίτια σήματα συναγερμού από υδραυλικά πλήγματα ή άλλες στιγμιαίες μετατοπίσεις του νερού μέσα στη σωλήνωση. Ο ανιχνευτής ροής θα τοποθετηθεί στον κεντρικό αγωγό τροφοδοσίας των Sprinklers.

Η διάταξη του αυτόματου συστήματος καταιονισμού της περιμετρικής όδευσης του εργαστηρίου απεικονίζεται στο σχέδιο ΠΥΡ-03.

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΔΕΙΑΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΔΕΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

ΕΠΩΝΥΜΙΑ
ΤΙΤΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

.....
.....

ΜΕΛΕΤΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Που συντάχθηκε σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων Π.Δ. 71/1988 άρθρο 11, την ΚΥΑ 5905/839/30-6-1995 (ΦΕΚ 611/Β'/12-7-95), τα Παραρτήματα Α-Β-Γ και Δ της υπ' αριθ. 3/80 Πυροσβεστικής Διάταξης (όπως τροποποιήθηκε με τις 3α/1981, 3β/1983, 3γ/1995 και 3δ/1995 Πυρ/κές Διατάξεις), τους σχετικούς κανονισμούς του ΕΛΟΤ και βασίζεται στα συνημμένα Αρχιτεκτονικά σχέδια από τον .

Α.ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

- Είδος επιχείρησης CNC ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
- Κατηγορία επιχείρησης: [Αα] Βιομηχανίες - Βιοτεχνίες μικρού κινδύνου.....
Δευτερεύουσα κατηγορία: [].....
- Έδρα επιχείρησης: Πόλη Οδός Αριθ Τ.Κ.
Τηλ1 Τηλ2 Τηλ. Ανάγκης
Αριθ. Φύλλου χάρτη Οικοδομικό τετράγωνο
- Ιδιοκτησία επιχείρησης:
- Ιδιοκτησία ακινήτου:
- Υπεύθυνος Δ/ντής επιχείρησης:
- Υπεύθυνος Δ/ντής εργοστασίου:
- Απασχολούμενο προσωπικό: Άνδρες Γυναίκες
- Ωράριο εργασίας: Από έως
- Υπεύθυνος Αρχηγός Πυροπροστασίας
- Υπεύθυνος Υπαρχηγός Πυροπροστασίας
- Προσωπικό Πυροπροστασίας: άτομα

B.ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ

1.Οικοπεδική έκταση:..... [] m².

2.Αριθμός ορόφων κτίσματος :..... [1]

3.Όροφοι που καταλαμβάνει η επιχείρηση : ΙΣΟΓΕΙΟ..... [363 .]
:..... [.....]
:..... [.....]

4.Συνολική στεγασμένη επιφάνεια της επιχείρησης..... [363] m²

5.Χρήση ακάλυπτης επιφάνειας της επιχείρησης:

6.Είδος φέροντος οργανισμού [Ο][Τ][Ο][Λ]

** Επεξηγήσεις στο ΕΙΔΟΣ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ.

Φέρουσα κατασκευή [X][.][.][.]
Τοιχοποιία [.][X][.][.]
Φέρουσα κατασκευή Στέγης [.][.][X][.]
Επικάλυψη Στέγης [.][.][.][X]

ΦΕΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	ΚΑΤΑΣ.ΣΤΕΓΗΣ	ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΣΤΕΓΗΣ	Κωδ.
Οπλισμένο Σκυρόδεμα	Οπλ/νο.Σκυρόδ.	Οπλ/νο.Σκυρόδ		-Ο-
Άοπλο.Σκυρόδεμα....	Άοπλο.Σκυρόδ.			-Α-
Λιθοδομή(Τεχν.Λιθ.)	Τεχν.Λίθοι...			-Τ-
Λιθοδομή.....	Φυσ.Λίθοι....			-Φ-
Μεταλλική.....	Μεταλλική....	Ξυλόπηκτη.....		-Μ-
Ξύλινη.....	Ξυλόπηκτη.....	Ξύλινη.....		-Ξ-
			Φύλλα.....	-Λ-
			Φύλλα Πλαστικού.	-Π-
			Λαμαρίνα-Τσίγκος	-Ζ-
			Αμιντοσιμέντο..	-Ε-
			Κεραμίδια.....	-Κ-
			Λίθινες Πλάκες..	-Θ-
			Τεχνίτες.....	-Δ-
Μικτή.....	Μικτή.....	Μικτή.....	Μικτή.....	-Ι-
Άλλου.Τύπου.....	Άλλου.Τύπου..	Άλλου.Τύπου..	Άλλου.....	-Λ-

