

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΜΗΧ
647

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ
Α.Μ. : 35326

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΦΟΥΝΤΟΥΚΙΔΗΣ

ΑΘΗΝΑ
ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2012

Ευχαριστίες

Η ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής εργασίας οφείλεται σε ένα μεγάλο βαθμό στην βοήθεια του καθηγητή κ. Ε. Φουντουκίδη, που πρόθυμα παρείχε. Επίσης ευχαριστώ την Πυροσβεστική Υπηρεσία Ρόδου για τη βοήθεια και τις πληροφορίες που μου έδωσε.

Δημήτριος Παπαγεωγίου

Αιγάλεω 2012

Περίληψη

Η συγκεκριμένη εργασία αναφέρεται στην πυροπροστασία των κτιρίων (ενεργητική και παθητική) με βάση τον «ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ» (Π.Δ. 71/88) αλλά και τα μέσα που διαθέτει σήμερα ο άνθρωπος για να «δαμάσει» αυτή τη δύναμη στις περιπτώσεις όπου γίνεται ανεξέλεγκτη.

Στην εισαγωγή της εργασίας αναφέρονται μερικά ιστορικά παραδείγματα όπου η φωτιά, από χρήσιμο εργαλείο, μετατράπηκε σε καταστρεπτική δύναμη με ανυπολόγιστες καταστροφές.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύεται η φύση της πυρκαγιάς και οι τρόποι πυροπροστασίας. Τα παθητικά και ενεργητικά μέσα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης και σήμανσης.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφονται τοπικά μέσα κατάσβεσης.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφονται μόνιμες εγκαταστάσεις πυρόσβεσης με νερό.

Στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφονται άλλα συστήματα με ειδικά μέσα κατάσβεσης.

Το έκτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τις γενικές διατάξεις του σχετικού κανονισμού πυροπροστασίας κτιρίων. Επίσης συμπεριλαμβάνεται, στο τέλος του κεφαλαίου, βοηθητικό παράρτημα με πληροφορίες τεχνικού ενδιαφέροντος.

Στο έβδομο κεφάλαιο παρατίθεται μελέτη πυρασφάλειας κτιρίου.

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο</u> ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	22
1.1 Πρόληψη και καταστολή πυρκαγιών	22
1.1.1 Βασικές έννοιες	22
1.1.2. Διάδοση της θερμότητας	23
1.1.3 Αιτίες πυρκαγιών	24
1.1.4 Τρόποι κατάσβεσης πυρκαγιών	25
1.1.4.1 Αφαίρεση της καύσιμης ύλης	25
1.1.4.2 Αφαίρεση της θερμότητας (υποβιβασμός θερμοκρασίας)	25
1.1.4.3 Αποστέρωση οξυγόνου (αποπνιγμός ή απομόνωση)	26
1.1.5 Μέσα κατάσβεσης	27
1.1.5.1 Νερό (H ₂ O)	27
1.1.5.2 Αφρός	27
1.1.5.3 Διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂)	28
1.1.5.4 Αλογονομένοι υδρογονάνθρακες (HALON 1301 ή 1211)	28
1.1.5.5 Νέα κατασβεστικά υλικά – Υποκατάστατα Halon	29
1.1.5.6 Ξηρά σκόνη	30
1.1.5.7 Άμμος, χώμα, σκεπάσματα, κ.α.	30
1.1.6 Κατηγορίες πυρκαγιών	30
1.1.6.1 Ειδικές πυρκαγιές	31
1.1.7 Πρόληψη πυρκαγιάς	31
1.2. Ενεργητική και Παθητική Πυροπροστασία	32
1.2.1 Απαιτήσεις Παθητικής Πυροπροστασίας	32
1.2.2 Μέτρα Ενεργητικής Πυροπροστασίας	32
1.2.3 Οφέλη από εφαρμογή μέτρων Ενεργητικής Πυροπροστασίας	34
1.2.4 Νομοθεσία Πυροπροστασίας	34
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο</u> ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΣΗΣ	37
2.1 Γενικά	37
2.2 Κατηγορίες συστημάτων πυρανίχνευσης	38
2.2.1 Συμβατικό σύστημα	38
2.2.2 Διευθυνσιοδοτούμενο σύστημα	39
2.3 Εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης	40
2.3.1 Κεντρικοί πίνακες ελέγχου	40
2.3.2 Ανιχνευτές	42

2.3.2.1 Ανιχνευτές θερμότητας	42
2.3.2.2 Ανιχνευτές καπνού	43
2.3.2.3 Ανιχνευτές δέσμης (Beam Detectors)	45
2.3.2.4 Ανιχνευτές φλόγας	45
2.3.2.5 Ανιχνευτές δειγματοληψίας αέρα	46
2.3.2.6 Ανιχνευτές εκρηκτικών αερίων	47
2.3.3 Τοποθέτηση ανιχνευτών	47
2.3.3.1 Ανιχνευτές θερμότητας και καπνού	47
2.3.3.2 Ανιχνευτές δέσμης	48
2.3.3.3 Ανιχνευτές φλόγας	48
2.3.3.4 Ανιχνευτές εκρηκτικών αερίων	49
2.3.4 Καλωδιώσεις	51
2.3.5 Μέσα ένδειξης και σήμανσης	52
2.3.5.1 Σειρήνες συναγερμού	52
2.3.5.2 Φωτεινές πινακίδες	53
2.3.5.3 Φωτεινός επαναλήπτης	53
2.3.5.4 Εξωτερικό LED ανιχνευτών (απομακρυσμένο)	53
2.3.5.5 Εξαρτήματα αντιαεκρηκτικού τύπου	54
2.3.5.6 Άλλες συσκευές ενεργοποίησης συστήματος πυρανίχνευσης	54
2.3.6 Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού	54
2.3.7 Περιοδικός έλεγχος – Συντήρηση	55
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο</u> ΤΟΠΙΚΑ ΜΕΣΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ	57
3.1 Γενικά	57
3.2 Κατηγορίες πυροσβεστήρων	58
3.3 Σήμανση πυροσβεστήρων	59
3.4 Εγκατάσταση πυροσβεστήρων	60
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο</u> ΜΟΝΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ	62
4.1 Μόνιμο Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο (ΜΥΠΔ)	62
4.1.1 Γενικά	62
4.1.2 Κατάταξη πυροσβεστικών συστημάτων	63
4.1.1.1 Κατηγορίες ΜΥΠΔ	63
4.1.1.2 Τύποι ΜΥΠΔ	63
4.1.3 Εγκατάσταση πυροσβεστικού δικτύου	64
4.1.3.1 Πηγές ύδατος	64
4.1.3.2 Πυροσβεστικές αντλίες	65
4.1.3.3 Πυροσβεστικές φωλιές	66
4.1.4 Συνδέσεις για την Πυροσβεστική Υπηρεσία	67

4.2 Μόνιμα Συστήματα Καταιονισμού Ύδατος (Sprinkler)	67
4.2.1 Γενικά	67
4.2.2 Κατηγορίες συστημάτων	68
4.2.3 Καταιονητήρες (Sprinkler)	70
4.2.3.1 Είδη καταιονητήρων	70
4.2.3.2 Πυκνότητα καταιόνησης	71
4.2.3.3 Πλήθος καταιονητήρων που λειτουργούν ταυτόχρονα	71
4.2.3.4 Διάταξη καταιονητήρων	72
4.2.3.5 Θέσεις καταιονητήρων	72
4.2.4 Σωληνώσεις συστήματος	72
4.2.4.1 Διάταξη σωληνώσεων	73
4.2.4.2 Κλίση σωληνώσεων - Βαλβίδα αποστράγγισης	73
4.3 Μόνιμο Σύστημα Ψεκασμού Σταγονιδίων Νερού	74
4.3.1 Γενικά	74
4.3.2 Ακροφύσια ομίχλης	75
4.3.3 Χρήση συστημάτων ψεκασμού σταγονιδίων νερού	75
4.3.4 Σύγκριση συστημάτων Water Spray και Sprinkler	76
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕ ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΣΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ	77
5.1 Μόνιμο Σύστημα με Διοξείδιο του Άνθρακα (CO ₂)	77
5.1.1 Γενικά	77
5.1.2 Κατηγορίες συστημάτων	78
5.1.3 Εγκαταστάσεις με CO ₂	78
5.1.4 Αποθήκευση του CO ₂	80
5.1.5 Εγκατάσταση με πυρανίχνευση	81
5.2 Μόνιμο Σύστημα Ξηρής Σκόνης (Dry Powder)	81
5.2.1 Γενικά	81
5.2.2 Στοιχεία συστήματος	82
5.3 Μόνιμο Σύστημα με χρήση Αερολύματος	84
5.3.1 Γενικά	84
5.3.2 Εγκατάσταση συστήματος	85
5.3.3 Λειτουργία συστήματος	86
5.3.4 Πλεονεκτήματα εγκαταστάσεων αερολύματος	87
5.4 Σύστημα Κατάσβεσης Αφρού (Foam System)	87
5.4.1 Γενικά	87
5.4.2 Εγκαταστάσεις αφρού	88
5.4.3 Εξοπλισμός συστημάτων αφρού	90
5.4.3.1 Πιεστικός αναμείκτης αφρού	90
5.4.3.2 Πιεστικό δοχείο αφρού	90
5.4.4 Μόνιμα συστήματα με AFFF	90

5.5 Συστήματα Πυρόσβεσης με Αέριους Καθαρούς Παράγοντες	91
5.5.1 Γενικά	91
5.5.1.1 Αέριοι υδρογονάνθρακες	92
5.5.1.2 Αδρανή αέρια	92
5.5.2 Συστήματα με FM-200	94
5.5.2.1 Γενικά	94
5.5.2.2 Λειτουργία συστήματος	94
5.5.2.3 Σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς	95
5.5.2.4 Φιάλες αποθήκευσης FM-200	96
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	98
άρθρο 1: Ορισμοί - Ταξινόμηση κτιρίων	98
άρθρο 2: Οδεύσεις διαφυγής	103
άρθρο 3: Δομική Πυροπροστασία	117
άρθρο 4: Ενεργητικά μέτρα Πυροπροστασίας	126
άρθρο 5: Κατοικίες	130
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΥΡΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	136
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΩΝ	141
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο ΜΕΛΕΤΗ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	143
7.1 Γενικά	143
7.1.1 Στοιχεία κτιρίου	143
7.1.2 Επικίνδυνοι χώροι	143
7.2 Γενική οικοδομική περιγραφή	144
7.2.1 περιλαμβανόμενοι χώροι	144
7.3 οδεύσεις διαφυγής κατοικίας	144
7.3.1 σχεδιασμός	144
7.3.1.1 θεωρητικός πληθυσμός	144
7.3.2 Παροχή και πλάτη οδεύσεων διαφυγής	145
7.3.3 Έξοδοι και οδεύσεις διαφυγής	145
7.3.4 Πλάτος τελικής εξόδου	146
7.4 Ενεργητική πυροπροστασία κατοικίας	147
7.4.1 Χειροκίνητο ηλεκτρικό σύστημα συναγερμού	147
7.4.2 Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης	147
7.4.3 Φορητά μέσα πυρόσβεσης	147
7.4.4 Επικίνδυνοι χώροι	147
7.5 Πυροπροστασία	148
7.6 Φωτισμός – σήμανση	148

7.6.1 Τεχνητός φωτισμός	148
7.6.2 Φωτισμός ασφαλείας	149
7.6.3 Έξοδοι κινδύνου	149
7.7 Δομική πυροπροστασία	149
7.7.1 Φέροντα δομικά στοιχεία	149
7.7.2 Εξάπλωση πυρκαγιάς μέσα στο κτήριο	150
7.7.2.1 Πυροδιαμερίσματα	150
7.7.3 Εξάπλωση πυρκαγιάς εκτός κτηρίου	151
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	155

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην ιστορία των ανθρώπων πάντοτε η πυρκαγιά ήταν σημείο αναφοράς. Φωτιές σε δάση , πολιτείες ,κοινοβούλια καταγράφονται από τους ιστορικούς. Και κατά την ελληνική μυθολογία, ο Προμηθέας έδωσε τη φωτιά στους ανθρώπους. Τους λυπήθηκε, λέει ο μύθος, έτσι όπως ήταν αδύναμοι και φοβισμένοι, και αποφάσισε να τους χαρίσει ένα από τα προνόμια των θεών.

Και φυσικά για την επαναστατική του πράξη τιμωρήθηκε με τον γνωστό φριχτό τρόπο. Κατά τους ιστορικούς πάλι, ο άνθρωπος ανακάλυψε τη φωτιά κατά τύχη. Από κεραυνό ίσως που χτύπησε κάποιο δέντρο, από αδέξια κίνηση κατά την κατασκευή λίθινων όπλων.

Όπως και να έχει, με τη φωτιά ο άνθρωπος έπαψε να είναι αδύναμος και τρομαγμένος. Διέθετε πλέον ένα αδιαμφισβήτητο, πανίσχυρο μέσο για να ηγηθεί στη φύση και να την υποτάξει. Στο πέρασμα των αιώνων όμως, αυτό το μέσο έγινε πολλές φορές μπουμέρανγκ. Γιατί, πολύ απλά, κάθε μέσο, κάθε γνώση, στα σωστά χέρια λειτουργεί βοηθητικά. Στα άτσαλα και γεμάτα πλεονεξία χέρια όμως, φέρνει σίγουρα την καταστροφή.

Ας δούμε μαζί μερικές από τις σημαντικότερες πυρκαγιές στην ιστορία, που ξέσπασαν είτε εσκεμμένα είτε «κατά λάθος».

Φονικές πυρκαγιές σε δάση.



Πυρκαγιά σε δάσος

Η φονικότερη καταγεγραμμένη δασική πυρκαγιά φαίνεται πως ήταν εκείνη που σημειώθηκε στις 8 Οκτώβριο του 1871 στο Πεστάιγκο (Ουισκόνσιν, ΗΠΑ)

και η οποία στοίχισε τη ζωή σε 1.125-1.200 ανθρώπους, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις. Η πυρκαγιά, η οποία είχε εκδηλωθεί σε δάσος πολλές ημέρες νωρίτερα και ήταν οι θεελλώδεις άνεμοι που οδήγησαν τις φλόγες στην πόλη γύρω στις 8.30 το βράδυ εκείνης της Κυριακής. Χρειάστηκε μόλις μιάμιση ώρα για να γίνει ολόκληρο το Πεστάιγκο στάχτες. Το καταστροφικό έργο της πυρκαγιάς δεν σταμάτησε εκεί. Οι φλόγες ερήμωσαν άλλα 16 χωριά, διασκορπισμένα σε μία έκταση 5 εκατομμυρίων στρεμμάτων.

Εβδομήντα οκτώ χρόνια αργότερα, τον Αύγουστο του 1949, 82 διασώστες έχασαν τη ζωή τους σε μεγάλη πυρκαγιά στο διαμέρισμα Λαντ της νοτιοδυτικής Γαλλίας. Πυροσβέστες, εθελοντές και 23 στρατιωτικοί του 33ου Συντάγματος Πυροβολικού του Σατελρό παγιδεύτηκαν σε ένα τεράστιο «πύρινο σύννεφο», που προκάλεσε η αιφνίδια αλλαγή της κατεύθυνσης αλλά και της έντασης των ανέμων.

Τον Μάιο του 1987, στην Κίνα η μεγάλη φωτιά του Μαύρου Δράκου σκότωσε, σύμφωνα με διαφορετικούς απολογισμούς, 119-220 ανθρώπους. Άφησε ακόμη πίσω της 102 τραυματίες, 51.000 αστέγους κι εκατομμύρια στρέμματα καμένου δάσους.

Δυστυχώς η τέταρτη φονικότερη φωτιά σε δάσος ήταν η δικιά μας το καλοκαίρι του 2007 όταν συνέβη μία από τις μεγαλύτερες φυσικές καταστροφές στην ιστορία της σύγχρονης Ελλάδας. Εκτεταμένες πυρκαγιές σε πολλά μέρη της χώρας, κυρίως τον μήνα Αύγουστο, έκαψαν περισσότερα από 268.834 εκτάρια γης, με αποτέλεσμα το θάνατο τουλάχιστον 63 ανθρώπων. Μέχρι τις 30 Αυγούστου κάηκαν 1.500 σπίτια και 6.000 άνθρωποι έμειναν άστεγοι. Το ύψος των καταστροφών φθάνει τα πέντε δισεκατομμύρια Ευρώ. Η φωτιά έκαψε 4,5 εκατομμύρια ελαιόδεντρα καθώς και 60.000 ζώα (πρόβατα και κασίκες). Οι περιοχές οι οποίες επλήγησαν, αφορούσαν τους νομούς Μεσσηνίας, Αρκαδίας, Ηλείας, Αχαΐας, Λακωνίας, Αργολίδος, Κορινθίας, Αττικής και Ευβοίας, Φθιώτιδος με το νομό Ηλείας να δέχεται το πιο εκτεταμένο και φονικό πλήγμα. Οι φωτιές της περιόδου του Αυγούστου, οι οποίες κορυφώθηκαν ιδιαίτερα μετά την 23η Αυγούστου, αποτέλεσαν συνέχεια πλειάδας πυρκαγιών οι οποίες έπληξαν την Ελλάδα, από τα τέλη Μαΐου και συνεχίστηκαν καθ' όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού. Ο συνδυασμός του θερμότερου χειμώνα των συγχρόνων μετεωρολογικών καταγραφών, με λίγες βροχοπτώσεις και ενός ιδιαίτερα θερμού καλοκαιριού, με σημαντική ενίσχυση των ανέμων αποτέλεσαν σημαντικό παράγοντα της έξαρσης των πυρκαγιών. Ταυτόχρονα όμως τόσο ο πρωθυπουργός της χώρας, όσο και μέρος της αντιπολίτευσης, επισήμαναν ένα οργανωμένο σχέδιο εμπρησμών το οποίο τέθηκε σε ισχύ, αλλά και την έλλειψη επαρκών δυνάμεων ώστε να αντιμετωπιστεί μία καταστροφή τέτοιας έκτασης.

Ο ναός της Ιερουσαλήμ (586 π.Χ.)

Ο ναός της Ιερουσαλήμ έχει καεί ολικά (και καταστραφεί και με άλλους τρόπους) κατά τους προϊστορικούς και κατά τους πρώτους ιστορικούς

χρόνους. Ο ναός, σύμφωνα με την εβραϊκή Βίβλο, κατασκευάστηκε από τον βασιλιά Σολομώντα και κατά την εβραϊκή παράδοση αποτελεί «πύλη» διάδοσης του λόγου του Θεού. Η πρώτη φορά που ο ναός κάηκε ήταν το 586 π.Χ. από τους Βαβυλώνιους, κάτω από τις διαταγές του βασιλιά τους, Ναβουχοδονόσορ. Ο ναός κατασκευάστηκε εκ νέου, για να ξανακαεί από τους Ρωμαίους το 70 μ.Χ.

Ο ναός της Αρτέμιδος στην Έφεσο (356 π.Χ.)

Ο ναός που ήταν αφιερωμένος στην Αρτεμη, ένα από τα επτά θαύματα του αρχαίου κόσμου, καταστράφηκε ολοσχερώς, εξαιτίας εμπρηστικής επιδρομής του Ηρόστρατου, στις 21 Ιουλίου του 356 π.Χ. Ο Ηρόστρατος δεν είχε «προσωπικά» με τον ναό, αλλά ήθελε με την πράξη του αυτή να κερδίσει δόξα και να μείνει το όνομά του στην ιστορία...

Η Βιβλιοθήκη της Αλεξάνδρειας (48 π.Χ.)

Η μεγαλύτερη, πληρέστερη και διασημότερη βιβλιοθήκη όλων των εποχών, που στα ράφια της στριμώχνονταν σπάνια και μοναδικά βιβλία, έχει καεί καμπόσες φορές κατά τους ιστορικούς χρόνους. Οι φωτιές, φυσικά, πήραν μαζί τους ανείπωτη γνώση και βιβλία που αν είχαμε σήμερα, ίσως ο πολιτισμός και η σκέψη μας να ήταν διαφορετικά. Ο Πλούταρχος ανέφερε ότι κατά την επίσκεψή του στην Αλεξάνδρεια, το 48 π.Χ., η Βιβλιοθήκη είχε καεί κατά λάθος από τον Ιούλιο Καίσαρα, που προσπαθούσε να κάψει πλοία στο λιμάνι, αλλά οι φλόγες ξέφυγαν και έκαναν παρανάλωμα και τη Βιβλιοθήκη. Παρ' ότι το περιστατικό δεν έχει επιβεβαιωθεί από ιστορικούς, ωστόσο ξέρουμε σίγουρα ότι η Βιβλιοθήκη κάηκε τον 3ο μ.Χ. αιώνα, ξανακάηκε τον 4ο και παραδόθηκε στις φλόγες για ακόμα μια φορά το 642 μ.Χ., κατά την περίοδο της μουσουλμανικής κτήσης.

Η μεγάλη φωτιά στη Ρώμη (64)

Οι φωτιές στη Ρώμη δεν ήταν, κάτι το ασυνήθιστο. Ήταν συχνότατες και για ψύλλου πήδημα λόγω της κατασκευής των κτιρίων και της πυκνής δόμησης της πόλης. Μάλιστα ο Κράσσος, γνωστός από τη συνωμοσία του Κατιλίνα, έτσι είχε χτίσει μεγάλο μέρος από την περιουσία του, ακολουθώντας τη φωτιά.

Το σχέδιο ήταν απλό και μεγαλοφυές. Είχε ανθρώπους που τον ενημέρωναν για τις φωτιές στην πόλη, όποια ώρα της ημέρας και αν ήταν. Εμφανιζόταν λοιπόν εμπρός στους ιδιοκτήτες του καιόμενου σπιτιού με ζεστό χρήμα στα χέρια και παζάρευε την αγορά της γης τους. Όσο περνούσε η ώρα η τιμή έπεφτε και εκείνοι το ήξεραν. Το ίδιο και οι γείτονες, που έβλεπαν ότι σύντομα η φωτιά θα έπαιρνε φαλ ά ψ κ α τη δική τους περιουσία. Όλοι ενέδιδαν γρήγορα. Τότε αναλάμβανε το ιδιωτικό σώμα πυροσβεστών του Κράσσου, που αποτελούσαν οι στρατιές των πελατών του, να σώσει τα

διπλανά και να κατεδαφίσει τα καμένα, προσφέροντας ένα ακόμη φτηνό κομμάτι γης στον προσάτη τους.



Η φωτιά στη Ρώμη

Τη νύχτα της 18ης προς 19η Ιουλίου του 64 μ.Χ., σε καταστήματα στην καρδιά της Ρώμης, στο Circus Maximus, ξέσπασε μια φωτιά. Η εστία ξεκίνησε στην πύλη Καπίνη προς το μέρος του μεγάλου Αμφιθεάτρου που αποτελούσε συνέχεια με τον Παλατίνο λόφο και το Καίλιον. Η συνοικία αυτή είχε πολλά καταστήματα γεμάτα από εύφλεκτες ύλες, που, σε συνδυασμό με το δυνατό άνεμο, είχαν ως αποτέλεσμα να μεταδοθεί η φωτιά με πολύ μεγάλη ταχύτητα. Οι φλόγες, αφού έκαναν το γύρο του Παλατίνου, κατέστρεψαν το Ναό του Ηρακλή, την Αγορά, τις Καρίνες, ανέβηκαν στους λόφους και προκάλεσαν μεγάλες ζημιές στο Παλατίνο και σε έναν ναό του Δία.

Σταμάτησε προσωρινά μπροστά σ' ένα όγκο από σπίτια στις υπώρειες των Ησκυλίων λόφων αλλά ξανάρχισε και συνέχισε ακόμα τρεις μέρες. Ο αριθμός των νεκρών ήταν μεγάλος. Απ' τα δεκατέσσερα διαμερίσματα που αποτελούνταν η πόλη, τα τρία καταστράφηκαν ολοκληρωτικά, άλλα επτά μεταβλήθηκαν σε μαυρισμένους τοίχους. Ο αριθμός των νεκρών έμεινε ανεξακρίβωτα μεγάλος, ενώ 4.000 απλές κατοικίες και 132 αρχοντικά μέγαρα καταστράφηκαν ολοσχερώς.

Ο Νέρωνας, άλλοτε λατρεμένος του λαού, στο 64 μχ, ήταν πια ο πιο μισητός των αυτοκρατόρων, αυτός που ο οποίος την ανατροπή ήλπιζε ο ρωμαϊκός λαός. Η φωτιά έγινε η ευκαιρία που η λαϊκή φαντασία αποζητούσε για να απεικονίσει τον αποτρόπαιο χαρακτήρα του Νέρωνα, μέσα από το μύθο του ποιητή αυτοκράτορα που καίει την πόλη για να γράψει στίχους

καλύτερους από τον Ποιητή, για να περιγράψει καλύτερα την καταστροφή της Ρώμης απ' ότι ο Όμηρος εκείνη του Ιλίου. Έτσι, χάρη στην φαντασία του Ρωμαϊκού λαού και την διασωζόμενη χριστιανική παράδοση, η αδιαμφισβήτητη διασημότερη φωτιά της ιστορίας είναι αυτή που ξέσπασε στη Ρώμη του Νέρωνα, το 64 μ.Χ, και όσο και αν σήμερα οι περισσότεροι ιστορικοί θεωρούν τον Νέρωνα αθώο του αίματος όλοι μας μάθαμε στο σχολείο ότι αυτός έφταιξε.

Τη βραδιά της καταστροφής ο Νέρωνας βρισκόταν,, στο Άντιο, πολύ μακριά από τη Ρώμη και δεν έμεινε ατάραχος, όταν έμαθε το κακό. Μόλις του μετέφεραν το μέγεθος της καταστροφής, άφησε τα πάντα, επέστρεψε στην πρωτεύουσά του.

Η φωτιά στο Τόκιο (1657)

Το 1657, τρίτο έτος της αυτοκρατορικής περιόδου Μείρεκι, η πρωτεύουσα της Ιαπωνίας Έντο, το σημερινό Τόκιο, έγινε παρανάλωμα φωτιάς και πάνω από 100.000 από τους κατοίκους του χάσανε τη ζωή τους.



Η φωτιά στο Τόκιο

Οι ισχυροί άνεμοι οδήγησαν τη φωτιά γρηγορότερα καταπάνω στα σπίτια της πόλης, φτιαγμένα από ξύλο και χαρτί κατά την παράδοση της χώρας ενώ το σώμα των πυροσβεστών της εποχής δεν αρκούσε για να αντιμετωπιστεί ένας τόσο ισχυρός αντίπαλος. Η ζημιά ήταν τόσο μεγάλη, ώστε η ανοικοδόμηση χρειάστηκε περισσότερα από δύο χρόνια.

Η μεγάλη φωτιά στο Λονδίνο (1666)

Η πιο καταστροφική φωτιά στο Λονδίνο ξεκίνησε από έναν φούρνο! Στις 2 Σεπτεμβρίου 1666, ο φούρνος του Τόμας Φάρινερ έπιασε φωτιά. Οι φλόγες, λόγω και των ισχυρών ανέμων, εξαπλώθηκαν ταχύτατα στα γύρω σπίτια, τα πυροσβεστικά μέσα ήταν λίγα και καθόλου αποτελεσματικά και επί 3 μέρες, από τις 2 ως τις 5 Σεπτεμβρίου, το Λονδίνο είχε γίνει παρανάλωμα. Κάηκαν ολοσχερώς δεκάδες χιλιάδες σπίτια, εκκλησίες και κρατικά κτίσματα. Καταστράφηκε η παλιά πόλη, χάθηκε άγνωστος αριθμός ζώων και έμειναν άστεγοι οι 70.000 από τους 80.000 κατοίκους της πόλης. Δεν θα μάθουμε ποτέ πόσοι άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους στη φωτιά. Ο επίσημος απολογισμός της εποχής κάνει λόγο για 6, αριθμό εξαιρετικά μικρό για το εύρος τέτοιας καταστροφής.

Η φωτιά στο Σικάγο (1871)

Την Κυριακή 8 Οκτωβρίου 1871, σε ένα στάβλο κοντά στη δεξαμενή νερού του Σικάγου, η αγελάδα του Πάτρικ Ο'Λίρι, κλότσησε κατά λάθος το φανάρι που είχε αφήσει στο πάτωμα ο ιδιοκτήτης της, και έγινε η αιτία να ξεσπάσει η μεγάλη πυρκαγιά του Σικάγου, μία από τις μεγαλύτερες πυρκαγιές στην σύγχρονη ιστορία των αστικών κέντρων. Τουλάχιστον έτσι θέλει ο μύθος να πήρε η πόλη φωτιά. Η πραγματική αιτία δεν έγινε ποτέ γνωστή.

Οι λόγοι που η φωτιά εξαπλώθηκε τόσο γρήγορα ήταν εμφανείς όμως: ξύλινα κτίρια, ισχυροί άνεμοι και προηγηθείσα περίοδος ανομβρίας. Όταν, τρεις μέρες αργότερα, οι φλόγες καταλάγιασαν, οι ζημιές ξεπερνούσαν κάθε φαντασία: το ένα τρίτο της πόλης είχε γίνει καπνός, το ένα τρίτο των κατοίκων -κοντά 100.000 άνθρωποι - είχαν μείνει άστεγοι. Οι νεκροί, λιγότεροι από 300, ήταν ο μόνος αριθμός που δεν ταίριαζε με το μέγεθος της καταστροφής - όλοι περίμεναν πολύ περισσότερους.

Φωτιά στην Όπερα του Παρισιού (1887)

Στις 25 Μαΐου 1887 μεγάλη φωτιά ξεσπά στη διάσημη Όπερα του Παρισιού. Διακόσιοι άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους από μια λάμπα πετρελαίου που ανεφλέγη.

Φωτιά στο Μετρό του Παρισιού (1903)

Στις 10 Αυγούστου του 1903 ξέσπασε στο Μετρό του Παρισιού μεγάλη φωτιά, με 84 θύματα. Η φωτιά ξεκίνησε από τη γραμμή 2 στον σταθμό «Cougones», γραμμή που δεν είχε κλειστεί από τον 1 χρόνο λειτουργίας της. Επρόκειτο για ατύχημα που πήρε μεγαλύτερες διαστάσεις εξαιτίας ανθρώπινων κακών χειρισμών.

Η φωτιά στο Σαν Φρανσίσκο (1906)

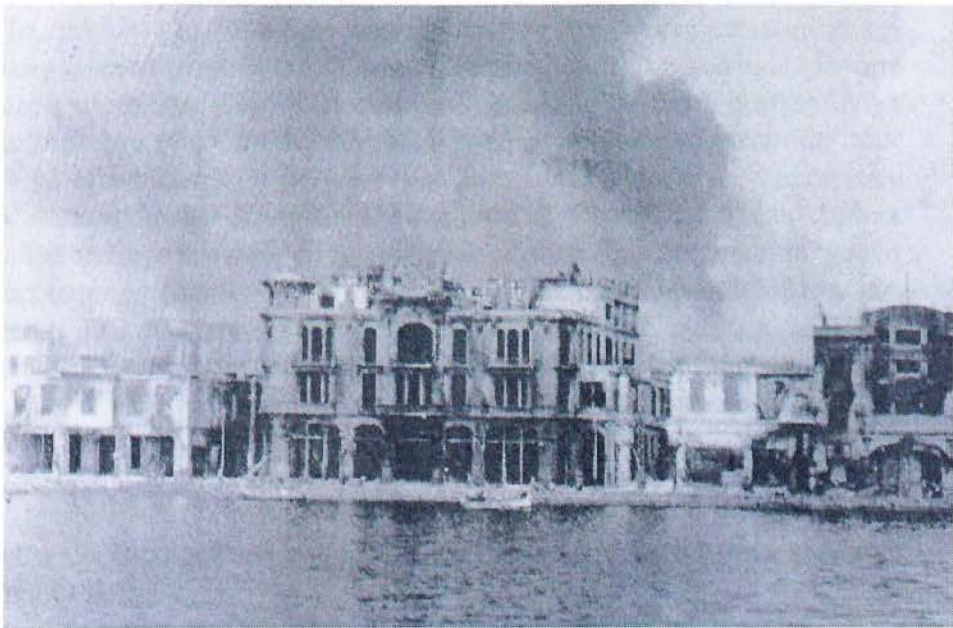
Ο σεισμός που έπληξε το Σαν Φρανσίσκο τον Απρίλιο του 1906 θεωρείται από τους πιο καταστροφικούς στην ιστορία, αλλά η αλήθεια είναι ότι οι περισσότερες ζημιές δεν ήταν αποτέλεσμα του σεισμού αυτού καθ'αυτού,

αλλά των πυρκαγιών που ξέσπασαν εξαιτίας του στην πόλη και συνέχισαν να καίνε επί τετραήμερο. Περισσότεροι από 3.000 νεκροί, περίπου 300.000 άστεγοι σε σύνολο 400.000 κατοίκων, τεράστιες υλικές ζημιές ήταν ο συνολικός απολογισμός και οι ειδικοί θεωρούν ότι το 90% των θυμάτων και των ζημιών οφείλεται στις φωτιές που άναψαν λόγω του σεισμού.

Η μεγάλη φωτιά στη Θεσσαλονίκη (1917)

Η πυρκαγιά, όπως προέκυψε από την ανάκριση που διεξήγαγαν οι δικαστικές αρχές της Θεσσαλονίκης, ξεκίνησε το Σάββατο 5/18 Αυγούστου 1917 περίπου στις 3 το μεσημέρι, από ένα φτωχικό σπίτι προσφύγων στην διεύθυνση Ολυμπιάδος 3, στην συνοικία Μεβλανέ μεταξύ του κέντρου και της Άνω Πόλης.

Προκλήθηκε από σπίθα της φωτιάς μιας κουζίνας, που έπεσε σε παρακείμενη αποθήκη με άχυρο. Η έλλειψη νερού και η αδιαφορία των γειτόνων, δεν έκανε δυνατή την κατάσβεση της αρχικής πυρκαγιάς, και σε σύντομο διάστημα και χάρη στον έντονο άνεμο η πυρκαγιά μεταδόθηκε στα γειτονικά σπίτια και άρχισε να εξαπλώνεται σε όλη την Θεσσαλονίκη.



Η μεγάλη φωτιά στη Θεσσαλονίκη

Αρχικά η πυρκαγιά ακολούθησε δύο κατευθύνσεις, προς το Διοικητήριο μέσω της οδού Αγίου Δημητρίου και προς την αγορά μέσω της Λέοντος Σοφού. Το Διοικητήριο σώθηκε χάρη στις προσπάθειες των υπαλλήλων του που έσπευσαν να βοηθήσουν. Ο άνεμος δυνάμωσε και η πυρκαγιά ακόμη

πιο γρήγορα κατέβηκε στο κέντρο της πόλης. Τα ξημερώματα της επόμενης μέρας (6/19 Αυγούστου) ο άνεμος άλλαξε κατεύθυνση και τα δύο μέτωπα της πυρκαγιάς κατέστρεψαν όλο το εμπορικό κέντρο. Στις 12:00 πέρασε γύρω από τον περίβολο του ναού της Αγίας Σοφίας χωρίς να τον πειράξει, και συνέχισε ανατολικά μέχρι την οδό Εθνικής Αμύνης (πρώην Χαμιντιέ) όπου σταμάτησε.

Το βράδυ της 6/19 Αυγούστου σταμάτησε η εξάπλωσή της. Δεν υπήρχαν ικανές ποσότητες νερού για την κατάσβεση, αφού σημαντικό μέρος του δεσμευόταν από τις συμμαχικές δυνάμεις για την τροφοδοσία των στρατοπέδων στα προάστια της πόλης. Στην πόλη δεν υπήρχε οργανωμένη πυροσβεστική υπηρεσία, αλλά λίγες ιδιόκτητες πυροσβεστικές ομάδες ασφαλιστικών εταιρειών, τις περισσότερες φορές ανεκπαιδευτες και με πολύ παλιό ή καθόλου εξοπλισμό.

Η μόνη ελπίδα για την Θεσσαλονίκη ήταν η επέμβαση των συμμαχικών δυνάμεων. Το απόγευμα της πρώτης ημέρας της πυρκαγιάς, ένα γαλλικό τμήμα ανατίναξε με δυναμίτιδα τρία σπίτια δίπλα από το διοικητήριο με σκοπό να δημιουργήσει μια ζώνη ασφάλειας περιορίζοντας το ύψος και την ποσότητα της καύσιμης ύλης, αλλά δεν συνέχισε και αποχώρησε, αφήνοντας την φωτιά να συνεχίσει τον δρόμο της.

Το επόμενο πρωί δύο βρετανικές πυροσβεστικές αντλίες σταμάτησαν την πυρκαγιά κοντά στην Λευκό Πύργο. Το κτίριο του Τελωνείου σώθηκε από Γάλλους στρατιώτες. Παρ' όλα αυτά οι συμμαχικές δυνάμεις αρνήθηκαν να διακόψουν την υδροδότηση των στρατοπέδων και των νοσοκομείων τους ώστε να εξοικονομηθεί νερό για την πυρόσβεση. Ο στρατηγός Σαράιγ που ήταν επικεφαλής των δυνάμεων της Αντάντ στην Θεσσαλονίκη, επισκέφθηκε για λίγη ώρα την περιοχή του Διοικητηρίου το απόγευμα της πρώτης ημέρας αλλά δεν επέστρεψε στον τόπο της πυρκαγιάς μέχρι την κατάσβεσή της. Ιδιαίτερα μάλιστα αναφέρεται από πολλές πηγές ότι η διαγωγή των Γάλλων στρατιωτών δεν ήταν η αναμενόμενη. Αντί να βοηθήσουν στην πυρόσβεση και την περίθαλψη των πυροπαθών, πολλοί προέβησαν σε λεηλασίες καταστημάτων και οικιών, πολλές φορές εμποδίζοντας τους ιδιοκτήτες να περισώσουν την περιουσία τους ώστε να μπορούν οι ίδιοι να την λεηλατήσουν. Τις επόμενες ημέρες ο στρατηγός Σαράιγ διέταξε τον τουφεκισμό δύο στρατιωτών του που συνελήφθησαν να πουλούν κλεμμένα κοσμήματα.

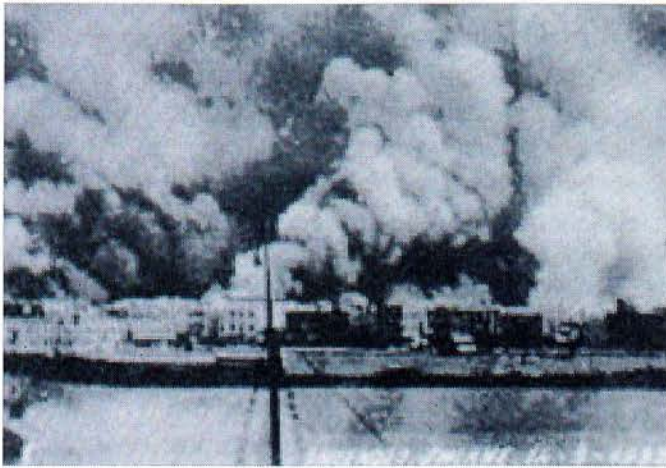
Οι πληγέντες από την πυρκαγιά υπολογίστηκαν σε περίπου 72.500. Η αναφορά προς την κυβέρνηση του προϊσταμένου της Διεύθυνσης Θυμάτων Πυρκαγιάς Αλεξάνδρου Πάλλη, αναφέρει ξεχωριστά τους πυροπαθείς των τριών κοινοτήτων της Θεσσαλονίκης: 50.000 Εβραίοι, 12.500 Ορθόδοξοι και 10.000 μουσουλμάνοι. Οι ελληνικές αρχές δημιούργησαν 100 παραπήγματα για την στέγαση 800 οικογενειών. Οι βρετανικές αρχές τρεις καταυλισμούς με 1300 σκηνές όπου στέγασαν 7.000 άστεγους. Οι γαλλικές αρχές έστησαν καταυλισμό για 300 οικογένειες, και η Ένωση Γαλλίδων Κυριών μικρότερη

κατασκήνωση 100 οικογενειών. 5000 άτομα μεταφέρθηκαν δωρεάν με τρένο και εγκαταστάθηκαν στην Αθήνα, τον Βόλο και την Λάρισα. Οι ελληνικές αρχές έστησαν κέντρα διανομής που μοίραζαν δωρεάν ψωμί σε 30.000 άτομα ενώ Αμερικανικός, ο Γαλλικός και ο Αγγλικός Ερυθρός Σταυρός διένειμαν τρόφιμα. Πολλοί Εβραίοι έχοντας χάσει τα πάντα, έφυγαν για τις δυτικές χώρες και κυρίως την Γαλλία, ενώ ένας αριθμός τους ακολουθώντας το σιωνιστικό κίνημα εγκαταστάθηκε στην Παλαιστίνη. Η πυρκαγιά κατέστρεψε το 32% της συνολικής έκτασης της Θεσσαλονίκης, δηλαδή 1.000.000 τετρ. μέτρα ή 120 εκτάρια. Η περιοχή που κάηκε ήταν μεταξύ των οδών Αγίου Δημητρίου, Λέοντος Σοφού, Νίκης, Εθνικής Αμύνης, Αλεξάνδρου Σβώλου, Εγνατία (από Αγίας Σοφίας), Αγίου Δημητρίου. Αυτή η περιοχή στα επίσημα έγγραφα αναφέρεται ως «πυρικάυστος ζώνη» και στις λαϊκές διηγήσεις τα «καμένα». Το ύψος των υλικών ζημιών υπολογίστηκε σε 8.000.000 χρυσές λίρες. Μεταξύ των κτιρίων που κάηκαν ήταν το Ταχυδρομείο, το Τηλεγραφείο, το Δημαρχείο, οι εταιρείες Ύδρευσης και Φωταερίου, η Οθωμανική Τράπεζα, η Εθνική Τράπεζα, οι αποθήκες της Τράπεζας Αθηνών, ο ναός του Αγίου Δημητρίου και άλλοι δύο ορθόδοξοι ναοί, το Σαατλή Τζαμί και άλλα έντεκα τεμένη, η Αρχιραββινεία με όλο το αρχείο της και 16 από τις 33 συναγωγές. Τα τυπογραφεία των περισσότερων εφημερίδων (η Θεσσαλονίκη είχε το μεγαλύτερο αριθμό εκδιδόμενων εφημερίδων στην Ελλάδα) οι περισσότερες από τις οποίες δεν κατάφεραν να επανεκδοθούν. Επίσης καταστράφηκαν 4.096 από τα 7.695 καταστήματα αφήνοντας άνεργους το 70% των εργαζομένων.

Ο εμπρησμός της Σμύρνης (1922)

Εκεί στην χρόνια του 1922 ο πληθυσμός της πόλης υπολογιζόταν σε 240.000 κατοίκους. Οι Έλληνες ήταν 100.000, οι Τούρκοι 60.000, Εβραίοι 20.000, Αρμένιοι 15.000 και 15-20.000 διαφόρων εθνοτήτων.

Οι Έλληνες κατοικούσαν κοντά στο λιμάνι και στο εμπορικό κέντρο, τον Φραγκομαχαλά, εδώ που από τον 16ο αιώνα διέμεναν και οι Ευρωπαίοι, κυρίως Άγγλοι, Γάλλοι, Ολλανδοί, Βενετοί, Γενουάτες. Οι πρώτες φλόγες που κατέφαγαν τη Σμύρνη κι έσβησαν την ελληνικότητά της άρχισαν να ξεπηδούν τη νύχτα της 30ής Αυγούστου κυρίως από την Αρμένικη συνοικία που συνόρευε με το Παζάρι της Σμύρνης, τις Μεγάλες Ταβέρνες και τη συνοικία του Αγίου Γεωργίου και μέσω αυτής, με την Μητρόπολη της "Αγ. Φωτεινής. Όσο οι ώρες περνούσαν τόσο οι φλόγες υψώνονταν. Πυροβολισμοί κι εκρήξεις συνόδευαν τον εμπρησμό της άλλοτε χαρούμενης πολιτείας της πανάρχαιας πρωτεύουσας της πιο ελληνικής κι από την Ελλάδα Ιωνίας. Στο μεταξύ στην διάρκεια της νύχτας προβοκάτορες και εμπρηστές περιέτρεχαν τις σκοτεινές συνοικίες αδειάζοντας κουβάδες τη βενζίνη και το πετρέλαιο.