Περιγραφή άλλου τύπου:.....

7. Αριθμός εξόδων κινδύνου:..... [1]

Ονομασία Οδού & Αριθμός

Έξοδος(1): 1 ΙΣΟΓΕΙΟ ΥΠΑΙΘΡΟ 1.70
Έξοδος(2):
Έξοδος(3):
Έξοδος(4):

8.Φωτισμός ασφαλείας (Ναι/Όχι) [ΝΑΙ]

Σύμφωνα με το άρθρο 11 των Ειδικών Διατάξεων απαιτείται φωτισμός ασφαλείας και θα πληρούνται οι ακόλουθες παράγραφοι:

α. Η διακοπή του φωτισμού, στη διάρκεια αλλαγής από μια πηγή ενέργειας σε άλλη, δεν θα υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα.

β. Ο φωτισμός ασφαλείας θα τροφοδοτείται από σίγουρη εφεδρική πηγή ενέργειας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σε όλα τα σημεία του δαπέδου των οδούσεων διαφυγής η ελάχιστη τιμή των 10 lux μετρούμενη στη στάθμη του δαπέδου.

γ. Το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας θα διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για 1.5 h τουλάχιστον, σε περίπτωση διακοπής του κανονικού φωτισμού.

9.Γειτνίαση

Γειτονικός Χώρος της επιχείρησης	
Ανατολικά	:
Δυτικά	:
Βόρεια	..:
Νότια	:
Υπερκείμενος Όροφος	:
Υποκείμενος Όροφος	:

10.Οδός Προσπέλασης Πυρ/κών οχημάτων στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης :

11.Υδροστόμια:

- 1) Οδός : Αριθ. :
2) Οδός : Αριθ. :

Γ.ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1 ΤΟΡΝΟΣ 6HP, 1 ΤΟΡΝΟΣ 20,11HP, 2 ΦΡΕΖΕΣ 6HP, Η/Υ
Συνολική HP ...38,11 HP

1.Ηλεκτρισμός

Υπάρχει Υποσταθμός (Ναι/Όχι).....[ΟΧΙ] Volt Υποσταθμού...[]
Παροχή Βιομηχανικού Ρεύματος; (Ναι/Όχι).....[ΝΑΙ]
Θέση ηλεκτρικού πίνακα: ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΩΝ Η/Υ

Δ.ΕΠΕΞΕΡΓΑΖΟΜΕΝΕΣ ΥΛΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

1.Πρώτες ύλες: ΜΕΤΑΛΛΑ.....
.....

2.Δευτερεύουσες ύλες:.....
.....

3.Παραγόμενα προϊόντα: ...ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....
.....

4.Υποπροϊόντα:.....
.....

χώρους.

5).Κατάλληλη διευθέτηση του χώρου αποθήκευσης υλών που μπορούν να αυταφλεγούν. Επιλογή των χώρων αποθήκευσης μακριά από θέση παραγωγής και εργασίας.

6).Απομάκρυνση από τις αποθήκες, διαδρόμους, ταράτσες, προαύλια κ.λ.π. όλων των άχρηστων υλικών που μπορούν να αναφλεγούν και τοποθέτησή τους σε ασφαλή μέρη, για αποφυγή μετάδοσης πυρκαγιάς.

7).Τήρηση διόδων μεταξύ των αποθηκευμένων υλικών για την διευκόλυνση επέμβασης σε περίπτωση έναρξης πυρκαγιάς σ' αυτά.

8).Απομάκρυνση των εύφλεκτων υλών από θέσεις όπου γίνεται χρήση γυμνής φλόγας, απ' όπου προκαλούνται σπινθήρες και γενικά από πηγές εκπομπής θερμότητας.

9).Συνεχής καθαρισμός όλων των διαμερισμάτων, γραφείων, διαδρόμων, προαυλίων, αποθηκών κ.λ.π. της επιχείρησης και άμεση απομάκρυνση των υλών που μπορούν να αναφλεγούν.

10).Δημιουργία προϋποθέσεων για την αποφυγή τυχαίας ανάμιξης υλικών που μπορούν να προκαλέσουν εξώθερμη αντίδραση.

11).Επιμελής συντήρηση και τακτική επιθεώρηση και έλεγχος των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς.

12).Θέση εκτός λειτουργίας των εγκαταστάσεων κατά τις εργάσιμες ημέρες και ώρες, εκτός από τις εγκαταστάσεις εκείνες των οποίων η λειτουργία είναι απαραίτητη και κατά τις μη εργάσιμες ημέρες και ώρες.

13).Επαρκής και συχνός αερισμός (φυσικός ή τεχνικός) των χώρων παραγωγής και αποθήκευσης πρώτων υλών και τελικών προϊόντων.

14).Επιθεώρηση από υπεύθυνο υπάλληλο της επιχείρησης όλων των διαμερισμάτων, αποθηκών κ.λ.π. μετά τη διακοπή της εργασίας καθώς και τις εργάσιμες ώρες για επισήμανση και εξάλειψη τυχόν υφισταμένων προϋποθέσεων εκδήλωσης πυρκαγιάς.

15).Λήψη και κάθε άλλου κατά περίπτωση μέτρου που αποβλέπει στην αποφυγή αιτιών και τη μείωση του κινδύνου από πυρκαγιά.

2.Ειδικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας:

Αυτόματο Σύστημα Πυρανίχνευσης (Ναι/Όχι).....	[ΟΧΙ]
Περιοχή που καλύπτει:.....	
Αυτόματο Σύστημα Ανίχνευσης Εκρηκτικών Μιγμάτων (Ναι/Όχι).....	[. . .]
Απλός Ανιχνευτής Εκρηκτικών Μιγμάτων (Ναι/Όχι).....	[. . .]
Αυτόματη - Χειροκίνητη Ψύξη (Ναι/Όχι).....	[. . .]
Σύστημα Χειροκίνητης Αναγγελίας Πυρκαγιάς (Ναι/Όχι).....	[ΟΧΙ]
.....	
...	

3.Κατασταλτικά μέτρα πυροπροστασίας:

Αυτόματο Σύστημα Καταιονισμού (Ναι/Όχι) [ΟΧΙ]	(Τύπος Καταιον.ΥΓΡΟΥ ΤΥΠΟΥ)	[ΝΑΙ]
	(Τύπος Καταιον.ΞΗΡΟΥ ΤΥΠΟΥ)	[. . .]
Αυτόματο σύστημα καταιονισμού με παροχή από το δίκτυο πόλης(Ναι/Όχι)		[. . .]
Περιοχή που καλύπτει:.....		
Μόνιμο Υδροδοτικό Πυρ/κό Δίκτυο (Ναι/Όχι)....[ΟΧΙ]	Κατηγορία I / II / III	[. . .]
	(ΔΙΚΤΥΟ ΠΟΛΗΣ)	[. . .]
	Παροχή Ύδατος : (ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ)	[. . .]
	Αριθμός πυρ/κών φωλεών:.....	
Απλό Υδροδοτικό Πυρ/κό Δίκτυο (Ναι/Όχι) [.ΝΑΙ .]	Αριθμός πυρ/κών ερμαρίων:	4.....
Αυτόματο-Χειροκίνητο Σύστημα κατάσβεσης Τοπικής Εφαρμογής(Ναι/Όχι)		[.ΝΑΙ]