Η φωτιά στη Σμύρνη

Ο Αμερικανός πρόξενος Τζορτζ Χόρτον προσπαθούσε να απομακρύνει από τη Σμύρνη τους Αμερικανούς υπηκόους, ένας δάσκαλος ονόματι Κρικόρ Μπαγκτζιάν- ο οποίος κρυβόταν στην ταράτσα της Αρμενικής Λέσχης στην οδό Rechidie- παρακολουθούσε κάτι πολύ ανησυχητικό. Στην άκρη του δρόμου μια ομάδα στρατιωτών ξεφόρτωνε μεγάλα βαρέλια. «Δεν είδα το περιεχόμενό τους», έγραψε, «αλλά κρίνοντας από το χρώμα και το σχήμα τους, ήταν ίδια με τα βαρέλια που χρησιμοποιούσε η Petroleum Company της Σμύρνης. Κάθε βαρέλι το φυλούσαν 2-3 Τούρκοι στρατιώτες και το μετέφεραν στην άλλη πλευρά του δρόμου προς την αρμενική εκκλησία. Αισθάνθηκα ένα ρίγος στην πλάτη μου καθώς συνειδητοποίησα τον σκοπό όλων αυτών των προετοιμασιών». Ο Μπαγκτζιάν και οι φίλοι του παρακολουθούσαν από την κρυψώνα τους να ξεφορτώνονται όλο και περισσότερα βαρέλια στην αρμενική συνοικία. «Τα τοποθετούσαν σε απόσταση 200 μέτρων το ένα από το άλλο και όταν τελείωσαν... άκουσα κάτι που μπορώ να περιγράψω ως "ήχους βροχής που πέφτει στη σκεπή"». Οι Τούρκοι στρατιώτες ψέκαζαν τα κτίρια με πετρέλαιο. «Αισθανόμασταν τις σταγόνες να πέφτουν πάνω μας», έγραψε ο Κρικόρ, «καθώς οι στρατιώτες από τον δρόμο έριχναν με κουβάδες πάνω στους τοίχους ένα υγρό. Μόλις το μύρισα στα ρούχα μου, δεν είχα καμία αμφιβολία ότι ήταν πετρέλαιο». Ακολούθησαν φωτιές.

Από τους πρώτους που τις πρόσεξαν ήταν η Μίνι Μιλς, διευθύντρια του Αμερικανικού Κολεγίου Θηλέων. Μόλις είχε τελειώσει το γεύμα της όταν αντελήφθη ότι ένα από τα γειτονικά κτίρια καιγόταν. Σηκώθηκε όρθια για να παρατηρήσει καλύτερα και εξεπλάγη από το θέαμα: «Είδα με τα μάτια μου έναν Τούρκο αξιωματικό να μπαίνει σ' ένα σπίτι κρατώντας τενεκέδες με πετρέλαιο ή βενζίνη και σε λίγα λεπτά το σπίτι είχε παραδοθεί στις φλόγες». Δεν ήταν η μόνη στο Κολλέγιο που είδε το ξέσπασμα της φωτιάς. «Οι

καθηγητές μας αλλά και μαθήτριες είδαν Τούρκους με στρατιωτικές στολές, φαντάρους και αξιωματικούς, να χρησιμοποιούν μακριά στείλιάρια με κουρέλια στην άκρη, τα οποία είχαν εμποτιστεί σε ένα δοχείο με υγρό. Έμπαιναν με αυτά σε σπίτια τα οποία σε λίγο καίγονταν». Λίγα λεπτά αργότερα η Κινγκ Μπιρτζ, σύζυγος Αμερικανού ιεραποστόλου, παρατήρησε μια κολόνα καπνού να υψώνεται πάνω από την αρμενική συνοικία. «Ανέβηκα στον πύργο του Αμερικανικού Κολεγίου και με ένα ζευγάρι κιάλια μπορούσα να ξεχωρίσω τις φιγούρες Τούρκων στρατιωτών που έβαζαν φωτιά σε σπίτια».

Η προκουμαία της Σμύρνης έγινε το σκηνικό της ανθρώπινης εξαθλίωσης. Χιλιάδες άνθρωποι που προσπαθούσαν να γλιτώσουν από τις φλόγες δεν είχαν άλλη επιλογή από το να στραφούν προς την προκουμαία. Όπως έγραψε ο Αμερικανός πρόξενος Τζορτζ Χόρτον, «καθώς η πυρκαγιά εξαπλωνόταν προς την παραλία, το κύμα των ανθρώπων που κατευθύνονταν στην προκουμαία όλο και μεγάλωνε: ηλικιωμένοι, νέοι, γυναίκες, παιδιά, άρρωστοι. Όσοι δεν μπορούσαν να περπατήσουν μεταφέρονταν σε φορεία ή στους ώμους των συγγενών τους». «Ήταν μια σκηνή τρόμου και ανθρώπινων δεινών χωρίς προηγούμενο», έγραψε ο Χόρτον. «Όλοι αυτοί οι χιλιάδες άνθρωποι ήταν στριμωγμένοι σε έναν στενό δρόμο ανάμεσα στην πόλη που καιγόταν και στα βαθιά νερά του κόλπου». Η προκουμαία της Σμύρνης έγινε το σκηνικό της ανθρώπινης εξαθλίωσης. Μήκους περίπου 3 χιλιομέτρων και πολύ φαρδιά, ήταν αρκετά μεγάλη ώστε να φιλοξενήσει εκατοντάδες χιλιάδες άστεγους. Η μετατροπή της σε αυτοσχέδιο προσφυγικό καταυλισμό ήταν γρήγορη και δραματική. Λίγες ημέρες νωρίτερα, η προκουμαία ήταν τόπος χαράς. Τώρα, την ευθυμία είχε αντικαταστήσει η εξαθλίωση. Την ώρα που έπεφτε το σκοτάδι εκείνη την τρομερή Τετάρτη, στην προκουμαία της Σμύρνης βρίσκονταν περίπου μισό εκατομμύριο πρόσφυγες. Κινδύνευαν να καούν ζωντανοί, καθώς οι φλόγες πλέον είχαν πλησιάσει τη θάλασσα. Επικρατούσε μια φοβερή ζέστη που μεταδιδόταν από κτίριο σε κτίριο. Η ζέστη ήταν τόσο έντονη, ώστε οι κάβοι που έδεναν τα πλοία στην αποβάθρα είχαν αρχίσει να καίγονται. Όλα τα σκάφη απομακρύνθηκαν περίπου 250 μέτρα από την προκουμαία. «Οι φλόγες θέριευαν συνεχώς», έγραψε ο Οράν Ράμπερ, τουρίστας που είχε φθάσει στη Σμύρνη λίγες ημέρες νωρίτερα. «Οι κραυγές του απεγνωσμένου πλήθους στην αποβάθρα ακούγονταν ένα μίλι μακριά. Είχαν να επιλέξουν μεταξύ τριών ειδών θανάτου: τη φωτιά πίσω τους, τους Τούρκους που παραμόνευαν στα σοκάκια και τον ωκεανό μπροστά τους. Δεν υπάρχει πιθανώς κάτι που να μπορεί να συγκριθεί με εκείνη τη νύχτα της 13ης Σεπτεμβρίου στη Σμύρνη».

Φωτιές σε κοινοβούλια

Η φωτιά στο Ράιχστανγκ είναι η γνωστότερη φωτιά σε κοινοβούλιο, εκείνη με τον μεγαλύτερο ιστορικό αντίκτυπο, δημιουργός ενός από τα μεγαλύτερα

πολιτικά αινίγματα, αλλά δεν είναι η μόνη. Ανάμεσα στις υπόλοιπες ξεχωρίζει η περίπτωση του κοινοβουλίου του Καναδά, το οποίο έχει καεί δύο φορές.

Η πρώτη φορά ήταν το 1849. Το καναδικό κοινοβούλιο, τότε στο Μόντρεαλ, παραδόθηκε στις φλόγες. Η φωτιά δεν ήταν τυχαία ούτε οφειλόταν σε κάποιον αναρχικό της εποχής ή σε κάποιον απελπισμένο, αφού η χώρα βρισκόταν σε καθεστώς οικονομικής ύφεσης. Πίσω της κρύβονταν οι συντηρητικοί, οι Τόρις του Καναδά και ο λόγος μιας τόσο βίαιης κίνησης ήταν ένας από τους λόγους που ακόμη διχάζουν την καναδική κοινωνία: οι διαφορές αγγλόφωνων και γαλλόφωνων.

Μετά την καταστροφή το κοινοβούλιο μεταφέρθηκε στην Οτάβα. Κατά τη διάρκεια του πρώτου παγκοσμίου πολέμου, κάηκε και πάλι. Το Φεβρουάριο του 1916 παραδόθηκε στις φλόγες. Στην πυρκαγιά έχασαν τη ζωή τους επτά άνθρωποι, ενώ ο χρόνος κατά τον οποίο συνέβη έδωσε λαβή σε θεωρίες περί δολιοφθοράς και δράσης Γερμανών πρακτόρων. Η βασιλική επιτροπή διενήργησε επισταμένη έρευνα, αλλά δεν προέκυψαν στοιχεία που να θεμελιώνουν τις υποψίες για σαμποτάζ.

Σήμερα η κυρίαρχη άποψη κάνει λόγο για φωτιά που ξεκίνησε από το αναγνωστήριο του κοινοβουλίου, εξαπλώθηκε γρήγορα λόγω των εύφλεκτων υλικών που υπάρχουν σε έναν τέτοιο χώρο και πιθανώς οφείλονταν σε αμέλεια κάποιου καπνιστή. Η φωτιά του 1849 είχε οδηγήσει στο σχεδιασμό ειδικών κατασκευών ώστε αν κάτι ανάλογο συνέβαινε και πάλι, να μη χαθούν τα αρχεία και τα ιστορικά κειμήλια του κοινοβουλίου. Έτσι, η βιβλιοθήκη της καναδικής Βουλής είχε εξοπλιστεί με εξαιρετικά ανθεκτικές σιδερένιες πόρτες ασφαλείας, οι οποίες έκλεισαν αυτόματα με την ανάχνευση καπνού.

Το κοινοβούλιο της Νέας Ζηλανδίας - μια σειρά ξύλινα κτίρια, εκείνη την εποχή - είχε ανάλογη μοίρα το 1907, πριν ακριβώς εκατό χρόνια. Ξημερώματα της 11ης Δεκεμβρίου, ο νυχτοφύλακας άκουσε τριξίματα στο χώρο των μεταφραστών, που βρισκόταν μεταξύ των κτιρίων που στέγαζαν τη Βουλή των Αντιπροσώπων και τις εργασίες του Νομοθετικού συμβουλίου. Σήμανε συναγερμό, αλλά δεν κατάφερε τίποτε. Ο καλοκαιρινός και στεγνός καιρός της περιόδου στους αντίποδες έδωσε τη δυνατότητα στη φωτιά να "καταπιεί" μες σε λίγες ώρες όλα τα κτίρια, παρά τις γενναίες προσπάθειες των πυροσβεστών.

Ωστόσο, η έγκαιρη ειδοποίηση εκ μέρους του φύλακα βοήθησε ώστε να διασωθούν τα κοινοβουλευτικά αρχεία και αρκετά κειμήλια, τα οποία μετέφεραν από τους χώρους του κεντρικού κτιρίου και από το -ευτυχώς τούβλινο και πιο ανθεκτικό- κτίριο της βιβλιοθήκης της Βουλής, δυνάμεις της πυροσβεστικής, πριν η φωτιά απλωθεί και εκεί. Αιτία της πυρκαγιάς ήταν βραχυκύκλωμα σε καλώδια που βρίσκονταν στη στέγη του χώρου των μεταφραστών.

Τα κτίρια της Βουλής που ανεγέρθηκαν μετά από αυτή τη φωτιά, ήταν πολύ πιο ανθεκτικά και δεν απειλήθηκαν από φωτιά, ως το 1992, οπότε και ξεκίνησε η γενική ανακαίνιση του νεοζηλανδικού κοινοβουλίου, τα κτίρια

απειλήθηκαν από φωτιά τρεις φορές, εκ των οποίων η μία ήταν σοβαρή και κατέστρεψε μέρος της στέγης και την ιστορική κεντρική σκάλα.

Στις Φιλιππίνες, το κοινοβούλιο γλίτωσε αλλά η φωτιά έπληξε το κτίριο της Εκλογικής Επιτροπής. Το Μάρτιο του 2007, δύο μήνες πριν τις εκλογές, μια μεγάλη φωτιά κατέστρεψε το κτίριο στο οποίο στεγάζονταν η Εκλογική Επιτροπή της χώρας, (Κομελέκ) δίνοντας λαβή για σενάρια και θεωρίες συνωμοσίας.

Η φωτιά ξεκίνησε από το δεύτερο και τελευταίο όροφο του κτιρίου, και ενώ ακριβώς απέναντι βρίσκεται υποσταθμός της πυροσβεστικής, οι πυροσβέστες δεν επενέβησαν εγκαίρως.

Συμπολίτευση και αντιπολίτευση άρχισαν να αλληλοκατηγορούνται, βλέποντας προσπάθεια για αναβολή των εκλογών πίσω από τη φωτιά ή και απόπειρα αποσιώπησης κάποιων πολιτικών σκανδάλων, σχετιζόμενων με έγγραφα και στοιχεία, ενστάσεις και καταγγελίες κατά υποψηφίων, τα οποία φυλάσσονταν στο κτίριο που κάηκε.

Όπως είναι λ απόν φανερό, η αντιμετώπιση των αστικών πυρκαγιών, ανεξάρτητα εάν ήταν αποτέλεσμα λάθους ή σκοπιμότητας, ήταν μεγάλης σημασίας για τις κοινωνίες. Εκτός από τις ανθρώπινες απώλειες που προκαλούσαν είχαν ως αποτέλεσμα και τεράστιες υλικές καταστροφές ανυπολόγιστης αξίας που επιβάρυναν τις οικονομίες. Αφ' ενός έπρεπε να γίνει αποκατάσταση των ζημιών με κονδύλια που προοριζόνταν για διαφορετικό σκοπό, αφ' εταίρου διαταρασσόταν η οικονομική δραστηριότητα των πόλων ή των κ ρτών κ α των πολτών. Η ουσιαστική ή όμως αντιμετώπισή τους τόσο στο κομμάτι της κατάσβεσης όσο και στο κομμάτι της πρόληψης έγινε εφικτή τις τελευταίες δεκαετίες όπου η πρόοδος της τεχνολογίας κατάφερε να δώσει συγκεκριμένες λύσεις σε αυτήν την κατεύθυνση. Έτσι κατασκευάστηκαν σύγχρονα πυροσβεστικά μέσα τα οποία μάλιστα εξειδικεύτηκαν και για τους διάφορους τύπους πυρκαγιών που έπρεπε να αντιμετωπιστούν (ανάλογα με το είδος της καύσιμης ύλης). Μέσα φορητά και μη. Επίσης λύσεις δόθηκαν και στο κομμάτι της πρόληψης των πυρκαγιών με διάφορα μέσα τα οποία σκοπό είχαν να προλάβουν τη φωτιά προτού εξελιχθεί ώστε να είναι ευκολότερη η κατάσβεσή της. Τέλος, κομβικής σημασίας ήταν και η σύσταση από μέρους της πολιτείας οργανωμένου πυροσβεστικού σώματος το οποίο διέθετε σύγχρονο εξοπλισμό αλλά και κατάλληλη εκπαίδευση για την αντιμετώπιση τέτοιων καταστάσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1⁰

ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

1.1 Πρόληψη και καταστολή πυρκαγιών

1.1.1 Βασικές έννοιες

Προκειμένου να κατανοηθούν καλύτερα για να αντιμετωπιστούν οι πυρκαγιές δόθηκαν κάποιοι πιο επιστημονικοί ορισμοί. Τέτοιοι είναι οι παρακάτω:

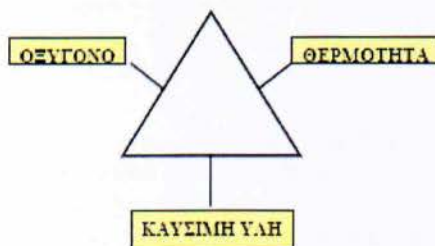
Καύση είναι η χημική ένωση μιας ουσίας με το οξυγόνο ή με άλλο αέριο που συνοδεύεται συνήθως από έκλυση (παραγωγή) θερμότητας, συνήθως δε και φωτός.

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.

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)

Μπορούν να παρασταθούν με τρεις πλευρές ενός τριγώνου, του λεγόμενου τριγώνου της πυρκαγιάς.



Σχήμα 1.1: Το τρίγωνο της φωτιάς

Αν κάποιος από τους παράγοντες λείπει δεν μπορεί να ξεκινήσει πυρκαγιά και σε περίπτωση πυρκαγιάς, αν αφαιρέσουμε κάποιον από τους τρεις παράγοντες, σταματάει αμέσως η πυρκαγιά.

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.

1.1.2 Διάδοση της θερμότητας

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 κ ρίως 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.

1.1.3 Αιτίες πυρκαγιών

Τα αίτια των πυρκαγιών έχουν ιδιαίτερη σημασία για πολλούς παράγοντες:

- Την Πυροσβεστική Υπηρεσία ενδιαφέρει η εξακρίβωση των αιτιών ώστε να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης ή αντιμετώπισης.
- Τους ιδιοκτήτες, διότι σε λίγα λεπτά μπορεί να εξαφανισθεί ολόκληρη περιουσία και ακόμα απειλείται η ζωή τους και η ζωή των ανθρώπων τους.
- Τις ασφαλιστικές εταιρείες που καλούνται να καλύψουν ολόκληρο ή μέρος του ποσού που κοστίζει η απολεσθείσα περιουσία.
- Την Εθνική Οικονομία, διότι καταστρέφονται παραχθέντα αγαθά και εξαφανίζονται κεφάλαια.
- Τη δικαιοσύνη, γιατί πρέπει να αναζητηθούν και να τιμωρηθούν οι τυχόν εμπρηστές ή οι εγκληματικός αμελούντες.

Οι **κυριότερες αιτίες** από τις οποίες μπορούν να προκληθούν πυρκαγιές είναι:

- Οι γυμνές φλόγες (λυχνιών, κεριών, σπέρτων, αναπτήρων, εστιών πυρός κλπ.) ερχόμενες σε επαφή με καύσιμα υλικά.
- Ο ηλεκτρισμός (σπινθήρες, βραχυκύκλωμα).
- Αναμμένες θερμάστρες πετρελαίου, ξύλου ή μαγκάλια
- Τα υπολείμματα καπνίσματος (αποτσιγάρα, πούρα κ.α.).
- Η τριβή, κρούση, πίεση
- Φυσικά φαινόμενα (κεραυνός - σεισμός - ηφαίστεια).
- Οι ηλιακές ακτίνες που πέφτουν σε γυαλιά ή συγκεντρώνονται.
- Η αυτόματη ανάφλεξη (λόγω οξειδώσεως ή ζυμώσεως).
- Οι σπινθήρες ή η υπερθέρμανση που προέρχονται από την λειτουργία συσκευών ή μηχανημάτων (ατμομηχανών, λεβήτων, καυστήρων, κλιβάνων κ.α.)

Τις πυρκαγιές, ανάλογα με την πρόθεση ή την υπαιτιότητα τις κατατάσσουμε σε τέσσερις κατηγορίες:

Από Αμέλεια: Εδώ ανήκουν όλες οι πυρκαγιές που οφείλονται σε αμέλεια ή απροσεξία των ανθρώπων. Π.χ. ανατροπή αναμμένης λάμπας, πέταγμα τσιγάρου, κακή συντήρηση μηχανήματος, μη λήψη μέτρων

προφύλαξης κατά το κάψιμο ξερών χόρτων, άναμμα φωτιάς στο δάσος για ψήσιμο, κ.α. Διακρίνουμε ελαφριά ή βαριά αμέλεια.

Από Δόλο: Στην κατηγορία αυτή ανήκει ο εμπρησμός από πρόθεση. Τα κίνητρα του εμπρησμού είναι διάφορα: είσπραξη ασφάλειας, εκδίκηση, καταστροφή πειστηρίων άλλων εγκλημάτων κ.α. Ο εμπρησμός από πρόθεση είναι σοβαρό έγκλημα γιατί κινδυνεύει η ζωή και η περιουσία των ανθρώπων, ακόμα και ολόκληρων περιοχών.

Τυχαιές: Εδώ ανήκουν οι πυρκαγιές που προκαλούνται από ηλεκτρικό βραχυκύκλωμα, από τριβή, κρούση ή πίεση, από τις ηλιακές ακτίνες, από αυτανάφλεξη κ.α. Μπορούν να καταταγούν είτε σε πυρκαγιές από ελαφρά αμέλεια, οι οποίες αν ερευνηθούν στο βάθος, θα μπορούσαν να αποφευχθούν εάν είχαν παρθεί τα σωστά μέτρα προστασίας και προληπτικού ελέγχου.

Από ανώτερη βία: Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι πυρκαγιές από κεραυνούς, σεισμούς, ηφαίστεια και από πολεμικά γεγονότα. Δεν μπορούν να προβλεφθούν, όμως η λήψη προληπτικών μέτρων μπορεί να αποτρέψει την καταστροφική επέκτασή τους.

1.1.4 Τρόποι κατάσβεσης 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:

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

1.1.4.1 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 κατασβεστούν 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.

1.1.4.2 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 καιγόμενα υλικά είναι το νερό που παρουσιάζει ιδιαίτερα μεγάλη θερμοχωρητικότητα (μεγάλη απορρόφηση θερμότητας σε μικρό όγκο του).

1.1.4.3 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 (διοξείδιο του άνθρακα, HALON).

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

- **Κατάσβεση με διακοπή της φλόγας.**

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

Αν με απότομη ενέργεια συμπαρασύρουμε και αποκόψουμε τις φλόγες, η πυρκαγιά θα σβήσει, αλλά πρέπει η ενέργειά μας αυτή να είναι γρήγορη και καθολική σ' όλη την καιόμενη επιφάνεια, αλλιώς οι παραμένουσες φλόγες θα 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.

- **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 μπορούσαμε με κάποιο τρόπο να δεσμεύσουμε αυτά τα ενεργά στοιχεία και να τα αδρανοποιήσουμε δεν θα μπορούσαν 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.

1.1.5 Μέσα κατάσβεσης

Είναι τα ακόλουθα:

- Νερό (H₂O)
- Αφρός
- Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)
- Αλογονομένοι υδρογονάνθρακες (HALON 1301 ή 1211)
- Ξηρά σκόνη
- Άμμος, χώμα, σκεπάσματα, κ.α.

1.1.5.1 Νερό (H₂O)

Είναι το πιο εύχρηστο μέσο κατάσβεσης γιατί αφαιρεί μεγάλες ποσότητες θερμότητας από το καιόμενο υλικό και επιφέρει κατάσβεση λόγω ψύξης. Ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για αποπνιγμό είτε υπό μορφή ομίχλης είτε υπό μορφή υδρατμού.

Πρέπει να γίνεται ορθολογική χρήση του σε συνάρτηση με την διεύθυνση και την ταχύτητα του ανέμου, την ένταση της πυρκαγιάς, την φύση του καιόμενου υλικού, κ.α. Η κατάλληλη χρήση του νερού, επιβάλλεται και για να μην προκαλούνται ζημιές από το πλεόνασμα ή την αλόγιστη χρήση του.

1.1.5.2 Αφρός

Είναι μίγμα νερού, αφρογόνου υλικού και αέρα. Τα συστατικά υλικά αναμειγνύονται κατά την στιγμή της χρήσης μέσα σε έναν ισχυρό αναδευτήρα. Μοιάζει με παχύρρευστη σαπουνάδα. Ο αφρός ενεργεί με δύο τρόπους:

- Ως απομονωτικό, καλύπτει την καιόμενη επιφάνεια και διακόπτει την επαφή της με το οξυγόνο του αέρα.



Φορητοί πυροσβεστήρες

- Ως ψυκτικό, διότι αποτελείται κατά 95% από νερό.

Ο αφρός χρησιμοποιείται συνήθως για την κατάσβεση πυρκαγιών που εκτείνονται σε οριζόντια επιφάνεια και κυρίως για υγρά καύσιμα (βενζίνη, πετρέλαιο, πίσσα, χρώματα, λάδια, κ.α.).

1.1.5.3 Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)

Είναι αέριο που δεν καίγεται ούτε συντηρεί την καύση και είναι βαρύτερο από τον αέρα. Δεν είναι δηλητηριώδες, αλλά ασφυκτικό, όταν βρίσκεται σε μεγάλη αναλογία στον αέρα. Υγροποιείται εύκολα με συμπίεση και στο εμπόριο φέρεται σε χαλύβδινες φιάλες με πίεση 150 - 200 atm.

Όταν ανοιχθεί η στρόφιγγα της φιάλης του CO₂ περνά κατ' ευθείαν από την υγρή κατάσταση στην στερεά (μετατρέπεται σε χιόνι) και λέγεται «ξηρός πάγος» (με θερμοκρασία -78° C).

Το CO₂ δρα κατασβεστικά με τρεις τρόπους:

- Αποκοπή της φλόγας λόγω της μεγάλης ταχύτητας με την οποία εξέρχεται από την φιάλη.
- Ψύχει την καιόμενη επιφάνεια λόγω της πολύ χαμηλής θερμοκρασίας του.
- Απομονώνει την καιόμενη επιφάνεια επειδή ως βαρύτερο του αέρα κατακάθεται και διώχνει τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Επειδή το CO₂ μετατρέπεται κατ' ευθείαν από «ξηρό πάγο» σε αέρια μορφή, χωρίς να περάσει από την υγρή φάση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πυρκαγιές έργων τέχνης, καλλιτεχνικών θησαυρών και άλλων ευαίσθητων αντικειμένων, διότι δεν προκαλεί φθορές. Ακόμα επειδή το CO₂ είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί άφοβα σε ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό, ηλεκτρονικούς υπολογιστές, κ.α. Για να προσεγγισθούν οι χώροι όπου έχει γίνει προηγουμένως χρήση CO₂ πρέπει ή να ανοιχτεί ή να γίνει προηγουμένως καλός αερισμός.

1.1.5.4 Αλογονομένοι υδρογονάνθρακες (HALON 1301 ή 1211)

Είναι αέρια, άχρωμα και άοσμα. Κατασβένουν όλων των ειδών τις πυρκαγιές.

Λειτουργούν κατασβεστικά είτε με διακοπή της χημικής αντίδρασης της καύσης και δέσμευση των «ελευθέρων ριζών». Ή με απομόνωση λόγω εκδίωξης του αέρα. Επειδή όμως περιέχουν αλογόνα (δηλ. φθόριο (F), χλώριο (Cl) και βρώμιο (Br), κατά την χρήση τους δημιουργούνται ενώσεις οι οποίες καταστρέφουν το όζον (O₃) της ατμόσφαιρας. Έτσι έχει αποφασισθεί να σταματήσει η παραγωγή και η διακίνηση πυροσβεστήρων HALON και παρ' όλο που θεωρείται από τα καλύτερα κατασβεστικά υλικά, τείνει να καταργηθεί και να αντικατασταθεί.

Χρησιμοποιούνται και διάφορα άλλα υλικά, π.χ. INERGEN (έχει εφαρμοσθεί στο Αττικό Μετρό) που είναι μίγμα αδρανών αερίων: Αζώτου (N),

Αργού (Ar), Διοξειδίου του Άνθρακα (CO₂) ή Αργόν (Ar), CEA 410 (περφθοροβουτάνιο), COLD FIRE 302 (υγρό), FM 200 (επταφθοροπρωπάνιο), ARGONITE (50% άζωτο – 50% αργό), ANSULEX (υγρό) και άλλα.

1.1.5.5 Νέα κατασβεστικά υλικά – Υποκατάστατα Halon

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

Πίνακας 1.1: Νέα κατασβεστικά υλικά

	ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	ΧΡΗΣΗ
1	CEA – 410	C4F10 (περφθοροβουτάνιο)	Σε μόνιμα συστήματα ολικής κατάκλισης
2.	CEA – 614	C6H14	Σε φορητούς πυροσβεστήρες
3.	FM – 200	C3HF7 1,1,1,2,3,3,3 (επταφθοροπρωπάνιο)	Σε μόνιμα συστήματα ολικής κατάκλισης
4.	ARGONITE	* N ₂ (άζωτο) 50% * Ar (Αργό) 50%	Σε μόνιμα συστήματα ολικής κατάκλισης
5.	POLYFOAM	Βασίζεται σε AFFF που παράγεται από την συνένωση υγρών, αφρού και αδρανών αερίων που αναμιγνύονται με το νερό και τα οποία έχουν διαφορετικό σημείο βρασμού.	Σε φορητούς πυροσβεστήρες
6.	FUEL BUSTER	Αποτελείται από : *Το μετά νατρίου -Κ- άλας ανωτέρων οξέων - αλκοολών. *Ανυδρες ανόργανες ύλες (πυριτικά) ειδικώς επεξεργασθείσες. *Καρβοξυμέθυλο- CELLOSE (CMC) εστεροποιημένο. *Γαλακτοματοποιητές με φωσφορική βάση.	Σε φορητούς πυροσβεστήρες
7.	INERGEN - 541	* N ₂ (άζωτο) 52% * Ar (αργόν) 40% * CO ₂ (Διοξ.του ανθρ.) 8%	Σε μόνιμα συστήματα ολικής κατάκλισης
8.	COLD FIRE 302	Μίγμα από ιονικές και μη ιονικές επιφανειακά ενεργές ουσίες ως αφροποιοτικά μέσα. Παράγωγα κυτταρίνης ως κατασταλτικά του πυρός. Εκχυλίσματα φυτών.	Σε φορητούς πυροσβεστήρες
9.	PETROTECH	Μίγμα διαφόρων επιφανειακών ενεργών μέσων με βάση το νερό, όπου δεν υπάρχουν βαρέα μέταλλα, αλογονωμένοι υδρ/κες και οργανικοί διαλύτες.	Σε φορητούς πυροσβεστήρες
10.	AEROSOLGENE RATOR	Μίγμα με βάση το ανθρακικό κάλιο	Σε μόνιμα συστήματα και φορητούς πυροσβεστήρες

1.1.5.6 Ξηρά σκόνη

Είναι το πιο διαδεδομένο υλικό για πυροσβεστήρες. Αποτελείται από διττανθρακικό νάτριο ή κάλιο με προσμίξεις από διάφορα αδρανή υλικά. Εκτοξεύεται από πυροσβεστήρες (φορητούς ή τροχήλατους) και από ειδικά οχήματα αεροδρομίων με την βοήθεια προωθητικών αδρανών αερίων (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα). Είναι κατάλληλη για όλες τις κατηγορίες πυρκαγιών ακόμα και με την παρουσία ρεύματος αρκετών δεκάδων χιλιάδων Volts.

Κατασβεστικά δρα:

- Με αποκοπή της φλόγας λόγω της ορμής με την οποία εκτοξεύεται.
- Με αποπνιγμό αφ' ενός επειδή διώχνει τον αέρα, αφετέρου γιατί ως βαρύτερη επικάθεται στις καιόμενες επιφάνειες και τις απομονώνει από την επαφή με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας, ακόμα δε εμποδίζει και την παραγωγή ατμών.

1.1.5.7 Άμμος, χώμα, σκεπάσματα, κ.α.

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

1.1.6 Κατηγορίες πυρκαγιών



Σχήμα 1.2: Σήμανση για διάφορες 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, κεριά, 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. Αυτή είναι ουσιαστικά μία από τις παραπάνω περιπτώσεις αλλά με την σημαντική παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος.

1.1.6.1 Ειδικές πυρκαγιές

Υπάρχουν μερικές πυρκαγιές που παρόλο δεν αποτελούν ξεχωριστή κατηγορία θα τις αναφέρουμε πιο ειδικά για να δώσουμε έμφαση.

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.

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.

1.1.7 Πρόληψη πυρκαγιάς

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 ποτέ δεν πρέπει να αδιαφορούμε 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 ρίψη 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.

1.2 Ενεργητική και Παθητική Πυροπροστασία

1.2.1 Απαιτήσεις Παθητικής Πυροπροστασίας

Ως παθητική πυροπροστασία ορίζουμε τα «μέσα» εκείνα τα οποία καθυστερούν την εξάπλωση της φωτιάς και παράλληλα επιτρέπουν την ασφαλή απομάκρυνση του προσωπικού. Τέτοια είναι τα εξής:

- Οδεύσεις διαφυγής (τρόποι και μέσα διαφυγής από το κτίριο προς ασφαλή χώρο εκτός του κτιρίου)
- Δείκτης πυραντίστασης (ικανοποιητική αντίσταση στη διάδοση των φλογών των υλικών που χρησιμοποιούνται σε τοίχους και οροφές, ώστε όταν καίγονται να εμφανίζουν περιορισμένο ρυθμό απελευθέρωσης θερμότητας)
- Πυροδιαμερίσματα (διαμερισματοποίηση του κτιρίου ώστε να αποτρέπεται η εσωτερική διάδοση της πυρκαγιάς).

1.2.2 Μέτρα Ενεργητικής Πυροπροστασίας

Ως μέτρα ενεργητικής πυροπροστασίας ορίζεται το σύνολο των μέτρων με τα οποία εξασφαλίζεται η έγκαιρη αυτόματη ανίχνευση και ο εντοπισμός των σημείων όπου εκδηλώθηκε πυρκαγιά, η σήμανση συναγερμού καθώς και η αυτόματη ή χειροκίνητη κατάσβεση. Συνοπτικά τα μέτρα ενεργητικής πυροπροστασίας μπορεί να είναι μερικά ή όλα τα παρακάτω:



ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ

Σχήμα 1.3: Ανιχνευτής φωτιάς

- α.** Σύστημα ανίχνευσης και έγκαιρης ειδοποίησης. Περιλαμβάνει:
- Αυτόματη πυρανίχνευση (ανιχνευτές, πίνακα πυρανίχνευσης, καλωδιώσεις)
 - Σήμανση συναγερμού
 - σειρήνες για ηχητική ειδοποίηση
 - φλας για οπτική ειδοποίηση
 - μέσα ενεργοποίησης του συστήματος όπως κομβία χειροκίνητης αναγγελίας πυρκαγιάς και
 - όργανα διαπιστώσεως λειτουργίας αυτόματων συστημάτων πυρόσβεσης
 - διακόπτης ροής νερού σε υδροδοτικό δίκτυο με πυροσβεστικές φωλιές ή σε δίκτυο sprinkler
 - όργανα ενδείξεως αντλιών πυρόσβεσης
 - όργανα ενδείξεως λειτουργίας συστημάτων CO₂, Inergen κλπ)
 - Αυτόματη ειδοποίηση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας
- β.** Συστήματα πυρόσβεσης / κατάσβεσης. Τέτοια συστήματα είναι:
- Αυτόματο σύστημα καταιονισμού ύδατος (Sprinkler) το οποίο διακρίνεται σε: υγρού τύπου (wet), ξηρού τύπου (dry), προενέργειας (preaction), ολικής κατάκλισης (deluge) και μικτό.



Σχήμα 1.4:σύστημα καταιονισμού ύδατος

- Αυτόματο σύστημα ψεκασμού σταγονιδίων (water spray) ή ομίχλης (fog)
- Αυτόματο σύστημα κατάκλισης με αφρό (foam)
- Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με αέρια(CO₂,αλογονομένους υδρογονάνθρακες / HALON, αδρανή αέρια / Inergen, Argonite κλπ)
- Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με ξηρές σκόνες
- Υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικές φωλιές) – χειροκίνητο
- Φορητοί πυροσβεστήρες και άλλα μέσα (αντιπυρικές κουβέρτες, άμμος, κλπ).

Υ. Συστήματα εξαερισμού καπνού από πυρκαγιά. Ενεργοποιούνται αυτόματα με την πρώτη εμφάνιση της πυρκαγιάς.

Δ. Σήμανση οδεύσεων διαφυγής – Φωτισμός ασφάλειας (δεν αποτελεί αντικείμενο της ενεργητικής πυροπροστασίας αλλά μπαίνει στα σχέδια που κατατίθενται στη πυροσβεστική για την άδεια).



Σχήμα 1.5: οδευση διαφυγής

1.2.3 Οφέλη από εφαρμογή μέτρων Ενεργητικής Πυροπροστασίας

Με την υιοθέτηση ενεργητικών μέτρων πυροπροστασίας προκύπτουν εναλλακτικές λύσεις και μεγαλύτερη ευελιξία κατά το σχεδιασμό ενός κτιρίου. Χαρακτηριστικά παραδείγματα επίδρασης των ενεργητικών μέτρων πυροπροστασίας στις απαιτήσεις του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων (Π.Δ. 71/88) είναι τα παρακάτω:

- Αύξηση απροστάτευτης οδευσης διαφυγής (π.χ. σε ξενοδοχεία) όταν προβλέπεται αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης (A2, παράγρ.2.2.1. και A6, παράγρ. 2.1.3.)
- Αύξηση επιτρεπόμενου μέγιστου μεγέθους πυροδιαμερίσματος (π.χ. σε κτίρια γραφείων) όταν προβλέπονται sprinkler (A8, παράγρ. 3.2.)
- Μείωση των ελάχιστων επιτρεπόμενων δεικτών πυραντίστασης των φερόντων δομικών στοιχείων και των στοιχείων του περιβλήματος των πυροδιαμερισμάτων (π.χ. σε κτίρια γραφείων) όταν προβλέπεται αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης (A8, παράγρ. 3.1.)
- Παράλειψη δομικών στοιχείων με δεδομένο δείκτη πυραντίστασης, που κανονικά θα έπρεπε να περιβάλλουν σκάλες, ράμπες, ανελκυστήρες, φωταγωγούς, αεραγωγούς κ.λ.π. σε κτίρια δύο ή τριών ορόφων, όταν αυτά διαθέτουν αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης.
- Παράλειψη των δοκιμών στοιχείων της παραπάνω παραγράφου προκειμένου περί κυλιόμενων κλιμάκων, όταν τα ανοίγματα των δαπέδων (λόγω κυλιόμενων κλιμάκων) προστατεύονται από αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης με νερό ή από αυτοκλειόμενο σκέπαστρο (A3, παράγρ. 3.2.9)

1.2.4 Νομοθεσία Πυροπροστασίας

Προκειμένου να γίνουν συγκεκριμένα τα μέτρα της πυροπροστασίας των κτιρίων η πολιτεία προχώρησε στη θέσπιση σχετικού νομικού πλαισίου από

το οποίο προσδιορίζεται με σαφήνεια ποια μέτρα πρέπει να παίρνονται ανάλογα με τη χρήση του κάθε κτιρίου. Αυτό το νομικό πλαίσιο αποτελείται από τα εξής:

- **Π.Δ. 71/88** (ΦΕΚ 32 Α' / 17.2.1988) 'Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων'.
Μέρος Α: Καλύπτει τα **νέα κτίρια** των οποίων η ταξινόμηση γίνεται σύμφωνα με τη χρήση τους εννέα κατηγορίες.
Μέρος Β: Καλύπτει τα **υφιστάμενα ξενοδοχεία** (κατά την ημερομηνία έκδοσης του Π.Δ. 71/88).
- **ΚΥΑ 5905/Φ15/839/1995** (ΦΕΚ 611 Β' / 12.7.1995) 'Λήψη μέτρων πυροπροστασίας στις βιομηχανικές - βιοτεχνικές εγκαταστάσεις και αποθήκες αυτών καθώς και αποθήκες εύφλεκτων και εκρηκτικών υλών'. Τα κύρια σημεία είναι:
 - Γίνεται κατάταξη των διαφόρων βιομηχανιών – βιοτεχνιών και αποθηκών σε κατηγορίες, σύμφωνα με τη παραγωγική διαδικασία και το είδος των πρώτων υλών και προϊόντων, από άποψη κινδύνου πυρκαγιάς.
 - Οι νέες εγκαταστάσεις υποχρεούνται να λαμβάνουν τα παθητικά μέτρα που προβλέπονται για την κατηγορία για την κατηγορία τους από το Π.Δ. 71/88, ενώ σε όλες (υφιστάμενες και νέες), και πάλι ανάλογα με την κατηγορία, επιβάλλονται μέτρα πρόληψης και καταστολής της πυρκαγιάς.
 - Σε ορισμένες περιπτώσεις, επιβάλλονται από την ΚΥΑ 5905 ορισμένα παθητικά μέτρα όπως πυροδιαμερισματοποίηση λίαν επικίνδυνων χώρων ακόμα και σε υφιστάμενες εγκαταστάσεις.
 - Συνιστάται η συγκρότηση ομάδων πυροπροστασίας σε κάθε επιχείρηση και προτείνονται διαδικασίες λειτουργίας και εκπαίδευσής των.
- **Π.Δ. 6/96** (ΦΕΚ 150Β της 13.3.96) 'Λήψη μέτρων πυροπροστασίας σε αποθήκες.
- **Π.Δ. 3/81** λήψη βασικών μέτρων πυροπροστασίας σε αίθουσες συγκέντρωσης κοινού'.
- **Π.Δ. 3α/81** 'Περί τροποποίησης της υπ' αριθμό 3/19.1.1981 Πυροσβεστικής Διατάξεως περί λήψεως βασικών μέτρων πυροπροστασίας σε αίθουσες συγκέντρωσης κοινού.
- **Π.Δ. 36/95** 'Περί τροποποίησης και συμπλήρωσης της υπ' αριθμό 3/1981 Πυροσβεστικής Διατάξεως περί λήψεως βασικών μέτρων πυροπροστασίας σε αίθουσες συγκέντρωσης κοινού.
- **Υ.Α. 33940/7590/1998** (ΦΕΚ 1316/Β' / 31.12.1998) Τροποποίηση και συμπλήρωση του ΠΔ 71/88 «κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων» (32/Α, διόρθωση 59/Α)
- **Αρ. Πρωτ. 39112 Φ.701.2/1998** (ΦΕΚ --/12/10.1998) Κωδικοποίηση ερμηνευτικών – διευκρινιστικών διαταγών επί εφαρμογής του π.δ. 71/88

- **Υ.Α. 54229/2498/1994** (ΦΕΚ 312/Β`/22.4.1994) Τροποποίηση και συμπλήρωση του ΠΔ/τος 71/88 «κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων» (32/Α διόρθωση 59/Α), όπως ισχύει
- **Υ.Α. 81813/5428/1993** (ΦΕΚ 647/Β`/30.8.1993) Τροποποίηση και συμπλήρωση του π.δ. 71/88 «κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων» (32/Α, διόρθωση 59/Α)
- **Διορθ. Σφ. 1991** (ΦΕΚ 513/Δ`/29.7.1991) Διόρθωση σφάλματος στην υ..α. 58185/2474/91, (360/Δ/28-5-91) «περί τροποποιήσεως και συμπλήρωσης του π.δ 71/88 «κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων»
- **Υ.Α. 58185/2474/1991** (ΦΕΚ 360/Β`/28.5.1991) Περί τροποποιήσεως και συμπλήρωσης του π.δ 71/88 «κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων (32/Α διόρθωση 59/Α)»
- **Π.Δ. 531/1989** (ΦΕΚ 223/Α`/6.10.1989) Έκταση ισχύος του Π.Δ/τος 71/88 «Κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων για κτίρια του Δημοσίου, Ν.Π.Δ.Δ., Ο.Τ.Α. και Γενικής Γραμματείας Αθλητισμού»
- **Π.Δ. 374/1988** (ΦΕΚ 168/Α`/12.8.1988) Τροποποίηση και συμπλήρωση του π.δ 71/88 «κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων» (ΦΕΚ 32/Α/88 διόρθωση στο ΦΕΚ 59/Α/28-3-88)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

2.1 Γενικά

Σύστημα πυρανίχνευσης ονομάζεται ένα σύνολο από συσκευές που σκοπό έχουν να ανιχνεύσουν έγκαιρα μία εστία φωτιάς και να δώσουν το σήμα κινδύνου με ηχητικά, οπτικά και άλλα μέσα. Οι εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης χρησιμοποιούνται κυρίως για την προστασία ζωής (life safety) και την προστασία περιουσίας (property protection). Τα συστήματα πυρανίχνευσης που χρησιμοποιούνται για προστασία της ανθρώπινης ζωής πρέπει να βασίζονται πρωταρχικά στη σήμανση συναγερμού (ηχητικού). Η προειδοποίηση πρέπει να δίνεται έγκαιρα, ώστε ο χρόνος που απομένει μετά την έναρξη της φωτιάς, για εκκένωση της επικίνδυνης ζώνης, να είναι επαρκής, πριν η φωτιά εξαπλωθεί. Σε περιπτώσεις προστασίας της περιουσίας οι λόγοι είναι κυρίως οικονομικοί (μείωση ή αποφυγή των ζημιών στο κτίριο). Ολόκληρος ο εξοπλισμός του συστήματος πυρανίχνευσης πρέπει από το έτος 2005 να συμμορφώνεται με τους σχετικούς κανονισμούς.

Το σύστημα πυρανίχνευσης πρέπει να ανιχνεύει αυτόματα και έγκαιρα μία φωτιά εντοπίζοντας την ακριβή θέση της και αναπτύσσοντας συναγερμό άμεσα προς ειδοποίηση των δυνάμεων πυρόσβεσης ή της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Οι εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης συνδυάζονται συνήθως με μια σειρά από «πρώτες ή άμεσες ενέργειες», όπως η ενεργοποίηση μόνιμων εγκαταστάσεων πυρόσβεσης, το άνοιγμα παραπτετασμάτων καπνού, η μετακίνηση και τοποθέτηση πυροφραγμών, ο έλεγχος του αερισμού, το κλείσιμο των θυρών πυροπροστασίας, η διακοπή της λειτουργίας των ανελκυστήρων ή των κυλιόμενων σκαλών κ.α.

Μια μελέτη πυρανίχνευσης πρέπει να βασίζεται σε προσεκτική ανάλυση των στοιχείων που επηρεάζουν την επιλογή των συστημάτων όπως:

- Το είδος, το μέγεθος, η θέση και η χρήση του χώρου που θα προστατευθεί.
- Το μόνιμο αλλά και το πιθανό περιεχόμενο του χώρου (όπως άνθρωποι, πυροθερμικό φορτίο, αντικείμενα μεγάλης αξίας).
- Οι απαιτήσεις αξιοπιστίας του συστήματος σε συνάρτηση με τα διατιθέμενα οικονομικά μέσα.
- Οι ειδικές απαιτήσεις και ιδιομορφίες, σε συνδυασμό με το σύνολο των επιδιωκόμενων στόχων.

2.2 Κατηγορίες συστημάτων πυρανίχνευσης

Υπάρχουν δύο γενικές κατηγορίες συστημάτων πυρανίχνευσης. Τα λεγόμενα συμβατικά (ζωνικά) 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 στις μεσαίες αλλά ακόμα και στις μικρές εγκαταστάσεις.

2.2.1 Συμβατικό Σύστημα

Για τον γρήγορο και ακριβή εντοπισμό της φωτιάς, η προστατευόμενη επιφάνεια χωρίζεται σε ζώνες. Όταν καθορίζονται οι ζώνες πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην πρόσβαση, το μέγεθος, τις προϋπόθεσης κατάσβεσης (ειδικά για τις περιπτώσεις προστασίας της περιουσίας) καθώς επίσης και την προσέγγιση των ζωνών από την όδευση κύριας κυκλοφορίας και ξεκινώντας από το σημείο που βρίσκεται ο πίνακας ελέγχου πυρανίχνευσης.

Για τον καθορισμό του μεγέθους μιας ζώνης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

- Εάν η συνολική επιφάνεια του κτιρίου δεν υπερβαίνει τα 300 m² το κτίριο χρειάζεται μία ζώνη, ασχέτως από τον αριθμό των ορόφων που αυτό διαθέτει.
- Η μέγιστη επιφάνεια που καλύπτει μία ζώνη δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2000 m².
- Η απόσταση που θα διανύσει ένας άνθρωπος για τον εντοπισμό της φωτιάς μέσα σε μία ζώνη δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 30 m. Η χρήση φωτεινών επαναληπτών του σήματος των ανιχνευτών, έξω από τις πόρτες των προστατευόμενων χώρων, μπορεί να περιορίσει τον αριθμό των αναγκαίων ζωνών.
- Εάν μία ζώνη καλύπτει περισσότερα του ενός πυροδιαμερίσματα, τότε τα όρια της ζώνης καθορίζονται από τα όρια των πυροδιαμερισμάτων.
- Εάν το κτίριο χωρίζεται σε διαφορετικές ιδιοκτησίες, τότε κάθε ιδιοκτησία πρέπει να καλύπτεται από ξεχωριστές ζώνες και να μην διακόπτεται μία ζώνη από διαφορετικές ιδιοκτησίες.
- Οι ζώνες δεν έχουν περιοριστικά όρια στα χειροκίνητα συστήματα συναγερμού.

- Είναι σημαντικό πλεονέκτημα κατά το σχεδιασμό ενός συστήματος να εγκαθίστανται τα μπουτόν συναγερμού σε ξεχωριστές ζώνες από αυτές των ανιχνευτών, διότι έτσι αναγνωρίζεται ο χειροκίνητος συναγερμός και ότι η φωτιά έχει γίνει αντιληπτή από ανθρώπους.

2.2.2 Διευθυνσιοδοτούμενο Σύστημα

Τα διευθυνσιοδοτούμενα συστήματα βασίζονται σε μία παραλλαγή σχεδιασμού κυκλωμάτων, με το σκεπτικό ότι η προστασία δεν χάνεται από ένα ή περισσότερα σφάλματα που ενδέχεται να συμβούν στο κύκλωμα. Στο συμβατικό σύστημα αυτό επιτυγχάνεται με την ύπαρξη πολλών κυκλωμάτων (ζωνών), όπου βλάβη μιας ζώνης δεν επηρεάζει την λειτουργία των άλλων ζωνών. Στο διευθυνσιοδοτούμενο σύστημα το κύκλωμα είναι ένας βρόχος (loop) με αρχή και τέλος στον πίνακα ελέγχου. Οι ανιχνευτές αποτελούν προσδιοριζόμενα διευθυνσιακά σημεία (100 έως 130 περίπου) που μπορούν ομαδοποιημένα να χωρίζονται σε ζώνες. Οι ζώνες αυτές πρέπει να αναγνωρίζονται με ενδεικτικές λυχνίες LED στην περίπτωση συναγερμού.

Η έννοια της προστασίας εξασφαλίζεται με ειδικές συσκευές που λέγονται απομονωτές βραχυκυκλώματος (short circuit isolators). Αυτοί μπορούν να απομονώνουν περιοχές του βρόχου, σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, χωρίς να διακόπτεται η λειτουργία των υπολοίπων τμημάτων του βρόχου. Το μήκος ενός βρόχου είναι συνήθως μέχρι 2 km και απαιτούνται απομονωτές βραχυκυκλωμάτων ανά 100 m βρόχου (κατ' ελάχιστο). Επίσης απαιτείται ειδικός απομονωτής βραχυκυκλώματος στο σημείο σύνδεσης του πίνακα με τον βρόχο. Στους βρόχους συνδέονται οι ανιχνευτές καθώς και διάφορες διευθυνσιοδοτούμενες συσκευές (interfaces) όπως για την σύνδεση συμβατικών ζωνών, για την σύνδεση κυκλωμάτων συναγερμού (alarm), για την είσοδο και έξοδο εντολών. Οι περισσότεροι κατασκευαστές συστημάτων κατασκευάζουν συστήματα όπου το ρεύμα που διαρρέει τους βρόγχους είναι πολύ χαμηλό και οι συσκευές στο βρόχο είναι ανιχνευτές και συσκευές χαμηλού ρεύματος. Για τα ηχητικά συστήματα (σειρήνες, φάροι) χρησιμοποιείται ηλεκτρική τροφοδοσία διαφορετική από αυτή του βρόχου. Στην περίπτωση που ο βρόχος τροφοδοτεί με ρεύμα τις συσκευές πυρανίχνευσης και τις σειρήνες συναγερμού απαιτείται απομονωτής βραχυκυκλώματος σε κάθε συσκευή. Γενικά η μέγιστη επιφάνεια κάλυψης ενός βρόχου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10.000 m².

2.3 Εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης

Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία, μια ολοκληρωμένη εγκατάσταση πυρανίχνευσης αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

- Τον κεντρικό πίνακα ελέγχου του συστήματος.
- Ανιχνευτές, με τις βάσεις τους, με ένδειξη ενεργοποίησης.
- Καλωδιώσεις κατάλληλων διατομών.
- Φωτεινούς επαναλήπτες, οι οποίοι θα τοποθετούνται σε εμφανές σημείο.
- Σειρήνες συναγερμού και βομβητές.
- Ένδειξη ενεργοποίησης χειροκίνητου συστήματος συναγερμού.

Μόλις ενεργοποιηθεί ένας ανιχνευτής, ανάβει στον πίνακα ελέγχου η ενδεικτική λυχνία που αντιστοιχεί στο χώρο που καλύπτει ο ανιχνευτής αυτός. Συγχρόνως αναβοσβήνει ο φωτεινός επαναλήπτης του ανιχνευτή αυτού (ώστε να γίνεται εύκολα ο εντοπισμός του χώρου κινδύνου) και ακούγεται ηχητικό σήμα συναγερμού για ειδοποίηση των ενοίκων. Μετά τη καταστολή της φωτιάς (ή του αιτίου συναγερμού) γίνεται επανάταξη (reset) από τον πίνακα ελέγχου ώστε το σύστημα να είναι πάλι σε ετοιμότητα. Σε περίπτωση χειροκίνητης ενεργοποίησης υπάρχει στον πίνακα σχετική ένδειξη της θέσης του κόμβου που τον προκάλεσε, ώστε να διευκολύνεται ο εντοπισμός. Το σύστημα πυρανίχνευσης όπως και το ηχητικό κύκλωμα μπορούν να ελέγχονται χειροκίνητα τοπικά. Με τη πίεση ενός κομβίου ανά ζώνη ανάβουν οι ενδεικτικές λυχνίες ώστε να ελέγχεται ότι βρίσκονται σε λειτουργία. Σε περίπτωση διακοπής ενός κλάδου τροφοδοσίας κάποιου κυκλώματος υπάρχει σχετική οπτική ένδειξη στο πίνακα συνοδευόμενη από ειδικό ήχο βλάβης.

2.3.1 Κεντρικοί πίνακες ελέγχου

Το σύστημα ελέγχου και ενδείξεων εξαρτάται από το μέγεθος του κτιρίου και την έκταση των δυνατοτήτων που απαιτείται να έχει ένα τέτοιο σύστημα. Από τον κεντρικό πίνακα ελέγχου εξαρτάται η τροφοδοσία και η σωστή λειτουργία όλων των επιμέρους εξαρτημάτων του συστήματος. Ο πίνακας πρέπει να επεξεργάζεται τα σήματα που φτάνουν σ' αυτόν από τις συσκευές ελέγχου και να παράγει τα κατάλληλα σήματα εξόδου προς τις συσκευές ένδειξης και σήμανσης. Οι βασικές προδιαγραφές των πινάκων αναφέρονται στον αριθμό ζωνών, αριθμό κυκλωμάτων συναγερμού, μέγεθος ηλεκτρικής τροφοδοσίας και συσσωρευτών. Η σύγχρονη τεχνολογία οδηγεί σε προγραμματιζόμενους πίνακες με δυνατότητα ελέγχου από ανειδίκευτους και ηλεκτρονική καταγραφή συμβάντων.

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. Αντίθετα οι μεγάλοι συμβατικοί και οι διευθυνσιοδοτούμενοι πίνακες συνήθως διαθέτουν πλέον των βασικών, οθόνες υγρών κρυστάλλων, εκτυπωτές και λειτουργίες που επιτρέπουν τον εύκολο έλεγχο της εγκατάστασης από το χρήστη και τον συντηρητή.

Ένας πίνακας ελέγχου πυρανίχνευσης πρέπει σε γενικές γραμμές να περιλαμβάνει:

- Ισάριθμες ενδείξεις περιοχών (ζωνών), ανάλογα με το μέγεθος του συστήματος, του προστατευόμενου χώρου του κτιρίου.
- Κύρια και εφεδρική ηλεκτρική τροφοδοσία χαμηλής τάσης.
- Σύστημα αυτόματης επανάταξης (reset) της λειτουργίας σφάλματος.
- Σύστημα επιτήρησης των βλαβών των γραμμών από βραχυκύκλωμα και διακοπή των κυκλωμάτων με επιλογικό διακόπτη εντοπισμού βλάβης.
- Σύστημα αποσβέσεως φωτεινών επαναληπτών.
- Ηχητικά όργανα συναγερμού και βλάβης.

Ο κεντρικός πίνακας ελέγχου στην πρόσοψή του πρέπει να έχει λυχνίες οι οποίες αντιστοιχούν σε σημαντικά λειτουργικά θέματα της εγκατάστασης πυρανίχνευσης (κανονική λειτουργία, γενική ένδειξη πυρκαγιάς ή βλάβης κλπ). Οι λειτουργίες αυτές εξασφαλίζουν την ασφαλή λειτουργία και συντήρησή του συστήματος. Εκτός από αυτές, ο πίνακας πρέπει να διαθέτει γενικές ενδείξεις συναγερμού φωτιάς (Fire Alarm) και ειδοποίησης σφάλματος, βλάβης ή χαμηλής τάσης των συσσωρευτών (Battery Fault) και επαφής των καλωδίσεων του συστήματος με την γη (Ground Fault).

Η θέση εγκατάστασης των πινάκων πρέπει να βρίσκεται σε περιοχή ασφαλή από φωτιά ή σε περιοχή που προσεγγίζεται από όλους τους χρήστες του κτιρίου. Ο χώρος του πίνακα πρέπει να προστατεύεται από ανιχνευτές καπνού και οπωσδήποτε να υπάρχει σειρήνα κοντά του. Προτείνεται η τοποθέτηση του πίνακα στο ισόγειο του κτιρίου (κοντά στην είσοδο), ώστε να προσεγγίζεται από την Πυροσβεστική Υπηρεσία. Όταν πρόκειται για ταυτόχρονο έλεγχο από χώρο ελέγχου (control room) πρέπει να χρησιμοποιείται επαναληπτικός πίνακας που θα διαθέτει ακριβώς τον ίδιο χειρισμό και έλεγχο με τον κεντρικό πίνακα.

2.3.2 Ανιχνευτές

Οι ανιχνευτές αποτελούν το κυριότερο μέρος της εγκατάστασης πυρανίχνευσης. Η κατάλληλη επιλογή ανιχνευτών για κάθε χώρο και η σωστή τοποθέτηση τους παίζει μεγάλο ρόλο στην αξιοπιστία του συστήματος. Βασικό κριτήριο επιλογής ανιχνευτή για χρήση σε κάποιο χώρο είναι η ικανότητα διαχωρισμού της φωτιάς από την συνήθη κατάσταση του περιβάλλοντος του εν λόγω χώρου (κάπνισμα στα υπνοδωμάτια των ξενοδοχείων, καυσαέρια από τους ανυψωτές εμπορευμάτων, ατμούς από λουτρά, καπνοί από κουζίνες κλπ).

Ο κύριος διαχωρισμός των ανιχνευτών γίνεται ως προς το **φαινόμενο που ανιχνεύεται** (θερμότητας, καπνού, φλόγας) και ως προς τη **διάταξη**. Όσον αφορά τη διάταξη ανιχνευτών ένας ανιχνευτής μπορεί να είναι σημειακός ή γραμμικός, ανάλογα με το αν ευαισθητοποιείται από την θερμοκρασία περιβάλλοντος που επικρατεί στο σημείο που βρίσκεται ο ανιχνευτής ή από την μεταβολή (αύξηση) της θερμοκρασίας περιβάλλοντος στην κατακόρυφη γραμμή που διέρχεται από αυτόν. Επιπλέον μπορούμε να τους διαχωρίσουμε ως προς τη δυνατότητα να τεθούν σε κατάσταση επαναλειτουργίας (επαναφερόμενος, μη επαναφερόμενος) και τέλος ως προς τη δυνατότητα απομάκρυνσης τους για επισκευή - συντήρηση (αποσπώμενος, μη αποσπώμενος).

2.3.2.1 Ανιχνευτές θερμότητας

Οι ανιχνευτές θερμότητας πρέπει να είναι σύμφωνοι με τις ισχύουσες προδιαγραφές και μπορεί να είναι σημειακού τύπου. Όλοι οι ανιχνευτές σημειακού τύπου είναι προρυθμισμένοι σε ένα σταθερό μέγιστο όριο θερμοκρασίας. Διακρίνονται σε θερμοδιαφορικούς (rate-of-rise) και θερμικούς ανιχνευτές (fixed temperature). Ενδέχεται να περιλαμβάνουν επιπλέον ένα διαφορικό αισθητήριο θερμοκρασίας σχεδιασμένο να ευαισθητοποιείται σε αύξηση της θερμοκρασίας στον κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από τον ανιχνευτή. Οι ανιχνευτές θερμότητας πρέπει να διαθέτουν δύο δείκτες (LED) εντοπισμού θέσης και μια οπτική ένδειξη της λειτουργίας τους στην κατάσταση ηρεμίας.

Οι ανιχνευτές θερμότητας είναι γενικά αισθητήρες **χαμηλής δυνατότητας** ανίχνευσης συγκριτικά με τους ανιχνευτές καπνού. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που μία μικρή εστία μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητες απώλειες (π.χ. σε συστήματα αυτόματης κατάσβεσης για προστασία μηχανοργάνωσης, computer room, αποθήκες αρχείων ή πολύτιμου εξοπλισμού). Η χρήση των ανιχνευτών θερμότητας σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα, δεν εξασφαλίζει την έγκαιρη ειδοποίηση του ανυποψίαστου κοινού, γι'αυτό δεν θεωρούνται ανιχνευτές διάσωσης ζωής (life sensors), αλλά ανιχνευτές διάσωσης περιουσίας (property sensors).

- **Θερμοδιαφορικός ανιχνευτής**

Είναι ανιχνευτής που ενεργοποιείται με την απότομη αύξηση της θερμοκρασίας. Χρησιμοποιεί 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 του 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 στις ισχύουσες προδιαγραφές.

- **Θερμικός ανιχνευτής**

Είναι ανιχνευτής που ενεργοποιείται όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει μια τιμή. 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 για το λόγο ότι αγνοούν τα σημάδια πυρκαγιάς στα πρώτα της στάδια (π.χ. καπνός). Οι θερμικοί ανιχνευτές θα ενεργοποιηθούν μόνο όταν η θερμοκρασία του χώρου ξεπεράσει την προκαθορισμένη τιμή που έχουν ρυθμιστεί. Για το λόγο αυτό τέτοιοι ανιχνευτές συνήθως τοποθετούνται σε χώρους όπου οι συνθήκες δεν επιτρέπουν την τοποθέτηση άλλου τύπου ανιχνευτή.

2.3.2.2 Ανιχνευτές καπνού

Είναι οι ανιχνευτές που χρησιμοποιούνται στους περισσότερους χώρους γιατί έχουν πολύ καλούς χρόνους ενεργοποίησης. Διακρίνονται σε ανιχνευτές ιονισμού και ανιχνευτές ορατού καπνού. Η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί τελικά εξαρτάται από τον τύπο της φωτιάς που αντιμετωπίζεται. Οι ανιχνευτές καπνού πρέπει να είναι σύμφωνοι με τις ισχύουσες προδιαγραφές και να διαθέτουν δύο δείκτες (LED) εντοπισμού θέσης και μια οπτική ένδειξη της λειτουργίας τους στην κατάσταση ηρεμίας.

- **Ανιχνευτής Ιονισμού**

Η ανίχνευση καπνού με τη μέθοδο του ιονισμού είναι η πρώτη που χρησιμοποιήθηκε. 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 Americium-241 ιονίζει τον αέρα μέσα στο θάλαμο, παράγοντας αρνητικά και θετικά ιόντα. Εξαιτίας αυτών των ιόντων ένα ηλεκτρικό ρεύμα διαρρέει τον αέρα του θαλάμου, μεταξύ των δύο ηλεκτροδίων και μεταβάλλεται με την εισροή

καπνού. 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.

Οι ανιχνευτές ιονισμού λόγω αυτής της τεχνολογίας μπορούν να ανιχνεύουν μικρά σωματίδια καπνού, όπως αυτά που δημιουργούνται σε φωτιές ταχείας καύσης, αλλά είναι μικρότερης ευαισθησίας σε μεγάλα σωματίδια καπνού, όπως αυτά που δημιουργούνται από επιφανειακή καύση PVC ή την αργή καύση αφρώδους πολυουρεθάνης. Για την χρήση των ανιχνευτών ιονισμού υπάρχουν ειδικοί περιορισμοί κυρίως για την διαδικασία απόσυρσης αυτών. Σε διάφορες χώρες (π.χ. Ιταλία) υπάρχει περιορισμός στην κυκλοφορία τους. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, δεν απαγορεύεται η κυκλοφορία ανιχνευτών ιονισμού, που η ποσότητα της εκπεμπόμενης ραδιενέργειας αυτών στο θωρακισμένο θάλαμο δεν υπερβαίνει το ΙΚΣΥ. Σύμφωνα όμως με διάφορες Οδηγίες Ασφαλείας, οι ραδιενεργοί ανιχνευτές πρέπει να αποφεύγονται σε κτίρια που υπάρχει ευπαθές κοινό.

• Ανιχνευτής Ορατού Καπνού

Ονομάζεται και φωτοηλεκτρικός ή οπτικοηλεκτρικός ανιχνευτής καπνού. Χρησιμοποιεί ένα θάλαμο όπου υπάρχει ένας πομπός και ένας δέκτης υπέρυθρης ακτινοβολίας, τοποθετημένοι με τέτοιο τρόπο, που η δέσμη εκπομπής του ενός να μη φτάνει απευθείας 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). Στον οπτικό θάλαμο το φως διασκορπίζεται ή απορροφάται από τον καπνό.

Οι φωτοηλεκτρικοί ανιχνευτές είναι πολύ ευαίσθητοι σε μεγάλα σωματίδια (ορατός καπνός) αλλά χαμηλής ευαισθησίας σε μικρά σωματίδια. Δεν προτείνεται η τοποθέτησή τους εκεί που υπάρχουν συνθήκες που τους κάνουν να δίνουν ψευδείς συναγερμούς (π.χ. χώροι με αυξημένη ποσότητα σκόνης ή υδρατμών). Οι ανιχνευτές οπτικού τύπου είναι περισσότερο διαδεδομένοι από τους ανιχνευτές ιονισμού για τον λόγο ότι στην κατασκευή των κτιρίων χρησιμοποιούνται πλέον υλικά με επιβράδυνση στην ανάφλεξη (ακόμη και στην διακόσμηση και την επίπλωση). Η αξιοπιστία τους βρίσκεται σε πολύ υψηλά επίπεδα, η ενέργεια που καταναλώνουν είναι ελάχιστη και οι απαιτήσεις για συντήρηση σχετικά μικρές. Οι ανιχνευτές καπνού φωτοηλεκτρικού τύπου, λόγω της αρχής λειτουργίας τους και της μικρότερης

ευαισθησίας που εμφανίζουν, ενδείκνυνται για την αξιόπιστη λειτουργία τους σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις, χωρίς ιδιαίτερο πρόβλημα ψευδοσυναγερμών, ενώ δεν συμβαίνει το ίδιο με τους ανιχνευτές ιονισμού που εμφανίζουν πολύ μεγαλύτερη ευαισθησία από τους φωτοηλεκτρικούς ανιχνευτές

2.3.2.3 Ανιχνευτές δέσμης (Beam Detectors)

Οι ανιχνευτές καπνού δέσμης ανήκουν στην κατηγορία των οπτικών ανιχνευτών καπνού και χρησιμοποιούνται στην κάλυψη μεγάλων χώρων. Η αρχή λειτουργίας τους είναι εξαιρετικά απλή. Δεν έχουν κλειστό θάλαμο και τα βασικά τους στοιχεία είναι ο πομπός υπέρυθρων, ο δέκτης και ο μηχανισμός ελέγχου. Ο πομπός εκπέμπει στο χώρο μία δέσμη υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR) 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 προκαθορισμένο ποσοστό τότε ο ανιχνευτής δίνει σήμα συναγερμού.

Ο χρόνος απόκρισης του ανιχνευτή εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Οι βασικοί από αυτούς είναι η θέση του ανιχνευτή μέσα στο χώρο τον οποίο θέλουμε να καλύψουμε, η ποσότητα του καπνού που θα παραχθεί από την φωτιά, η κατασκευή της οροφής και η τυχόν ύπαρξη διατάξεων εξαερισμού.

Υπάρχουν δύο ειδών ανιχνευτές δέσμης, αυτοί που αποτελούνται από ξεχωριστά εξαρτήματα πομπού και δέκτη (για χώρους με μήκος 10 ως 100m) και αυτοί που ο πομπός και ο δέκτης αποτελούν ενιαίο σύνολο και χρησιμοποιούν καθρέπτη στην απέναντι επιφάνεια του χώρου (για χώρους από 5 ως 500m)

2.3.2.4 Ανιχνευτές φλόγας

Οι συγκεκριμένοι ανιχνευτές είναι εξειδικευμένου τύπου και παρουσιάστηκαν τα τελευταία χρόνια. Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι ανιχνευτών φλόγας ανάλογα με το είδος της ακτινοβολίας που μπορούν να ανιχνεύσουν. Έτσι έχουμε ανιχνευτές υπεριώδους ακτινοβολίας (UV detectors), υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR detectors) ή ανίχνευσης και των δύο (UV και IR). Αποτελούνται από ένα ή περισσότερα αισθητήρια ακτινοβολίας και ειδικά διαμορφωμένα κάτοπτρα. Ενεργοποιούνται όταν ανιχνεύσουν παλμούς χαμηλής συχνότητας ακτινοβολίας που προέρχονται από την παρουσία φλόγας. Η απόκριση τους εξαρτάται από την επιφάνεια της φωτιάς και την απόσταση της από τον ανιχνευτή.

Οι ανιχνευτές υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR detectors) είναι σχεδιασμένοι κατά τέτοιο τρόπο ώστε να απαιτούν το τρεμόπαιγμα (flicker) της φωτιάς για να ενεργοποιηθούν. Οι ανιχνευτές υπεριώδους ακτινοβολίας, καθώς δεν παρουσιάζουν ευαισθησία σε παρουσία ηλιακού φωτός, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε χώρους που δεν είναι κατάλληλοι οι ανιχνευτές υπέρυθρης ακτινοβολίας. Οι ανιχνευτές φλόγας είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι στην ανίχνευση φωτιάς αλλά μπορεί να ενεργοποιηθούν από συνθήκες μη ύπαρξης φωτιάς (εργασίες συγκόλλησης, ηλιακό φώς κλπ).

2.3.2.5 Ανιχνευτές δειγματοληψίας αέρα

Ένας ανιχνευτής δειγματοληψίας αέρα (aspirating smoke detector) αποτελείται από μια κεντρική μονάδα ανίχνευσης η οποία «ρουφάει» αέρα, μέσω ενός δικτύου σωληνώσεων, για την ανίχνευση καπνού. Συνήθως χρησιμοποιούν και μια μονάδα ανεμιστήρα, για να τραβήξουν ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα αέρα στο θάλαμο δειγματοληψίας. Οι συγκεκριμένοι ανιχνευτές είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι και μπορούν να ανιχνεύσουν καπνό πριν γίνει καν ορατός στο ανθρώπινο μάτι.

Οι μονάδες VESDA (Very Early System Detection via Aspiration) είναι ανιχνευτές καπνού με τη μέθοδο της συνεχούς δειγματοληψίας. Στο χώρο που θέλουμε να επιβλέψουμε (προστατέψουμε) εγκαθίσταται δίκτυο σωληνώσεων μέσα από το οποίο απορροφάται αέρας με τη βοήθεια ενός απορροφητήρα που είναι εγκατεστημένος στην κεντρική μονάδα του. Το δίκτυο καταλήγει σε τέσσερις σωλήνες εισόδου η κάθε μία από τις οποίες διαθέτει ανιχνευτή ροής (για τον έλεγχο καλής ροής του αέρα). Ο αέρας αυτός επιστρέφει στον περιβάλλοντα χώρο για την αποφυγή δημιουργίας διαφοράς πίεσης.

Μέσα στον ανιχνευτή ένα μέρος του αέρα διέρχεται από ένα φίλτρο διπλής λειτουργίας το οποίο απομακρύνει τα αιωρούμενα σωματίδια και καθαρίζει εντελώς τον αέρα, ο οποίος χρησιμοποιείται για τον αυτοκαθαρισμό των οπτικών του συστήματος.

Στη συνέχεια το δείγμα του φιλτραρισμένου αέρα εισέρχεται σε θάλαμο ανάλυσης. Αυτός ο θάλαμος χρησιμοποιεί μία σταθερή πηγή Laser. Με τη μέθοδο της αρχής της διασποράς μπορεί να ανιχνεύσει πολύ μικρές ποσότητες καπνού και διαφορετικής υφής (γκρι, μαύρο κλπ). Η κατάσταση του ανιχνευτή μεταφέρεται στην οθόνη ενδείξεων του τοπικά, απομακρυσμένα, ή μέσω δικτύου και επεκτείνεται έως και 250 συσκευές ανά δίκτυο. Ο ανιχνευτής διαθέτει προγραμματιζόμενα επίπεδα ανίχνευσης (από 0,005% έως 20% συσκότισης/μέτρο) τα οποία μεταφέρονται σε αντίστοιχους ηλεκτρονόμους. Μετά την τοποθέτηση και τη θέση σε λειτουργία του συστήματος, τίθεται σε λειτουργία η διαδικασία αυτόματης μάθησης του χώρου (για διάστημα από μερικές ώρες έως και εβδομάδες), ανάλογα με το χώρο, για την αποφυγή ψευδών συναγερμών (False Alarm). Μετά από αυτό

το διάστημα και αφού το σύστημα προσαρμόσει τα επίπεδα ευαισθησίας επιστρέφει μόνο του στην κανονική λειτουργία. Το σύστημα αυτοελέγχεται όσον αφορά την ύπαρξη τροφοδοσίας και την καλή ροή του αέρα καθώς επίσης και την καλή λειτουργία των αισθητηρίων του αέρα, του φίλτρου και του δικτύου.

2.3.2.6 Ανιχνευτές Εκρηκτικών Αερίων

Τα αέρια χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τα εκρηκτικά και τα τοξικά. Για κάθε τύπο αερίου χρησιμοποιούμε ξεχωριστούς ανιχνευτές. Οι ανιχνευτές εκρηκτικού τύπου απαιτούν συνήθως επαναπρογραμματισμό κάθε χρόνο και οι ανιχνευτές τοξικό τύπου απαιτούν αλλαγή του αισθητηρίου συνήθως μετά από δύο ή τρία χρόνια. Ο τρόπος κατασκευής των ανιχνευτών αυτών απαιτεί ειδική σύνδεση με τον πίνακα και επιπλέον υπάρχει ειδικός περιορισμός στον αριθμό που μπορεί να συνδεθεί σε κάθε πίνακα.

Συνήθως σε συστήματα πυρανίχνευσης χρησιμοποιούνται δύο τύποι ανιχνευτών αερίων:

- ανιχνευτής **φυσικού αερίου**, που περιέχει αισθητήριο κατασκευασμένο ειδικά για να ανιχνεύει μεθάνιο (κύριο συστατικό του φυσικού αερίου).
- ανιχνευτής **υγραερίου**, που περιέχει αισθητήριο κατασκευασμένο ειδικά για να ανιχνεύει προπάνιο και βουτάνιο (συστατικά υγραερίου).

2.3.3 Τοποθέτηση ανιχνευτών

Η τοποθέτηση ανιχνευτών στο προστατευόμενο χώρο προϋποθέτει την κατάλληλη επιλογή του τύπου ανιχνευτή καθώς και τα σημεία τοποθέτησης και πυκνότητα των ανιχνευτών (σχετίζεται με την ευαισθησία και αξιοπιστία της εγκατάστασης πυρανίχνευσης). Στη συνέχεια αναφέρονται κάποια βασικά στοιχεία για την τοποθέτηση των ανιχνευτών. Αναλυτικές οδηγίες για τη μέγιστη επιφάνεια κάλυψης και τις μέγιστες αποστάσεις μεταξύ των ανιχνευτών μπορούν να αναζητηθούν στην ισχύουσα νομοθεσία.

2.3.3.1 Ανιχνευτές θερμότητας και καπνού

Για την τοποθέτηση ανιχνευτών **θερμότητας και καπνού** σε ύψη τοποθέτησης μέχρι 9 m πρέπει να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- Μέγιστη επιφάνεια κάλυψης ανά ανιχνευτή.
- Απόσταση μεταξύ ανιχνευτών.

- Απόσταση ανιχνευτή από τοίχο. Αν οι ανιχνευτές τοποθετηθούν σε μεγαλύτερο ύψος (αν αυτό επιτρέπεται από τον κατασκευαστή) όλες οι ανωτέρω διαστάσεις πρέπει να μειωθούν στο μισό.
- Οι αποστάσεις αυτές μειώνονται αν μεταξύ των ανιχνευτών παρεμβάλλονται εμπόδια.

Σε χώρους με ψηλές οροφές είναι σκόπιμο να χρησιμοποιηθούν ανιχνευτές συνδυασμού καπνού και θερμότητας. Αυτό γίνεται ώστε αν δεν ενεργοποιηθεί ο ανιχνευτής εξαιτίας της μη ικανότητας προσέγγισης του καπνού στην οροφή (ψυχρό στρώμα αέρος) η ενεργοποίηση να επιτυγχάνεται μέσω της ανόδου της θερμοκρασίας. Επίσης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη το σχήμα της οροφής, οι εξαερισμοί, οι έξοδοι του συστήματος κλιματισμού κλπ. Αναλυτικές οδηγίες για την τοποθέτηση των ανιχνευτών καπνού και θερμότητας, μπορούν να αναζητηθούν στη σχετική νομοθεσία.

2.3.3.2 Ανιχνευτές δέσμης

Οι ανιχνευτές πρέπει να τοποθετούνται σε κατάλληλο σημείο ώστε να ανιχνεύουν όσο το δυνατόν γρηγορότερα τον καπνό σε περίπτωση πυρκαγιάς. Όταν αποφασιστεί το μέρος που θα τοποθετηθεί ο ανιχνευτής δέσμης θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην κατασκευή των επιφανειών και τις πιθανές αλλαγές που μπορεί να υπάρξουν (π.χ. από συστολές και διαστολές λόγω αλλαγής εποχής). Ο ανιχνευτής δέσμης θα πρέπει να τοποθετηθεί σταθερά και να ευθυγραμμίζεται.

Επιπλέον θα πρέπει να εξασφαλισθεί ότι οι επιφάνειες τοποθέτησης του πομπού και του δέκτη να μη δέχονται κραδασμούς ή να μετακινούνται. Γενικά δεν πρέπει να τοποθετηθούν ανιχνευτές δέσμης σε μέρη που (σε κανονικές συνθήκες) υπάρχει πολύ φως, υπάρχει υπερβολική σκόνη, καπνός ή ατμοί νερού είτε υπάρχουν απότομες μεταβολές θερμοκρασίας.

2.3.3.3 Ανιχνευτές Φλόγας

Αυτοί πρέπει να τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή σχετικά με την κάλυψη επιφανειών ανά ανιχνευτή. Από τον κατασκευαστή δίνονται στοιχεία για την γωνία κάλυψης και την απόσταση στην οποία ανιχνεύονται φλόγες. Τοποθετούνται συνήθως στον τοίχο σε μεγάλο ύψος. Η τοποθέτηση καθρεφτών ή άλλων επιφανειών που προκαλούν ανάκλαση στους προστατευόμενους χώρους, μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένη ενεργοποίηση των ανιχνευτών, επομένως πρέπει να αποφεύγεται.

Οι ανιχνευτές φλόγας χρησιμοποιούνται συνήθως σε χώρους πολύ κρίσιμους από πλευράς ασφαλείας, ειδικά σε εκείνους που η εμφάνιση φωτιάς θα καθυστερήσει να παράγει καπνό ή αύξηση της θερμοκρασίας. Τέτοιοι χώροι είναι εγκαταστάσεις επεξεργασίας και αποθήκευσης υγρών καυσίμων, υπόστεγα αεροσκαφών, εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, εγκαταστάσεις μεγάλων μετασχηματιστών κλπ. Οι ανιχνευτές φλόγας μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε ημιυπαίθριους χώρους, όπου ο αέρας θα εμποδίσει την συγκέντρωση καπνού και θερμότητας σε περίπτωση φωτιάς.

2.3.3.4 Ανιχνευτές εκρηκτικών αερίων

Η θέση της αρχικής συγκέντρωσης του εκρηκτικού ή τοξικού αερίου εξαρτάται από το μοριακό του βάρος. Τα «βαριά» αέρια (μοριακό βάρος μεγαλύτερο από 29), συγκεντρώνονται κοντά στο έδαφος ενώ τα «ελαφρά» αέρια συγκεντρώνονται στην οροφή. Στην περίπτωση αερίων τα οποία είναι «βαριά» οι ανιχνευτές πρέπει να τοποθετηθούν σε απόσταση περίπου 30 cm από το έδαφος και η οριζόντια απόστασή τους από το σημείο πιθανής διαρροής να μην υπερβαίνει τα 4 m. 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 30 cm περίπου κάτω από την οροφή. Μεταξύ του ανιχνευτή και του πιθανού σημείου διαρροής δεν πρέπει, επί της οροφής, να υπάρχουν εμπόδια. Πρέπει επίσης να δοθεί προσοχή ώστε ο ανιχνευτής να μην τοποθετηθεί σε μέρη με υπερβολική υγρασία αλλά και σε θέσεις όπου κινδυνεύει να έρθει σε επαφή με νερό.

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 συνήθως 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.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζουμε ένα ενδεικτικό οδηγό για την επιλογή του κατάλληλου ανιχνευτή σε σχέση με το χώρο που θέλουμε να προστατεύσουμε.

Πίνακας 2.1: Χρήση χώρων και κατάλληλοι ανιχνευτές

Χρήση χώρων και κατάλληλοι ανιχνευτές					
Χώρος	Καπνού	Δέσμης	Θερμοδιαφορικός	Θερμικός	Εκρηκτικών αερίων
Διάδρομοι-Κλιμακοστάσια	**				
Ανελκυστήρες	**				
Γραφεία -δωμάτια γενικής χρήσης	**				
Χώροι συνεδρίων	**				
Χώροι αναμονής-Υποδοχής	**				
Προθάλαμοι	**				
Πολυκαταστήματα	**				
Θέατρα -Κινηματογράφοι	**				
Αποθηκευτικοί χώροι	*	**			
Σχολεία	**				
Κλινικές-Χειρουργεία-Εργαστήρια	**				
Μηχανουργεία	**				
Εργοστάσια -Εργαστήρια	**	**			
Εκκλησίες	**				
Τηλεφωνικοί Θάλαμοι	**				
Ηλεκτρικές κουζίνες			**		
Λεβητοστάσια			*	**	
Γκαράζ			**	*	
Κουζίνες υγραερίου			**		**
Χώροι παρασκευής Ποτών					**

** Ο πλέον κατάλληλος * Αποδεκτός

2.3.4 Καλωδιώσεις

Η σωστή λειτουργία ενός συστήματος πυρανίχνευσης εξαρτάται από την σωστή σύνδεση των εξαρτημάτων του. Οι καλωδιώσεις του συστήματος πυρανίχνευσης πρέπει να έχουν κατάλληλες διατομές και οι διαδρομές τους να είναι συγκεκριμένες (και εύκολα ελεγχόμενες) κατά τον περιοδικό έλεγχο. Μερικές καλωδιώσεις πρέπει να είναι ικανές να εξασφαλίσουν βασικές λειτουργίες για αρκετό χρονικό διάστημα και κατά την διάρκεια της φωτιάς όπως την τροφοδότηση των τροφοδοτικών, πινάκων και των σειρήνων. Κάποιες καλωδιώσεις, μετά την ενεργοποίηση των σειρήνων, δεν χρησιμοποιούνται αφού το σήμα συναγερμού έχει ήδη δοθεί όπως καλωδιώσεις ανίχνευτών και μπουτόν συναγερμού. Οι καλωδιώσεις ενός συστήματος πυρανίχνευσης είναι συνήθως τύπου **ΝΥΑ**, **ΝΥΜ** και **ΝΥΥ**. Συνιστάται η χρήση άκαυστων καλωδίων (μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι αγωγοί) μόνο για τις γραμμές των οπτικοακουστικών συσκευών συναγερμού. Μια κατάλληλη επιλογή θα ήταν καλώδια βραδύκαυστα πυράντοχα - ελεύθερα αλογόνων με χαμηλή εκπομπή καπνού (φιλικά προς το περιβάλλον) για χρήση σε εσωτερικές, εξωτερικές ή βιομηχανικές εγκαταστάσεις όπως ΝΗΧΜΗ & ΝΗΧΜΗ FE 180 / E30 (500V), (N)ΗΧΗ FE 180 / E90 (1kV) ή XLPE/CWS/LSF (10 έως 30kV).

Στα **συμβατικά συστήματα**, στις ζώνες ανίχνευσης, το απαιτούμενο καλώδιο είναι συνήθως πολύκλωνο διατομής από $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ 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 συνήθως θωρακισμένο καλώδιο. Για κάθε βρόχο, το καλώδιο που απαιτείται εξαρτάται από το είδος και το πλήθος των εξαρτημάτων αλλά 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 υπόψη 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 τέτοια εξαρτήματα. Σε διευθυνσιοδοτούμενα συστήματα, για τις γραμμές των σειρήνων, ισχύει ότι και στα συμβατικά.

Γενικά τα καλώδια του συστήματος πυρανίχνευσης πρέπει να εξασφαλιστεί ότι θα λειτουργήσουν για ορισμένο χρόνο σε περιβάλλον με

υψηλή θερμοκρασία ή φλόγες. Τα καλώδια της πυρανίχνευσης είναι σκόπιμο να οδεύουν σε ξεχωριστούς αγωγούς από ότι τα καλώδια άλλων εγκαταστάσεων. Όταν τα καλώδια βρίσκονται σε χώρους με υγρασία, σε διαβρωτικό περιβάλλον ή κάτω από το έδαφος πρέπει να φέρουν μηχανική προστασία αν αυτό είναι αναγκαίο. Πάντα προτιμάται η όδευση των καλωδίων να γίνεται μέσα σε χώρους χαμηλού κινδύνου. Κάθε καλώδιο πρέπει να προστατεύεται μηχανικά από απόξεση, κρούση και φθορά από τρωκτικά.

2.3.5 Μέσα ένδειξης και σήμανσης

Είναι όλες εκείνες οι συσκευές που όταν ενεργοποιηθούν ειδοποιούν για πιθανή ύπαρξη φωτιάς δηλαδή συσκευές ηχητικής και οπτικής σήμανσης.

2.3.5.1 Σειρήνες συναγερμού

Οι σειρήνες συναγερμού είναι οι σημαντικότερες ίσως συσκευές σε ένα σύστημα πυρανίχνευσης. Ο κύριος σκοπός τους είναι να ειδοποιηθούν όλοι όσοι βρίσκονται μέσα σε ένα κτίριο για το συναγερμό φωτιάς ώστε να προλάβουν να το εγκαταλείψουν. Οι σειρήνες είναι κουδούνια ή σειρήνες ηλεκτρονικού τύπου και συνήθως έχουν κόκκινο χρώμα (ή μαρκάρονται με κόκκινη επιγραφή Fire Alarm). Είναι συνήθως δυο ήχων διακεκομμένου (για προειδοποίηση ότι έχει ξεσπάσει φωτιά) και συνεχούς (για εκκένωση του κτιρίου).

Πρέπει να γίνει σωστή επιλογή της έντασης της σειρήνας ώστε αυτή να μην προκαλεί βλάβη στην ακοή, γι' αυτό και συνήθως προτιμάται μεγάλος αριθμός σειρήνων χαμηλότερης έντασης, παρά μικρός αριθμός σειρήνων μεγάλης έντασης. Το πιο σημαντικό στοιχείο στην τοποθέτηση τους είναι οι σειρήνες 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. Αναλυτικές οδηγίες για σειρήνες και στοιχεία για την τοποθέτηση τους μπορούν να αναζητηθούν στη σχετική νομοθεσία και τα σχετικά πρότυπα ΕΛΟΤ EN 54-3 - «Ηχητικές συσκευές συναγερμού (σειρήνες)».

Αντί για σειρήνα συναγερμού (εναλλακτικά) μπορεί να χρησιμοποιηθεί **κουδούνι πυρασφάλειας** για την παραγωγή του χαρακτηριστικού ήχου. Ένα κουδούνι πυρασφάλειας είναι κόκκινου χρώματος, με διάμετρο από 150 ως 200 mm. 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).

2.3.5.2 Φωτεινές Πινακίδες

Οι ενδεικτικές πινακίδες είναι φωτιστικά σώματα ασφάλειας με φωτεινή πλάκα (μονή ή διπλή), η οποία φωτίζεται από το δίκτυο αλλά παραμένει φωτισμένη, με τη βοήθεια συσσωρευτή και μετά από τη διακοπή του ρεύματος. Τροφοδοτούνται από τους πίνακες φωτισμού ασφάλειας, με ξεχωριστές ηλεκτρικές γραμμές. Οι ηλεκτρικές γραμμές εξοπλίζονται με ρελέ που διεγείρεται από τον πίνακα πυρανίχνευσης, έτσι ώστε όταν σημάνει πυρκαγιά να ανάβουν αυτόματα οι πινακίδες. Οι φωτεινές πινακίδες πρέπει να εγκατασταθούν στα απαραίτητα σημεία του κτιρίου.

Για την οπτική σήμανση εκτός από φωτεινές πινακίδες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και **φάροι πυρασφάλειας** (σε συνδυασμό με τις σειρήνες ή τα κουδούνια). Υπάρχουν διάφορες μορφές (π.χ. περιστρεφόμενοι, με λάμπα XENON). Σήμερα για λόγους μείωσης της κατανάλωσης, οι περισσότεροι παράγονται με LED υψηλής φωτεινότητας.

2.3.5.3 Φωτεινός επαναλήπτης

Ο φωτεινός επαναλήπτης (remote indicator) τοποθετείται συνήθως μακριά από τον ανιχνευτή στις περιπτώσεις όπου απαιτείται επανάληψη του σήματος συναγερμού. Ο φωτεινός επαναλήπτης αποτελείται συνήθως από περιστρεφόμενο λαμπτήρα αερίου XENON υψηλής φωτεινής έντασης δίνοντας φως. Έχει κόκκινη λυχνία που συνδέεται παράλληλα με την λυχνία της βάσης του ανιχνευτή για ταυτόχρονη φωτεινή ένδειξη του συναγερμού και είναι κατάλληλος για επιτοίχια τοποθέτηση.