Πυροσβεστήρες και λοιπά μέσα

A/A	Είδος πυροσβεστήρα ή μέσου	Διεθνές Σύμβολο	Ποσότητα	Τρόπος λειτουργίας	Χρόνος επιθεώρ	Παρατηρήσεις
1	Ξηρής σκόνης φορητός 6 χλγ	P	8	Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12μηνο	
2	Ξηρής σκόνης φορητός 12 χλγ	P		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12μηνο	
3	Ξηρής σκόνης τροχήλατος 25 χλγ	P		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12μηνο	
4	Ξηρής σκόνης τροχήλατος 50 χλγ	P		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12μηνο	
5	Ξηρής σκόνης οροφής 6 χλγ	P		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12μηνο	
6	Ξηρής σκόνης οροφής 12 χλγ	P		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12μηνο	
7	Διοξειδίου άνθρακα φορητός 6 χλγ	C		Εκτόξευση,εκτόνωση αερίου και χιόνος	ανά 6μηνο	
8	Διοξειδίου άνθρακα φορητός 12 χλγ	C		Εκτόξευση,εκτόνωση αερίου και χιόνος	ανά 6μηνο	
9	Διοξειδίου άνθρακα οροφής 6 χλγ	C		Εκτόξευση,εκτόνωση αερίου και χιόνος	ανά 6μηνο	
10	Διοξειδίου άνθρακα οροφής 12 χλγ	C		Εκτόξευση, εκτόνωση αερίου και χιόνος	ανά 6μηνο	
11	Αφρού μηχανικού φορητός 10 λίτρων	WF		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 6μηνο	
12	Όχημα σκόνης χωρητικότητας ...χλγ.					
13	Όχημα πυροσβεστικό					
14	Αναπνευστικές συσκευές κλειστού κυκλώματος οξυγόνου					
15	Αναπνευστικές συσκευές ανοικτού κυκλώματος πεπιεσμένου αέρος		2			
16	Ατομικές προσωπίδες με φίλτρο		2			
17	Στολές αμιάντου προσέγγισης					
18	Στολές αμιάντου διέλευσης					
19	Στολές αμμωνίας					
20	Φτυάρια		1			
21	Σκαπάνες					
22	Τσεκούρια					
23	Σκεπάρνια		1			
24	Λοστοί διάρρηξης		1			
25	Προστατευτικά κράνη		2			
26	Κουβέρτες διάσωσης δύσφλεκτες		1			
27	Ηλεκτρικοί φανοί χειρός		2			

Συμπληρώνεται και από τυχόν επιπλέον υλικά που δεν αναφέρονται στον πίνακα.

Ι.ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Α Κατασταλτικά μέσα πυροπροστασίας. Για την ομάδα αυτή πρέπει να λαμβάνονται τα παρακάτω κατασταλτικά μέτρα :

1.ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕ ΦΟΡΗΤΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Φορητοί πυροσβεστήρες κατάλληλοι για πυρκαγιές σύμφωνα με τον πίνακα :

[8 Ρα6]

2. ΜΟΝΙΜΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς (Εφημερίδα της Κυβερνήσεως Τεύχος Δεύτερο, Αρ. Φύλλου 241/22.4.88) επειδή η στεγασμένη επιφάνεια είναι μικρότερη από 2500 m², και η επιχείρηση ανήκει στην Ομάδα Μικρού Κινδύνου δεν θα τοποθετηθεί μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο. Θα υπάρχουν όμως σημεία υδροληψίας με μόνιμα προσαρμοσμένους κοινούς ελαστικούς σωλήνες νερού με ακροφύσιο (αυλίσκο) που να καλύπτουν όλους τους στεγασμένους χώρους. Οι σωλήνες αυτοί θα είναι τοποθετημένοι σε επίκαιρα σημεία μέσα σε ειδικά ερμάκια.

3. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας δεν απαιτείται για το παρόν κτίριο αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης.

4. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις δεν απαιτείται η εγκατάσταση χειροκίνητου συστήματος συναγερμού

5. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας δεν απαιτείται για το παρόν κτίριο αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης

6. Επικίνδυνοι χώροι

Δεν υπάρχουν επικίνδυνοι χώροι στο παρόν κτίριο.