2.3.5.4 Εξωτερικό LED ανιχνευτών (απομακρυσμένο)

Πρόκειται για ενδεικτικό LED το οποίο συνεργάζεται με τους περισσότερους τύπους ανιχνευτή. Τοποθετείται μακριά από τον ανιχνευτή και ανάβει σε περίπτωση ενεργοποίησής του. Χρησιμοποιείται σε κτίρια που χωρίζονται σε πολλούς μικρότερους χώρους (δωμάτια ξενοδοχείων, νοσοκομείων κλπ) για τη διευκόλυνση της εποπτείας τους. Σε περίπτωση συναγερμού από κάποια ζώνη, μπορούμε να καταλάβουμε από ποιο χώρο προέρχεται ο συναγερμός χωρίς να ανοίξουμε

όλους τους χώρους της ζώνης. Αν σε κάποιο χώρο υπάρχουν περισσότεροι από ένας ανιχνευτές τότε μπορεί να συνδεθεί το ίδιο εξωτερικό LED ανιχνευτή με όλους τους ανιχνευτές του χώρου. 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. Συνήθως

το LED τοποθετείται έξω από δωμάτια και ακριβώς πάνω από την πόρτα, σε ευδιάκριτο σημείο ώστε να διακρίνεται από μακρινή απόσταση.

2.3.5.5 Εξαρτήματα αντιεκρηκτικού τύπου

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

2.3.5.6 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.

2.3.6 Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού

Το χειροκίνητο σύστημα συναγερμού έχει ως σκοπό την άμεση ειδοποίηση για φωτιά με χρήση των χειροκινήτων αγγελτήρων και την ενεργοποίηση του ηχητικού σήματος για εκκένωση του κτιρίου. Η Ελληνική Νομοθεσία (Παράρτημα «Α» της Π.Δ 3/81) απαιτεί την αναγνώριση του χειροκίνητου συναγερμού και τη διάκριση του από τον αυτόματο συναγερμό. Αυτό μπορεί να γίνεται σε ένα ενιαίο σύστημα πυρανίχνευσης, όταν τα κομβία συναγερμού συνδέονται σε ξεχωριστές ζώνες πυρανίχνευσης από αυτές των ανιχνευτών.

Οι αναγγελτήρες συναγερμού (μπουτόν) έχουν συνήθως τετράγωνο σχήμα, κόκκινο χρώμα και να είναι κατάλληλοι για χωνευτή ή επιτοίχια τοποθέτηση. Πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από μονωτική πλαστική ύλη, αδιάβρωτη. Διαθέτουν ένα διαφανές τμήμα (τζάμι ή πλαστικό), το οποίο σπάει (ή υποχωρεί) όταν πιεστεί με την απαιτούμενη δύναμη. Ένας διακόπτης ο οποίος είναι κατάλληλα τοποθετημένος, ενεργοποιείται και δίνει το σήμα συναγερμού φωτιάς στον πίνακα ελέγχου. Τέλος τα μπουτόν

συναγερμού πρέπει να διαθέτουν μια φωτεινή ένδειξη ενεργοποίησης και σύστημα επανάταξης (reset) προσιτό στον χρήστη.

Οι αναγγελτήρες συναγερμού χρησιμοποιούνται για την χειροκίνητη ενεργοποίηση του συναγερμού και αυτό γίνεται συνήθως με απλό σπάσιμο του προστατευτικού γυαλιού. Τα κομβία χειροκίνητης ενεργοποίησης πρέπει να τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο ώστε κανείς μέσα στο κτίριο, να μην χρειάζεται να διανύσει απόσταση πάνω από 30 m για να δώσει τον συναγερμό. Πρέπει να τοποθετούνται σε ύψος περίπου 1,5 m από το πάτωμα σε προσιτά, καλοφωτισμένα και εμφανή μέρη. Παρόλο 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. Με 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 συναγερμού πρέπει να συμμορφώνονται με την ισχύουσα νομοθεσία. Οι οδηγίες που ακολουθούν βοηθούν στην σωστή επιλογή θέσεων για τα μπουτόν συναγερμού και στην σωστή τοποθέτησή τους.

- Οι χειροκίνητοι αναγγελτήρες πρέπει να εγκαθίστανται κοντά στις εξόδους των κλιμακοστασίων και σε όλες τις εξόδους προς ελεύθερο εξωτερικό χώρο.
- Ο τρόπος λειτουργίας των μπουτόν συναγερμού σε ένα κτίριο πρέπει να είναι ίδιος, εκτός αν υπάρχει ειδικός λόγος διαφοροποίησης (π.χ. συστήματα αυτόματης κατάσβεσης).
- Αν το κτίριο είναι πολυώροφο με όμοια κατασκευή ορόφων, τα κομβία πρέπει να τοποθετούνται στα ίδια σημεία σε κάθε όροφο.
- Οι ανιχνευτές και οι αναγγελτήρες συναγερμού πρέπει να συνδέονται οπωσδήποτε στο ίδιο σύστημα ελέγχου και μάλιστα πολλές φορές για λόγους ταχείας αναγνώρισης πρέπει να βρίσκονται σε διαφορετικές ζώνες. Αυτό είναι επιβεβλημένο από την Ελληνική Νομοθεσία (Π. Διάταξη 3/81 παράρτημα Α).

2.3.7 Περιοδικός έλεγχος - Συντήρηση

Κάθε σύστημα πυρανίχνευσης πρέπει να ελέγχεται και να συντηρείται κανονικά. Η συντήρηση πρέπει να γίνεται σε ημερήσια, εβδομαδιαία, τριμηνιαία και ετήσια βάση. Το βρετανικό πρότυπο BS 5839 Pt1:1988 κωδικοποιεί τις ενέργειες ελέγχου και συντήρησης ως εξής:

- Ημερήσιος έλεγχος: Πρέπει να ελέγχεται η κανονική λειτουργία, να καταγράφεται κάθε σφάλμα στο βιβλίο συμβάντων και να ενημερώνεται ο αρμόδιος. Πρέπει να ελέγχεται εάν έχει διευθετηθεί κάθε σφάλμα της προηγούμενης ημέρας.
- Εβδομαδιαίος έλεγχος: Πρέπει να ελέγχεται αρχικά η κανονική λειτουργία του συστήματος θέτοντας σε λειτουργία κάποιο μπουτόν ή ανιχνευτή. Κάθε εβδομάδα κρίνεται σκόπιμο να χρησιμοποιηθεί και διαφορετικό σημείο. Στη συνέχεια πρέπει να γίνεται έλεγχος της σωστής λειτουργίας όλων των σειρήνων και της σύνδεσης των μπαταριών. Με το πέρας του ελέγχου πρέπει να γίνει επανάταξη (reset) στον πίνακα και να συμπληρωθεί το βιβλίο συμβάντων με λεπτομέρειες για την μέρα, την ώρα και το μηχάνημα που δοκιμάστηκε.
- Τριμηνιαίος έλεγχος: Αφού γίνει ένας έλεγχος στο βιβλίο συμβάντων για τη συγκεκριμένη περίοδο δοκιμάζεται η λειτουργία των συσσωρευτών και ελέγχονται οι συνδέσεις τους. Στη συνέχεια εξετάζεται η λειτουργία των διαφόρων συστημάτων της εγκατάστασης. Η ενεργοποίηση ενός μπουτόν ή ενός ανιχνευτή παρέχει τα στοιχεία της καλής λειτουργίας των σειρήνων, ενώ η κανονική λειτουργία του πίνακα ελέγχου μπορεί να δοκιμαστεί θέτοντας τον πίνακα σε συνθήκες σφάλματος (με τεχνητό τρόπο). Εκτός από τον λειτουργικό επιβάλλεται να γίνει και οπτικός έλεγχος σε όλες τις συσκευές. Ο έλεγχος αυτός επιβεβαιώνει ότι δεν έχουν γίνει κατασκευαστικές αλλαγές και ότι οι ανιχνευτές είναι στη θέση τους. Τέλος συμπληρώνεται με λεπτομέρειες το βιβλίο συμβάντων για τυχόν μεταβολές που έχουν γίνει.
- Ετήσιος έλεγχος: Σε κάθε ετήσιο έλεγχο θα πρέπει να επαναληφθεί αρχικά η διαδικασία του τριμηνιαίου ελέγχου. Στη συνέχεια θα πρέπει να ελεγχθεί κάθε ανιχνευτής μεμονωμένα για την κατάσταση και τη λειτουργία του. Επίσης θα πρέπει να ελεγχθούν προσεκτικά όλες τις συνδέσεις των καλωδίων σε όλες τις συσκευές και τον πίνακα καθώς επίσης και η ακεραιότητα των εξαρτημάτων αυτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΤΟΠΙΚΑ ΜΕΣΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

3.1 Γενικά

Ως τοπικά μέσα κατάσβεσης καλούνται κυρίως οι πυροσβεστήρες (κινητά μέσα κατάσβεσης), οι οποίοι αποτελούν συσκευές πρώτης ανάγκης. Είναι σχεδιασμένοι να εκτοξεύουν ειδικά κατασβεστικά υλικά τα οποία διακόπτουν την εξέλιξη της πυρκαγιάς. Οι πυροσβεστήρες είναι αποτελεσματικοί στην κατάσβεση μιας πυρκαγιάς στα αρχικά της στάδια και στατιστικά περίπου το 60% των πυρκαγιών αντιμετωπίζονται με τη χρήση τους. Το μικρό κόστος αγοράς και συντήρησης σε σχέση με την αποτελεσματικότητα, τους καθιστά ένα από τα κυριότερα εργαλεία στην αντιμετώπιση των πυρκαγιών και για το λόγο αυτό επιβάλλονται από τη νομοθεσία. Είναι κρίσιμης σημασίας οι πυροσβεστήρες να έχουν συντηρηθεί σωστά και το προσωπικό να είναι άρτια εκπαιδευμένο στη χρήση τους.

Η απόδοση ενός πυροσβεστήρα στην κατάσβεση ονομάζεται **κατασβεστική ικανότητα** και αναγράφεται στην ετικέτα μαζί με άλλα στοιχεία (π.χ. η καταλληλότητα του για χρήση σε πυρκαγιές παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος). Με κριτήριο την κατασβεστική ικανότητα των πυροσβεστήρων, οι κανονισμοί καθορίζουν ότι κάθε πυροσβεστήρας, πρέπει να μπορεί να σβήσει μια πυρκαγιά ορισμένου μεγέθους. Η μέτρηση της κατασβεστικής ικανότητας των πυροσβεστήρων προκύπτει από δοκιμές σε στερεά (κατηγορία Α) ή υγρά καύσιμα (κατηγορία Β), με βάση λεπτομερείς οδηγίες των κανονισμών. Η κατασβεστική ικανότητα των πυροσβεστήρων χαρακτηρίζεται με ακέραιους αριθμούς που τίθενται μπροστά από την ένδειξη κατηγορίας πυρκαγιάς.

Σε πινακίδα που βρίσκεται στο σώμα του πυροσβεστήρα αναγράφονται το είδος του, οι κατηγορίες πυρκαγιάς για τις οποίες είναι κατάλληλος, η κατασβεστική του ικανότητα για τις διάφορες κατηγορίες πυρκαγιών και η καταλληλότητα ή μη για χώρους με τάση. Οι πυροσβεστήρες θα πρέπει να συντηρούνται κάθε χρόνο σύμφωνα με συγκεκριμένες προδιαγραφές όπως αυτές ορίζονται από τις ισχύουσες διατάξεις και να αναγομώνονται αμέσως μετά τη χρήση τους.

3.2 Κατηγορίες πυροσβεστήρων

Οι πυροσβεστήρες μπορούν να διαχωριστούν ανάλογα με το μέγεθος τους ή το κατασβεστικό μέσο που περιέχουν. Όλοι οι πυροσβεστήρες είναι κατάλληλοι για χρήση σε πυρκαγιές κατηγορίας A,B,C και E δηλαδή πυρκαγιές που προέρχονται από στερεά ή υγρά και αέρια καύσιμα και πάνω σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με τάση λειτουργίας μέχρι 1000V. Για την κατηγορία πυρκαγιών E, στις μέρες μας, δεν κυκλοφορεί κάποιο αποκλειστικό μοντέλο (στην Ευρώπη). Συνίσταται σε τέτοιες περιπτώσεις να χρησιμοποιηθεί πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης για πυρκαγιές τύπου ABC. Σημαντικό είναι να επιλεγεί σωστά το μέγεθος άλλα και το κατασβεστικό υλικό που θα περιέχει ο κάθε πυροσβεστήρας.

Οι πυροσβεστήρες ανάλογα με το **μέγεθός** τους ταξινομούνται σε φορητούς πυροσβεστήρες, τροχήλατους πυροσβεστήρες (έως 300 kg) εγκατεστημένους πάνω σε δίκροχο φορείο με δυνατότητα μεταφοράς τους από ένα άτομο, ρυμουλκούμενους πυροσβεστήρες (έως 750 kg) και πυροσβεστικά οχήματα.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες είναι κατάλληλοι για χρήση σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους (βιομηχανίες, εργοστάσια, αποθήκες κλπ) και είναι συνήθως τύπου A, B, C, D. Συναντώνται σε διάφορα κιλά όπως 1,2,5,6, 12 Kg και περιέχουν CO₂ ή σκόνη κατασβεστικού υλικού. Το μήκος εκτόξευσης ποικίλει από 2 έως 7 μέτρα και ο χρόνος εκτόξευσης από 5 έως 36 sec. Το πυροσβεστικό υλικό βρίσκεται στο ίδιο δοχείο με ένα προωθητικό αέριο (συνήθως άζωτο), το οποίο είναι απαραίτητο για την εκτόξευση του. Οι τροχήλατοι πυροσβεστήρες είναι κατάλληλοι για εξωτερικούς κυρίως χώρους, με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιών (διυλιστήρια, πρατήρια υγρών καυσίμων, αποθήκες κλπ).

Ανάλογα με το περιεχόμενο **κατασβεστικό υλικό** αναφερόμαστε σε πυροσβεστήρες με νερό (καθαρό, θαλασσινό, Light Water), ξηράς κόνεως, διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και μηχανικού αφρού. Παλαιότερα υπήρχαν και πυροσβεστήρες με Halon 1211 το οποίο λόγω της καταστροφής που προκαλεί στο όζον έχει καταργηθεί. Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια να αναπτυχθούν φορητοί πυροσβεστήρες με αέριους υδρογονάνθρακες (κυρίως των κατηγοριών HCFCs και HFCs) ως υποκατάστατα του Halon 1211. Στην κατηγορία των πυροσβεστήρων σκόνης ανήκουν και οι αυτόματοι πυροσβεστήρες οροφής. Είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα ειδικής ποιότητας για αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε λεβητοστάσια και ανάλογα με το ύψος τοποθέτησης καλύπτουν δραστικά 10-15 m² επιφάνειας. Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτού του πυροσβεστήρα είναι ότι δεν απαιτείται η παρουσία ανθρώπου στο σημείο της φωτιάς επειδή το sprinkler (θερμοευαίσθητη

αμπούλα) που υπάρχει στον πυροσβεστήρα ενεργοποιείται αυτόματα, μόλις η θερμοκρασία φτάσει κάποια προκαθορισμένη θερμοκρασία (συνήθως τους 68 °C).

Η κωδικοποίηση των πυροσβεστήρων παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα

3.1: Κατηγοριοποίηση πυροσβεστήρων.

Τύπος πυροσβεστήρα	Διεθνές Σύμβολο	Κατηγορία πυρκαγιάς
Νερού	W	A
Αφρού	WF	A,B
Σκόνης	Pa	A,B,C,E ως 1000 V
Σκόνης	P	B,C,E ως 80 kV
Σκόνης	Pd	D
CO2	C	B,C,E

Στην ίδια κατηγορία υπάρχουν και οι αυτόματοι πυροσβεστήρες τοπικής εφαρμογής. Αυτοί ανήκουν σε ένα σύστημα αυτόματης και χειροκίνητης κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής. Τέτοια συστήματα χρησιμοποιούνται συνήθως για την κατάσβεση πυρκαγιών σε εστίες μαγειρέματος, εστιατόρια, ψησταριές κλπ. Αποτελούνται από ένα σύστημα δυο σωλήνων. Η μια σωλήνα καταλήγει σε sprinklers τα οποία ενεργοποιούνται αυτόματα (σε ορισμένη θερμοκρασία) και η άλλη σε ανοικτά sprinklers (μπεκ) για τη χειροκίνητη λειτουργία του συστήματος.

3.3 Σήμανση πυροσβεστήρων

Η σήμανση ενός πυροσβεστήρα (φορητού, σταθερού ή ρυμουλκούμενου) αποτελεί και την ταυτότητα του. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να αναγνωρίσουμε τον πυροσβεστήρα αλλά και αρκετές ιδιότητες του. Στη συνέχεια αναφερόμαστε στα χαρακτηριστικά στοιχεία που πρέπει να υπάρχουν σε ένα πυροσβεστήρα.

Πρώτα από όλα επιβάλλεται να υπάρχουν κάποια στοιχεία που χαρακτηρίζουν τον πυροσβεστήρα (εμπορικός τίτλος επιχείρησης, έτος κατασκευής, αύξων αριθμός μητρώου, πίεση δοκιμασίας). Επιπλέον σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία, από την 30 Μαΐου 2002, όλοι οι πυροσβεστήρες, ανεξαρτήτως μάρκας και τύπου, πέρα από τη υποχρεωτική πιστοποίηση της ανταπόκρισής τους στο Πρότυπο EN 3, πρέπει να φέρουν και την ένδειξη CE ανεξίτηλα χαραγμένη στο σώμα του πυροσβεστήρα. Στην πινακίδα του (μπορεί να είναι μεταλλική, πλαστική ή χάρτινη) ή τυπωμένα (με ανεξίτηλο χρώμα) στο σώμα του πυροσβεστήρα, πρέπει να αναγράφονται ο

χαρακτηρισμός και ο τύπος του πυροσβεστήρα (π.χ. P 12 δηλαδή ξηράς κόνεως - 12 kg), οδηγίες λειτουργίας και αναγόμωσης, κατηγορίες πυρκαγιών που είναι κατάλληλος (με σύντομες διευκρινίσεις) καθώς και η κατασβεστική του ικανότητα. Πρέπει να υπάρχει σαφής αναφορά με φράσεις (ακατάλληλος για ηλεκτρικό ρεύμα ή κατάλληλος για ηλεκτρικό ρεύμα τάσης ...Volts) για την καταλληλότητα ή όχι σε ηλεκτρικό ρεύμα. Ειδικότερα για πυροσβεστήρες νερού και μηχανικού αφρού πρέπει να αναγράφεται η ένδειξη του σημείου πήξης (π.χ. κατάλληλος μέχρι +1 °C ή κατάλληλος μέχρι -30 °C).

3.4 Εγκατάσταση πυροσβεστήρων

Πυροσβεστήρες με ίδια ποσότητα κατασβεστικού υλικού δεν έχουν απαραίτητα και την ίδια κατασβεστική ικανότητα και το γεγονός αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την επιλογή τους. Αναγνωρίζοντας τους ειδικούς κινδύνους της κάθε εγκατάστασης, κρίνεται σκόπιμη η εγκατάσταση του καταλληλότερου πυροσβεστήρα κοντά στην κάθε πηγή κινδύνου. Δύο είναι οι παράγοντες που εμπλέκονται στην εγκατάσταση πυροσβεστήρων, η απόσταση (travel distance) και η κάλυψη χώρου (coverage). Η απόσταση αφορά την απόσταση που πρέπει να διανύσει κάποιος για να προμηθευτεί ένα πυροσβεστήρα. Η κάλυψη αφορά τον αριθμό των πυροσβεστήρων που πρέπει να υπάρχουν σε ένα χώρο για την προστασία του (σχετίζεται το εμβαδόν του χώρου).

Αναλυτικές λεπτομέρειες για την εγκατάσταση των πυροσβεστήρων μπορούν να αναζητηθούν στη σχετική νομοθεσία. Πρακτικά εγκαθιστούμε γενικής χρήσης πυροσβεστήρες Α, Β, C ξηράς σκόνης σε όλους τους χώρους. Γενικά οι θέσεις των πυροσβεστήρων πρέπει να είναι ελεύθερες από άχρηστα υλικά και να υπάρχει σήμανση των θέσεων τους. Οι πυροσβεστήρες μπορεί να είναι αναρτημένοι σε επιτείχιους αναρτήρες ή τοποθετημένοι σε ειδικά κουτιά, να είναι κοντά στα επικίνδυνα σημεία ή χώρους, σε διαδρόμους, κλιμακοστάσια και εξόδους ή έξω από κλειστούς χώρους που προστατεύουν. Τέλος πρέπει να υπάρχει μέριμνα και για τη θερμοκρασία του χώρου που θα τοποθετηθεί ο κάθε πυροσβεστήρας. Χώροι με θερμοκρασίες υπό του μηδενός (0 °C) ή άνω των 45 °C δημιουργούν προβλήματα στη χρήση του (ειδικά αν έχουμε πυροσβεστήρες νερού και μηχανικού αφρού). Αναλυτικές λεπτομέρειες για τις διαδικασίες συντήρησης, επανελέγχου και αναγόμωσης μπορούν να βρεθούν στη σχετική νομοθεσία. Η συντήρηση και η αναγόμωση ενός πυροσβεστήρα (μετά τη χρήση του) μπορούν να συντελέσουν στη σωστή λειτουργία του, για την καταπολέμηση της πυρκαγιάς. Για την κατηγορία πυροσβεστήρων CO₂ κρίνεται σκόπιμο να

γίνεται έλεγχος κάθε εξαμήνο, ενώ για πυροσβεστήρα άλλου κατασβεστικού υλικού μια φορά το χρόνο. Η λειτουργία του πυροσβεστήρα κρίνεται σκόπιμο να δοκιμάζεται κάθε χρόνο για πυροσβεστήρα νερού, κάθε τέσσερα χρόνια για αφρού και κάθε πέντε χρόνια για πυροσβεστήρα κόνεως. Οι εργασίες ελέγχου και συντήρησης πρέπει να περιλαμβάνουν τη ζύγιση του πυροσβεστήρα (ή του φιαλιδίου CO₂), τον έλεγχο της γόμωσης και τον καθαρισμό του διάφορων μερών (σωλήνας εκτόξευσης, κεφαλή κλπ). Επίσης πρέπει να γίνεται έλεγχος για ορατές ζημιές ή οξειδώσεις του σώματος του πυροσβεστήρα (εσωτερικές ή εξωτερικές).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΜΟΝΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ

4.1 Μόνιμο Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο (ΜΥΠΔ)

4.1.1 Γενικά

Μια μεγάλη ομάδα των κατασταλτικών μέτρων της ενεργητικής πυροπροστασίας αποτελούν τα μόνιμα συστήματα κατάσβεσης. Ο όρος «μόνιμα» χαρακτηρίζει το γεγονός ότι αποτελούνται από ένα σύνολο σταθερών εγκαταστάσεων και εξαρτημάτων. Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναφορά στις εγκαταστάσεις πυρόσβεσης με χρήση νερού (Water-Based Suppression). Οι εγκαταστάσεις αυτές είναι το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, το μόνιμο σύστημα καταιονισμού ύδατος και το μόνιμο σύστημα με ψεκασμό νερού. Η ενεργοποίηση των συστημάτων αυτών μπορεί να γίνει χειροκίνητα ή (συνήθως) αυτόματα, σε συνεργασία με μια εγκατάσταση πυρανίχνευσης.

Το Μόνιμο Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο ανήκει στα κατασταλτικά μέτρα που χρησιμοποιούνται για την κατάσβεση πυρκαγιών στα κτίρια. Ονομάζεται και μόνιμο πυροσβεστικό σύστημα (ΜΠΣ). Συνήθως τοποθετείται σε κτίρια που έχουν μεγάλη επιφάνεια δαπέδου ή ύψος μεγαλύτερο των τεσσάρων ορόφων. Το μόνιμο πυροσβεστικό σύστημα είναι ένα σύνολο εγκαταστάσεων και εξοπλισμού που περιλαμβάνει διάταξη σωληνώσεων παροχής νερού για πυρόσβεση και βανών για τη σύνδεση εύκαμπτων πυροσβεστικών σωλήνων, εγκατεστημένων σε ένα, κτίριο ή γενικότερα σε μια κατασκευή. Η διάταξη των λήψεων είναι τέτοια ώστε να παρέχουν νερό για συμπαγή ή διασκορπισμένη βολή νερού, μέσω εύκαμπτων πυροσβεστικών σωλήνων και ακροφυσίων, προσαρμοσμένων στις λήψεις, με σκοπό την κατάσβεση της πυρκαγιάς και την προστασία ανθρώπων, ζώων, αντικειμένων και κτιρίου.

Η απαιτούμενη παροχή νερού στις λήψεις επιτυγχάνεται με τη βοήθεια συνδέσεων με τις πηγές τροφοδότησης ή με αντλίες, δεξαμενές και τον υπόλοιπο απαραίτητο εξοπλισμό. Το μόνιμο πυροσβεστικό σύστημα νερού είναι ένα αξιόπιστο μέσο για την κατάσβεση της πυρκαγιάς στον ελάχιστο δυνατό χρόνο και σε θέσεις τέτοιες (επάνω όροφοι υψηλών κτιρίων, μεγάλες επιφάνειες κλπ) όπου είναι δύσκολη η χρήση πυροσβεστικών μέσων. Ακόμα και σε κτίρια εφοδιασμένα με αυτόματα συστήματα καταιονισμού (sprinkler ή

τεχνητής ομίχλης νερού), τα μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα νερού αποτελούν αναγκαίο συμπλήρωμα.

4.1.2 Κατάταξη πυροσβεστικών συστημάτων

4.1.2.1 Κατηγορίες ΜΥΠΔ

Τα ΜΥΠΔ σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες. Ο διαχωρισμός τους γίνεται σύμφωνα με τον εύκαμπτο σωλήνα (διατομή), αλλά και τη δυνατότητα χρήσης του για την κάθε κατηγορία.

- **Κατηγορία I** - Χρήση από την Πυροσβεστική Υπηρεσία (Π.Υ) και από άτομα εκπαιδευμένα στην χρήση εύκαμπτων σωλήνων διαμέτρου 2 ½ in (65 mm). Τα συστήματα αυτά πρέπει να είναι ικανά να παρέχουν τις βολές νερού που απαιτούνται στα πιο προχωρημένα στάδια της πυρκαγιάς στο εσωτερικό των κτιρίων ή κατά την προστασία του κτιρίου από γειτονική πυρκαγιά.
- **Κατηγορία II** - Χρήση από τους ενοίκους (ή την ομάδα πυροπροστασίας), μέχρι την άφιξη της Π.Υ. Περιλαμβάνει εύκαμπτους σωλήνες διαμέτρου 1in ως 1 ½ in (25 - 45 mm). Τα συστήματα αυτά πρέπει να παρέχουν την δυνατότητα για τον άμεσο έλεγχο των πυρκαγιών, κατά το αρχικό στάδιο.
- **Κατηγορία III** - Χρήση από την Π.Υ και εκείνους που έχουν εκπαιδευτεί στην χρήση εύκαμπτων πυροσβεστικών σωλήνων διαμέτρου 65 mm, είτε από τους ενοίκους (ή την ομάδα πυροπροστασίας) με χρήση εύκαμπτων πυροσβεστικών σωλήνων διαμέτρου 20 ως 45mm. Σε κάθε πυροσβεστική φωλιά πρέπει να υπάρχουν δύο βάνες (στόμια). Τα συστήματα αυτά πρέπει να ανταποκρίνονται ταυτόχρονα στις απαιτήσεις των κατηγοριών 1 και 2.

4.1.2.2 Τύποι ΜΥΠΔ

Τα μόνιμα υδροδοτικά πυροσβεστικά συγκροτήματα ανάλογα με τον τρόπο τροφοδότησης του νερού στις σωληνώσεις τους διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- **Υγρά ΜΥΠΔ**, τα οποία έχουν συνέχεια την κεντρική βάνα παροχής ανοικτή και οι σωληνώσεις τους περιέχουν νερό υπό πίεση σε όλο το χρονικό διάστημα. Είναι ο πιο διαδεδομένος τύπος δικτύου.
- **Υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο**, το οποίο δέχεται νερό αυτόματα στις σωληνώσεις της μόνιμης υδραυλικής εγκατάστασής όταν ανοίξει η βαλβίδα (βάνα) της πυροσβεστικής φωλιάς.

- Υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο το οποίο δέχεται νερό στο σύστημα μέσω μοχλού ή κομβίου ενεργοποίησης της αντλίας, τοποθετημένο σε κάθε πυροσβεστική φωλιά.
- **Ξηρά ΜΥΠΑ**, τα οποία δεν έχουν μόνιμη παροχή νερού και ο σωλήνας τροφοδοσίας του καταλήγει σε στόμια λήψης εκτός του κτιρίου. Στα σημεία λήψης των συστημάτων αυτών πρέπει να υπάρχουν επιγραφές με την ένδειξη «Στεγνό σύστημα για χρήση μόνο από την Πυροσβεστική Υπηρεσία».

Σε κάθε περίπτωση υδροδοτικού δικτύου (εκτός από το ξηρό) πρέπει να υπάρχει σύνδεση με πηγή νερού ικανή να παρέχει στο σύστημα την απαιτούμενη πίεση και παροχή, για τη λειτουργία των εύκαμπτων σωλήνων των Πυροσβεστικών Φωλιών.

Όταν στο κτίριο υπάρχει και σύστημα καταιονισμού νερού (sprinkler) το υδροδοτικό δίκτυο μπορεί να τροφοδοτηθεί από τους κατακόρυφους σωλήνες τροφοδοσίας του συστήματος καταιονισμού. Ο τύπος αυτός ονομάζεται **υδροδοτικό δίκτυο συνδυασμού**. Σε αυτή την περίπτωση η ποσότητα του νερού πρέπει να επαρκεί για την ταυτόχρονη λειτουργία των καταιονητήρων και του υδροδοτικού δικτύου. Αποδεκτές υλοποιήσεις για δίκτυα συνδυασμού μπορούν να αναζητηθούν στη βιβλιογραφία.

4.1.3 Εγκατάσταση πυροσβεστικού δικτύου

Μια τυπική εγκατάσταση μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου περιλαμβάνει τα εξής:

- Δεξαμενή ή πηγή ύδατος.
- Πυροσβεστικές αντλίες (εάν απαιτούνται).
- Πίνακα αυτοματισμών (για τις αντλίες).
- Ρυθμιστή πίεσης (όπου απαιτείται).
- Σωληνώσεις κατάλληλων διαμέτρων για την παροχή της απαιτούμενης ποσότητας νερού και πίεσης στις συνδέσεις των πυροσβεστικών φωλιών.
- Πυροσβεστικές φωλιές.

4.1.3.1 Πηγές ύδατος

Για την τροφοδοσία ενός μόνιμου πυροσβεστικού δικτύου είναι αρκετή μία πηγή ύδατος, εάν μπορεί να τροφοδοτήσει το δίκτυο με την ποσότητα νερού και την πίεση που απαιτείται σε κάθε περίπτωση για την προστασία του κτιρίου. Τουλάχιστον μία πηγή ύδατος πρέπει να είναι σε θέση να τροφοδοτεί το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό σύστημα με την απαιτούμενη ποσότητα νερού μέχρι να τεθεί σε λειτουργία μια δευτερεύουσα

πηγή. Σύμφωνα με την αρμόδια αρχή καθορίζονται οι αποδεκτοί τύποι πηγών ύδατος που μπορούν να τροφοδοτούν ένα μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο:

- Υδροδοτικό δίκτυο πόλης (προϋπόθεση η παροχή και η πίεση νερού να είναι επαρκής και συνεχής).
- Υπερυψωμένες ή υπόγειες δεξαμενές.
- Δεξαμενές πίεσης.
- Αυτόματες πυροσβεστικές αντλίες (αντλούν νερό από κατάλληλη πηγή).
- Πυροσβεστικές αντλίες, ελεγχόμενες χειροκίνητα, οι οποίες τίθενται σε λειτουργία με διακόπτη ή μοχλό, σε κάθε πυροσβεστική φωλιά.
- Συνδυασμός πιεστικών δεξαμενών και πυροσβεστικών αντλιών, χειροκίνητου λειτουργίας.

Οι πυροσβεστικές αντλίες μπορεί να αντλήσουν νερό από φρέατα, λίμνες, δεξαμενές (χαλύβδινες ή από στεγανό μπετόν), ποτάμια κλπ. Στις περιπτώσεις που υπάρχει η απαιτούμενη παροχή ύδατος αλλά δεν έχουμε επαρκή πίεση, μπορεί να γίνει σύνδεση πυροσβεστικής αντλίας στο υδροδοτικό δίκτυο της πόλης (μετά από έγκριση της τοπικής εταιρίας ύδρευσης).

4.1.3.2 Πυροσβεστικές αντλίες

Όταν η απαιτούμενη πίεση και παροχή νερού (για την τροφοδότηση του πυροσβεστικού δικτύου) δεν εξασφαλίζεται με άλλο τρόπο, είναι απαραίτητη η χρήση ενός ή περισσότερων αντλητικών συγκροτημάτων, ανάλογα φυσικά με τις ειδικές απαιτήσεις κάθε εγκατάστασης. Ενδέχεται να απαιτείται και ένας αριθμός εφεδρικών αντλιών. Οι εφεδρικές αντλίες πρέπει να έχουν δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας σε περίπτωση βλάβης ή ανεπάρκειας των αρχικά προγραμματισμένων αντλιών.

Η οριζόντια φυγοκεντρική αντλία με διαιρούμενο θάλαμο έχει επικρατήσει λόγω της πιο απλής λειτουργίας και της εύκολης επισκευής. Αυτός ο τύπος αντλίας χρησιμοποιείται όπου είναι δυνατό να γίνει τροφοδοσία νερού με θετικό μανομετρικό ύψος. Όπου είναι αναγκαίο να υπάρχει ύψος αναρρόφησης θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί στροβιλοαντλία με κατακόρυφο άξονα για το λόγο ότι μια αντλία διαιρούμενου τύπου με οριζόντιο άξονα κίνησης για την έναρξη της λειτουργίας της, σε συνθήκες αναρρόφησης, απαιτεί πλήρωση με νερό.

Για την αποφυγή της λανθασμένης λειτουργίας των πυροσβεστικών αντλιών χρησιμοποιούνται αντλίες μικρής παροχής (**jockey pump**) αποκλειστικά και μόνο για την αναπλήρωση απωλειών στο σύστημα και μικρών πτώσεων πίεσης. Στην περίπτωση πτώσης πίεσης του νερού στο μόνιμο σύστημα των σωληνώσεων η αντλία jockey ενεργοποιείται χωρίς να υπάρχει σήμα συναγερμού στο κτίριο. Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται αυλός (ακροφύσιο). Η πίεση του συστήματος συνεχώς πέφτει. Η αντλία

jockey δεν είναι σε θέση να διατηρήσει την πίεση στο σύστημα με αποτέλεσμα την ενεργοποίηση της πυροσβεστικής αντλίας.

Οι κύριες και εφεδρικές αντλίες πρέπει να είναι ηλεκτροκίνητες εφ' όσον υπάρχει και ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z), κατάλληλου ισχύος ή αυτόνομες εσωτερικής καύσεως. Οι αποδεκτοί τύποι αντλιών για ένα ΜΥΠΔ σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία είναι οι παρακάτω:

- 1 κύρια ηλεκτροκίνητη, 1 εφεδρική πετρελαιοκίνητη, 1 jockey
- 1 κύρια ηλεκτροκίνητη, 1 εφεδρική ηλεκτροκίνητη, 1 jockey, H/Z
- 1 κύρια πέτρελαιοκίνητη, 1 εφεδρική πετρελαιοκίνητη, 1 jockey

Οι αντλίες πρέπει να εγκαθίστανται σε προσιτές θέσεις, μέσα στα κτίρια που προστατεύονται από ενδεχόμενη πυρκαγιά. Οι ηλεκτροκίνητες αντλίες πρέπει να τοποθετούνται σε χωριστά πυροδιαμερίσματα (ή κτίρια άκαυστη κατασκευής), τα οποία θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την στέγαση των εγκαταστάσεων υδροδότησης των συστημάτων πυροπροστασίας. Στοιχεία για την επιλογή και εγκατάσταση πυροσβεστικών αντλιών μπορούν να αναζητηθούν στη σχετική βιβλιογραφία.

4.1.3.3 Πυροσβεστικές Φωλιές

Οι πυροσβεστικές φωλιές (Π.Φ) πρέπει να τοποθετούνται σε ασφαλή και καίρια σημεία των προστατευόμενων χώρων. Ο αριθμός των πυροσβεστικών φωλιών, για την κάλυψη όλων των σημείων του προστατευόμενου χώρου, υπολογίζεται με ακτίνα τα 30 m. Αυτό είναι το άθροισμα των μηκών του εύκαμπτου πυροσβεστικού σωλήνα (20 m) και του μήκους βολής νερού (10 m).

Κάθε πυροσβεστική φωλιά (μεταλλικό ερμάριο από στραντζαριστή λαμαρίνα) αποτελείται από τα εξής:

- Βάνα διατομής 65 mm από ορείχαλκο, ορθογωνικής κατασκευής.
- Κορμό με ημισύνδεσμο 45 mm.
- Διπλωτήρα ή τυλιχτήρα για να δέχεται τυλιγμένο τον εύκαμπτο σωλήνα.
- Εύκαμπτο σωλήνα με εσωτερική επίστρωση ελαστικού, διαμέτρου 45mm και μέγιστου μήκους 20m.
- Ακροφύσιο του οποίου η διάμετρος του προστομίου θα αυξομειώνεται (από 0 ως 20mm) ώστε να δίνει τη δυνατότητα δημιουργία συμπαγούς ή διασκορπισμένης «fog» βολής νερού.
- Μοχλό ενεργοποίησης της αντλίας (όπου απαιτείται).
- Μανόμετρο, τοποθετημένο στις πιο απομακρυσμένες φωλιές κάθε κλάδου.

4.1.4 Συνδέσεις για την Πυροσβεστική Υπηρεσία

Για την τροφοδότηση του ΜΥΠΔ με νερό από πυροσβεστικά οχήματα, σε περίπτωση ανάγκης, πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον μια σύνδεση του κατακόρυφου σωλήνα διαθέσιμη για σύνδεση με την Π.Υ. Η σύνδεση του κατακόρυφου σωλήνα καταλήγει σε δύο στόμια παροχής διαμέτρου 63mm (2 ½ in) το καθένα, εξωτερικά του κτιρίου. Σε πολυώροφα κτίρια με δυο ή περισσότερες ζώνες πρέπει να προβλέπεται μια σύνδεση με την Π.Υ για κάθε ζώνη.

4.2 Μόνιμο Σύστημα Καταιονισμού Ύδατος (Sprinkler)

4.2.1 Γενικά

Ένα σύστημα καταιονισμού ύδατος είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα υπόγειων και υπέργειων σωληνώσεων, σχεδιασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα της μηχανικής. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει μια πηγή ύδατος (όπως μια υπερυψωμένη δεξαμενή βαρύτητας), πυροσβεστική αντλία, δεξαμενή ή δεξαμενή πίεσης ή μια σύνδεση (μέσω υπόγειων σωληνώσεων) με το δίκτυο της πόλης. Το υπέργειο κομμάτι του συστήματος καταιονισμού είναι ένα δίκτυο ειδικού μεγέθους ή υδραυλικά σχεδιασμένων σωληνώσεων, εγκατεστημένο σε ένα κτίριο. Πάνω σε αυτό το δίκτυο τοποθετούνται οι καταιονητήρες (sprinkler).

Πιο αναλυτικά μια τυπική εγκατάσταση ενός αυτόματου συστήματος Sprinkler αποτελείται από τα παρακάτω στοιχεία:

- Πηγή (αποθήκη) ύδατος.
- Πυροσβεστικές αντλίες.
- Βαλβίδα ελέγχου (control valve).
- Βαλβίδα αντεπιστροφής (check valve).
- Σωλήνα αποστράγγισης.
- Μετρητή πίεσης στον κύριο κατακόρυφο αγωγό.
- Συσκευή ανίχνευσης ροής νερού συνδεδεμένη με το σύστημα συναγερού του κτιρίου.
- Διάταξη σύνδεσης του συστήματος με την Π.Υ.
- Δίκτυο σωληνώσεων.
- Ακροφύσια (κεφαλές ή καταιονητήρες) Sprinkler.

4.2.2 Κατηγορίες συστημάτων

Ο πιο συνηθισμένος τύπος συστήματος που χρησιμοποιείται είναι τα συστήματα υγρού τύπου. Σε περιπτώσεις που η θερμοκρασία μπορεί να πέσει κάτω από 4 °C χρησιμοποιούμε σύστημα ξηρού τύπου. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονισθεί, πως είναι τελείως λανθασμένη η εντύπωση που επικρατεί για τη λειτουργία του αυτόματου συστήματος Sprinkler, ότι δηλαδή σε περίπτωση πυρκαγιάς εκτοξεύεται νερό από όλα τα ακροφύσια συγχρόνως (μοναδική εξαίρεση αποτελούν τα συστήματα ολικού κατακλυσμού). Τα αυτόματα συστήματα καταιονισμού διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες οι οποίες θα παρουσιαστούν στη συνέχεια. Σε κάθε σύστημα μπορεί κανείς να διακρίνει τις διατάξεις των βαλβίδων που χρησιμοποιούνται (βαλβίδα αντεπιστροφής, ελέγχου κλπ).

• Συστήματα υγρού τύπου

Στα συστήματα αυτά οι σωληνώσεις είναι πάντοτε γεμάτες με νερό υπό πίεση και κάθε ακροφύσιο (που προστατεύει μια ορισμένη επιφάνεια του δαπέδου) ανοίγει αυτόματα, όταν η θερμοκρασία στην περιοχή του ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο όριο. Τα συστήματα υγρού τύπου χρησιμοποιούνται για την προστασία χώρων στους οποίους η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από 4° C, γιατί έτσι αποκλείεται ο κίνδυνος να παγώσει το νερό στις σωληνώσεις του συστήματος.

• Συστήματα ξηρού τύπου

Στα συστήματα αυτά οι σωληνώσεις περιέχουν πεπιεσμένο αέρα ή άζωτο. Η ενεργοποίηση του συστήματος αυτού γίνεται με ιδιαίτερο σύστημα ανίχνευσης με ανιχνευτές φωτιάς ή πνευματικώς έχοντας το δίκτυο υπό συνεχή πίεση με αέρα ή N₂ (~1,5bar) μέσω βαλβίδας συναγερμού για ξηρά συστήματα. Το βασικό στοιχείο του συγκεκριμένου συστήματος είναι η βαλβίδα ξηρού τύπου (dry pipe valve) η οποία τοποθετείται μετά την βαλβίδα ελέγχου (main control valve) και τη διάταξη σύνδεσης με την Π.Υ. επιπλέον, υπάρχουν οι σωληνώσεις κατάλληλων διατομών, οι οποίες φέρουν τους καταιονητήρες.

Το σπάσιμο ενός sprinkler και η αυτόματη πτώση της πίεσης ανοίγει την βαλβίδα ελέγχου του συστήματος (βαλβίδα συναγερμού για συστήματα ξηρού τύπου). Σε μεγάλης έκτασης δίκτυα μπορεί να προστεθεί ένας επιταχυντής ώστε να μειωθεί ο χρόνος που μεσολαβεί από την ενεργοποίηση του sprinkler ως τον καταιονισμό ύδατος από αυτό. Επίσης πρέπει να υπάρχει και μια παροχή από αεροσυμπιεστή ή οποία θα είναι ικανή να φορτίσει το σύστημα με αέρα σε πίεση 40 psi σε διάστημα 30 min.

• Συστήματα προενέργειας

Τα συστήματα αυτά αποτελούνται από ένα συνδυασμό ανιχνευτών και σωληνώσεων, που περιέχουν αέρα. Τα συστήματα προενέργειας είναι απλής εντολής (Single Interlock) ή διπλής εντολής (Double Interlock) και λειτουργούν με ειδικές βαλβίδες. Το βασικό του στοιχείο είναι μια βαλβίδα κατακλυσμού (deluge valve) η οποία τοποθετείται μετά τη βαλβίδα ελέγχου (control valve) στο σωλήνα τροφοδοσίας νερού του συστήματος. Το σύστημα προενέργειας συμπληρώνεται με τις κατάλληλες σωληνώσεις, τους καταιονητήρες (sprinkler) και με ηλεκτρονικούς ανιχνευτές. Σε περίπτωση πυρκαγιάς, λόγω ανύψωσης της θερμοκρασίας, ενεργοποιούνται οι ανιχνευτές, το νερό γεμίζει τις σωληνώσεις και εκτοξεύεται από τα ακροφύσια.

Όταν ο ηλεκτρονικός ανιχνευτής ενεργοποιηθεί ένα σήμα αποστέλλεται στον πίνακα ελέγχου. Ο πίνακας ενεργοποιεί όλες τις οπτικοακουστικές σημάσεις και ταυτοχρόνως στέλνει σήμα σε ένα σωληνοειδές πηνίο να ανοίξει. Ο πιεστικός θάλαμος της βαλβίδας κατακλυσμού, με την πτώση της πίεσης του αέρα, επιτρέπει στη βαλβίδα **να μπορεί** να ανοίξει. Το νερό γεμίζει το δίκτυο αλλά δεν εκτοξεύεται αν δεν ανοίξει ένα sprinkler (λόγω φωτιάς). Η λειτουργία αυτή ονομάζεται προενέργεια απλής εντολής (Single Interlock). Εάν για το άνοιγμα της βαλβίδας είναι απαραίτητη και δεύτερη επιβεβαίωση π.χ. άνοιγμα ενός sprinkler του δικτύου κατάσβεσης (ευρισκόμενο υπό πίεση περίπου 1,5 bar) τότε το σύστημα είναι διασταυρούμενης εντολής (preaction double interlock).

• Συστήματα ολικού κατακλυσμού (DELUGE)

Στα συστήματα αυτά τα ακροφύσια καταιονισμού είναι ανοιχτού τύπου και η βαλβίδα ελέγχου επιτρέπει την άμεση κατάθλιψη νερού από όλα τα ακροφύσια συγχρόνως, μόλις ενεργοποιηθούν οι ανιχνευτές λόγω ανύψωσης της θερμοκρασίας. Κατασκευαστικά είναι παρόμοια με τα συστήματα καταιονισμού ύδατος τύπου προενέργειας. Η βασική διαφορά μεταξύ των συστημάτων προενέργειας και ολικού κατακλυσμού, είναι ότι στα τελευταία υπάρχει ταυτόχρονη λειτουργία όλων των ακροφυσίων. Στο σωλήνα τροφοδότησης νερού του συστήματος, μετά τη βαλβίδα ελέγχου, υπάρχει η βαλβίδα κατακλυσμού (deluge valve) και στη συνέχεια οι σωληνώσεις με τους καταιονητήρες. Τα συστήματα ολικού κατακλυσμού όπως και τα συστήματα προενέργειας πλαισιώνονται από τους κατάλληλους ηλεκτρονικούς ανιχνευτές.

• Συστήματα Συνδυασμού

Τα συστήματα αυτά αποτελούν συνδυασμό των συστημάτων που αναφέρθηκαν προηγουμένως και χρησιμοποιούνται σε ειδικές περιπτώσεις κινδύνων. Ένα σύστημα συνδυασμού μπορεί να είναι ξηρού τύπου και προενέργειας (με κατάλληλες προσαρμογές) ή οποιοσδήποτε συνδυασμός ανίχνευσης - ενεργοποίησης του συστήματος καταιονισμού με τελική κατάληξη τον κατακλυσμό του προστατευόμενου χώρου με νερό. Επίσης υπάρχουν συστήματα καταιονισμού περιορισμένης ποσότητας νερού. Τα συστήματα αυτά παρέχουν μερική προστασία και είναι αποτελεσματικά εφόσον το νερό επαρκεί για τον έλεγχο ή την κατάσβεση της πυρκαγιάς. Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που δεν μπορούν να υπάρξουν πηγές νερού στις ποσότητες που απαιτούν τα κανονικά συστήματα καταιονισμού.

4.2.3 Καταιονητήρες(Sprinkler)

4.2.3.1 Είδη καταιονητήρων

Υπάρχουν διάφορα είδη καταιονητήρων (sprinkler). Η βασική τους διαφορά έγκειται στην κατασκευή του δίσκου εκτροπής (deflector) και τη διάμετρο του στομίου κατάθλιψης (ακροφύσιο). Ο δίσκος εκτροπής καθορίζει το σχήμα του νερού που διασκορπίζεται στο δάπεδο. Στους καταιονητήρες τύπου ομπρέλας οι κεφαλές μπορεί να είναι όρθιας θέσης (upright sprinkler head) και της αντεστραμμένης θέσης (pendent sprinkler head). Αναλόγως την κατηγορία κινδύνου του κτιρίου θα γίνει και επιλογή του τύπου καθώς και της διαμέτρου του καταιονητήρα που θα χρησιμοποιηθεί. Το πιο συνηθισμένο μέγεθος διαμέτρου του ακροφυσίου είναι η 1/2 in και θεωρείται ως καταιονητήρας «στάνταρ» τύπου. Διάφορες άλλες διατομές που χρησιμοποιούνται σε συστήματα sprinkler είναι 1/4", 5/16", 3/8", 7/16", 17/32". Ακροφύσια διαμέτρου 17/32" χρησιμοποιούνται ευρέως σε περιπτώσεις που απαιτείται μεγάλη ποσότητα νερού για κατάσβεση.

Ο καταιονητήρας κατασκευαστικά αποτελείται από ένα πλήθος μηχανικών στοιχείων (όπως βραχίονες, ελατήρια κλπ) τα οποία είναι υπεύθυνα για τη σωστή λειτουργία του όταν ενεργοποιηθεί. Το πιο σημαντικό στοιχείο που περιλαμβάνει ένας καταιονητήρας είναι το **εύτηκτο στοιχείο** (fusible element), το οποίο είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία του καταιονητήρα όταν υπάρξει πυρκαγιά. Ως τέτοια στοιχεία χρησιμοποιούνται συνήθως εύτηκτοι σύνδεσμοι (fusible link) ή βολβοί (bulb). Σε κανονική θέση (απουσία πυρκαγιάς) το ακροφύσιο είναι πάντα υπό πίεση και αυτό που το αποτρέπει από την καταιόνηση ποσότητας νερού είναι το εύτηκτο στοιχείο. Όταν στο χώρο υπάρξει αύξηση της θερμοκρασίας εξαιτίας μιας πυρκαγιάς,

το εύτηκτο στοιχείο «σπάει» (δηλαδή λιώνει), απελευθερώνοντας την πίεση στο ακροφύσιο και οδηγώντας το στην ενεργοποίησή του.

Η επιλογή των καταιονητήρων πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος χώρου που θα γίνει η τοποθέτηση. Είναι δυνατόν η θερμοκρασία χώρου σε μια οροφή για παράδειγμα να είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη μιας άλλης οροφής. Η σωστή επιλογή των sprinkler θα αποτρέψει μια λανθασμένη ενεργοποίηση του συστήματος στο χώρο απουσία πυρκαγιάς. Για να είναι αντιληπτό το σημείο θερμοκρασίας που λειτουργεί ο κάθε καταιονητήρας υπάρχουν διαφορετικά χρώματα του εύτηκτου στοιχείου του, για κάθε διαφορετική θερμοκρασία ενεργοποίησης των καταιονητήρων.

Πίνακας 4.1: Καταιονητήρες βάσει θερμοκρασίας ενεργοποίησης.

Μέγιστη θερμοκρασία οροφής		Θερμοκρασία ενεργοποίησης καταιονισμού		Κατηγορία θερμοκρασίας	Χρώμα
°F	°C	°F	°C		
100	38	135 – 170	57 - 77	Κανονική	Άχρωμο
150	66	175 – 225	79 - 107	Μέση	Λευκό
225	107	250 – 300	121 - 149	Υψηλή	Κυανό
300	149	325 – 375	163 - 191	Πολύ υψηλή	Κόκκινο
375	191	400 – 475	204 - 246	Εξαιρετικά υψηλή	Πράσινο
474	246	500 -575	260 - 302	Μέγιστα υψηλή	Πορτοκαλί

4.2.3.2 Πυκνότητα καταιόνησης

Η πυκνότητα καταιόνησης συστήματος με καταιονητήρες μετρείται σε LPM/m² ή σε mm/min και καθορίζεται σε αντιστοιχία με την κατηγορία κινδύνου και άλλες ειδικές συνθήκες (είδος στοιβάγματος, ύψος στοιβάγματος). Η τιμή της διαφέρει για την κάθε κατηγορία κινδύνου και εξαρτάται επίσης από το πλήθος των καταιονητήρων που θεωρούνται ότι λειτουργούν ταυτόχρονα. Αναλυτικές τιμές (καθώς και οι έννοιες των κατηγοριών κινδύνου) μπορούν να βρεθούν στη σχετική βιβλιογραφία.

4.2.3.3 Πλήθος καταιονητήρων που λειτουργούν ταυτόχρονα

Το πλήθος των καταιονητήρων που λειτουργούν ταυτόχρονα καθορίζεται από τους ισχύοντες κανονισμούς για την κάθε κατηγορία χώρου ή από το εμβαδό του χώρου. Αναλυτικές οδηγίες μπορούν να αναζητηθούν στη σχετική βιβλιογραφία.

4.2.3.4 Διάταξη καταιονητήρων

Ένα σημαντικό θέμα όσον αφορά τους καταιονητήρες είναι η διάταξη τους. Με τον όρο διάταξη καταιονητήρων εννοείται η μέγιστη επιφάνεια που καλύπτεται από κάθε καταιονητήρα και η μέγιστη απόσταση μεταξύ των καταιονητήρων. Η μέγιστη αυτή επιφάνεια αναφέρεται στην απόσταση μεταξύ των κλάδων των ακροφυσίων, στην απόσταση μεταξύ των ακροφυσίων του ίδιου κλάδου και την επιφάνεια κάλυψης δαπέδου ανά ακροφύσιο. Η διάταξη των καταιονητήρων διαφοροποιείται για τις διάφορες κατηγορίες κινδύνου. Αναλυτικές πληροφορίες μπορούν να βρεθούν στη σχετική νομοθεσία.

4.2.3.5 Θέσεις καταιονητήρων

Η βασική ιδέα στην μελέτη ενός συστήματος καταιονισμού είναι η πλήρης κάλυψη με νερό των επιφανειών σε περίπτωση πυρκαγιάς. Πολύ σημαντική είναι η επιλογή των θέσεων που θα τοποθετηθούν οι καταιονητήρες. Η τοποθέτηση καταιονητήρων σε ύψη μέχρι 12 m από το δάπεδο θεωρείται ικανοποιητική. Οι καταιονητήρες μπορούν να τοποθετούνται κάτω από δοκάρια ή σε φατώματα ή σε συνδυασμό των δύο.

Προσοχή πρέπει να δίνεται επίσης και στις αποστάσεις μεταξύ των καταιονητήρων καθώς μικρές αποστάσεις έχουν δυσμενή επίδραση στη λειτουργία του συστήματος. Η ενεργοποίηση του πρώτου καταιονητήρα θα οδηγήσει στην ψύξη του καταιονητήρα που βρίσκεται πλησιέστερα σε αυτό (θα βρέχεται από τον πρώτο). Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση ενεργοποίησης του και άρα την κατάθλιψη των απαιτούμενων ποσοτήτων νερού για την εστία της πυρκαγιάς. Επιπλέον όταν ο καταιονητήρας τοποθετηθεί κοντά σε δοκό η κάλυψη νερού θα περιοριστεί, καθώς ένα μέρος του νερού θα προσκρούει στη δοκό και θα πέφτει στο δάπεδο κάθετα. Αναλυτικές οδηγίες για τις θέσεις των καταιονητήρων μπορούν να αναζητηθούν στη σχετική βιβλιογραφία.

Εκεί μπορούν να αναζητηθούν και οδηγίες για την εγκατάσταση των καταιονητήρων σε θέσεις με ειδική αντιμετώπιση (κλειστοί χώροι, ψευδοροφές, ψευδοδάπεδα, χώροι κάτω από ισόγεια, κοιλώματα στις βάσεις μηχανημάτων όπου μπορούν να συγκεντρώνονται απόβλητα, χώροι κάτω από γραμμές παραγωγής, φρέατα ανελκυστήρων και αγωγοί απόρριψης, που διατρέχουν πολλούς ορόφους).

4.2.4 Σωληνώσεις συστήματος

Οι σωληνώσεις ενός συστήματος καταιονισμού πρέπει να σχεδιαστούν με ιδιαίτερη προσοχή ακολουθώντας πιστά τις σχετικές οδηγίες. Οι σωλήνες

που χρησιμοποιούνται στα συστήματα καταιονισμού είναι χαλύβδινοι (τις περισσότερες φορές) ή χάλκινοι. Στη συνέχεια αναφέρονται κάποια βασικά στοιχεία ενός δικτύου σωληνώσεων.

- Υπέργειος κεντρικός τροφοδοτικός σωλήνας που συνδέεται κατευθείαν με την παροχή του νερού (Riser).
- Κεντρικός τροφοδότης του συστήματος (System Riser).
- Κεντρικές παροχές που τροφοδοτούν τους Risers και τους Cross Mains (Feed Mains).
- Διακλαδώσεις που τροφοδοτούν κατ' ευθείαν τις σωληνώσεις πάνω στις οποίες τοποθετούνται οι καταιονητήρες (Cross Main).
- Σωληνώσεις από τη σύνδεση με ένα cross main μέχρι τον τελευταίο καταιονητήρα, πάνω στις οποίες τοποθετούνται οι καταιονητήρες (Branch Lines).

4.2.4.1 Διάταξη σωληνώσεων

Είναι προφανές ότι σε ένα σύστημα καταιονισμού οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν κατάλληλες διατομές ώστε το νερό από την πηγή παροχής του συστήματος, μέσω των καταιονητήρων, να καλύψει το χώρο τον οποίο προστατεύει. Το νερό ξεκινώντας από την πηγή τροφοδοσίας θα εισέλθει στον κατακόρυφο σωλήνα τροφοδότησης. Στη συνέχεια το νερό θα εισέλθει από το σωλήνα τροφοδοσίας διασταυρώσεων στη διακλάδωση και τέλος μέσω του ακροφυσίου του καταιονητήρα θα καλύψει την επιφάνεια που πρέπει να προστατεύσει το σύστημα καταιονισμού. Το σύστημα σωληνώσεων της οροφής αποτελείται από διακλαδώσεις, διασταυρώσεις και τον σωλήνα τροφοδοσίας διασταυρώσεων, ο οποίος συνδέεται με τον κεντρικό σωλήνα τροφοδοσίας.

4.2.4.2 Κλίση σωληνώσεων — Βαλβίδα αποστράγγισης

Οι σωληνώσεις και οι καταιονητήρες πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να είναι δυνατή η πλήρης εκκένωση του συστήματος δηλαδή να μην υπάρχει στο σύστημα παγιδευμένο νερό. Χαρακτηριστικά ας θεωρήσουμε ένα σύστημα καταιονισμού ξηρού τύπου. Η παρουσία νερού μπορεί να φρακάρει και να αχρηστεύσει το σύστημα λόγω σχηματισμού πάγου ή θραύσης των σωλήνων κατά την τήξη του. Οι κλάδοι πρέπει να έχουν κλίση προς τους σωλήνες διανομής και να συνδέονται στο επάνω μέρος ή στο πλάι των σωλήνων διανομής. Οι κλάδοι δεν πρέπει να συνδέονται στο κάτω μέρος των σωλήνων διανομής. Τα συστήματα καταιονισμού ύδατος αποστραγγίζονται στην κύρια αποχέτευση του κτιρίου. Η διάμετρος των σωλήνων αποστράγγισης εξαρτάται από αυτή των κυρίων κατακόρυφων αγωγών. Περισσότερες λεπτομέρειες για τις επιτρεπτές κλίσεις των σωλήνων και τις

διαστάσεις των σωλήνων αποστράγγισης μπορούν να αναζητηθούν στη σχετική βιβλιογραφία.

4.3 Μόνιμο Σύστημα Ψεκασμού Σταγονιδίων Νερού

4.3.1 Γενικά

Ένα μόνιμο σύστημα (fixed) ψεκασμού σταγονιδίων νερού (Water Spray System) ονομάζεται και αυτόματο σύστημα τεχνητής ομίχλης (Water Mist System). Το σύστημα τεχνητής ομίχλης κατασκευαστικά μοιάζει με το αυτόματο σύστημα καταιονισμού. Τα συστήματα ψεκασμού σταγονιδίων νερού χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε βιομηχανικά κτίρια που επεξεργάζονται και αποθηκεύουν εύφλεκτα υγρά ή αέρια.

Ένα μόνιμο σύστημα σωληνώσεων συνδέεται με μια αξιόπιστη πηγή παροχής ύδατος και αποτελείται από ακροφύσια ομίχλης (ψεκασμού), για συγκεκριμένη εκροή και κατανομή νερού στον προστατευόμενο χώρο. Στο αυτόματο σύστημα τεχνητής ομίχλης νερού το δίκτυο των σωληνώσεων είναι συνήθως άδειο από νερό όταν η εγκατάσταση δεν λειτουργεί. Το σύστημα σωληνώσεων συνδέεται με την πηγή παροχής νερού μέσω μιας βαλβίδας αυτόματης ή χειροκίνητης ενεργοποίησης. Η αυτόματη βαλβίδα ενεργοποιείται μέσω των χειρισμών ενός αυτόματου συστήματος ανίχνευσης, το οποίο είναι εγκατεστημένο στον ίδιο χώρο με τα ακροφύσια του συστήματος. Σε ειδικές περιπτώσεις ο εξοπλισμός αυτόματης ανίχνευσης μπορεί να βρίσκεται σε άλλη περιοχή. Όπως και στο αυτόματο σύστημα καταιονισμού, το άνοιγμα της βαλβίδας θέτει σε λειτουργία το σύστημα συναγερμού.

Το σύστημα ψεκασμού ύδατος μπορεί να είναι ανεξάρτητο ή να συνδυάζεται με ένα αυτόματο σύστημα καταιονισμού. Το κάθε ένα σύστημα έχει διαφορετικό ρόλο στην προστασία του κτιρίου που έχει εγκατασταθεί. Το σύστημα καταιονισμού νερού είναι υπεύθυνο για την προστασία ενός χώρου ο οποίος ελέγχεται και ενεργοποιείται ηλεκτρονικά μέσω ανιχνευτών ιονισμού. Αντιθέτως το σύστημα ψεκασμού είναι υπεύθυνο για την προστασία του εξοπλισμού (π.χ. ενός μετασχηματιστή). Ο χώρος που υπάρχει ο εξοπλισμός ελέγχεται μέσω ανιχνευτών θερμότητας και η ενεργοποίηση του είναι πνευματική και όχι ηλεκτρονική.

4.3.2 Ακροφύσια ομίχλης

Τα ακροφύσια ομίχλης έχουν την ικανότητα να διασκορπίζουν το νερό σε πάρα πολύ μικρές σταγόνες - υπό μορφή τεχνητής ομίχλης - και να τις διαχέουν ομοιόμορφα συνήθως σε σχήμα κώνου (solid cone) ή βεντάλιας (flat fan). Ο ψεκασμός δηλαδή ο τρόπος διασκορπισμού του νερού εξαρτάται από τη εξωτερική διαμόρφωση του ακροφυσίου (nozzle design) ενώ η ροή και η εμβέλεια καθορίζονται κυρίως από την πίεση του ακροφυσίου. Στην περίπτωση του σχήματος κώνου ο ψεκασμός νερού ποικίλει περιλαμβάνοντας μια γωνία κάλυψης στο χώρο από 60^ο μέχρι και 180^ο.

Η παροχή του νερού και η εμβέλεια του ψεκασμού καθορίζεται από την πίεση του ακροφυσίου. Τα ακροφύσια που χρησιμοποιούνται περισσότερο έχουν διαμέτρους 1/2, 3/4, 1 in και θα διασκορπίσουν από 30 ως 190 LPM νερού σε πίεση ακροφυσίου 3,45 bar. Φυσικά υπάρχουν και ακροφύσια με μεγαλύτερες διατομές τα οποία μπορούν να διασκορπίσουν από 400 ως 560 LPM νερού σε πίεση ακροφυσίου 3,45 bar.

4.3.3 Χρήση συστημάτων ψεκασμού σταγονιδίων νερού

Όταν χρησιμοποιείται σύστημα ψεκασμού σταγονιδίων η επιφάνεια προστασίας διαιρείται συνήθως σε ζώνες, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η παροχή του νερού στα τμήματα που το απαιτούν. Συνολικά η ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται για την κατάσβεση μιας πυρκαγιάς είναι κατά πολύ μικρότερη από την αντίστοιχη σε ένα συστήματα καταιονισμού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μπορούν να αποφευχθούν ζημιές που προκαλεί το νερό καθώς και περιβαλλοντολογικά οφέλη.

Τα συστήματα ψεκασμού σταγονιδίων νερού, όπως χρησιμοποιούνται σε κτίρια βιομηχανίας, σχεδιάζονται ώστε να εκπληρώσουν ένα ή περισσότερους από τους παρακάτω σκοπούς:

- Έλεγχος της φωτιάς με μια αποτελεσματική μείωση της θερμικής έκθεσης (thermal exposure) που δημιουργείται από την φωτιά.
- Εξωτερική προστασία για εξοπλισμό, κοντέινερ, δοχεία ή δεξαμενές που συνήθως περιέχουν εύφλεκτα υγρά ή αέρια.
- Πρόληψη φωτιάς που ενδέχεται να ξεκινήσει από τη διάχυση εύφλεκτων υγρών ή από διαρροές αερίων.

Η χρήση συστημάτων ψεκασμού σταγονιδίων ενδείκνυται για:

- Εύφλεκτα υγρά και αέρια υλικά.
- Χαρτί, ξύλο, υφάσματα και άλλα αναφλέξιμα στερεά υλικά.
- Ηλεκτρικούς μηχανισμούς και εξαρτήματα (μετασχηματιστές, διακόπτες λαδιού, κινητήρες, ηλεκτρικά καλώδια κλπ).
- Γενικά (ως εναλλακτική λύση των Halon) σε τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις, θαλάμους Η/Υ, κέντρα ελέγχου, χώρους φύλαξης αρχείων, χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, χώρους μηχανοστασίων πλοίων.

Το σύστημα ψεκασμού σταγονιδίων νερού **δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί** σε υλικά που αντιδρούν βίαια με το νερό (π.χ. μεταλλικό νάτριο) ή σε υγροποιημένα αδρανή αέρια. Η δημιουργία νεφελώματος κάνοντας χρήση απιονισμένου νερού δεν άγει τον ηλεκτρισμό, δίνοντας μας τη δυνατότητα χρήσης του συστήματος κοντά σε ηλεκτρικό εξοπλισμό. Το νεφέλωμα ύδατος που παράγεται από το σύστημα ψεκασμού όμως δεν μπορεί να διεισδύει άμεσα σε μονωμένες περιοχές (shielded areas) όπως θα μπορούσε ένα σύστημα αέριων (π.χ. σύστημα με χρήση CO₂).

4.3.4 Σύγκριση συστημάτων Water Spray και Sprinkler

Με εξαίρεση τα ακροφύσια ομίχλης όλα τα υπόλοιπα τμήματα του είναι ίδια με τα αντίστοιχα του αυτόματου συστήματος καταιονισμού (δηλαδή πηγή και αποθήκη νερού, πυροσβεστικές αντλίες, βαλβίδες ελέγχου και αντεπιστροφής, σωλήνας αποστράγγισης, σύστημα συναγερμού, διάταξη σύνδεσης με την πυροσβεστική υπηρεσία, δίκτυο σωληνώσεων).

Η **βασική διαφορά** πάντως μεταξύ των συστημάτων sprinkler και των συστημάτων ψεκασμού σταγονιδίων αποτελεί ο σχεδιασμός των συστημάτων ψεκασμού για την τοπική προστασία εξοπλισμού ή δεξαμενών αποθήκευσης (storage tanks). Τα συστήματα ψεκασμού σταγονιδίων, σε γενικές γραμμές, δεν προορίζονται για την προστασία της συνολικής περιοχής ενός κτιρίου ή μιας κτιριακής δομής, αλλά μόνο για συγκεκριμένο εξοπλισμό και συσκευές (π.χ. μετασχηματιστές). Η χρησιμοποίηση των ακροφυσίων ψεκασμού (αντί για καταιονητήρες όπως στα συστήματα sprinkler) μας δίνει τη δυνατότητα κατευθυνόμενης ροής νερού. Η ροή συνήθως είναι οριζόντια αλλά μπορεί να είναι και κάθετη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕ ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΣΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

5.1 Μόνιμο Σύστημα με Διοξείδιο του Άνθρακα (CO₂)

5.1.1 Γενικά

Στο προηγούμενο κεφάλαιο έγινε αναφορά στα αυτόματα συστήματα που χρησιμοποιούν ως κατασβεστικό υλικό το νερό. Σε αυτό το κεφάλαιο θα εξεταστούν οι μόνιμες εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν κάποιο ειδικό μέσο κατάσβεσης. Τα ειδικά μέσα αυτά μπορεί να είναι διοξείδιο του άνθρακα, αφροί, ξηρές σκόνες και αερόλυμα (aerosol). Για την χρήση κάθε μέσου ως κατασβεστικό υλικό αναφερόμαστε και στην ανάλογη εγκατάσταση που το χρησιμοποιεί. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) είναι πολύτιμο κατασβεστικό μέσο σε φορητά όσο και σε μόνιμα συστήματα κατάσβεσης. Χρησιμοποιείται με επιτυχία σαν πυροσβεστικό μέσο αφού είναι αδρανές, με καλή διεισδυτικότητα και καθαρό μέσο (δεν αφήνει κατάλοιπα μετά τη χρήση του). Η ψυκτική ικανότητα του CO₂ είναι μόλις 25% περίπου της αντίστοιχης ικανότητας του νερού. Η τρισδιάστατη δράση του CO₂ σημαίνει ότι μπορεί να καταπολεμήσει πυρκαγιές τόσο κάθετα όσο και οριζόντια. Η γρήγορη κίνηση του δίνει τη δυνατότητα να διαπεράσει οποιοδήποτε εμπόδια διαμέσου κάποιου ανοίγματος και να φτάσει σε μη προσπελάσιμα και κρυφά σημεία. Το CO₂ δεν είναι δηλητηριώδες, αλλά μπορεί να είναι επικίνδυνο στον άνθρωπο λόγω της ιδιότητας του να αραιώνει το οξυγόνο που περιέχεται σε μια αίθουσα, προκαλώντας ασφυξία. Το CO₂ θα κατασβήσει τα περισσότερα είδη πυρκαγιών, αλλά διασκορπίζεται αρκετά γρήγορα και απαιτείται άμεση αναπλήρωση του.

Το CO₂ προσφέρεται για χρήση σε 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 κλπ) και στερεά καύσιμα. Το CO₂ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ειδικά σημεία εξοπλισμών που περικλείονται από κέλυφος, σαν σύστημα τοπικής εφαρμογής αλλά και ως λύση εναλλακτική των Halons.

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 (πχ νιτροκυτταρίνη).

Δεν είναι επίσης κατάλληλο για πυρκαγιές κατηγορίας D (καιγόμενα μέταλλα όπως νάτριο, κάλιο, ζirkόνιο κλπ). 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 ανάφλεξης (έναυσης) του υγρού μπορεί να συμβεί ανάφλεξη. Σε συνήθης φωτιές εύφλεκτων υλικών, απαιτείται συνέχιση της κατάσβεσης με νερό ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν θα εμφανιστεί νέα ανάφλεξη. Η συγκέντρωση του CO₂ στην ατμόσφαιρα πρέπει να είναι αρκετή ώστε να ελαττώσει το ποσοστό του οξυγόνου στο σημείο που η φωτιά θα σβήσει.

5.1.2 Κατηγορίες συστημάτων

Αναλόγως τις ανάγκες πυροπροστασίας, ένα αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με CO₂ μπορεί να είναι ολικού κατακλυσμού ή καταιονισμού.

- Η μέθοδος του **ολικού κατακλυσμού** χρησιμοποιείται για την προστασία χώρων που είναι τόσο στεγανοί, ώστε μπορούν να διατηρήσουν σταθερή τη συγκέντρωση του CO₂ για ένα ορισμένο χρόνο. Τα συστήματα ολικής κατάκλισης με CO₂ δεν θα πρέπει να είναι αυτόματης λειτουργίας όταν προορίζονται για χώρους στους οποίους βρίσκονται άνθρωποι καθώς το CO₂ προκαλεί ασφυξία στις συγκεντρώσεις που είναι αναγκαίες για πυρόσβεση. Στα μόνιμα συστήματα κατακλυσμού η επάρκεια κατασβεστικού υλικού επιτρέπει την πλήρη κατάσβεση και γι αυτό ισχύει ο χαρακτηρισμός A, B, C, E.
- Η μέθοδος του **καταιονισμού** (δηλαδή της τοπικής εφαρμογής του CO₂) χρησιμοποιείται όταν πρόκειται να προστατευθούν αντικείμενα που βρίσκονται μέσα σε πολύ μεγάλους χώρους (που για να κατακλυσθούν απαιτούν τεράστιες ποσότητες CO₂). Με τη μέθοδο αυτή τα προστατευόμενα αντικείμενα (λέβητες, λουτρά βαφής, αναμικτήρια, μηχανές τυπογραφείου) περιβάλλονται από ακροφύσια και για ορισμένο χρόνο «λούζονται» τοπικά με CO₂.

5.1.3 Εγκαταστάσεις με CO₂

Μια μόνιμη πυροσβεστική εγκατάσταση με CO₂ περιλαμβάνει σε ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Φιάλες (χαλύβδινες) ή δεξαμενές.
- Γενικό συλλέκτη.
- Δίκτυο σωληνώσεων.

- Ακροφύσια.
- Αυτόματη βαλβίδα.
- Όργανα ασφαλείας και συναγερμού.

Οι φιάλες που περιέχουν CO₂ τοποθετούνται η μία δίπλα στην άλλη. Οι φιάλες συνδέονται μεταξύ τους με ένα γενικό συλλέκτη μέσω χάλκινων ή ελαστικών σωλήνων. Αν στην εγκατάσταση υπάρχουν περισσότερες από μια σειρές σωλήνων, τότε οι συλλέκτες της κάθε σειράς συνδέονται με ένα γενικό συλλέκτη ενώ το δίκτυο των συλλεκτών είναι εφοδιασμένο με ασφαλιστική διάταξη για την περίπτωση που υπάρχει απώλεια CO₂ στην εγκατάσταση. Η κάθε φιάλη διαθέτει μια βαλβίδα αντεπιστροφής, η οποία επιτρέπει την αντικατάσταση μιας άδειας φιάλης χωρίς απώλεια CO₂ όταν το δίκτυο είναι υπό πίεση.

Κάθε φιάλη έχει ένα κλείστρο εφοδιασμένο με ασφαλιστική διάταξη, η οποία λειτουργεί (ανοίγει) σε πίεση ίση με την ανώτερη πίεση λειτουργίας που είναι συνήθως 490 200 bar (στην ίδια πίεση λειτουργεί και η ασφαλιστική διάταξη του δικτύου των συλλεκτών).

Το κλείστρο είναι αυτόματης λειτουργίας το οποίο λειτουργεί συνήθως ηλεκτρομηχανικά με την ενεργοποίηση του συστήματος πυρανίχνευσης το οποίο είναι συνδεδεμένο με το σύστημα κατάσβεσης μέσω του πίνακα πυρανίχνευσης. Στην περίπτωση αυτή μόλις ενεργοποιηθεί το υπόψη

σύστημα, αυτόματα ενεργοποιείται η μηχανική διάταξη των φιαλών συμπαρασύροντας όλα τα κλείστρα τα οποία συνδέονται μεταξύ τους, συνήθως με συρματόσχοινο, με αποτέλεσμα να αρχίζει η ροή του CO₂ στο δίκτυο των σωληνώσεων. Όταν διαπιστώνεται πυρκαγιά, το αέριο απελευθερώνεται μέσα στο σύστημα σωληνώσεων και εκτοξεύεται από τα ακροφύσια προς την περιοχή που πρέπει να προστατευτεί.

Η εκτόνωση προκαλεί την ισχυρή ψύξη του CO₂ σε σημείο μάλιστα που έχουμε τη μετατροπή του σε ξηρό πάγο (στερεή κατάσταση). Αυτή η αλλαγή κατάστασης δεν δημιουργεί πρόβλημα εφόσον συντελεστεί μετά από το δίκτυο σωληνώσεων γιατί όλη η ποσότητα του CO₂ που έχει στερεοποιηθεί μετατρέπεται σε αέριο. Δεν πρέπει όμως ποτέ να γίνεται μέσα στο δίκτυο σωληνώσεων γιατί τότε θα δημιουργηθούν παγοφραγμοί οι οποίοι θα εμποδίσουν την έξοδο της υπόλοιπης ποσότητας CO₂. Αυτό μειώνει την κατασβεστική ικανότητα του συστήματος. Επιπλέον ενδέχεται να υπάρξει και θραύση (σπάσιμο) των σωληνώσεων λόγω της υπερβολικά αυξημένης πίεσης που θα δημιουργηθεί.

5.1.4 Αποθήκευση του CO₂

Το διοξείδιο του άνθρακα, ανάλογα με τις ανάγκες της πυρόσβεσης, αποθηκεύεται σε χαλύβδινες φιάλες ή ψυχόμενες δεξαμενές.

- **Χαλύβδινες φιάλες (Συστήματα Υψηλής Πίεσης)**

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. Οι χαλύβδινες φιάλες κατασκευάζονται σε τυποποιημένα μεγέθη. Τα συστήματα πυρόσβεσης που χρησιμοποιούν αυτό τον τρόπο αποθήκευσης του CO₂ ονομάζονται συστήματα υψηλής πίεσης. Οι φιάλες αυτές πρέπει να έχουν δοκιμαστεί σε πίεση 250 bar και κατασκευάζονται από ειδικούς χάλυβες, πάντα χωρίς ραφή.

Ένας βασικός παράγοντας που επηρεάζει την πίεση είναι ο **βαθμός πλήρωσης** της φιάλης (δηλ ο λόγος του βάρους του περιεχομένου CO₂ στη φιάλη, προς την χωρητικότητα της σε lit). Για βόρειες και εύκρατες περιοχές ο βαθμός πλήρωσης καθορίζεται στο 0,75 ενώ στα τροπικά κλίματα γίνεται 0,67. Οι χαλύβδινες φιάλες κατασκευάζονται σε τυποποιημένα μεγέθη. Συνήθως μέγιστο μέγεθος για τις φιάλες της αγοράς θεωρούνται τα 45 ή 50 kg. Τα κλειστρα των φιαλών είναι εφοδιασμένα με ασφαλιστική διάταξη (δίσκος θραύσεως), για την περίπτωση ανάπτυξης πίεσης ανώτερης από την πίεση κανονικής λειτουργίας (200 bar ± 10%).

- **Ψυχόμενες δεξαμενές (Συστήματα Χαμηλής Πίεσης)**

Για τα συστήματα πυρόσβεσης CO₂ όπου απαιτούνται μεγάλες ποσότητες, το βάρος των χαλύβδινων φιαλών αποτελεί πρόβλημα. Έτσι υιοθετήθηκε η μέθοδος αποθήκευσης σε ψυχόμενες δεξαμενές σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και σχετικά χαμηλής πίεσης. Το CO₂ αποθηκεύεται σε χαμηλή θερμοκρασία (-18°C) και πίεση (20,7 bar), με την βοήθεια μιας ψυκτικής μηχανής που διατηρεί την θερμοκρασία της δεξαμενής στα επιθυμητά επίπεδα. 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.

Ο βαθμός πλήρωσης των δεξαμενών κυμαίνεται συνήθως από 0,90÷0,95. Η χωρητικότητα των ψυχόμενων δεξαμενών ποικίλει, ανάλογα με τις ανάγκες που πρέπει να καλυφθούν από την δεξαμενή. Στην περίπτωση που ο χώρος επανυγροποίησης των ατμών είναι έξω από την κύρια δεξαμενή, τότε ο βαθμός πλήρωσης μπορεί να γίνει 1 (πλήρης πλήρωση). Οι δεξαμενές υγροποιημένου CO₂ είναι εφοδιασμένες με ασφαλιστικές διατάξεις, για την περίπτωση υπερπίεσης.

5.1.5 Εγκατάσταση με πυρανίχνευση

Σε μια πυροσβεστική εγκατάσταση με CO₂ τοποθετείται σύστημα συναγερμού και ασφάλειας με ηχητικά ή οπτικά σήματα (σειρήνες, φάροι συναγερμού) στους προστατευόμενους χώρους, το οποίο προειδοποιεί ότι πρόκειται να αρχίσει η εκτόξευση του CO₂. Ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας του ένα σύστημα κατάσβεσης με CO₂ μπορεί να είναι χειροκίνητο, ημιαυτόματο ή αυτόματο. Στο χειροκίνητο σύστημα οι χαλύβδινες φιάλες ανοίγουν χειροκίνητα, ενώ στο ημιαυτόματο η ενεργοποίηση γίνεται με ένα απλό χειρισμό.

Στο αυτόματο σύστημα υπάρχει ένα σύστημα ανιχνευτών που μόλις ενεργοποιηθούν, προκαλούν αυτόματα την ενεργοποίηση του συστήματος κατάσβεσης. Σε όλους τους χώρους αυτόματης κατάσβεσης το σύστημα πυρανίχνευσης προβλέπει συνήθως δύο ζώνες ανίχνευσης (δύο τουλάχιστον αισθητήρια ανίχνευσης καπνού), την ζώνη Α και ζώνη Β ώστε η ύπαρξη καπνού σε έναν συγκεκριμένο χώρο να βεβαιώνεται από δύο ταυτόχρονα αισθητήρια. Κατά αυτόν τον τρόπο, η ενεργοποίηση της πυρόσβεσης, η οποία έπεται της επιβεβαίωσης της ύπαρξης καπνού στον χώρο, δεν θα προκαλείται από τυχαίο γεγονός ή αστοχία του συστήματος πυρανίχνευσης.

Τα αισθητήρια πυρανίχνευσης είναι συνήθως κλασικοί ανιχνευτές καπνού φωτοηλεκτρικοί ή ιονισμού. Η ζώνη Α θα αποτελείται από ανιχνευτές φωτοηλεκτρικούς, η δε ζώνη Β από ιονισμού. Οι ανιχνευτές ιονισμού έχουν μεγαλύτερη ανταπόκριση σε «καθαρό» καπνό (με λεπτά σωματίδια) ενώ ο φωτοηλεκτρικός έχει γρηγορότερη ανταπόκριση σε καπνό με εμφανή σωματίδια (αιθάλη). Κατά αυτόν τον τρόπο καλύπτεται οποιοσδήποτε τύπος φωτιάς.

Σε χώρους που υπάρχει εργαζόμενο προσωπικό, η εκτόξευση του CO₂ μετά την ενεργοποίηση του συναγερμού θα πρέπει να επιβραδυνθεί ώστε να απομακρυνθούν από το χώρο οι εργαζόμενοι.

5.2 Μόνιμο Σύστημα Ξηρής Σκόνης (Dry Powder)

5.2.1 Γενικά

Οι κατασβεστικές σκόνες, έχουν αρκετή εφαρμογή σε κινητά συστήματα αλλά δεν συνηθίζονται σε μόνιμα συστήματα. Υπάρχει βέβαια η δυνατότητα να επιλεγεί και μόνιμο σύστημα σκόνης από τη στιγμή που η κατασκευή του είναι σχετικά απλή. Οι ξηρές σκόνες παρέχουν πολύ γρήγορη κατάσβεση, αλλά έχουν μικρή ψυκτική ικανότητα και είναι αναποτελεσματικές μόλις κατακαθίσουν (δημιουργώντας έτσι προβλήματα καθαρισμού). Βασικό

μειονέκτημα της κατάσβεσης με ξηρά σκόνη, είναι ότι τα χρησιμοποιημένα στερεά υλικά, ακόμη και μετά τη δράση τους, παραμένουν αναλλοίωτα και αποτελούν επικίνδυνους ρυπαντές (σε αντίθεση με το CO₂ ή τους αφρούς). Επιπλέον παρουσία υγρασίας μπορούν να προκαλέσουν διαβρώσεις, σε ορισμένα τουλάχιστον υλικά.

Οι ξηρές σκόνες χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα το καιγόμενο υλικό (καύσιμο) που θέλουμε να σβήσουμε:

- Πυροσβεστική σκόνη BC (υγρά καύσιμα, αέρια).
- Πυροσβεστική σκόνη ABC (στερεά, υγρά καύσιμα, αέρια).
- Πυροσβεστική σκόνη D (πυρκαγιές μετάλλων).

Οι σκόνες χαρακτηρίζονται από το κύριο κατασβεστικό υλικό που περιέχουν (π.χ. ABC 40 σημαίνει σκόνη κατάλληλη για πυρκαγιές τύπου A, B και C και το κατασβεστικό υλικό είναι το φωσφορικό μονοαμμώνιο σε ποσοστό 40%).

5.2.2 Στοιχεία συστήματος

Βασικά στοιχεία του συστήματος είναι ένα δοχείο που περιέχει την ξηρά σκόνη και ένας υποδοχέας που περιέχει το πεπιεσμένο αέριο (συνήθως άζωτο) που θα εκτοξεύσει τη σκόνη. Το κατασβεστικό υλικό προωθείται, από τα δοχεία της σκόνης, στα ακροφύσια και κατακλύζει την περιοχή που εμφανίστηκε η πυρκαγιά. Η πίεση λειτουργίας μέσα στο δοχείο της σκόνης, την ώρα που διοχετεύεται εκεί το αέριο, είναι της τάξεως των 15 bar. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει συστήματα διανοίξεως της φιάλης και συστήματα διανομής της σκόνης με βάνες. Οι βάνες μπορεί να είναι αυτόματες ή όχι, καθιστώντας συνολικά το σύστημα αυτόματο ή μη. Τα συστήματα με ξηρές σκόνες για καλύτερα αποτελέσματα συνδυάζονται με εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης.

Τα συστήματα ξηρής σκόνης είναι αποτελεσματικά έναντι πυρκαγιών υγρών καυσίμων, συμπεριλαμβανομένων και αυτών όπου η καύση γίνεται υπό ψεκασμό σταγονιδίων (spray fires), χώρους μηχανών οχημάτων και χώρους μηχανοστασίων πλοίων. Ορισμένες σκόνες είναι κατάλληλες για χρήση σε συνδυασμό με αφρό και χρησιμοποιούνται σε κατασβέσεις απουσία ηλεκτρικού ρεύματος. Οι ξηρές σκόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης σε χώρους ως ουσίες εναλλακτικές των Halon. Σημαντικό πλεονέκτημα των διαφόρων ποικιλιών της ξηράς σκόνης, είναι ότι χρησιμοποιούνται σαν καθαρές στερεές ουσίες, που δεν είναι αγωγιμες 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. Διακρίνονται τρεις βασικοί τύποι ξηράς σκόνης κατάσβεσης:

- Ξηρά σκόνη κατάλληλη για την κατάσβεση πυρκαγιών B, C, E διηλεκτρικής αντοχής τουλάχιστον 80.000 V, που χαρακτηρίζεται με το γράμμα **P**.
- Ξηρά σκόνη κατάλληλη για πυρκαγιές A, B, C, E διηλεκτρικής αντοχής τουλάχιστον 100 V, που χαρακτηρίζεται με το σύμβολο **Pa**.
- Ξηρά σκόνη κατάλληλη για την κατάσβεση πυρκαγιών κατηγορίας D, που χαρακτηρίζεται με το σύμβολο **Pd**.

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. Η ελάχιστη απόσταση ασφαλείας κατά την εκτόξευση σκόνης σε ηλεκτροφορτισμένες περιοχές ή αγωγούς παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.2.2-1.

Πίνακας 5.1: Ελάχιστες αποστάσεις για χρήση σε περιοχές με ηλεκτρικό ρεύμα.

Ονομαστική Τάση (kV)	Ελάχιστη Απόσταση (mm)
15	150
23	200
34,5	300
46	375
115	925
161	1300

Η χρήση μόνιμων συστημάτων σκόνης **δεν ενδείκνυται** στις εξής περιπτώσεις:

- για χρήση σε χώρους όπου λειτουργούν μηχανήματα ή συσκευές με λεπτά όργανα (μηχανικά ή ηλεκτρονικά) που μπορούν να υποστούν βλάβες από τη σκόνη
- για κατάσβεση πυρκαγιάς σε ουσίες που εμπεριέχουν το οξυγόνο που τους χρειάζεται για να καούν, όπως είναι η νιτροκυτταρίνη, πυρίτιδες κ.λπ.
- για κατάσβεση φωτιάς σε καύσιμα μέταλλα
- για αντιμετώπιση φωτιάς που αναπτύσσεται σε βάθος ή σε στοιβαγμένα υλικά.

5.3 Μόνιμο Σύστημα με χρήση Αερολύματος

5.3.1 Γενικά

Τα συστήματα κατάσβεσης φωτιάς με αερόλυμα (aerosol) αποτελούν τη νεώτερη εξέλιξη στα συστήματα ολικού κατακλυσμού. Η κατασβεστική δράση του αεροζόλ στηρίζεται στη διακοπή της αλυσιδωτής αντίδρασης που λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς. Η συγκέντρωση του αερολύματος στον προστατευόμενο χώρο μετά την κατάσβεση προστατεύει επιπλέον το χώρο από πιθανή επανάφλεξη της φωτιάς χωρίς να προκαλείται καμιά ζημιά στον προστατευόμενο εξοπλισμό. Ένα βασικό γνώρισμα των συστημάτων αερολύματος είναι η μειωμένη πολυπλοκότητα των εγκαταστάσεων τους (π.χ. απουσία φιαλών υπό πίεση) σε σύγκριση με άλλα συστήματα κατάσβεσης.