ΙΑ.ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

α. Είναι αναγκαία η προμήθεια των απαραίτητων μέσων προστασίας του προσωπικού πυροπροστασίας από τους κινδύνους της πυρκαγιάς, δηλητηρίασης, διαφυγής αμμωνίας κλπ., ήτοι ειδικών στολών προσέγγισης, στολών αμμωνίας, προσωπίδων, αναπνευστικών συσκευών, κρανών, ηλεκτρικών φανών κλπ. ανάλογα με τις υφιστάμενες συνθήκες.

β. Σε περίπτωση επέκτασης ή αλλαγής στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης πρέπει να ειδοποιείται η Π.Υ. για υπόδειξη τυχόν συμπληρωματικών μέσων πυροπροστασίας.

γ. Οι προσλαμβανόμενοι νυχτοφύλακες πρέπει υποχρεωτικά να εκπαιδεύονται στη χρήση των μέσων πυροπροστασίας, σε περίπτωση δε πυρκαγιάς υποχρεούνται να ειδοποιούν αμέσως την Π.Υ.

δ. Στο φυλάκιο πρέπει να υπάρχει τηλεφωνική σύνδεση καθώς και πίνακες των τηλεφώνων της Π.Υ., των υπευθύνων της επιχείρησης και Αρχηγού και Υπαρχηγού πυροπροστασίας, ώστε σε περίπτωση ανάγκης να καθίσταται δυνατή η άμεση ειδοποίησή τους.

ε. Τα πυροσβεστικά μέσα που είναι τοποθετημένα σε υπαίθριο χώρο να προφυλάσσονται από τις καιρικές συνθήκες με στέγαστρα κόκκινου χρώματος.