Οι μικρόκοκκοι του αεροζόλ, λόγω της μικρής τους διαμέτρου, μπορούν και διεισδύουν εύκολα στον προστατευόμενο εξοπλισμό με αποτέλεσμα την αυξημένη κατασβεστική ικανότητα του υλικού. Τα αεροζόλ κατάσβεσης έχουν μια χαρακτηριστικά υψηλότερη αποτελεσματικότητα σε σύγκριση με τα κοινά κατασβεστικά μέσα (συγκέντρωση αεροζόλ 50 - 100 gr/m³). Οι απαιτούμενες ποσότητες αερολύματος για την κατάσβεση, ανά μονάδα όγκου του προστατευόμενου χώρου, το καθιστούν ιδιαίτερα αποδοτικό σε σχέση με τα υπάρχοντα κατασβεστικά υλικά. Λόγω της χημικής σύστασης του υλικού, η απαραίτητη ποσότητα αερολύματος για την κατάσβεση πυρκαγιάς, αντιπροσωπεύει μόνο το 0,2 ως 0,4% του όγκου του προστατευόμενου χώρου τη στιγμή που η αντίστοιχη τιμή για το CO₂ είναι 40-45% και για το FM-200 περίπου 5,8 %.

Επιγραμματικά τα πλεονεκτήματα της χρήσης αερολύματος είναι:

- Αυξημένη κατασβεστική ικανότητα.
- Αυξημένη προστασία του χώρου από επανάφλεξη.
- Μηδενική μείωση του οξυγόνου στον προστατευόμενο χώρο.
- Απουσία φιαλών υπό πίεση.
- Απουσία θερμικού σοκ στον προστατευόμενο εξοπλισμό.
- Φιλικότητα προς το περιβάλλον.
- Μηδενική τοξικότητα.
- Δεν διαβρώνει τα προστατευόμενα αντικείμενα.
- Έχει μεγάλη διεισδυτικότητα στον προστατευόμενο χώρο.

5.3.2 Εγκατάσταση συστήματος

Το αερόλυμα είναι ένα ειδικό ομογενές μίγμα που περιέχεται σε στερεά μορφή (υπό ατμοσφαιρική πίεση) σε έναν κατάλληλα διαμορφωμένο κύλινδρο, που ονομάζεται γεννήτρια αερολύματος (aerosol generator). Η γεννήτρια αερολύματος είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο ατσάλι, με κατάλληλη αντιοξειδωτική επίστρωση. Το αρχικό μίγμα τοποθετείται στην γεννήτρια κατά την κατασκευή. Ένας ενεργοποιητής που βρίσκεται σε επαφή με το στερεό κατασβεστικό υλικό, σε περίπτωση φωτιάς ενεργοποιείται με θερμικό, μηχανικό ή ηλεκτρικό τρόπο, προκαλώντας την έναρξη της καύσης του στερεού υλικού στο εσωτερικό της γεννήτριας. Με αυτό τον τρόπο παράγεται το αεροζόλ δηλαδή μια διασπορά από στερεά σωματίδια (από 2 ως 5 μm) και το οποίο ουσιαστικά αποτελείται από οξείδια και άλατα αλκαλικών μετάλλων, αλκαλικές γαίες, καθώς και άλλα αέρια προϊόντα μη τοξικά που διαχέονται ομοιόμορφα σε όλο τον προστατευόμενο χώρο προκαλώντας την στιγμιαία κατάσβεση της φωτιάς.

Η εγκατάσταση των γεννητριών αερολύματος δεν απαιτεί δίκτυο με υδραυλικές σωληνώσεις αλλά γίνεται με απλές ηλεκτρολογικές συνδέσεις μεταξύ των γεννητριών και του πίνακα κατάσβεσης. Η τοποθέτηση των γεννητριών γίνεται εύκολα μέσα στον προστατευόμενο χώρο, σε θέσεις κοντά στην οροφή ή πάνω σε τοίχους καθώς και μέσα σε ψευδοπάτωμα ή ψευδοροφή, ανάλογα με τις ανάγκες πυροπροστασίας και αισθητικής του χώρου. Η γεννήτρια αερολύματος δεν εγκυμονεί κινδύνους δεδομένου ότι αποτελείται από ένα κατάλληλα διαμορφωμένο κύλινδρο στον οποίο αποθηκεύεται το αερόλυμα σε στερεά μορφή. Αντίθετα στα συστήματα πυρόσβεσης υψηλής πίεσης, χρησιμοποιούνται χαλύβδινες φιάλες αποθήκευσης κατασβεστικού υλικού π.χ. CO_2 οι οποίες το διατηρούν υπό πίεση της τάξεως των 52 bar για θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Τα συστήματα αερολύματος αποτελούνται από αυτόνομες μονάδες ή γεννήτριες αερολύματος, διασυνδεδεμένες προαιρετικά ανάλογα με τις ανάγκες πυροπροστασίας και τη γεωμετρία του χώρου. Η εγκατάσταση της γεννήτριας aerosol, λόγω του ειδικού τρόπου λειτουργίας της δεν χρειάζεται υδραυλικές σωληνώσεις, ηλεκτροβαλβίδες, φιάλες υπό πίεση, ειδικούς χώρους αποθήκευσης των φιαλών κλπ. Επιπλέον δεν απαιτούνται πολύπλοκα συστήματα ενεργοποίησης.

Συστήματα αερολύματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα ευρύ φάσμα προστατευόμενων χώρων. Γενικά το σύστημα αερολύματος μπορεί να τοποθετηθεί σε χώρους όπου η χρήση νερού για πυρόσβεση είναι απαγορευτική, ή για αντικατάσταση συστημάτων αερίου υπό πίεση. Παραδείγματα τέτοιων χώρων είναι αίθουσες με ηλεκτρονικό εξοπλισμό (computer room), υποσταθμοί, αίθουσες αρχείων, ηλεκτρικούς πίνακες,

ηλεκτρογεννήτριες, UPS, αποθήκες, αποθήκες καυσίμων, λέβητες, βιομηχανικοί χώροι κλπ.

5.3.3 Λειτουργία συστήματος

Σε περίπτωση πυρκαγιάς η ενεργοποίηση, γίνεται με αυτόματο τρόπο μέσω εντολής που δίνεται από πίνακα πυρανίχνευσης διευθυνσιοδοτούμενου ή συμβατικού τύπου. Οι γεννήτριες συνήθως είναι συμβατές με πίνακες κατάσβεσης που παρέχουν στην έξοδο, για κάθε ζώνη ελάχιστη ένταση ρεύματος της τάξεως 0,8 μέχρι 1 A.

Το σύστημα μπορεί να ενεργοποιηθεί αυτόματα μέσω ηλεκτρικής ενεργοποίησης με τους ακόλουθους τρόπους:

- Μέσω πίνακα κατάσβεσης σε συνεργασία με εγκατάσταση πυρανίχνευσης, μέσω ειδικής ηλεκτρονικής πλακέτας (με μικρές ανάγκες ηλεκτρικής τροφοδοσίας) που είναι σε θέση να ενεργοποιήσει περισσότερες από μία γεννήτριες.
- Με τη βοήθεια ειδικών ανιχνευτών θερμότητας σε αυτόνομο σύστημα, οι οποίοι κατά τη διέγερσή τους (στην επιθυμητή θερμοκρασία), παράγουν οι ίδιοι την απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια για την ενεργοποίηση των γεννητριών.

Η διασύνδεση του πίνακα κατάσβεσης με τις γεννήτριες γίνεται απαραίτητως μέσω ειδικής ηλεκτρονικής πλακέτας. Κατά την ενεργοποίηση η πλακέτα ρυθμίζει την ένταση του ρεύματος και εξασφαλίζει την ομαλή διέγερση του ενεργοποιητή της γεννήτριας, ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος πιθανού βραχυκυκλώματος της εσωτερικής του αντίστασης. Η ίδια πλακέτα συνήθως μπορεί να ενεργοποιήσει μέχρι δυο γεννήτριες (με την προϋπόθεση ότι αυτές βρίσκονται στην ίδια ζώνη κατάσβεσης). Οι γεννήτριες μετά την ενεργοποίησή τους διαχέουν το αεροζόλ ομοιόμορφα στον υπό προστασία χώρο, επιτυγχάνοντας την άμεση κατάσβεση της φωτιάς. Ο αριθμός και ο τύπος των γεννητριών αερολύματος, εξαρτάται από τον όγκο και τη γεωμετρία του προστατευόμενου χώρου, το είδος του προστατευόμενου εξοπλισμού, την παρουσία ανθρώπων, τις απώλειες από ανοίγματα, την επικινδυνότητα υλικών κλπ. Με την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος ο μηχανισμός αναφλέγεται προκαλώντας χημική αντίδραση στο περιεχόμενο υλικό της γεννήτριας, η καύση του οποίου δημιουργεί το aerosol.

5.3.4 Πλεονεκτήματα εγκαταστάσεων αερολύματος

Μια εγκατάσταση αερολύματος έχει κάποια βασικά χαρακτηριστικά τα οποία την κάνουν ιδιαίτερα ελκυστική. Το σύστημα κατάσβεσης παρέχει τη δυνατότητα εύκολης τροποποίησης της εγκατάστασης, λόγω αλλαγής της χρήσης ή της γεωμετρίας του προστατευόμενου χώρου, γεγονός που σε άλλα συστήματα που προϋποθέτουν υδραυλικές εγκαταστάσεις είναι οικονομικά ασύμφορο και πρακτικά αδύνατο. Η μειωμένη πολυπλοκότητα του συστήματος έχει ως αποτέλεσμα ότι μετά το τέλος της εγκατάστασης δεν απαιτούνται ιδιαίτερες εργασίες αποκατάστασης του χώρου. Αποφεύγονται ενδεχόμενες ζημιές στον υπάρχοντα εξοπλισμό και δεν εμποδίζονται διάφορες παραγωγικές δραστηριότητες που τυχόν εκτελούνται ταυτόχρονα. Η κατάσβεση φωτιάς με σύστημα αερολύματος πλεονεκτεί και για την απουσία μεγάλων θερμικών διακυμάνσεων κατά την κατάσβεση στον προστατευόμενο χώρο. Έτσι κατά τη διάρκεια τη κατάσβεσης επιτυγχάνεται η προστασία του χώρου από θερμικό σοκ (λόγω πολύ χαμηλής θερμοκρασίας του κατασβεστικού υλικού), που μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή του προστατευόμενου εξοπλισμού.

Η απλότητα του συστήματος κατάσβεσης απαιτεί λιγότερα υλικά το οποίο σημαίνει μικρότερο κόστος αλλά και χρόνο εγκατάστασης. Λόγω της υψηλής κατασβεστικής ικανότητας του υλικού, απαιτούνται μικρές ποσότητες και άρα μικρότερο κόστος για την προμήθεια του αερολύματος. Ο τρόπος εγκατάστασης που δεν προϋποθέτει υδραυλικές εγκαταστάσεις, τοποθέτηση και συνδεσμολογία φιαλών, μειώνει το χρόνο εγκατάστασης του συστήματος και κατά συνέπεια το χρόνο παράδοσης του έργου. Μετά την εγκατάσταση ενός συστήματος κατάσβεσης με αερόλυμα, το κόστος συντήρησης καθώς και τα τρέχοντα έξοδα του συστήματος κατά τη διάρκεια λειτουργίας του, είναι μηδαμινά συγκριτικά με άλλα συστήματα που απαιτούν περιοδική αναγόμωση φιαλών, τεστ πίεσης, συναρμολόγηση, αποσυναρμολόγηση, έλεγχος βαλβίδων και ηλεκτροβαλβίδων.

5.4 Μόνιμο Σύστημα Κατάσβεσης Αφρού (Foam System)

5.4.1 Γενικά

Ένα μόνιμο σύστημα κατάσβεσης με αφρό αποτελείται από ένα σύστημα σωληνώσεων για την παροχή νερού (σε επαρκή πίεση), μια δεξαμενή συγκέντρωσης αφρού, ένα κατάλληλο σύστημα σωληνώσεων για την επαρκή διανομή αφρού στις θέσεις που απαιτείται, σύστημα για τη δημιουργία του

διαλύματος του αφρού, κατάλληλο σύστημα ανίχνευσης (ενεργοποίησης) του συστήματος πυρόσβεσης. Πρόσφατα η ανάπτυξη συστημάτων που μεταφέρουν και εφαρμόζουν αφρό μέσω των παραδοσιακών συστημάτων καταιονισμού ύδατος έδωσε μεγάλη αύξηση στην αποτελεσματικότητα της.

Οι αφροί ανάλογα με τη **σύνθεση** τους χωρίζονται σε αφρούς πρωτεϊνικής βάσης και συνθετικούς. Οι αφροί πρωτεϊνικής βάσης έχουν περιορισμένο χρόνο ζωής (συνήθως 5 χρόνια) ενώ οι συνθετικοί, υπό συνθήκες σωστής αποθήκευσης, μπορεί να υπερβούν και τα 20 χρόνια.

- **Πρωτεϊνικός αφρός** - Είναι ο φθηνότερος και ο πιο διαδεδομένος αφρός. Μειονεκτεί στο ότι σχηματίζει εύκολα ιζήματα όταν οξειδωθεί και έχει έντονη δυσοσμία. Έχει κρίσιμο ρυθμό εφαρμογής 1 lt/min/m^2 . Διατίθεται σε αφρογόνα με αναλογία πρόσμιξης 3% και 6%.
- **Φθοροπρωτεϊνικός** αφρός - Είναι ουσιαστικά πρωτεϊνικός αφρός στον οποίο έχουν προστεθεί φθοριούχα επιφανειακά ενεργά στοιχεία. Έχει κρίσιμο ρυθμό εφαρμογής $0,7 \text{ lt/min/m}^2$. Διατίθεται σε αφρογόνα με αναλογία πρόσμιξης 3% και 6%.
- **Συνθετικοί αφροί** - Δεν περιέχουν οργανικής βάσης προϊόντα, δεν έχουν δυσοσμία και μπορούν να δώσουν μικρές, μεσαίες και μεγάλες διογκώσεις. Χαρακτηριστικός εκπρόσωπος είναι το AFFF.

Σημείωση: Ως κρίσιμος ρυθμός εφαρμογής (lt/min/m^2) ορίζεται ο ελάχιστος ρυθμός εφαρμογής αφρού στην επιφάνεια κάποιου καυσίμου, μόλις ικανός να ελέγξει την πυρκαγιά.

5.4.2 Εγκαταστάσεις αφρού

Όλα τα μόνιμα συστήματα που χρησιμοποιούν ως κατασβεστικό υλικό τον αφρό συγκροτούνται από τα τρία μέρη:

- Μονάδα δοσημέτρησης αφρογόννου - νερού (το βασικότερο τμήμα)
- Υδραυλικό δίκτυο (σωληνώσεις)
- Τερματικές συσκευές αφρού

Η δημιουργία του αφοδιαλύματος, από συμπύκνωμα αφρού και νερού, μπορεί να γίνει με τέσσερις διαφορετικούς τρόπους (μέσω επαγωγής, μέσω έγχυσης, μέσω ανάμειξης κατά παρτίδες, μέσω προανάμειξης). Οι τρόποι δοσημέτρησης αφρογόννου διαλύματος - νερού είναι διαφόρων ειδών.

- Δοσομέτρηση με *in line inductor* (τσιφάρι), λύση πολύ οικονομική αλλά δεν επιδέχεται διακυμάνσεις παροχής νερού μεγαλύτερες του 10%, με μεγάλες πτώσεις πίεσης στο τσιφάρι (μέχρι και 35%).
- Δοσομέτρηση με δοχείο με μεμβράνη (κύστη) (Bladder tank) με μετακίνηση του περιεχομένου αφρογόννου στην κύστη από την πίεση του νερού προς

ένα σωλήνα Venturi όπου γίνεται η δοσημέτρηση. Κατάλληλη για μέσης ή χαμηλής ως προς την προστασία εγκαταστάσεις.

- Δοσημέτρηση με χρήση δοσημετρικής αντλίας, δοχείου αφρογόννου και σωλήνα Venturi (μέχρι και 8"). Το συγκρότημα αυτό είναι το πλέον σύνθετο με δυνατότητα παροχής από 50 ως 5000 GPM με μεγέθη δεξαμενών από 1000 ως 10000 lit. Τα συγκροτήματα αυτά χρησιμοποιούνται σε μεγάλες εγκαταστάσεις με διάφορες ανάγκες σε κατασβεστικά υλικά, όπως σε χημικές βιομηχανίες, αεροδρόμια, συγκρότημα δεξαμενών καυσίμων.

Αναφερθήκαμε στο διαχωρισμό των αφρών ως προς τη σύνθεση τους (συνθετικοί, πρωτεϊνικοί κλπ). Ως προς την **διόγκωση** τους υπάρχουν τρία είδη αεραφρών:

- **Χαμηλής διόγκωσης** - Είναι αφρός με βαθμό διόγκωσης από 3 μέχρι 12 φορές και επιτρέπει εκτόξευσεις μέχρι και 40m. Η συνεκτικότητα του κατά την εξάπλωση πάνω από φωτιά δίνει αυξημένο ψυκτικό αποτέλεσμα.
- **Μέσης διόγκωσης** - Παρουσιάζει αισθητά μεγαλύτερο βαθμό διόγκωσης, που φθάνει μέχρι το 200 (συνήθως 50-100).
- **Υψηλής διόγκωσης** - Παρουσιάζει βαθμό διόγκωσης 500 έως 1000. Δεν δίνει τη δυνατότητα εκτόξευσης, αλλά μπορεί να εξασφαλίσει τον ταχύτερο κατακλυσμό κλειστού χώρου ή να σχηματίσει επίστρωση σε εκτεταμένες επιφάνειες.

Οι αεραφροί **χαμηλής διόγκωσης**, χρησιμοποιούνται όταν δεν είναι απαραίτητη η εκτόξευση από μακριά και όπου δεν χρειάζεται μεγάλη ποσότητα. Οι αεραφροί **μέσης διόγκωσης** χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που η εκτόξευση δεν χρειάζεται μεγάλο βαθμό διόγκωσης και κυρίαρχος παράγοντας είναι ο συνδυασμός ποσότητας - χρόνου. Τα συστήματα αφρού χαμηλής και μέσης διόγκωσης ουσιαστικά αποκλείουν την πηγή οξυγόνου και στη συνέχεια προκαλούν ψύξη δηλ μείωση της θερμοκρασίας της φωτιάς. Είναι κατάλληλα για χώρους πετρελαιοειδών, διυλιστηρίων (πυρκαγιές λιμναζόντων υγρών) και υπό προϋποθέσεις στη χημική βιομηχανία. Συστήματα αφρού **υψηλής διόγκωσης** μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κατάκλιση σε χώρους όπου ο αφρός κυρίως «πνίγει» την πυρκαγιά. Αυτό τον κάνει κατάλληλο για να σβήσουν μεγάλης έκτασης φωτιές εύφλεκτων υγρών, αποξηραμένων φυτών. Επιπλέον μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αποθήκες, χώρους φύλαξης αρχείων και βιβλιοθήκες, χώροι αποθήκευσης ή διακίνησης εύφλεκτων υγρών, χώροι μηχανοστασίων, ψευδοδάπεδα χώρων Η/Υ, κανάλια καλωδίων και χώροι μηχανοστασίων πλοίων αλλά και ως εναλλακτικά του Halon.

Ο αφρός αποτελεί ένα ενυδατικό διάλυμα επομένως η χρήση τέτοιων συστημάτων δεν ενδείκνυται για προστασία υλικών που αντιδρούν βίαια με το νερό. Γενικά σε κάθε περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή σε χώρους όπου υπάρχουν άνθρωποι διότι υπάρχει ο κίνδυνος δημιουργίας

ασφυκτικού περιβάλλοντος. Πρέπει να εξασφαλιστεί η χρησιμοποίηση αφρού κατάλληλου συστατικού σε κάθε περίπτωση.

5.4.3 Εξοπλισμός συστημάτων αφρού

5.4.3.1 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 6 bar. 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.

5.4.3.2 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.

5.4.4 Μόνιμα Συστήματα με AFFF

Χαρακτηριστικός εκπρόσωπος των συνθετικών αφρών είναι το AFFF (Aqueous Film Forming Foam) και τα μόνιμα συστήματα που τον χρησιμοποιούν έχουν ευρύτατη διάδοση. Το κύριο χαρακτηριστικό του AFFF

είναι ότι σχηματίζει πάνω στην επιφάνεια του καιόμενου υγρού καυσίμου ένα λεπτότατο (συνήθως πάχους 2,5 cm) υμένα που είναι όμως ταυτόχρονα αρκετά ανθεκτικός και ιδιαίτερα αποτελεσματικός. Στα άλλα είδη αφρών για να θεωρηθεί αποτελεσματική η αφροκάλυψη, ο αφρός πρέπει να σχηματίζει στρώμα πάχους τουλάχιστον 15 cm πάνω στην επιφάνεια του υγρού. Με το AFFF αρκεί μια απλή έγχυση και αυτό έχει την τάση να απλώνεται και να εισχωρεί σε μέρη που δεν μπορεί να διοχετευτεί ο απλός αφρός.

Το AFFF χρησιμοποιείται για την προστασία υπόστεγων αεροπλάνων, χημικών παραγωγικών μονάδων, εγκαταστάσεις εκχυλίσσεως και επικαλύψεως, πετρελαιοδεξαμενών κλπ. Το AFFF είναι το πιο αποτελεσματικό πυροσβεστικό ρευστό για την κατάπολέμηση πυρκαγιών κατηγορίας Β. Επιπλέον, το AFFF επαυξάνει τις διαβρεκτικές ικανότητες του γλυκού και θαλασσινού νερού και δίνει (στο θαλασσινό) μεγαλύτερη ισχύ για την κατάσβεση πυρκαγιών κατηγορίας Α. Υπάρχουσες εγκαταστάσεις sprinkler (που εκτοξεύουν νερό ή πρωτεΐνη), μπορούν να μετατραπούν για να ρίχνουν ελαφρό νερό ώστε να αποκτήσουν μεγαλύτερη απόδοση. Για τους υπολογισμούς σημειώνεται ότι ο αφρός του AFFF έχει τη δυνατότητα να σβήσει πυρκαγιά σε επιφάνεια καυσίμου και να δώσει επαρκή προστασία έναντι κινδύνου επανάφλεξης, όταν η διαβροχή είναι της τάξης του 1 lt/m² επιφάνειας.

5.5 Συστήματα Πυρόσβεσης με Μη Τοξικά Αέρια

5.5.1 Γενικά

Ολική κατάκλυση είναι η εφαρμογή κατά την οποία, ένα κατασβεστικό μέσο, κατακλύζει ένα κλειστό χώρο με μία συγκεκριμένη συγκέντρωση κατ' όγκο η οποία είναι ικανή να καταπνίξει την φωτιά. Αναφερόμαστε σε συστήματα ολικής κατάκλυσης με χρήση καθαρών κατασβεστικών παραγόντων εναλλακτικών του Halon 1301. Τα συστήματα ολικής κατάκλυσης λειτουργούν αυτόματα σε συνεργασία με σύστημα ανίχνευσης της φωτιάς και ανάλογο ηλεκτρονικό έλεγχο ή χειροκίνητα με την λειτουργία του ενεργοποιητή του συστήματος. Οι νέοι αυτοί καθαροί παράγοντες αυτοί ανήκουν στις κατηγορίες των **αδρανών αέριων** και των **αέριων υδρογονανθράκων**. Οδηγίες για τον σχεδιασμό, την εγκατάσταση, την επιθεώρηση, τον έλεγχο και την χρήση συστημάτων που χρησιμοποιούν αυτούς τους νέους κατασβεστικούς παράγοντες αναφέρονται στο NFPA 2001 - «Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems».

5.5.1.1 Αέριοι υδρογονάνθρακες

Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί ένας σημαντικός αριθμός κατασβεστικών αερίων υδρογονανθράκων με πολύ χαμηλό ή μηδενικό Ozone Depleting Potential (ODP). Μέχρι τα τέλη του 1995, οι κυριότερες εμπορικές ουσίες αερίων υδρογονανθράκων ως υποκατάστατα των Halons είναι οι εξής:

Πίνακας 5.2:αέριοι υδρογονάνθρακες

Εμπορική Ονομασία	Χημικός Προσδιορισμός	Προσδιορισμός
FM-200	HFC-227ea	Επταφθοροπροπάνιο
CEA-410	FC-3-1-10	Περφθοροβουτάνιο
FE-13	HFC-23	Τριφθορομεθάνιο
NAF S-III	HCFC Blend A	Το μίγμα περιλαμβάνει HCFC-22 HCFC-123 HCFC-124

Κανείς από τους παραπάνω κατασβεστικούς παράγοντες όμως δεν θεωρηθείτε απόλυτα ταυτόσημος του Halon 1301. Οι αλογονάνθρακες τύπου Halon, αντιδρούν απευθείας με την φωτιά τερματίζοντας την διαδικασία καύσης. Το Halon 1301 παράγει ως προϊόντα διάσπασης κατά την πυρκαγιά υδροβρώμιο (HBr) και υδροφθόριο (HF). Οι νέοι παράγοντες δεν παράγουν HBr αλλά το HF παράγεται σε μεγαλύτερες ποσότητες. Τα τελευταία χρόνια το κατασβεστικό αέριο **FM-200** έχει αναδειχθεί ως ο κύριος αντικαταστάτης του Halon 1301. Επιπλέον το **FE-13** έχει υψηλή τάση (πίεση) ατμών και απαιτεί ένα σύστημα αρκετά γερό για να την αντέξει. Το σύνολο των απαιτούμενων εξαρτημάτων πρέπει να είναι βαριάς κατασκευής.

Περιοχές εφαρμογής των νέων κατασβεστικών αερίων υδρογονανθράκων (ως εναλλακτικών των Halons) μπορεί να είναι εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιών και Η/Υ, θάλαμοι ελέγχου, χώροι μετασχηματιστών ή διακοπών, χώροι αποθήκευσης και φύλαξης αρχείων, κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς, επικίνδυνα εύφλεκτα υγρά, μηχανοστάσια πλοίων και διαμερίσματα κινητήρων αεροσκαφών.

5.5.1.2 Αδρανή αέρια

Τα αδρανή αέρια είναι καθαροί κατασβεστικοί παράγοντες (clean agent) ηλεκτρικά μη-αγώγιμοι. Ένα αδρανές αέριο, όπως το άζωτο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μόνο του, αλλά επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μίγματα αερίων με κύρια συστατικά το άζωτο και το αργό. Τα συστήματα

αδρανών αερίων δεν αποτελούν καμία απειλή για το περιβάλλον καθώς χρησιμοποιούν φυσικά αέρια, τα οποία λαμβάνονται από φυσικές πηγές. Είναι γνωστό ότι συγκέντρωση οξυγόνου κάτω από 12-14% δεν ευνοεί την διατήρηση καύσης με φλόγα. Τα αδρανή αέρια χρησιμοποιούνται σε συγκεντρώσεις 40 - 55 % κατ' όγκο, μειώνοντας τη συγκέντρωση οξυγόνου σε ποσοστά ανάμεσα στο 14% και στο 10%.

Όταν επιλέγεται ένα **αδρανές αέριο** πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- Δεν είναι υγροποιήσιμα αέρια. Αποθηκεύονται σαν υψηλής πίεσης αέρια και ως εκ τούτου απαιτούν κυλινδρικά δοχεία αποθήκευσης, υψηλής πίεσης, που δημιουργούν πρόβλημα χώρου και βάρους.
- Τα αδρανή αέρια δεν υπόκεινται σε θερμική αποσύνθεση και επομένως δεν δημιουργούν προϊόντα διάσπασης.
- Τα συστατικά αέρια των μιγμάτων είναι αναμειγμένα έτσι ώστε να έχουν πυκνότητα παρόμοια του αέρα. Αυτό σημαίνει ότι αν υπάρξει πρόβλημα διαρροής από το διαμέρισμα στο οποίο έχουν εκχυθεί, διατηρούν την αρχική τους συγκέντρωση εντός του χώρου προστασίας καλύτερα από το Halon.

- Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα συναφή θέματα υγιεινής και ασφάλειας.

Χώροι όπου τα συστήματα αδρανών αερίων θα μπορούσαν να αποτελέσουν μια πιθανή εναλλακτική λύση των Halons συμπεριλαμβάνουν τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις, χώρους ηλεκτρονικών υπολογιστών, κέντρα ελέγχου, χώρους αποθήκευσης και φύλαξης αρχείων, χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, περιοχές εύφλεκτων υγρών, χώρους μηχανοστασίων πλοίων και θαλάμους μετασχηματιστών ή διακοπών.

Μέχρι το τέλος του 1995 υπήρχαν εμπορικά διαθέσιμες δύο φόρμουλες. Αυτές ήταν το ένα μίγμα αερίων από άζωτο, αργό και CO₂ με την ονομασία **Inergen (IG-541)** και ένα μίγμα από άζωτο και αργό γνωστό ως **Argonite (IG-550)**. Το Inergen έχει κάποια βασικά στοιχεία τα οποία το κάνουν ιδιαίτερα ελκυστικό, για χρήση σε συστήματα κατάσβεσης. Αναφέρουμε επιγραμματικά κάποια από αυτά.

- Μηδενικός συντελεστής καταστροφής του όζοντος (ODP). Το άζωτο και το αργόν είναι συστατικά αέρια της ατμόσφαιρας από όπου λαμβάνονται για να επιστρέψουν με την ενεργοποίηση του συστήματος.
- Μηδενικό ολικό συντελεστή θερμοκηπίου (GWP). Το αργόν και το άζωτο προφανώς δεν έχουν χρόνο παραμονής στην ατμόσφαιρα (ALT) ως συστατικό αυτής.
- Πυκνότητα παραπλήσια σε εκείνη του αέρα με αποτελέσματα
 - Μεγάλος χρόνος παραμονής στο χώρο κατά την κατάσβεση, δηλ. συντήρηση της κατά όγκο πυκνότητας σε ικανό χρόνο για ασφαλή κατάσβεση.
 - Ελάχιστες απαιτήσεις στεγανότητας του χώρου.

- Αποδεδειγμένη διεισδυτικότητα, από την οροφή μέχρι το δάπεδο του προστατευόμενου χώρου.
- Δεν διασπάται σε υποπροϊόντα τοξικά ή διαβρωτικά και δεν προκαλεί «ομίχλη», έτσι οι δρόμοι διαφυγής παραμένουν απολύτως ορατοί.
- Εύκολη επαναγόμωση και εφικτή από χρόνο και χρήμα «πραγματική δοκιμή».

5.5.2 Σύστημα με FM-200

5.5.2.1 Γενικά

Ένας από τους νέους πυροσβεστικούς επάξιους καθαρούς παράγοντες είναι το FM - 200. Το FM-200 έχει μηδενικό ODP (Ozone Depletion Potential), χαμηλό GWP (Global Warming Potential) και πολύ περιορισμένο ALT (Atmospheric Lifetime). Η U.S. EPA εκτίμησε ότι η επίπτωση που έχει στο περιβάλλον είναι αποδεκτή, και ως εκ τούτου, δεν έθεσε κανένα όριο στη χρήση του. Το κατασβεστικό αέριο FM-200 έχει αναδειχθεί κατά τα τελευταία χρόνια ως ο κύριος αντικαταστάτης του Halon 1301. Το FM-200 είναι το πιο σίγουρο αέριο πυροσβεστικό προϊόν για τους ανθρώπους. Όχι μόνο σβήνει την πυρκαγιά χωρίς να μειώνει την ποσότητα του οξυγόνου, αλλά επιπλέον δεν είναι τοξικό (στις ειδικές συγκεντρώσεις που χρησιμοποιείται). Επομένως το FM-200 είναι απόλυτα κατάλληλο για χώρους οι οποίοι χρησιμοποιούνται κανονικά από άτομα.

Οι πυροσβεστικές εγκαταστάσεις με FM - 200 ολοκληρώνουν την παροχέτευση σε 10 sec, από την στιγμή της εντολής ενεργοποίησης. Αυτό σημαίνει τη δραστική μείωση του χρόνου στον οποίο μπορεί η πυρκαγιά να αναπτυχθεί και να εξαπλωθεί. Παροχτευμένο σε αέρια μορφή το FM - 200 φθάνει σε οποιοδήποτε σημείο του προστατευόμενου χώρου, δεν προκαλεί ζημιές σε ευαίσθητες συσκευές, και δεν αφήνει κατάλοιπα. Επιτρέπει την αποφυγή του κόστους που αφορά στην καθαριότητα, και στην επαναφορά λειτουργίας. Όσον αφορά την εγκατάσταση συστημάτων FM - 200, αυτά πρέπει να εγκαθίστανται σύμφωνα με τους επίσημους κανονισμούς των χωρών του εξοπλισμού, τα πρότυπα NFPA, τις απαιτήσεις των συγκεκριμένων χώρων.

5.5.2.2 Λειτουργία συστήματος

Η λειτουργία, ο έλεγχος του συστήματος πυρανίχνευσης καθώς και η ενεργοποίηση του συστήματος πυρόσβεσης 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 μια συνολική χρονοκαθυστέρηση 10 sec, θα κατακλύσει τον χώρο με FM-200. Το πλέον σημαντικό είναι η διατήρηση της συγκέντρωσης του FM-200 μέσα στον κατακλυσμένο χώρο σε κάποια σταθερά επίπεδα επομένως κάθε ενέργεια που θα μείωνε το επίπεδο

συγκέντρωσης πρέπει να σταματήσει. Θα πρέπει να σταματά (αν υπάρχει) το σύστημα της προσαγωγής ή απαγωγής του αέρα.

Οι παραπάνω ενέργειες θα συνοδεύονται με ηχητικό σήμα και με φωτεινή ένδειξη που θα αποτρέπει την είσοδο ατόμων στον κατακλυσμένο χώρο. Θα έχει προηγηθεί ένα ηχητικό σήμα προειδοποίησης όταν η μία ζώνη ανιχνευτών έχει δώσει σήμα «φωτιά» από την σειράνα συναγερμού. Οι παραπάνω ενέργειες εκτελούνται αυτομάτως από τον πίνακα ελέγχου, όταν το σύστημα θα είναι στην κατάσταση «Αυτόματο». Εάν το σύστημα είναι σε κατάσταση «Χειροκίνητο», η κατάκλιση του χώρου θα γίνεται με την επέμβαση ατόμου, μέσω χειροδιακόπτη, ο οποίος θα ευρίσκεται έξω από την κυρία είσοδο του προστατευομένου χώρου.

Οι κεντρικές εγκαταστάσεις με FM-200 περιλαμβάνουν:

- Το σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς.
- Το σύστημα αποθήκευσης (φιάλες), ενεργοποίησης και κατεύθυνσης του FM-200 στον προς κατάσβεση χώρο.
- Το δίκτυο σωληνώσεων διανομής του υλικού προς τους χώρους και τα ακροφύσια διανομής εντός των χώρων.
- Το σύστημα σηματοδοτήσεων - ενδείξεων (οπτικών και ακουστικών) και τοπικού χειρισμού των διαφόρων χώρων.

5.5.2.3 Σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς

Για τους χώρους που καλύπτονται με κατάσβεση τοπικοί πίνακες κατάσβεσης θα εξασφαλίζουν όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες των συστημάτων κατάσβεσης που ελέγχουν, και θα ενημερώνουν λεπτομερώς τον κεντρικό πίνακα του συστήματος πυρανίχνευσης για την κατάσταση (alarms) όλων των ζωνών ανίχνευσης και κατάσβεσης. Για κάθε χώρο που κατακλύζεται με κατασβεστικό υλικό FM-200 υπολογίζεται η αναλογία του σε 7,5% (0,59 kg/m³) και ο χρόνος κατάκλισης στα 10 sec. Το μήκος, η διάμετρος και οι αντιστάσεις του δικτύου μπορούν να υπολογισθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς NFPA. Επίσης ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην στήριξη των σωλήνων ώστε να παραλαμβάνονται οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του συστήματος. Στην παρακάτω εικόνα έχουμε μια τυπική εγκατάσταση κτιρίου με FM- 200 σε συνδυασμό με σύστημα πυρανίχνευσης.

Η λειτουργία της εγκατάστασης είναι ίδια με την περιγραφή του αντίστοιχου συστήματος πυρανίχνευσης στο μόνιμο σύστημα κατάσβεσης με CO₂.

Η ύπαρξη προσωπικού (όχι μόνιμη) εντός των ανωτέρω χώρων επιβάλλει και την εγκατάσταση διάταξης, για την χειροκίνητη ενεργοποίηση του συστήματος πυρόσβεσης, η οποία θα είναι άμεση χωρίς επιβεβαίωση, αφού η εντολή δίνεται από τον άνθρωπο. Η διανομή των σωληνώσεων (εντός του προστατευόμενου χώρου) γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να καταλήγει ένα τουλάχιστον ακροφύσιο διανομής κατασβεστικού υλικού εντός του κάθε ανεξάρτητου διαμερίσματος ή μεταλλικού ερμαρίου.

5.5.2.4 Φιάλες Αποθήκευσης FM-200

Η αποθήκευση του FM-200 γίνεται σε υγρή μορφή σε κατάλληλη φιάλη ή συστοιχία φιαλών. Οι φιάλες είναι κυλινδρικές κατάλληλες για στήριξη στον τοίχο ή στο δάπεδο και μεγάλης αντοχής έτσι ώστε να αντέχουν στην πίεση που αναπτύσσεται από το κατασβεστικό υλικό (και την μερική πίεση του αζώτου) στην μέγιστη αναμενόμενη θερμοκρασία χρήσεως. Οι φιάλες γεμίζονται με πυκνότητα πληρώσεως από 1,1 kg/lit, ενώ η πίεση μέσα στις φιάλες ρυθμίζεται με την βοήθεια ξηρού αζώτου στα 360 psi σε θερμοκρασία 21 °C. Η σήμανση κάθε φιάλης είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς. Αναγράφονται σε αυτήν, εκτός των άλλων, η ποσότητα του περιεχομένου FM-200 και η πίεση λειτουργίας του συστήματος.

Συνήθως μια φιάλη FM-200 είναι εφοδιασμένη με:

- Εύκαμπτο σωλήνα συνδέσεως φιάλης με δίκτυο σωληνώσεων προσαγωγής FM-200 και βαλβίδα αντεπιστροφής (για συστοιχίες 2 ή περισσότερων φιαλών).
- Βαλβίδα εκκένωσης κατάλληλου μεγέθους για εκκένωση της ποσότητας του FM-200 σε χρόνο 10sec.
- Μανόμετρο.
- Ανακουφιστική βαλβίδα υπερπίεσης.
- Διακόπτη ελέγχου της πίεσης ενσωματωμένο στο μανόμετρο της φιάλης.
- Ηλεκτρικό και χειροκίνητο μηχανισμό ενεργοποίησης (έναν για κάθε φιάλη ή συστοιχία φιαλών) με τις απαραίτητες σωληνώσεις διαδοχικής πνευματικής ενεργοποίησης των φιαλών μίας συστοιχίας.

Στην περίπτωση συστοιχίας φιαλών προβλέπεται κατάλληλος συλλέκτης από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με αριθμό λήψεων όσες και οι φιάλες της συστοιχίας. Οι δύο πρώτες φιάλες περιλαμβάνουν ηλεκτρομαγνητική διάταξη, οδηγό αυτόματου ανοίγματος και εκκενώσεως του συνόλου των φιαλών της συστοιχίας. Ο βαθμός γεμίσματος των φιαλών, ανεξαρτήτως πίεσης είναι μεγαλύτερος των 0,8 kg/lit και μικρότερος των 1,1

kg/lit φιάλης. Φέρουν λαβές ανυψώσεως, ασφαλιστική διάταξη υπερπίεσης ρυθμισμένη, βαλβίδα εκκενώσεως πνευματική με ενσωματωμένο μανόμετρο, στόμιο γεμίσματος, την οδηγό βαλβίδα ανοίγματος για τον έλεγχο της πίεσης και αναγγελία χαμηλής πίεσης στον πίνακα ανίχνευσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6⁰

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

ΑΡΘΡΟ 1

[Όπως συμπληρώθηκε με τη Υ.Α. 81813/5428/1993 (ΦΕΚ 647 τ. Α΄)]

ΟΡΙΣΜΟΙ – ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

1.1 Ορισμοί

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

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

Ακεραιότητα 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 εξοδοί 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 στήριξης του σε δοκιμασία πυραντίστασης, παρουσιάζει ένα καθορισμένο δείκτη πυραντίστασης.

Πυροδιαμέρισμα: τμήμα κτιρίου ή και ολόκληρο κτίριο που περικλείεται ερμητικά από δομικά στοιχεία με προκαθορισμένο, 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 Ταξινόμηση κτιρίων σύμφωνα με την χρήση τους

1.2.1 Για τους σκοπούς του παρόντος Κανονισμού τα κτίρια ταξινομούνται ανάλογα με τη χρήση τους σε 9 κατηγορίες, σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: κατηγορίες και είδη κτηρίων

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

1.2.2 Λεπτομερέστερος προσδιορισμός των κτιρίων που ανήκουν σε κάθε κατηγορία δίνεται στις Ειδικές Διατάξεις του παρόντος Κανονισμού.

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.

1.2.3 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 **κ α γ α** 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 μεμονωμένων **επικίνδυνων χώρων** (π.χ. λεβητοστάσια, δεξαμενές καυσίμων κ.λ.π.) ισχύουν τα μέτρα της παραγράφου 3.2.5 του κεφαλαίου της Δομικής Πυροπροστασίας.

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 μέτρα.

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.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

ΑΡΘΡΟ 2

[Όπως συμπληρώθηκε με τη Υ.Α. 81813/5428/1993 (ΦΕΚ 647 τ. Α΄)]

ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ

Στόχος: Ο κύριος στόχος του σχεδιασμού των οδεύσεων διαφυγής σ' ένα κτίριο είναι η επίτευξη ασφαλούς εκκένωσης όλων των ενοίκων, σε περίπτωση πυρκαγιάς. Οι οδεύσεις διαφυγής πρέπει να παραμένουν ασφαλείς και αποτελεσματικές για τη χρονική διάρκεια που χρειάζονται και να είναι σαφώς αντιληπτές και προσπελάσιμες απ' όλους τους χρήστες. Η χρήση του κτιρίου και οι ανάγκες των ενοίκων καθορίζουν τον τρόπο σχεδιασμού, την διαστασιολόγηση, καθώς και τη θέση των οδεύσεων διαφυγής.

2.1 Μετρικά στοιχεία.

2.1.1 Η παροχή της όδευσης διαφυγής καθορίζεται με βάση την ειδική χρήση του κτιρίου και υπολογίζεται για κάθε όροφο ανάλογα με το θεωρητικό πληθυσμό του.

Ο όροφος με το μεγαλύτερο αριθμό ενοίκων (πληθυσμό) καθορίζει την παροχή της κατακόρυφης όδευσης διαφυγής (κλιμακοστασίου).

Σε περίπτωση κτιρίων με περισσότερους των 6 ορόφων (συμπεριλαμβανομένου και του ισογείου) η παροχή της κατακόρυφης όδευσης διαφυγής - κλιμακοστασίου ισούται με το άθροισμα των παροχών δύο διαδοχικών ορόφων.

Το πλάτος των τελικών εξόδων στον όροφο ή το επίπεδο εκκένωσης πρέπει να επαρκεί για το άθροισμα των παροχών $\alpha + \beta + \gamma$ όπου:

α): παροχή κλιμακοστασίων και ραμπών από υπερκείμενους ορόφους ή επίπεδα.

β): παροχή κλιμακοστασίων και ραμπών από υποκείμενους ορόφους ή επίπεδα.

γ): παροχή από τον ίδιο όροφο ή επίπεδο εκκένωσης.

2.1.2 Πλάτος και ύψος: Ως πλάτος της όδευσης διαφυγής ορίζεται το ελεύθερο πλάτος στο στενότερο σημείο και μέχρι ύψους 2.00 μέτρων. Η μονάδα πλάτους της όδευσης διαφυγής ορίζεται σε 0,60 του μέτρου.

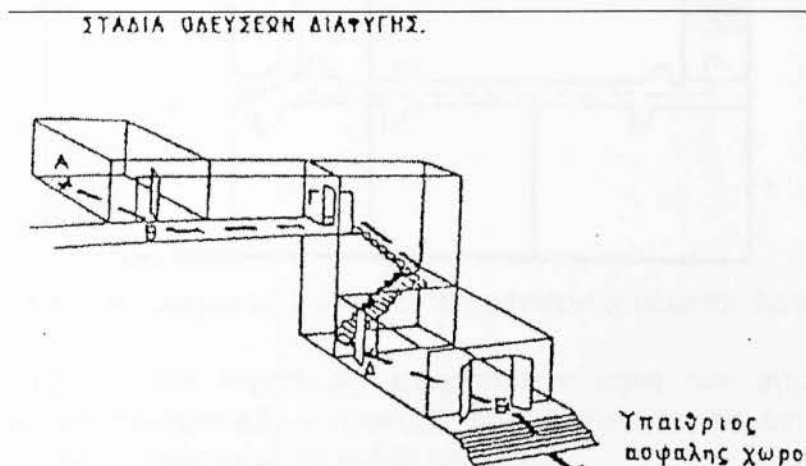
Το ελάχιστο πλάτος οποιασδήποτε όδευσης διαφυγής δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο του 0,70 του μέτρου.