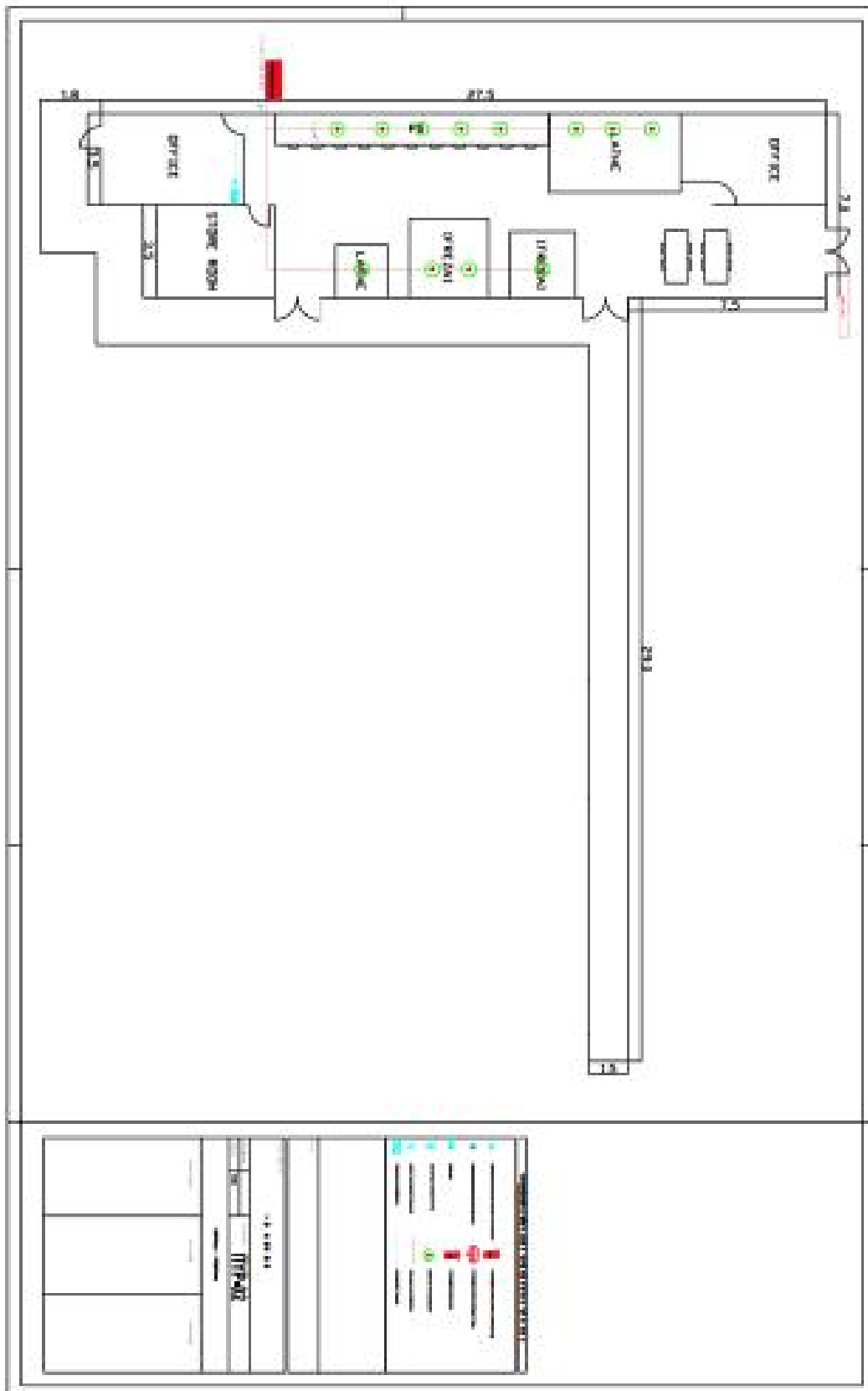
Ο Συντάκτης

.....20.....

ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ

..... 20.....

4.4.2 Σχέδιο αυτόματου συστήματος κατάσβεσης CO₂



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. Βιάζης Γ., *Πυροπροστασία παθητική-δομική-ενεργητική*, 2001
2. Κοτσοβός Α., *Μελέτες πυρασφάλειας*, Τεκδοτική ΣΕΛΚΑ -4Μ
3. Κώνστας Λ., *Συστημική θεώρηση πυροπροστασίας*, Εκδόσεις Παπαζήσης, 1988
4. Κώνστας Λ., *Εφαρμοσμένη πυρασφάλεια*, Εκδόσεις Παπαζήσης, 1988
5. Μαλαχιάς Γ., *Πυροπροστασία κτιρίων*, Εκδόσεις Ίων, 1988
6. Νομοθεσία: Ν.3325/2005 - ΦΕΚ 90/30.1.06
7. Παπαϊωάνου Κ., *Εισαγωγή στην πυροπροστασία των κατασκευών*, Εκδόσεις University Studio Press, 1992
8. Ρήγας Φ., *Βιομηχανική ασφάλεια*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2005
9. Σελλούντας Β., Παπαϊωάνου Σ., Χουσιανάκος Κ., *Πυρασφάλεια εφαρμοσμένη πυροπροστασία και στοιχεία πυρόσβεσης*, Εκδόσεις Φοίβος, 1990
10. Τεχνική Οδηγία Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2451/ 86. Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό.
11. Το βιβλίο της πυρανίχνευσης, Olympia Electronics, 2005
12. Φούντας Γ., *Πυροπροστασία και πυρασφάλεια κτιρίων*. Εκδόσεις Φούντας Γ., 2002

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

1. Fireman magazine
2. Klinoff R., *Εισαγωγή στη πυρόσβεση*, Εκδόσεις Ίων, 2001
3. Quintiere G. J., *Βασικές αρχές συμπεριφοράς της φωτιάς*, Εκδόσεις Ίων, 2000

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

1. Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (www.civilprotection.gr)
2. Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) (www.elot.gr)
3. Πυροσβεστικές διατάξεις πυροσβεστικής υπηρεσίας (www.fireservice.gr)
4. N.F.P.A. “National Fires Codes”. (www.nfpa.org.)
5. <http://www.firesecurity.gr>