Το πλάτος της όδευσης διαφυγής δεν επιτρέπεται να μειώνεται, σε καμμιά περίπτωση, στην πορεία προς την τελική έξοδο.

Το απαιτούμενο πλάτος της όδευσης διαφυγής, για όλα τα στάδια, προσδιορίζεται σε συνάρτηση με τον αριθμό των ενοίκων, ανάλογα με την ειδική χρήση του κτίριου (ειδικές διατάξεις) και εκφράζεται σε ακέραιες μονάδες πλάτους (0,60 μ.). Όταν απαιτείται από τον υπολογισμό, προστίθεται μισή μονάδα πλάτους (0,30 μ.) και όχι κλάσματα. Ο περιορισμός αυτός δεν ισχύει για τον καθορισμό του ελαχίστου επιτρεπόμενου πλάτους.

Το ελεύθερο ύψος των χώρων, όπου περνά όδευση διαφυγής, πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,20 μέτρα, ενώ για τις σκάλες, δοκούς, ανώφλια θυρών μπορεί να είναι 2,00 μέτρα.

2.1.3 Υψομετρικές διαφορές δαπέδων: Περιοχές που παρουσιάζουν υψομετρικές διαφορές στο δάπεδο μέχρι 0,40 μέτρου, εξυπηρετούνται με σκαλοπάτια ή ράμπες και μπορεί να συμπεριληφθούν στις οριζόντιες οδεύσεις διαφυγής.



Σχήμα 2.1: Στάδια οδεύσεων διαφυγής

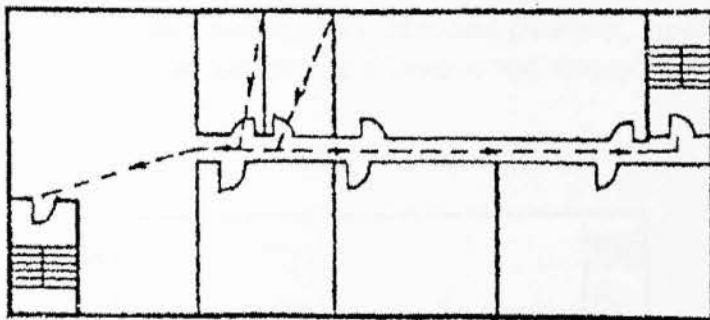
2.2 Το πρώτο στάδιο της όδευσης διαφυγής (ΑΒΓ) ονομάζεται απροστάτευτη όδευση διαφυγής και αφορά στην πορεία από ένα τυχόν σημείο του κτιρίου μέχρι ένα χώρο ασφαλή ή σχετικά ασφαλή, που μπορεί να είναι:

- α) μια τελική έξοδος προς υπαίθριο χώρο.
- β) μια έξοδος κινδύνου ορόφου προς μία πυροπροστατευμένη όδευση διαφυγής.
- γ) μία οριζόντια έξοδος.

2.2.1 Απόσταση διαφυγής - Διάταξη εξόδων

Πραγματική απόσταση, απροστάτευτης όδευσης διαφυγής, λέγεται το μήκος της πραγματικής πορείας μη συμπεριλαμβανομένων των κινητών επίπλων, που πρέπει να διασχίσει το άτομο από τυχόν σημείο της κάτοψης του κτιρίου, μέχρι να φθάσει στην πιο κοντινή έξοδο κινδύνου, δηλαδή στην αρχή μιας πυροπροστατευμένης όδευσης διαφυγής (σχ. 2.2).

Η πραγματική απόσταση, όπως και η άμεση απόσταση απροστάτευτης όδευσης, αναφέρονται συνήθως σε οριζόντια διαδρομή. Όταν όμως παρεμβάλλεται στην όδευση απροστάτετο κλιμακοστάσιο, προστίθεται το ανάπτυγμα της σκάλας στη γραμμή ανάβασης, επαυξημένο κατά 50%.



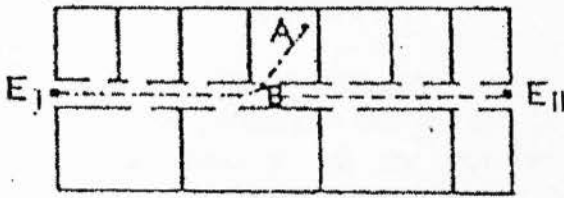
Σχήμα 2.2: Η πραγματική απόσταση απροστάτευτης όδευσης διαφυγής

Τα μέγιστα, κατά περίπτωση, **επιτρεπόμενα μήκη των παραπάνω αποστάσεων** (πραγματικής - άμεσης) καθορίζονται από τις αντίστοιχες Ειδικές διατάξεις ανάλογα με την χρήση του κτιρίου.

Αν ένα τμήμα (π.χ. ΒΓ σχ. 2.1) αυτού του σταδίου ανήκει σε κοινόχρηστο διάδρομο μερικά πυροπροστατευμένο (με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 30 λεπτών), στον υπολογισμό της πραγματικής απόστασης αυτό το τμήμα λαμβάνεται ίσο με το μισό του πραγματικού του μήκους, αν δεν καθορίζεται διαφορετικά στις Ειδικές διατάξεις.

Όταν υπάρχει αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης, η απροστάτευτη απόσταση διαφυγής επιτρέπεται ν' αυξάνεται, όπως καθορίζεται συγκεκριμένα στις Ειδικές Διατάξεις.

Γενικά πρέπει να επιδιώκεται η προσπέλαση προς δύο τουλάχιστον εναλλακτικές εξόδους κινδύνου (σχ. 2.3), από χώρους με πληθυσμό περισσότερο των 10 ατόμων ή όροφο με πληθυσμό περισσότερο των 50 ατόμων. Οι εξόδοι κινδύνου από κάθε σημείο του χώρου πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις σαφώς αντιληπτές από τους ένοικους.

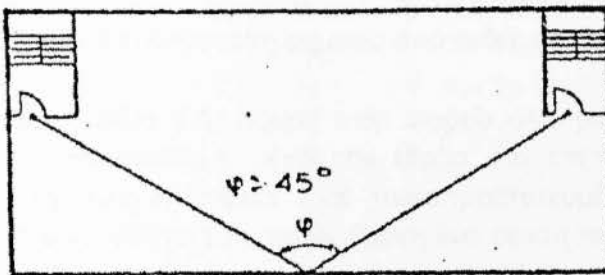


Σχήμα 2.3 : Εναλλακτικές εξόδοι κινδύνου

Στην περίπτωση που υπάρχει μία μόνο πορεία διαφυγής, το αναφερόμενο πιο πάνω μέγιστο όριο απροστάτευτης όδευσης είναι μικρότερο και καθορίζεται από τις αντίστοιχες ειδικές διατάξεις.

Οι οδεύσεις διαφυγής από τυχόν σημείο ενός χώρου προς τις δύο εναλλακτικές εξόδους πρέπει να σχηματίζουν γωνία μεγαλύτερη των 45° (σχ. 2.4), για να θεωρηθεί ότι αποτελούν δύο ξεχωριστές οδεύσεις.

Όταν υπάρχουν δύο εναλλακτικές οδεύσεις διαφυγής, αρκεί μόνο η μία από αυτές να πληρεί το μέγιστο όριο μήκους της πραγματικής απόστασης (σχ. 2.3).

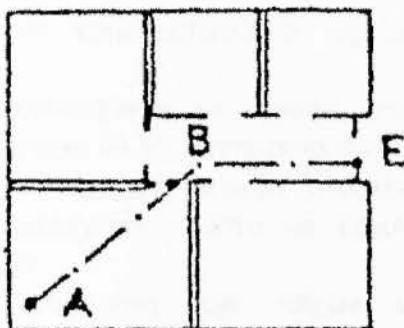


Σχήμα 2.4: Οι οδεύσεις διαφυγής σχηματίζουν γωνία μεγαλύτερη των 45°

Οι πόρτες εξόδου πρέπει να ανοίγουν υποχρεωτικά προς την κατεύθυνση της όδευσης διαφυγής, όταν στο χώρο του κτιρίου αντιστοιχεί πληθυσμός μεγαλύτερος από 50 άτομα ή ο χώρος παρουσιάζει υψηλό βαθμό κινδύνου. Οι οδεύσεις διαφυγής δεν πρέπει γενικά να περνούν κοντά σε τμήματα του κτιρίου, που παρουσιάζουν υψηλό βαθμό κινδύνου, εκτός εξαιρέσεως, μετά από έγκριση της ελέγχουσας αρχής.

Σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχει επιπλέον και περιορισμός για την απόσταση του τυχόντος σημείου της αίθουσας από την ενδιάμεση πόρτα (απόσταση AB, σχ. 2.5). Σε κάθε περίπτωση η απόσταση αυτή πρέπει να είναι μικρότερη από τα 2/3 του επιτρεπόμενου μήκους της πραγματικής απόστασης απροστάτευτης όδευσης διαφυγής.

2.2.2 Υπαίθρια τμήματα: η όδευση διαφυγής μπορεί να περνά από εξωτερικούς εξώστες, βεράντες ή δώματα υπό τον όρο ότι το μέγιστο μήκος του υπαίθριου τμήματος είναι το 1/2 της συνολικής επιτρεπόμενης απόστασης, προκειμένου για απροστάτευτη όδευση διαφυγής και δεν δημιουργούνται αδιέξοδα.



Σχήμα 2.5: Απόσταση σημείου από ενδιάμεση πόρτα

2.3 Το δεύτερο στάδιο (ΓΔ) αφορά στην πορεία από μια έξοδο κινδύνου (τέλος του πρώτου σταδίου), μέχρι την έξοδο στο επίπεδο του ορόφου εκκένωσης. Όλη αυτή η πορεία είναι πυροπροστατευμένη, περιβάλλεται δηλαδή από δομικά στοιχεία με προκαθορισμένο δείκτη πυραντίστασης. Το δεύτερο στάδιο της όδευσης διαφυγής αποτελείται, συνήθως, από πυροπροστατευμένα κλιμακοστάσια (τμήμα ΓΔ, σχ. 2.1), αλλά μερικές φορές μπορεί να συμπεριλαμβάνει και πυροπροστατευμένους οριζόντιους διαδρόμους (τμήμα ΒΓ) ή πυροπροστατευμένο προθάλαμο.

2.3.1 Πυροπροστατευμένη όδευση διαφυγής.

Ο δείκτης πυραντίστασης των δομικών στοιχείων της πυροπροστατευμένης όδευσης διαφυγής είναι ίσος με τον απαιτούμενο για τα στοιχεία του πυροδιαμερίσματος, ανάλογα με την ειδική χρήση του κτιρίου και τις αντίστοιχες Ειδικές Διατάξεις. Όπου δεν προβλέπονται από τις Ειδικές Διατάξεις τιμές για τον δείκτη πυραντίστασης του περιβλήματος της πυροπροστατευμένης όδευσης, οι τοίχοι και τα δάπεδα αυτής της όδευσης πρέπει να έχουν τους παρακάτω δείκτες πυραντίστασης:

α) όταν η πυροπροστατευμένη όδευση εξυπηρετεί 3 ή λιγότερους ορόφους, τουλάχιστο 30 λεπτών.

β) όταν η πυροπροστατευμένη όδευση εξυπηρετεί 4-8 ορόφους, τουλάχιστον 60 λεπτών.

γ) όταν η πυροπροστατευμένη όδευση εξυπηρετεί 9 ή περισσότερους ορόφους, τουλάχιστον 90 λεπτών.

Τα ανοίγματα που χρησιμοποιούνται ως είσοδος και έξοδος της προστατευμένης όδευσης διαφυγής καλύπτονται με πόρτες αυτοκλειόμενες, με δείκτη πυραντίστασης που μπορεί να υπολείπεται το πολύ 30 λεπτά από τον δείκτη πυραντίστασης των υπόλοιπων δομικών στοιχείων. Τα κουφώματα των παραθύρων του περιβλήματος πρέπει να έχουν δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 30 λεπτών.

Τα εσωτερικά τελειώματα των τοίχων και των οροφών της πυροπροστατευμένης όδευσης διαφυγής πρέπει να ανήκουν στις κατηγορίες 0 ή 1, από την άποψη της επιφανειακής διάδοσης της φλόγας.

Σωληνώσεις που μεταφέρουν υγρά ή αέρια αναφλέξιμα απαγορεύεται να διαπερνούν πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής.

2.3.2 Εσωτερικά κλιμακοστάσια.

Ο αριθμός και η θέση των απαιτούμενων κλιμακοστασίων προκύπτουν από τις απαιτήσεις που διατυπώνονται στο πρώτο στάδιο (I) και καθορίζονται ειδικότερα από τη χρήση του κτιρίου και την πυκνότητα του πληθυσμού.

Όλα τα εσωτερικά κλιμακοστάσια που αποτελούν πυροπροστατευμένη όδευση διαφυγής πρέπει να είναι μόνιμης κατασκευής και να περιβάλλονται

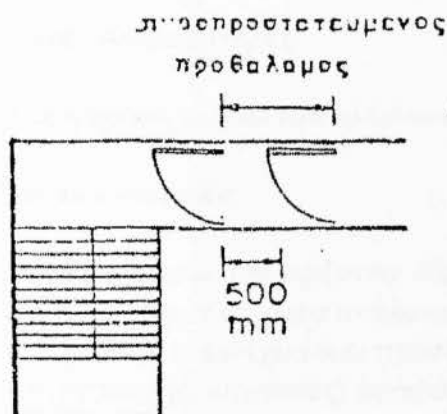
από δομικά στοιχεία με δείκτη πυραντίστασης σύμφωνα με όσα ορίζονται στις ειδικές διατάξεις.

Σε κτίρια με 3 ή περισσότερους ορόφους τα σκαλοπάτια και τα πλατύσκαλα υποχρεωτικά πρέπει να κατασκευάζονται από άκαυστα υλικά.

Για κτίρια με περισσότερους από 6 ορόφους και πυκνότητα πληθυσμού πάνω από 50 άτομα ανά όροφο απαιτείται ειδικός προθάλαμος για κάθε όροφο, με δύο πυράντοχες πόρτες στην είσοδο του κλιμακοστασίου (lobby) έτσι, ώστε να προστατεύονται από την είσοδο καπνού (σχ.2.6). Τα δομικά στοιχεία του περιβλήματος αυτού του προθαλάμου πρέπει να έχουν δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 60 λεπτών και οι πόρτες τουλάχιστον 30 λεπτών.

2.3.3 Εξωτερικά κλιμακοστάσια.

Σε περιπτώσεις ανάγκης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως όδευση διαφυγής εξωτερικό κλιμακοστάσιο μόνιμης κατασκευής.



Σχήμα2.6: Πυροπροστατευμένος προθάλαμος με αυτοκλειόμενες πόρτες

Σε κτίρια με 4 ή περισσότερους ορόφους τα εξωτερικά κλιμακοστάσια πρέπει να διαχωρίζονται από το κτίριο με δομικά στοιχεία που παρουσιάζουν δείκτη πυραντίστασης ίσο με τον απαιτούμενο για το πυροδιαμέρισμα του κτιρίου. Η προστασία αυτή των εξωτερικών τοίχων πρέπει να επεκτείνεται εκατέρωθεν του κλιμακο-στασίου κατά 2 μέτρα.

Για κτίρια πάνω από 3 ορόφους τα σκαλοπάτια και τα πλατύσκαλα πρέπει να κατασκευάζονται από άκαυστα υλικά.

2.3.4 Κλιμακοστάσια για την πρόσβαση των πυροσβεστών.

Σε κτίρια με ύψος μεγαλύτερο από 25 μέτρα και συνολικό πληθυσμό πάνω από 500 άτομα και όπου από τις Ειδικές Διατάξεις απαιτείται, κατασκευάζεται πρόσθετο εσωτερικό κλιμακοστάσιο για την πρόσβαση των πυροσβεστών, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως όδευση διαφυγής των ενοίκων.

Το κλιμακοστάσιο της προηγούμενης παραγράφου επιτρέπεται να γίνεται εξωτερικό μόνιμης κατασκευής, εφόσον εξυπηρετείται καλύτερα η πρόσβαση των πυροσβεστών.

2.3.5 Ράμπες.

Για τις ράμπες εσωτερικές ή εξωτερικές ισχύουν οι ίδιες διατάξεις που αναφέρονται στα κλιμακοστάσια. Όταν η κλίση της ράμπας είναι μεγαλύτερη από 1:15 παρεμβάλλεται υποχρεωτικά πλατύσκαλο, μήκους τουλάχιστον 1,50 μέτρου, ανά διαφορά στάθμης 3,50 μέτρων.

2.3.6 Κυλιόμενες σκάλες - Ανελκυστήρες.

Γενικά απαγορεύεται η χρήση κυλιόμενων κλιμάκων ή διαδρόμων, καθώς και των ανελκυστήρων ως οδεύσεων διαφυγής.

2.4 Το τρίτο στάδιο (ΔΕ) αποτελεί την οριζόντια όδευση προς την τελική έξοδο και την εκκένωση των ενοίκων σε χώρο απόλυτα ασφαλή, κοινόχρηστο δρόμο ή υπαίθρο (σχ. 2.1). Είναι η συνέχεια των προστατευμένων οδεύσεων διαφυγής από τους υπέργειους (ή υπόγειους) ορόφους προς το εξωτερικό του κτιρίου και από εκεί, αν απαιτείται σε περιοχή ελεύθερη και ασφαλή.

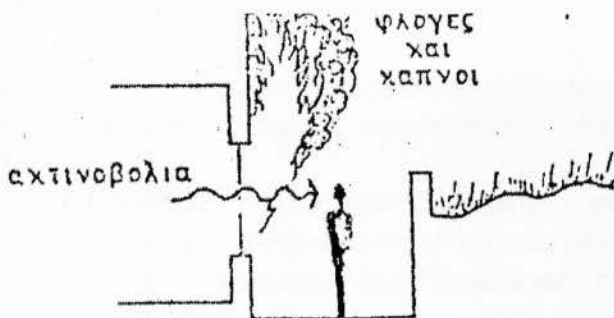
Η όδευση του τρίτου σταδίου μέσα στο κτίριο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο σύντομη, ευθεία και πυροπροστατευμένη.

Στην περίπτωση που προβλέπεται προθάλαμος (lobby) πρέπει και αυτός να είναι πλήρως πυροπροστατευμένος.

Η τελική έξοδος ή οι τελικές εξοδοί πρέπει να τοποθετούνται κατάλληλα στην κάτοψη του κτιρίου, έτσι ώστε να είναι σαφής η κατεύθυνση διαφυγής προς το υπαίθρο.

Κλιμακοστάσια που συνεχίζονται κάτω από τον όροφο εκκένωσης πρέπει να διακόπτονται με κατάλληλα διαχωριστικά στοιχεία (πόρτες), για να μη δημιουργείται σύγχυση, όσον αφορά στην κατεύθυνση της τελικής εξόδου.

Γέφυρες, υπαίθριοι εξώστες και οποιαδήποτε άλλη έξοδος που οδηγεί από το κτίριο σε άλλο κτίριο ή σε χώρο ασφαλέστερο (ακάλυπτο, εσωτερική αυλή, αίθριο κ.λ.π.)



Σχήμα 2.7: Τμήμα τελικής όδευσης διαφυγής

μπορούν να αντικαταστήσουν άλλες απαιτούμενες τελικές εξόδους, αλλά όχι σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50%. Το τμήμα της όδευσης του τρίτου σταδίου (III), που βρίσκεται έξω από το κτίριο, πρέπει να οδηγεί με ασφάλεια μακριά από το κτίριο και να προστατεύεται από την ακτινοβολία, τον καπνό και τις φλόγες που προέρχονται από τα ανοίγματα (σχ. 2.7).

2.5 Κατασκευαστικά στοιχεία των οδεύσεων διαφυγής.

2.5.1 Πόρτες - Γενικά.

Κάθε πόρτα που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί ως έξοδος κινδύνου, πρέπει να βρίσκεται σε θέση κατάλληλη έτσι, ώστε η πορεία διαφυγής να είναι προφανής και πραγματοποιήσιμη.

Σε κάθε άνοιγμα πόρτας, απ' όπου περνά όδευση διαφυγής, πρέπει να υπάρχει τουλάχιστο ένα θυρόφυλλο με πλάτος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,70 μέτρου.

Κανένα θυρόφυλλο, από το οποίο περνά όδευση διαφυγής, δεν επιτρέπεται να έχει πλάτος μεγαλύτερο από 1,20 μέτρα.

Το δάπεδο και από τις δύο πλευρές κάθε πόρτας πρέπει να είναι επίπεδο και να βρίσκεται στην ίδια στάθμη.

Κατ' εξαίρεση, όταν η πόρτα οδηγεί προς στο υπαίθριο ή προς εξωτερικό εξώστη ή προς την τελική έξοδο, επιτρέπεται η στάθμη του δαπέδου στην

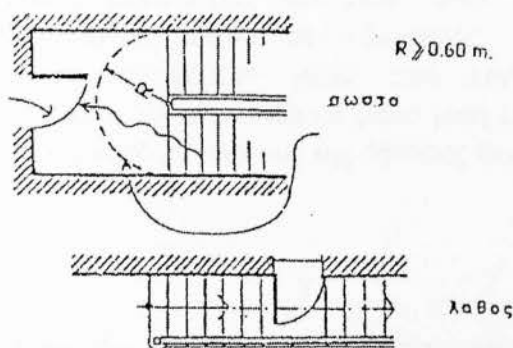
εξωτερική πλευρά της πόρτας να βρίσκεται μέχρι και 0,20 μέτρου χαμηλότερα σε σχέση με την εσωτερική στάθμη.

2.5.2 Κατεύθυνση περιστροφής.

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 οδευσης διαφυγής.

Κάθε πόρτα που έχει άμεση ή του πλατύσκαλου, διασφαλίζοντας πρόσβαση προς κλιμακοστάσιο, πρέπει κατά την περιστροφή της να μην φράσσει σκαλοπάτια ή πλατύσκαλα και να μην μειώνει το πλάτος της σκάλας μία τουλάχιστον μονάδα πλάτους οδεύσεως διαφυγής (σχ. 2.8).



Σχήμα 2.8: Κατεύθυνση πόρτας οδευσης διαφυγής

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

2.5.3 Εξοπλισμός.

Κάθε πόρτα πρέπει να έχει κατάλληλο εξοπλισμό, έτσι ώστε να ανοίγει αμέσως προς την πλευρά της οδευσης διαφυγής. Σύρτες ή άλλα μέσα ασφαλίσεως της πόρτας πρέπει να έχουν χειρολαβές εύχρηστες ακόμη και στο σκοτάδι.

Οι κλειδαριές, αν υπάρχουν, πρέπει να είναι τέτοιου τύπου ώστε να μην απαιτείται η χρησιμοποίηση κλειδιού για ν' ανοίξουν προς την κατεύθυνση της διαφυγής.

Κάθε πόρτα που προβλέπεται να παραμένει κλειστή σε περίπτωση πυρκαγιάς (π.χ. πόρτα σε περίβλημα κλιμακοστασίου), πρέπει να είναι αυτοκλειόμενη και δεν επιτρέπεται να στερεώνεται σε θέση ανοιχτή.

2.5.4 Πόρτες περιστρεφόμενες γύρω από κεντρικό άξονα – περιστροφικοί φραγμοί.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση πόρτας περιστρεφόμενης γύρω από κεντρικό άξονα σε οδεύσεις διαφυγής.

Επίσης απαγορεύονται περιστροφικοί φραγμοί ή άλλες παρόμοιες διατάξεις, που έχουν προορισμό να περιορίσουν την πορεία προς μια διεύθυνση ή τον έλεγχο των εισιτηρίων, εφόσον παρεμποδίζεται η κίνηση στην όδευση διαφυγής.

Εξαίρεση γίνεται σε ειδικά κτίρια υπό την προϋπόθεση ότι αυτές οι πόρτες δεν καλύπτουν ποσοστό μεγαλύτερο του 50%, από το σύνολο των απαιτούμενων μονάδων πλάτους των οδεύσεων διαφυγής.

Για κάθε πόρτα περιστρεφόμενη γύρω από κεντρικό άξονα ή περιστροφικό φραγμό πρέπει να υπολογίζεται μόνο μισή μονάδα πλάτους, κατά τον υπολογισμό των μονάδων πλάτους της όδευσης διαφυγής.

2.5.5 Παράθυρα.

Γενικά τα παράθυρα δεν θεωρούνται τμήματα οδεύσεων διαφυγής. Ωστόσο, στην περίπτωση ισογείου χώρου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εναλλακτικές έξοδοι, εφόσον έχουν διαστάσεις τουλάχιστον 0,60 του μέτρου πλάτους, και 0,85 του μέτρου ύψους (καθαρό άνοιγμα) και ύψος στάθμης κατωφλίου από το δάπεδο όχι μεγαλύτερο από 1,00 μέτρο.

Τα παράθυρα των πυροπροστατευμένων οδεύσεων διαφυγής δεν πρέπει να είναι ανοιγμένα, εκτός εξαιρέσεων μετά από έγκριση της ελέγχουσας αρχής, το πλαίσιό τους να είναι χαλύβδινο και οι υαλοπίνακες ενισχυμένοι με συρμάτινο πλέγμα και να παρουσιάζουν πυραντίσταση τουλάχιστον 30 λεπτών.

2.5.6 Στηθαία και κουπαστές.

Οι σκάλες, τα πλατύσκαλα, οι εξώστες, οι ράμπες, που αποτελούν τμήματα οδεύσεων διαφυγής πρέπει να είναι κατάλληλα προστατευμένα με στηθαία στις ανοιχτές πλευρές. Τα στηθαία και οι κουπαστές πρέπει να είναι συνεχή σε όλο το μήκος του κλάδου της σκάλας ή της ράμπας.

Οι σκάλες και οι ράμπες που αποτελούν τμήματα της τελικής εξόδου και δεν έχουν μεγάλη υψομετρική διαφορά (0,80 μ.) επιτρέπεται να μην έχουν στηθαία και κουπαστές.

Το ύψος των στηθαίων (εφόσον δεν υπάρχει κιγκλίδωμα) πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,00 μέτρο, μετρούμενο από το πάτημα των βαθμίδων της σκάλας.

Το ύψος τοποθέτησης των κουπαστών που απαιτούνται πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,00 μέτρο, μετρούμενο από το πάτημα των βαθμίδων της σκάλας.

Σε κάθε σκάλα, όπου απαιτείται πλάτος μεγαλύτερο από 1,80 μέτρα, πρέπει να τοποθετούνται ενδιάμεσες κουπαστές, έτσι ώστε το μέγιστο άνοιγμα κάθε τμήματος της σκάλας να είναι 1,80 μέτρα, εφόσον χρησιμοποιείται ως όδευση διαφυγής.

2.6 Τεχνητός φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής.

2.6.1 Γενικά.

Ανάλογα με τις Ειδικές διατάξεις για κάθε χρήση κτιρίου, όταν απαιτείται φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής, πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες διατάξεις:

Ο φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής (τεχνητός ή φυσικός) πρέπει να 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.

2.6.2 Πηγές φωτισμού.

Ο τεχνητός φωτισμός πρέπει να τροφοδοτείται από σίγουρες πηγές ενέργειας, όπως ηλεκτρικό ρεύμα από την Δ.Ε.Η.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φωτιστικών σωμάτων, που λειτουργούν με συσσωρευτές και η χρήση των φορητών στοιχείων για τον κανονικό

φωτισμό των οδεύσεων διαφυγής, όμως επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν ως βοηθητική πηγή ενέργειας, για τον φωτισμό ασφαλείας.

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

2.6.3 Φωτισμός ασφαλείας.

Για κάθε κτίριο, όπου σύμφωνα με τις Ειδικές διατάξεις του, απαιτείται φωτισμός ασφαλείας στις οδεύσεις διαφυγής, πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες παράγραφοι:

α. Η διακοπή του φωτισμού, στη διάρκεια αλλαγής από μια πηγή ενέργειας σε άλλη, πρέπει να είναι ελάχιστη. Η επιτρεπόμενη διακοπή δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα.

β. Ο φωτισμός ασφαλείας πρέπει να 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 πρέπει να διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για 1½ τουλάχιστον ώρα, σε περίπτωση διακοπής του κανονικού φωτισμού.

2.7 Σήμανση οδεύσεων διαφυγής.

2.7.1 Επιγραφές και σήματα εξόδων διαφυγής.

Η σήμανση των οδεύσεων διαφυγής για όλα τα στάδια, εφόσον οι ειδικές διατάξεις των κτιρίων το απαιτούν, πρέπει να γίνεται με σήματα και ευανάγνωστες επιγραφές. Αυτή η σήμανση επιβάλλεται ιδιαίτερα όταν η έξοδος ή η όδευση διαφυγής δεν είναι άμεσα ορατή ή αντιληπτή.

Κάθε σήμανση που απαιτείται σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο, πρέπει να είναι σύμφωνη με τις διατάξεις του Π. Διατάγματος 422/8-6-79 "Περί συστήματος σηματοδότησεως ασφαλείας εις τους χώρους εργασίας" με τις συμπληρώσεις των παρακάτω παραγράφων:

Κάθε επιγραφή ή σήμα, που δείχνει μια έξοδο ή πρόσβαση διαφυγής, πρέπει να είναι κατάλληλα τοποθετημένη έτσι ώστε να είναι άμεσα ορατή. Απαγορεύεται η τοποθέτηση διακόσμησης ή άλλου εξοπλισμού, που εμποδίζει την ορατότητα.

Σε κάθε θέση, όπου η κατεύθυνση της όδευσης διαφυγής προς την πλησιέστερη έξοδο δεν είναι ορατή, πρέπει να τοποθετείται το σήμα διάσωσης γ, όπως προβλέπεται από το Π.Διάταγμα 422/8-6-1979. Το μέγεθος και το χρώμα του σήματος προσδιορίζεται από το άρθρο 3, παράγρ. 1γ του ίδιου Διατάγματος.

Επάνω από κάθε πόρτα εξόδου διαφυγής πρέπει να τοποθετείται το σήμα διάσωσης ε του άρθρου 4 του Π. Διατάγματος 422/8-6-1979, με ύψος προσαυξημένο, έτσι ώστε να υπάρχει χώρος για την λέξη "ΕΞΟΔΟΣ", κάτω από το σύμβολο.

Στα σημεία εισόδου κυλιόμενης σκάλας ή κυλιόμενου διαδρόμου, που δεν περιλαμβάνονται σε όδευση διαφυγής, πρέπει να τοποθετούνται σήματα διάσωσης που να προσδιορίζουν την κατεύθυνση προς την πλησιέστερη έξοδο.

Κάθε πόρτα, που σύμφωνα με τον κανονισμό πρέπει να παραμένει κλειστή σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας του κτιρίου, πρέπει να φέρει την επιγραφή "Η ΠΟΡΤΑ ΝΑ ΜΕΝΕΙ ΚΛΕΙΣΤΗ"

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

ΑΡΘΡΟ 3

*[Όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ 374/1988 (ΦΕΚ. 168 τ. Α')
και συμπληρώθηκε με την Υ.Α 58185/2474/1991 (ΦΕΚ. 360 τ. Α ')]*

ΔΟΜΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Οι διατάξεις του άρθρου αυτού αποσκοπούν στον περιορισμό 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.

3.1 Φέροντα δομικά στοιχεία.

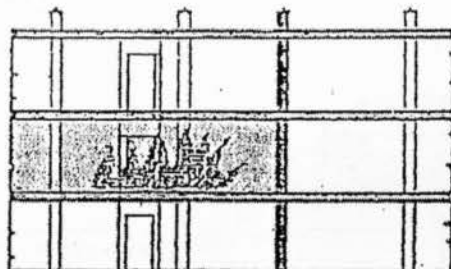
Ο φέρων οργανισμός των κτιρίων πρέπει, σε περίπτωση πυρκαγιάς, να είναι ικανός να φέρει τα φορτία για τα οποία προορίζεται, για ένα χρονικό διάστημα που καθορίζεται από το δείκτη πυραντίστασης στις ειδικές διατάξεις για κάθε χρήση κτιρίου. Η απαίτηση αυτή εφαρμόζεται τόσο στο σύνολο του φέροντος οργανισμού,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

3.2 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.

3.2.1 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.



Σχήμα3.1: Διαμερισματοποίηση

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 (σχ 3.1).

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.

3.2.2 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.

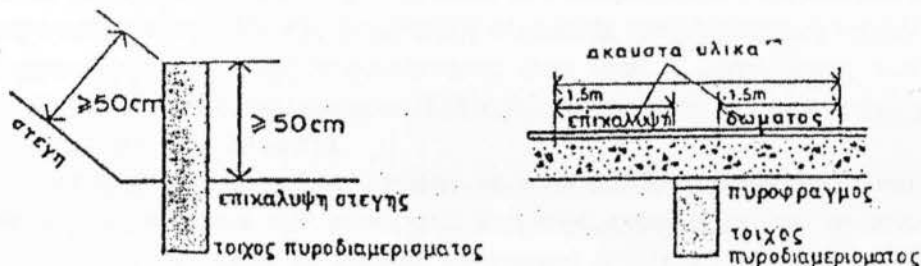
3.2.3 Τα μέγιστα όρια εμβαδών πυροδιαμερίσματος μπορούν να αυξηθούν κατά 25% και 50% αντίστοιχα, όταν 50% ή 100% της περιμέτρου του κτιρίου είναι ελεύθερο για την προσπέλαση των πυροσβεστικών οχημάτων, με τη προϋπόθεση ύπαρξης άρτια οργανωμένης Πυροσβεστικής Υπηρεσίας στην περιοχή.

3.2.4 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.

3.2.5 Επικίνδυνοι χώροι ή τμήματα κτιρίων με υψηλό βαθμό κινδύνου από τα περιεχόμενα (παράγραφος 1.2.3.) πρέπει υποχρεωτικά να αποτελούν πυροδιαμέρισμα, με δείκτη πυραντίστασης τον απαιτούμενο για το υπόλοιπο κτίριο και όχι μικρότερο των 60 λεπτών.

3.2.6 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 μέτρου (σχ. 3.2). 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 μέτρου, κατάλληλη προστασία επικάλυψης από άκαυστα υλικά.



Σχήμα 3.2: Δομικά στοιχεία πυροδιαμερισματος

3.2.7 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.

3.2.8 «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.

3.2.9 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 καμιά περίπτωση να έχουν δείκτη πυραντίστασης μικρότερο των 30 λεπτών.

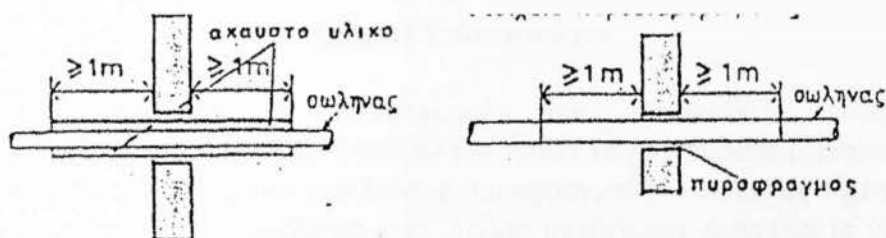
Τοίχοι και κουφώματα εσωτερικών φωταγωγών ή αεραγωγών, που διαπερνούν πατώματα, πρέπει να πληρούν τις αντίστοιχες απαιτήσεις πυραντίστασης εξωτερικών τοίχων (παράγραφος 3.3).

3.2.10 Όλα τα κουφώματα σε τοίχους πυροδιαμερισμάτων ή σε πυροπροστατευμένα φρέατα (παράγραφος 3.2.9.) 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 καμμία περίπτωση ο δείκτης πυραντίστασης να είναι μικρότερος των 30 λεπτών.

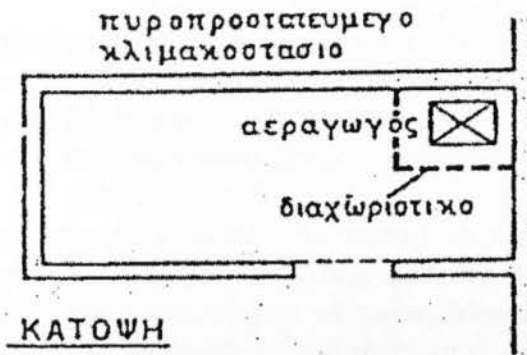
3.2.11 Σωλήνες και καλώδια επιτρέπεται να διαπερνούν το κέλυφος του πυροδιαμερίσματος ή των πυροπροστατευμένων φρεάτων, εφόσον η εσωτερική διάμετρός τους δεν υπερβαίνει τα 40 χιλιοστά. Αν είναι κατασκευασμένοι από άκαυστα υλικά, με σημείο τήξης πάνω από 8000C, επιτρέπεται η διέλευσή τους και για εσωτερικές διαμέτρους μέχρι 160 χιλ. Σωλήνες από διάφορα υλικά (μολύβι, ρnc, αλουμίνιο κ.λ.π.) με εσωτερική διάμετρο μέχρι 160 χιλ. επιτρέπεται να διαπερνούν δομικά στοιχεία πυροδιαμερίσματος, εφόσον, σε μήκος τουλάχιστον ενός μέτρου και από τις δύο πλευρές, περιβάλλονται από άκαυστο περίβλημα (σχ. 3.3). Το διάκενο που δημιουργείται μεταξύ σωλήνα και δομικού στοιχείου πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερο και να φράζεται με κατάλληλο πυροφραγμό (σχ. 3.3).



Σχήμα 3.3: Σωλήνες που διαπερνούν το κέλυφος πυροδιαμερίσματος

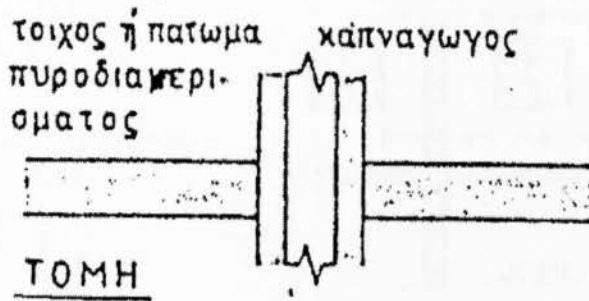
3.2.12 Όταν ένας αεραγωγός φυσικού ή τεχνητού ελκυσμού σχηματίζει ή περιέχεται μέσα σ' ένα πυροπροστατευμένο φρεάτιο, πρέπει να κατασκευάζεται από υλικά άκαυστα ή περιορισμένης καυστότητας και να διαθέτει κατάλληλο σύστημα περιορισμού του κινδύνου εξάπλωσης της φωτιάς από ένα πυροδιαμέρισμα σ' ένα άλλο (π.χ. shunt).

Όταν το πυροπροστατευμένο φρεάτιο έχει κάποια άλλη χρήση, ο αεραγωγός πρέπει να περιβάλλεται με κατάλληλο πυροφραγμό (σχ. 3.4).



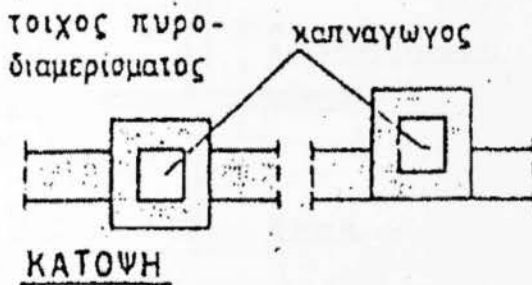
Σχήμα3.4: Αεραγωγός σε πυροπροστατευμένο φρεάτιο

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.



Σχήμα3.5: Καπναγωγός

3.2.13 Καπνοδόχοι ή καπναγωγοί που διαπερνούν στοιχεία πυροδιαμερίσματος (σχ. 3.5) ή αποτελούν τμήμα τοίχου πυροδιαμερίσματος (σχ. 3.6) περιβάλλονται με κατάλληλους πυροφραγμούς, ή σε μήκος 1 μέτρου από τη μια και την άλλη πλευρά στην πρώτη περίπτωση, ή σε όλο το ύψος στη δεύτερη περίπτωση

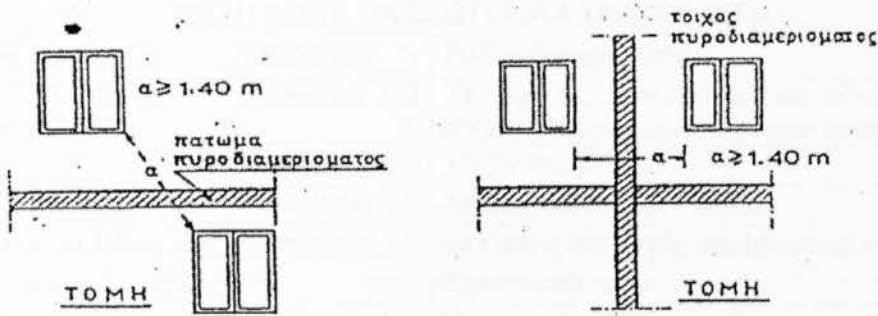


Σχήμα3.6: πυροφραγμός πυροδιαμερίσματος

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

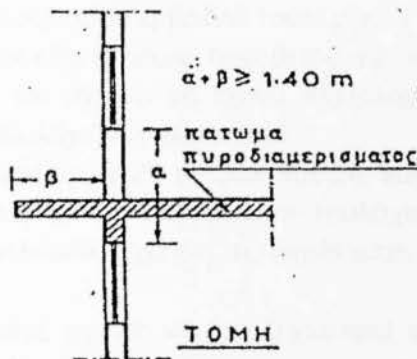
Το διάκενο διπλού τοίχου (ψαθωτής τοιχοποιίας), ο οποίος αποτελεί τοιχείο πυροδιαμερίσματος ή πυροπροστατευμένου φρεατίου γεμάτο ή όχι με οποιοδήποτε καυστό μονωτικό υλικό, πρέπει να σφραγίζεται με σκυρόδεμα, πλινθοδομή ή κονίαμα πάχους τουλάχιστον όσο το πλάτος του διακένου, σε όλες τις θέσεις συνάντησής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

3.2.15 Η απόσταση (α) ανοιγμάτων σε εξωτερικές τοιχοποιίες, που ανήκουν σε διαφορετικά πυροδιαμερίσματα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,40 μέτρου (σχ. 3.7).



Σχήμα 3.7: Ανοιγμα σε εξωτερική τοιχοποιία πυροδιαμερίσματος

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 (σχ. 3.8).



Σχήμα 3.8: Απόσταση μεταξύ πυροδιαμερισμάτων

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.

3.2.16 Τα εσωτερικά τελειώματα των κτιρίων θα κατατάσσονται, από την άποψη της ταχύτητας επιφανειακής εξάπλωσης της φλόγας στις κατηγορίες 0,1,2,3,4, όπως φαίνονται στο παράρτημα Β του άρθρου 14 του παρόντος.

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 II.

ΠΙΝΑΚΑΣ II: Απαιτήσεις εσωτερικών τελειωμάτων

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ		
Επιφάνεια	Απαίτηση	Πεδίο Εφαρμογής
Τοίχοι & Οροφές	Κατηγορία 0,1	Σε όλες τις προστατευμένες οδεύσεις διαφυγή & νοσηλευτικές εγκαταστάσεις
	Κατηγορία 2	Υπόλοιπα κτίρια
	Κατηγορία 3	Μικρές αίθουσες < 10 τ.μ.
Οικοδομικά διάκενα σε τοίχους & οροφές	Κατηγορία 1	Οδεύσεις διαφυγής νοσηλευτικών Εγκαταστάσεων
	Κατηγορία 2	Υπόλοιπα κτίρια
Δάπεδα	Κατηγορία 1	Στις οδεύσεις διαφυγής των κτιρίων των κατηγοριών Β,Δ,ΣΤ,Η1

3.2.17 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 τ. μέτρου.

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

3.2.18 Σε κτίρια υψηλότερα των 28 μέτρων 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».

3.3 Μετάδοση της πυρκαγιάς εκτός κτιρίου.

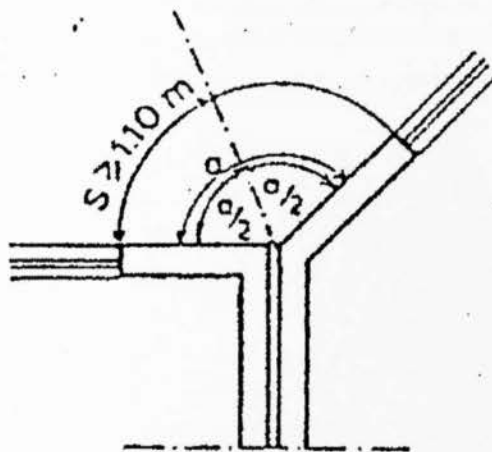
Η πυρκαγιά μπορεί να μεταδοθεί από ένα κτίριο στο γειτονικό, που βρίσκεται σε επαφή, δια μέσου του διαχωριστικού τοίχου, ή σ' ένα κοντινό άλλο κτίριο με ακτινοβολία από τον αντίστοιχο εξωτερικό τοίχο, ή και από τη στέγη ή προς τη στέγη γειτονικού κτιρίου.

3.3.1 Καθένας από τους δύο σε επαφή τοίχους ομόρων κτιρίων πρέπει να έχει δείκτη πυραντίστασης τον απαιτούμενο για το πυροδιαμέρισμα του κτιρίου στο οποίο ανήκει.

Οι εξωτερικοί τοίχοι από τη μια και την άλλη μεριά ενός διαχωριστικού τοίχου ομόρων κτιρίων και σε μήκος 0,70 μέτρου (συμπεριλαμβανομένου και του πάχους του διαχωριστικού τοίχου) πρέπει:

- α)** να μην έχουν κανένα άνοιγμα.
- β)** να έχουν δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον ίσο προς τον απαιτούμενο για τον αντίστοιχο διαχωριστικό τοίχο.

3.3.2 Στην περίπτωση που η γωνία των εξωτερικών τοίχων ομόρων σε επαφή κτιρίων είναι διάφορη των 180ο (κοίλη ή κυρτή), το μήκος τόξου κύκλου με κέντρο την κορυφή της γωνίας και ακτίνα οριζόμενη από το πλησιέστερο σημείο κουφώματος μέχρι τη διχοτόμο της γωνίας, πρέπει να μην είναι μικρότερο του 1,10 μέτρου (σχ. 3.9).



Σχήμα3.9:Ειρεπτόμενη γωνία επαφής κτιρίων

3.3.3 Για εξωτερικούς τοίχους κτιρίων από και προς τους οποίους υπάρχει κίνδυνος μετάδοσης της φωτιάς ισχύουν οι απαιτήσεις του παρακάτω ΠΙΝΑΚΑ ΙΙΙ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ: Απαιτήσεις ελέγχου εξωτερικής μετάδοσης της φωτιάς

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ(1)				
Δομικό Στοιχείο	Απόσταση τοίχου από το όριο οικοπέδου ή από άλλο κτίριο			
	< 3 μ.	3 - 5 μ.	5 - 10 μ.	> 10 μ.
α) πυραντίσταση εξωτ. τοίχου	πλήρης ⁽²⁾	Πλήρης	Μισή	Χωρίς απαίτηση
β) εξωτερική επένδυση	Άκαυστα υλικά	κατηγορίες ⁽³⁾ 1,2	Κατηγορία 3	Κατηγορία 3
γ) ποσοστό ανοιγμάτων ⁽⁴⁾	≤15%	≤25%	≤50%	≤80%

(1) Για κτίρια "υψηλού βαθμού" κινδύνου η απόσταση διπλασιάζεται.

(2) Η απαιτούμενη για τοίχο πυροδιαμερίσματος.

(3) Σύμφωνα με τη δοκιμασία επιφανειακής εξάπλωσης της φλόγας.

(4) Το επιτρεπόμενο μέγιστο ποσοστό ανοιγμάτων στη συνολική επιφάνεια του εξωτερικού τοίχου, όπου κουφώματα με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 15 λεπτών, υπολογίζονται με το 50% της επιφάνειάς τους.

3.3.4 «Μέχρι της θέσπισης ελληνικών προδιαγραφών ή της υιοθέτησης αντίστοιχων προδιαγραφών άλλου κράτους μέλους της Ε.Ο.Κ.» για τον χαρακτηρισμό των επικαλύψεων στεγών, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται εύφλεκτα υλικά, ειδικότερα όταν η στέγη βρίσκεται κοντά σε άλλα υψηλότερα κτίρια, εκτός εξαιρέσεων μετά από έγκριση της ελέγχουσας αρχής.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

ΑΡΘΡΟ 4

ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

4.1 Πυρανίχνευση.

Όπου επιβάλλεται από τις ειδικές διατάξεις για κάθε κατηγορία κτιρίων, γίνεται εγκατάσταση αυτομάτου συστήματος ανίχνευσης της πυρκαγιάς με παροχή σημάτων

συναγερμού ή και ελέγχου ή και βλάβης.

Σκοπός της εγκατάστασης ενός αυτομάτου συστήματος ανίχνευσης πυρκαγιάς είναι ν' ανιχνεύσει έγκαιρα την πυρκαγιά και να σημάνει συναγερμό, που δίνεται με ηχητικά ή οπτικά μέσα στην ελεγχόμενη περιοχή ή σ' ένα πίνακα ενδείξεων τοποθετημένο σε ειδικό χώρο ελέγχου.

Εκτός των ανιχνευτών πυρκαγιάς, άλλα αυτόματα μέσα πρόκλησης σημάτων είναι οι συσκευές διαπίστωσης ροής σε αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης, οι συσκευές παρακολούθησης της ετοιμότητας λειτουργίας του αυτόματου συστήματος πυρόσβεσης κ.ά.

4.1.1 Η εγκατάσταση ενός αυτόματου συστήματος ανίχνευσης πυρκαγιάς γίνεται κατόπιν μελέτης σύμφωνα με το παράρτημα Α της 3/81 πυροσβεστικής διάταξης (ΦΕΚ 20/Β/1981) "Βασικά στοιχεία συστήματος ανιχνεύσεως πυρκαγιάς".

Ένα σύστημα αυτόματης πυρανίχνευσης πρέπει να περιλαμβάνει:

- α) Πίνακα
- β) Καλωδιώσεις
- γ) Ανιχνευτές
- δ) Φωτεινούς επαναλήπτες
- ε) Σειρήνες συναγερμού
- στ) Ένδειξη ενεργοποίησης χειροκίνητου συστήματος
- ζ) Εφεδρική πηγή ενέργειας

4.1.2 Επιτρέπεται η αιτιολογημένη χρήση όλων των κυκλοφορούντων, σύμφωνα με εγκεκριμένες προδιαγραφές, ανιχνευτών, όπως ανιχνευτών θερμότητας, καπνού (τύπου ιονισμού ή φωτοηλεκτρικού), φλόγας, αερίων, σημειακών, πολυσημειακών ή γραμμικών κλπ. Κάθε κεφαλή σημειακού ανιχνευτή θερμότητας δεν πρέπει να καλύπτει επιφάνεια δαπέδου μεγαλύτερη των 100 τ.μ. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο ανιχνευτών είναι 13 μέτρα ενώ η μέγιστη απόσταση τοποθέτησης από τον τοίχο είναι 6 μέτρα.

Ανάλογα, κάθε σημειακός ανιχνευτής καπνού δεν μπορεί να καλύπτει επιφάνεια μεγαλύτερη των 50 τ.μ. η δε μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο ανιχνευτών είναι 10 μέτρα (15 μέτρα για διαδρόμους) και η μέγιστη απόσταση από τον τοίχο 3,5 μέτρα.

Σε χώρους με μεγάλο ελεύθερο ύψος γίνεται συνδυασμός ανιχνευτών θερμότητας - καπνού, έτσι ώστε αν δεν ενεργοποιηθεί ο ανιχνευτής καπνού να ενεργοποιηθεί ο ανιχνευτής θερμότητας, εκτός εξαιρέσεων μετά από έγκριση της ελέγχουσας αρχής.

4.2 Συναγερμός.

Σε περίπτωση πυρκαγιάς ο συναγερμός προκαλείται:

- α) με φωνητική επικοινωνία
- β) με χειροκίνητα μέσα
- γ) με αυτόματα μέσα

Οι συσκευές συναγερμού που εκπέμπουν ηχητικά σήματα πρέπει να έχουν τέτοια χαρακτηριστικά και να είναι κατανεμημένες με τέτοιο τρόπο, ώστε τα σήματα να υπερισχύουν της μέγιστης στάθμης θορύβου που υπάρχει σε κανονικές συνθήκες και να ξεχωρίζουν από τα ηχητικά σήματα άλλων συσκευών στον ίδιο χώρο.

4.2.1 Χειροκίνητα ηλεκτρικά μέσα.

Οι ηλεκτρικοί αγγελτήρες πυρκαγιάς πρέπει να τοποθετούνται σε προσιτά και φανερά σημεία των οδεύσεων διαφυγής, σε κουτί με σταθερό γυάλινο κάλυμμα.

Οι αγγελτήρες τοποθετούνται κοντά στο κλιμακοστάσιο ή στην έξοδο κινδύνου. Σε κτίρια πολυώροφα, με επαναλαμβανόμενους τυπικούς ορόφους, τοποθετούνται στις ίδιες θέσεις σε κάθε όροφο.

Ο αριθμός των αγγελτήρων σε κάθε όροφο καθορίζεται από τον περιορισμό ότι, κανένα σημείο του ορόφου δεν πρέπει ν' απέχει περισσότερο από 50 μέτρα από τον αγγελτήρα.

Η πίεση του ηλεκτρικού κουμπού μετά από σπάσιμο του καλύμματος ενεργοποιεί σειρά συναγερμού που είναι συνδεδεμένη με το κύκλωμα.

4.2.2 Τα αυτόματα μέσα πρόκλησης συναγερμού που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 4.1 (ανιχνευτές κλπ.) ενεργοποιούνται με την εμφάνιση πυρκαγιάς ή την πρόκληση βλάβης στο αντίστοιχο σύστημα και μεταδίδουν ηχητικά σήματα με σειρήνες συναγερμού.

4.2.3 Όπου από ειδικές διατάξεις απαιτείται η αυτόματη ειδοποίηση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, πρέπει το σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς να προβλέπει αυτόματη διαβίβαση του σήματος συναγερμού στον πλησιέστερο Πυροσβεστικό Σταθμό.

4.3 Πυρόσβεση.

4.3.1 Όπου απαιτείται από τις ειδικές διατάξεις, εγκαθίσταται αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης.

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".

Το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει εξοπλισμό για την τροφοδοσία νερού (αντλίες, εφεδρική δεξαμενή νερού ή πιεστικό δοχείο ή/και σύνδεση με το υδροδοτικό δίκτυο της πόλης) και ξεχωριστό υδραυλικό δίκτυο σωληνώσεων που καταλήγει σε ειδικές κεφαλές εκτόξευσης νερού, τους καταιονητήρες. Επίσης το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει βάνα ελέγχου, βαλβίδα αντεπιστροφής, μετρητή πίεσης, συσκευή διαπίστωσης ροής νερού συνδεδεμένης με το σύστημα συναγερμού του κτιρίου και σύνδεση δοκιμής του συστήματος.

Σε κτίρια υψηλού βαθμού κινδύνου, η απόσταση μεταξύ των δύο κεφαλών καταιονητήρων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 3 μέτρα και η μέγιστη καλυπτόμενη επιφάνεια ανά κεφαλή να είναι 9 τ.μ. Στο υπόλοιπο κτίριο τα μεγέθη αυτά είναι 4,5 μέτρα και 12 – 20 τ.μ. αντίστοιχα.

Ανάλογα με το ειδικό χαρακτηριστικό των καυσίμων υλικών των χώρων, τοποθετούνται και άλλα αυτόματα συστήματα πυρόσβεσης με διοξείδιο του άνθρακα, ξηρή σκόνη, αφρό, αλογονούχες ενώσεις κλπ. Όταν μερικές από τις παραπάνω ουσίες είναι επικίνδυνες για την υγεία των ατόμων (τοξικές, ασφυξιόγones, κλπ.) επιβάλλεται η λήψη ειδικών μέτρων προστασίας, όπως: κατάλληλη σήμανση, αυτόματο σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης, γραπτές οδηγίες για τους κινδύνους, αναρτημένες σε εμφανή σημεία, καθώς και ορισμένες αναπνευστικές συσκευές για τα μέλη της Ομάδας Πυρασφάλειας.

Όπου από τις ειδικές διατάξεις απαιτείται εγκατάσταση αυτόματου συστήματος πυρόσβεσης είναι υποχρεωτική και η εγκατάσταση χειροκίνητων αγγελτήρων πυρκαγιάς.

4.3.2 Για κτίρια ύψους μεγαλύτερου των 28 μέτρων ή όπου από τις ειδικές διατάξεις απαιτείται, εγκαθίσταται μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο. Οι απαιτήσεις εγκατάστασης και οι προδιαγραφές των εξαρτημάτων του υδροδοτικού αυτού δικτύου πρέπει μεταξύ άλλων να είναι σύμφωνες με το Παράρτημα Β' της Πυροσβεστικής Διάταξης 3/1981 "Βασικά στοιχεία υδροδοτικού Πυροσβεστικού δικτύου".

4.3.3 Όπου απαιτείται από τις ειδικές διατάξεις αυτού του Κανονισμού ή άλλες πυροσβεστικές ισχύουσες διατάξεις, εγκαθίσταται μόνιμο δίκτυο για διοχέτευση άλλου πυροσβεστικού μέσου εκτός από νερό, καθώς και φορητοί πυροσβεστήρες ή άλλα φορητά μέσα πυρόσβεσης.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

ΑΡΘΡΟ 5

[Όπως τροποποιήθηκε με την Υ.Α. 58185/2474/1991 (ΦΕΚ 360 τ. Α')]

ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

1. Γενικά.

«Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλα τα κτίρια που χρησιμοποιούνται για κατοικία, δηλαδή μονοκατοικίες, διπλοκατοικίες, πολυκατοικίες, ανεξάρτητα από τον τρόπο δόμησής τους και τη θέση του κτιρίου στο οικόπεδο ή τον αριθμό των ορόφων τους».

Όπου υπάρχουν και άλλες χρήσεις μέσα στο ίδιο το κτίριο ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 1.2.2. των Γενικών Διατάξεων.

2. Οδεύσεις διαφυγής.

2.1. Σχεδιασμός.

2.1.1. Ο θεωρητικός πληθυσμός των κτιρίων με χρήση κατοικίας υπολογίζεται με την αναλογία 1 ατόμου / 18 τετρ. μέτρα μεικτού εμβαδού κάτοψης, όπου συμπεριλαμβάνονται και οι ανοικτοί εξώστες (πατάρια).

2.1.2. Η παροχή ανά μονάδα πλάτους (0,60 του μέτρου) καθορίζεται σε:

α) 100 άτομα για οριζόντιες οδεύσεις (διάδρομοι - πόρτες)

β) 75 άτομα για κατακόρυφες οδεύσεις (σκάλες - ράμπες).

Το ελάχιστο πλάτος των οδεύσεων διαφυγής γι αυτήν την κατηγορία κτιρίων ορίζεται σε 0,80 του μέτρου.

Το ελάχιστο ελεύθερο πλάτος για τις πόρτες των οδεύσεων διαφυγής μπορεί να είναι 0,70 του μέτρου (μόνο στο πρώτο αππροστάτευτο στάδιο της όδευσης).

2.1.3. i) Επιβάλλεται γενικά ο σχεδιασμός δύο τουλάχιστον εναλλακτικών οδεύσεων διαφυγής, που καταλήγουν σε αντίστοιχες εξόδους κινδύνου για:

α) Ορόφους με πληθυσμό μεγαλύτερο των 50 ατόμων

β) Πολυκατοικίες με περισσότερους από 6 ορόφους και πληθυσμό ορόφου μεγαλύτερο των 30 ατόμων.

Η μία από τις απαιτούμενες εξόδους επιτρέπεται να οδηγεί και σε εξωτερικό κλιμακοστάσιο με πλήρεις προδιαγραφές ασφαλείας, σύμφωνα με την παράγραφο 2.3.3 των Γενικών Διατάξεων.

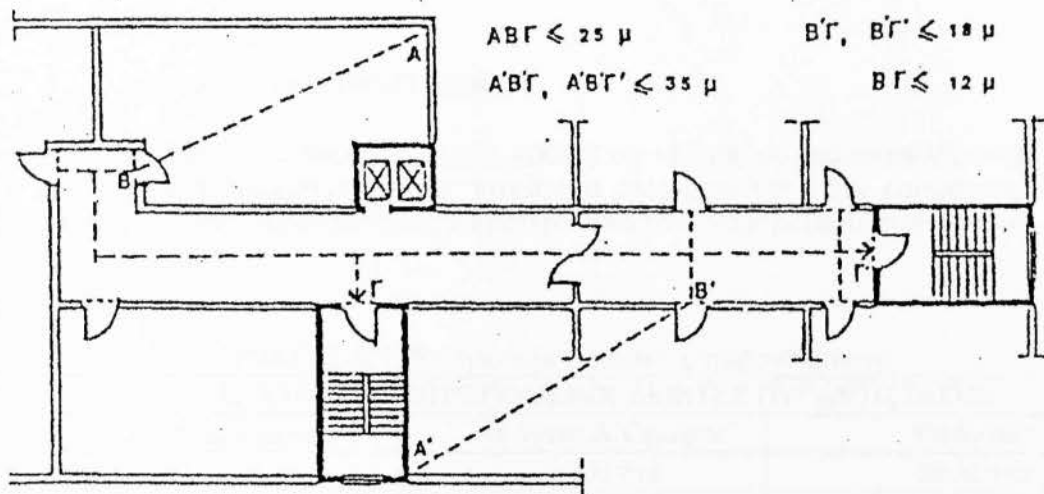
Η απόσταση από την εξώπορτα ενός διαμερίσματος μέχρι την έξοδο κινδύνου δεν πρέπει να ξεπερνά τα 18 μέτρα, ενώ η συνολική πραγματική απόσταση αππροστάτευτης όδευσης από το πιο απομακρυσμένο σημείο δεν επιτρέπεται να ξεπερνά τα 35 μέτρα.

Στην περίπτωση που ο κοινόχρηστος διάδρομος περικλείεται από δομικά στοιχεία με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 30 λεπτών ή διαθέτει αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης ή πυρόσβεσης, το όριο των 18 μέτρων μπορεί να επεκταθεί σε 30 μέτρα και το όριο των 35 μέτρων σε 45 μέτρα.

Δεν επιτρέπεται η όδευση διαφυγής να περνά από αδιέξοδα μεγαλύτερα των 12 μέτρων.

ii) Στην περίπτωση μίας μόνο εξόδου κινδύνου η απόσταση της εξώπορτας ενός διαμερίσματος από αυτήν δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 12 μέτρα, ενώ η μέγιστη πραγματική απόσταση απροστάτευτης όδευσης φθάνει τα 25 μέτρα.

Στην ανάλογη περίπτωση πυροπροστατευμένου διαδρόμου (30 λεπτών) ή με σύστημα πυρανίχνευσης ή πυρόσβεσης, τα αντίστοιχα όρια είναι 25 και 35 μέτρα.



Σχήμα Α.1: Αποστάσεις διαδρόμων σε κοινόχρηστους χώρους

2.1.4. Το πλάτος των ή 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, σε κτίρια κατοικίας με περισσότερους από 3 ορόφους. Στα κτίρια μέχρι 3 ορόφους, το πλάτος της τελικής εξόδου υπολογίζεται από το άθροισμα των παροχών όλων των υπέργειων και υπόγειων ορόφων.

2.2. Πυροπροστασία.

Τα δομικά στοιχεία του περιβλήματος πυροπροστατευμένης όδευσης διαφυγής (οριζόντιοι διάδρομοι - κλιμακοστάσια) πρέπει να έχουν ελάχιστο δείκτη πυραντίστασης σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παρακάτω αναφερόμενου Πίνακα Α.1. Κατά τα άλλα, ισχύουν οι παράγραφοι 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 των Γενικών Διατάξεων.

Δεν απαιτείται η δημιουργία ξεχωριστού πυροπροστατευμένου φρεατίου (3.2.9 Γενικών Διατάξεων) για κλιμακοστάσια κτιρίων μέχρι 4 ορόφους και με εμβαδόν ορόφου μικρότερο των 500 τ. μέτρων. Στην

περίπτωση όμως αυτή, οι εξώπορτες των διαμερισμάτων πρέπει να είναι πυράντοχες, με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 30 λεπτών.

2.3. Φωτισμός - Σήμανση.

2.3.1. Ο τεχνητός φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον για χρονικό διάστημα ίσο με το γινόμενο: αριθμός ορόφων X 20 δευτερόλεπτα.

2.3.2. Φωτισμός ασφαλείας σύμφωνα με την παράγραφο 2.6.3. των Γεν. Διατάξεων απαιτείται για κτίρια με 5 ή περισσότερους ορόφους.

2.3.3. Σε κτίρια όπου υπάρχουν τουλάχιστον δύο εναλλακτικές οδεύσεις με τις αντίστοιχες τελικές εξόδους, επιβάλλεται σήμανση σύμφωνα με την παράγραφο 2.6 των Γ. Διατάξεων.

3. ΔΟΜΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

3.1. Τα φέροντα δομικά στοιχεία, καθώς και τα στοιχεία του περιβλήματος των πυροδιαμερισμάτων (τοίχοι, πατώματα, πόρτες κ.λ.π.), δεν επιτρέπεται να έχουν δείκτη πυραντίστασης μικρότερο από τον αναφερόμενο στον πίνακα Α.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α.1: Επιτρεπόμενοι δείκτες πυραντίστασης

ΕΛΑΧΙΣΤΟΙ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΥΡΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ		
Τύπος κτιρίου	Ισόγειο & Όροφοι	Υπόγειο*
Μονόροφα	30 λεπτά	60 λεπτά
Από 2 - 4 ορόφους	30 λεπτά	60 λεπτά
Από 5 - 8 ορόφους	60 λεπτά	90 λεπτά
άνω από 8 ορόφους	90 λεπτά	90 λεπτά

* Μειώνεται κατά 30 λεπτά για υπόγειο με εμβαδό μικρότερο των 150 τ. μέτρων

3.2. Κτίρια κατοικιών που δεν ξεπερνούν τους δύο υπέργειους ορόφους απαλλάσσονται από την απαίτηση δημιουργίας πυροδιαμερίσματος (εκτός από τους επικίνδυνους χώρους της παρακάτω παραγράφου 3.3).

Το μέγιστο επιτρεπόμενο εμβαδόν πυροδιαμερίσματος για κάθε όροφο πολυκατοικίας με περισσότερους από δύο και λιγότερους από εννέα ορόφους είναι 500 τ. μέτρα (σχ. Α.2).

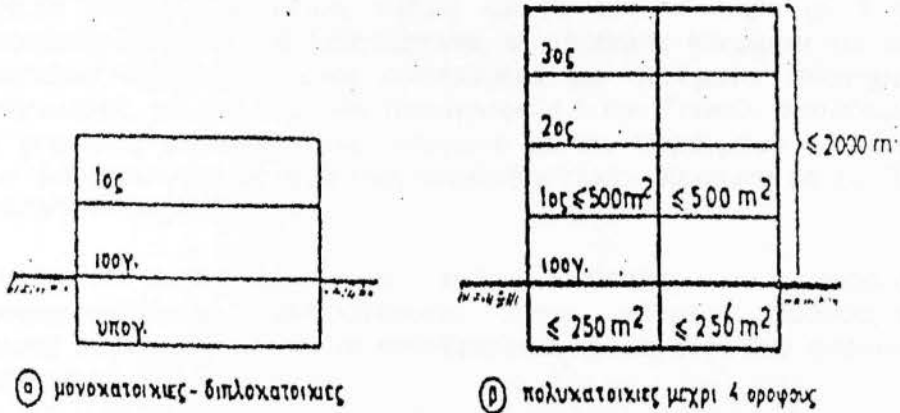
Το συνολικό εμβαδό πυροδιαμερίσματος που εκτείνεται σε περισσότερους από έναν ορόφους δεν επιτρέπεται να ξεπερνά τα 2.000 τ. μέτρα (σχ. Α.2).

Σε πολυκατοικίες 5 έως 8 ορόφων ή υψηλότερες από 15 μέτρα, δεν επιτρέπεται το πυροδιαμέρισμα να καταλαμβάνει περισσότερους από δύο ορόφους, σύμφωνα με την παράγραφο 3.2.4 των Γενικών Διατάξεων (σχ. Α.2).

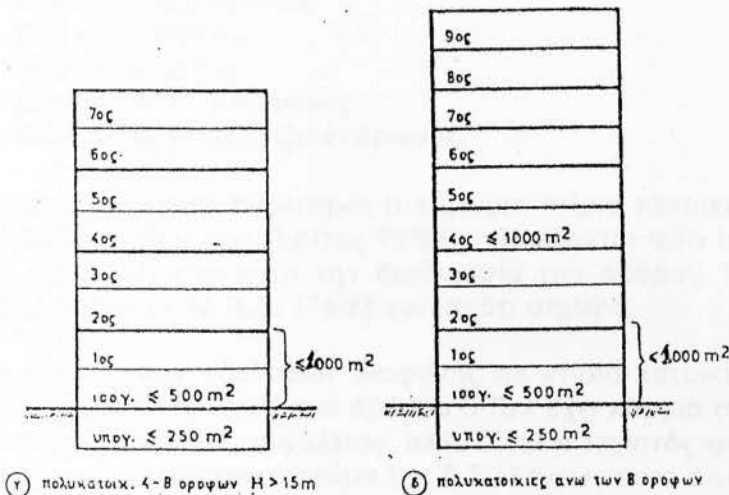
Σε πολυκατοικίες με περισσότερους από 8 ορόφους, κάθε όροφος επάνω από τον τέταρτο, πρέπει ν' αποτελεί ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα με μέγιστο επιτρεπόμενο εμβαδό 1.000 τ. μέτρα (σχ. Α.2).

Υπόγεια σε κτίρια πολυκατοικιών με περισσότερους από 3 ορόφους, που έχουν μεγαλύτερο εμβαδόν από 250 τ. μέτρα, πρέπει ν' αποτελούν ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα (σχ. Α.2).

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις το ισόγειο υπολογίζεται ως όροφος.



3.3.Επικίνδυνοι χώροι σύμφωνα με την παράγραφο 3.2.5 των Γενικών Διατάξεων (λεβητοστάσια, αποθήκες καυσίμων, κ.λ.π.), πρέπει ν' αποτελούν ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα ανεξάρτητα από το εμβαδόν τους, και να μην τοποθετούνται από κάτω ή σε άμεση γειτονία με τις εξόδους των κτιρίων.



Σχήμα Α.2: Πυροδιαμέρισμα σε πολυκατοικία

4. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

4.1. Σε πολυκατοικίες με 6 έως 8 ορόφους και με εμβαδόν ορόφου μεγαλύτερο από 300 τ. μέτρα, καθώς και σε αντίστοιχες με περισσότερους από 8 ορόφους, αλλά ανεξάρτητα από το εμβαδόν ορόφου τοποθετείται χειροκίνητο ηλεκτρικό σύστημα συναγερμού σε κοινόχρηστο χώρο κάθε ορόφου, εύκολα προσπελάσιμο από κάθε διαμέρισμα, σύμφωνα με την παράγραφο 4.2 των Γενικών Διατάξεων.

4.2. Σε κάθε κτίριο κατοικίας μέχρι 4 ορόφους και με εμβαδόν ορόφου μεγαλύτερο από 500 τ. μέτρα, καθώς και σε όλα τα κτίρια με 5 ή περισσότερους ορόφους, τα λεβητοστάσια, οι αποθήκες καυσίμων και τα μηχανοστάσια πρέπει να είναι εξοπλισμένα με **αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης**, σύμφωνα με την παράγραφο 4.1 των Γενικών Διατάξεων και με φορητούς πυροσβεστήρες, σύμφωνα με την παράγραφο 4.1 των Γενικών Διατάξεων και με φορητούς πυροσβεστήρες, σύμφωνα με το Π. Δ/γμα 922/1977 (ΦΕΚ 315 τ. Α').

4.3. Σε όλα τα κτίρια με χρήση κατοικίας, σε χώρους ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, όπου υπάρχει πιθανότητα εκδήλωσης πυρκαγιάς, πρέπει να τοποθετούνται τουλάχιστον δύο φορητοί πυροσβεστήρες.

ΥΠ. ΑΡΘ. 39112 Φ701.2/12-10-98 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΜΗΝΕΥΤΙΚΩΝ - ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΓΩΝ ΕΠΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ Π.Δ. 71/88

5. Κατοικίες (άρθρο 5).

5.1 Στην παραγρ. 3.1 και συγκεκριμένα στην στήλη του ΠΙΝΑΚΑ "Τύπος κτιρίου" γίνεται η ακόλουθη διάκριση :

- α) Μονόροφα Ισόγειο
 - β) 2 - 4 ορόφους
 - γ) 5 - 8 ορόφους
 - δ) πάνω από 8 ορόφους
- Η ΡΙΛΟΤΙΣ υπολογίζεται όροφος.

5.2 Τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας για κτίρια κατοικιών που εμπίπτουν στις διατάξεις του Π.Δ/τος 71/88 καθορίζονται από το άρθρο 5 αυτού και εφαρμόζονται κατά την διαδικασία του άρθρου 15 όπως αυτό συμπληρώθηκε με το Π.Δ. 374/88 και ισχύει σήμερα.

5.3 Ο φωτισμός των οδύσεων διαφυγής σε κτίρια κατοικιών που αναφέρεται στην παραγρ. 2.3.1 του άρθρου 5 δεν έχει καμμία σχέση με τον εφεδρικό ή το φωτισμό ασφαλείας, αλλά είναι ο τεχνικός φωτισμός με πηγή ενέργειας το ηλεκτρικό ρεύμα της Δ.Ε.Η όπως αυτό σαφέστερα περιγράφεται στις παραγράφους 2.6.1 και 2.6.2 των γενικών διατάξεων του κανονισμού.

5.4 Τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας σε υφιστάμενα κτίρια κατοικιών όταν τούτο ζητηθεί προτείνονται από τις Π.Υ. με την σύνταξη

έκθεσης επιθεώρησης σύμφωνα με την 7600/700 Φ.51/1/6-7-1960 Εγκύκλιο Δ/γή Α.Π.Σ.

5.5 Σύμφωνα με το άρθρο 27 παράγρ. 2.4.3.4 του Κτιριοδομικού Κανονισμού (ΦΕΚ.59/Δ/3-2-89) απαγορεύεται η χρήση υγραερίων καυσίμων για κεντρικές θερμάνσεις, εκτός αν χρησιμοποιείται αέριο με συνεχή ροή από δίκτυο φωταερίου ή φυσικού αερίου πόλης.

5.6 Στις περιπτώσεις δεξαμενών πετρελαίου που βρίσκονται σε λεβητοστάσια και χρησιμοποιούνται για ανάγκες κεντρικής θέρμανσης κατοικιών (υφισταμένων-νέων) από άποψη πυροπροστασίας εφαρμόζονται οι διατάξεις του Π.Δ. 922/1977 (ΦΕΚ Α' 315) σε συνδυασμό του άρθρου 27 του Κτιριοδομικού Κανονισμού.

Επίσης σε χώρους λεβητοστασίων, δεξαμενών καυσίμων κ.λ.π., κτιρίων με χρήση κατοικίας, για τα οποία έχει εκδοθεί άδεια οικοδομής μετά την έναρξη ισχύος του Π.Δ. 71/88, επιπλέον των μέτρων του Π.Δ. 922/1977, έχουν εφαρμογή και οι διατάξεις των παραγρ. 3.3 και 4.2 του άρθρου 5 του Π.Δ 71/1988.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Άρθρο 14

[Όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 374/1988 (ΦΕΚ 168 τ. Α')

Όπως τροποποιήθηκε με την Υ.Α. 81813/5428/1993 (ΦΕΚ 647 τ. Α')]

Δείκτες πυραντίστασης δομικών στοιχείων

Γενικά.

Οι πίνακες που ακολουθούν δίνουν τιμές δεικτών πυραντίστασης για συνηθισμένα δομικά υλικά. Οι τιμές αυτές επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν στους υπολογισμούς, χωρίς να απαιτείται πειραματική ή λογιστική επαλήθευσή τους. Για δομικά στοιχεία που η περιγραφή τους αποκλίνει από την περιγραφή των πινάκων, θα γίνονται αποδεκτές τιμές δεικτών πυραντίστασης που προκύπτουν από:

1. «Πειραματικές δοκιμασίες εξουσιοδοτημένων εθνικών εργαστηρίων ή εξουσιοδοτημένων εργαστηρίων άλλου κράτους μέλους της Ε.Ο.Κ.».

2. Δόκιμες υπολογιστικές μεθόδους.

Οι τιμές δεικτών πυραντίστασης πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις για ευστάθεια, ακεραιότητα και θερμομονωτική ικανότητα των δομικών στοιχείων στα οποία αναφέρονται.

1. ΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ(1)

1.1. Χωρίς διάκενο.

Περιγραφή	Φέρουσες ⁽²⁾		Μη Φέρουσες	
	Ανεπίχρ λεπτά	Επίχρισμ. ⁽³⁾ λεπτά	Ανεπίχρ λεπτά	Επίχρισ. ⁽³⁾ λεπτά
Με συμπαγείς πλίνθους και πάχος τουλάχιστον 9 εκ. (δρομική)	30	180	90	180
Με συμπαγείς πλίνθους και πάχος τουλάχιστον 19 εκ. (μπατική)	180	240	240	240
Με διάτρητους πλίνθους και πάχος τουλάχιστον 9 εκ. (δρομική)	30	60	60	120
Με διάτρητους(4) πλίνθους και πάχος τουλάχιστον 19 εκ. (μπατική)	120	180	180	240
Με διάτρητους πλίνθους και πάχος τουλάχιστον 19 εκ. (μπατική), αλλά με οποσδήποτε λίγες διαμπερείς οπές.	0	60	0	60
Με διάτρητους πλίνθους που έχουν κενά μέχρι 60% και πάχος τουλάχιστον 19 εκ. (μπατική)	0	0	0	30

(1) Για πλίνθους από οπτή γη, σκυρόδεμα ή κισσηρόδεμα.

(2) Εννοείται το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο. Για σημαντικά μικρότερο φορτίο επιτρέπεται να χρησιμοποιείται ενδιάμεση τιμή μεταξύ φέρουσας και μη φέρουσας πλινθοδομής.

(3) Επιχρισμένες με ασβεστοκονίαμα, τσιμεντοκονίαμα ή γυψοκονίαμα πάχους τουλάχιστον 13 χιλ.

(4) Με την προϋπόθεση ότι το πάχος των εξωτερικών τοιχωμάτων δεν είναι μικρότερο από 12 χιλ. και τα κενά δεν είναι περισσότερα από 30% του συνολικού όγκου της πλίνθου.

1.2. Διπλή τοιχοποιία με διάκενο (ψαθωτή).

Ως δείκτης πυραντίστασης διπλής τοιχοποιίας με διάκενο θεωρείται ο δείκτης πυραντίστασης του προσβαλλόμενου μονού τοίχου. Σε περίπτωση μη φέρουσας τοιχοποιίας ή και φέρουσας που αποτελείται από δύο όμοια τμήματα, ικανά να φέρουν το καθένα μόνο του το φορτίο, οι τιμές αυξάνουν κατά 50%.

2. Δομικά στοιχεία από συνηθισμένο σκυρόδεμα.

Ως πάχος επικάλυψης του οπλισμού C, νοείται η ελάχιστη απόσταση των ράβδων του κυρίως οπλισμού, από την πλησιέστερη εκτεθειμένη επιφάνεια της διατομής. Όπου η επικάλυψη δεν έχει την ίδια τιμή για όλες τις ράβδους (π.χ. οπλισμός σε δύο στρώσεις), λαμβάνεται υπόψη η μέση επικάλυψη C_m , που ορίζεται από την εξίσωση:

$$C_m = \frac{\sum C_i A_{Si}}{\sum A_{Si}}$$

όπου:

A_{Si} το εμβαδό της i ράβδου και

C_i η επικάλυψη της i ράβδου.

Στο πάχος επικάλυψης μπορεί να συνυπολογισθεί το επίχρισμα, με την προϋπόθεση ότι είναι εξασφαλισμένη η πρόσφυσή του με το σκυρόδεμα. Αν το επίχρισμα έχει πάχος μεγαλύτερο από 15 χιλ. θα πρέπει να οπλίζεται με ελαφρό πλέγμα που συνδέεται με μηχανικά μέσα με το σκυρόδεμα.

Οι πίνακες που ακολουθούν προϋποθέτουν ενσωμάτωση χαλύβων με κρίσιμη θερμοκρασία όχι χαμηλότερη από 550 °C.

2.1. Υποστυλώματα.

Εάν τα υποστυλώματα είναι ενσωματωμένα σε πυράντοχους τοίχους, που έχουν δείκτη πυραντίστασης ίσο τουλάχιστον με αυτό των υποστυλωμάτων, θεωρούνται ότι είναι μόνο από τη μια μεριά προσβαλλόμενα από φωτιά, με την προϋπόθεση ότι ο τοίχος εξασφαλίζει την απαιτούμενη θερμομόνωση και δεν υπάρχει κανένα άνοιγμα σε απόσταση από το υποστυλώμα μικρότερη από 50 εκατοστά.

Τα υποστυλώματα θεωρούνται ότι φέρουν το πλήρες επιτρεπόμενο φορτίο.

ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ ΓΙΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΥΡΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ							
Έκθεση σε πυρκαγιά	πλάτος υποστυλώματος επικάλυψη (σε χιλ.)	30	60	90	120	180	240
Σε όλη την περίμετρο	b	150	200	250	300	400	450
	c	20	25	30	35	35	35
Έκθεση του 50% της περιμέτρου	b	125	160	200	200	300	350
	c	20	25	25	25	30	35
Μία πλευρά εκτεθειμένη	b	100	120	140	160	200	240
	c	20	25	25	25	25	25

2.2. Τοιχώματα.

ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΥΡΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ (χιλ.)							
Είδος τοιχώματος		30	60	90	120	180	240
Άοπλο		150	150	175	-	-	-
Οπλισμένο (με ελάχιστο ποσοστό κατακόρυφου οπλισμού 4% και c τουλάχιστον 25 χιλ.)		100	120	160	200	200	240

b = πλάτος υποστυλώματος

c = επικάλυψη οπλισμού

2.3. Δοκοί.

Είδος δοκού		Ελάχιστη διάσταση για δείκτες πυραντίστασης (χιλ.)					
		30	60	90	120	180	240
Αμφιέριστες							
α) Οπλισμένες	b	80	120	150	200	240	280
	c	20	30	40	50	70	80
β) Προεντεταμένες	b	100	120	150	200	240	280
	c	25	40	55	70	80	90
Συνεχείς							
α) Οπλισμένες	b	80	80	120	150	200	240
	c	20	20	35	50	60	70
β) Προεντεταμένες	b	80	100	120	150	200	240
	c	20	30	40	55	70	80

b = πλάτος δοκού

c = επικάλυψη οπλισμού

2.4. Πλάκες.

2.4.1. Πλάκες συμπαγείς ή με άκαυστα υλικά πλήρωσης.

Είδος πλάκας		Ελάχιστες διαστάσεις για δείκτες πυραντίστασης (χιλ.)					
		30	60	90	120	180	240
Αμφιέριστες							
α) Οπλισμένες	d	75	95	110	125	150	170
	c	15	20	25	35	45	55
β) Προεντεταμένες	d	75	95	110	125	150	170
	c	20	25	30	40	55	65
Συνεχείς							
α) Οπλισμένες	d	75	95	110	125	150	170
	c	15	20	20	25	35	45
β) Προεντεταμένες	d	75	95	110	125	150	170
	c	20	20	25	35	45	55

d = πάχος πλάκας

c = επικάλυψη οπλισμού

2.4.2. Πλάκες με νευρώσεις ή καυστά υλικά πλήρωσης.

Είδος πλάκας		Ελάχιστες διαστάσεις για δείκτες πυραντίστασης (χιλ.)					
		30	60	90	120	180	240
Αμφιέριστες							
α) Οπλισμένες	d	70	90	105	115	135	150
	b	75	90	110	125	150	175
	c	15	25	35	45	55	65
β) Προεντεταμένες	d	70	90	105	115	135	150
	b	80	110	135	150	175	200
	c	25	35	45	55	65	75
Συνεχείς							
α) Οπλισμένες	d	70	90	105	115	135	150
	b	75	80	90	110	125	150
	c	15	20	25	35	45	55
β) Προεντεταμένες	d	70	90	105	115	135	150
	b	75	75	110	125	150	175
	c	20	25	35	45	55	65

d = πάχος πέλματος

b = πάχος νεύρωσης

c = επικάλυψη οπλισμού

3. Φέρουσες κατασκευές από μορφοσίδηρο.

Σιδηρές κατασκευές χωρίς ειδική πυροπροστατευτική επίστρωση ή επένδυση, θεωρούνται ότι παρουσιάζουν μηδενικό δείκτη πυραντίστασης. Ο δείκτης πυραντίστασης εξαρτάται τόσο από τη χρησιμοποιούμενη διατομή, όσο και από το υλικό επικάλυψης και τον τρόπο εφαρμογής του. Θα πρέπει να αποδεικνύεται σε κάθε περίπτωση με πιστοποιητικό εξουσιοδοτημένου εργαστηρίου ξένης χώρας, κατά προτίμηση Ευρωπαϊκής, που χρησιμοποιεί αποδεκτή πρότυπη δοκιμασία.

4. Δείκτης πυραντίστασης πυράντοχων κουφωμάτων.

«Μέχρι της θέσπισης ελληνικών προτύπων ή της υιοθέτησης αντιστοιχών ευρωπαϊκών προτύπων (ΕΛΟΤ - EN) για τις δοκιμασίες με τις οποίες θα προσδιορίζεται ο δείκτης πυραντίστασης των κουφωμάτων θα γίνονται αποδεκτά πιστοποιητικά εξουσιοδοτημένων εργαστηρίων άλλων κρατών μελών της Ε.Ο.Κ.»

Στα πιστοποιητικά αυτά θα αναγράφεται η χώρα και το εργαστήριο όπου έγινε η δοκιμασία, ποιά πρότυπη δοκιμασία εφαρμόστηκε, και ότι το συγκεκριμένο κούφωμα καλύπτει τις απαιτήσεις του προτύπου αυτού για τον απαιτούμενο δείκτη πυραντίστασης.

Η αρμόδια Αρχή σε τακτά χρονικά διαστήματα θα εκδίδει Πίνακες με ακριβείς περιγραφές διατομών μορφοσιδήρου και κουφωμάτων με βάση πιστοποιητικά δοκιμασθέντων στοιχείων, ώστε να μην απαιτείται η εκ νέου κατάθεση πιστοποιητικού.

«5. Εξαιρέσεις φερουσών κατασκευών από την πυραντίσταση.

Από τις απαιτήσεις πυραντίστασης για την φέρουσα κατασκευή των κτιρίων, όπως προδιαγράφονται στις γενικές κι ειδικές διατάξεις του κανονισμού αυτού, εξαιρούνται τα μονόροφα κτίρια (χωρίς υπόγειο είτε πρόβλεψη μελλοντικών ορόφων) με τις παρακάτω συντρέχουσες προϋποθέσεις:

- α) Να έχουν μικτό ύψος όχι μεγαλύτερο των 4,50 μ.
- β) Να έχουν μικτό εμβαδόν όχι μεγαλύτερο των 200 τ. μέτρων.
- γ) Δεν χαρακτηρίζονται ή δεν περιλαμβάνουν χώρους υψηλού βαθμού κινδύνου συνολικά είτε μεμονωμένα.

Για τα κτίρια αυτά οι λοιπές απαιτήσεις (γενικές ή ειδικές) δομικής πυροπροστασίας διατηρούνται σε ισχύ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Κατάταξη εσωτερικών τελειωμάτων

Γενικά.

Ο πίνακας που ακολουθεί δίνει την κατηγορία κατάταξης ορισμένων εσωτερικών τελειωμάτων σύμφωνα με την πρότυπη δοκιμασία επιφανειακής εξάπλωσης της φλόγας.

Ο προσδιορισμός της κατηγορίας ενός εσωτερικού τελειώματος θα γίνεται ή με βάση τις τιμές του πίνακα ή με πιστοποιητικό από εξουσιοδοτημένα εργαστήρια ξένης χώρας που χρησιμοποιούν αυτήν την πρότυπη δοκιμασία.

Η κατάταξη αναφέρεται σε στρώσεις εσωτερικών τελειωμάτων συνήθως πάνω σε άκαυστα υλικά, για ένα πάχος μέχρι 5 εκατοστά από την εσωτερική εκτεθειμένη στη φωτιά επιφάνεια του δομικού στοιχείου.

Ο παρακάτω πίνακας θα συμπληρώνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα από την αρμόδια Αρχή με νέα στοιχεία προερχόμενα από πιστοποιητικά εξουσιοδοτημένων ξένων εργαστηρίων μέχρι τη δημιουργία αντίστοιχου ελληνικού εργαστηρίου.

Δεν περιέχεται στον πίνακα η κατηγορία των πλαστικών λόγω του μεγάλου φάσματος υλικών και της ποικιλίας της συμπεριφοράς τους στην πρότυπη δοκιμασία επιφανειακής εξάπλωσης της φλόγας, ανάλογα με την ακριβή χημική τους σύνθεση, καθώς και τον τρόπο εφαρμογής τους στην κατασκευή. Επομένως η χρήση αυτής της κατηγορίας των υλικών προϋποθέτει την ανάλογη απόδειξη της κατηγορίας κατάταξης με πιστοποιητικό αναγνωρισμένο εργαστηρίου.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΩΝ						
Είδος εσωτερικού τελειώματος	Ελάχιστο πάχος (χιλ.)	Ακάλυπτα ή υδρόχρωμα	Κατηγορία Καλυμένα			
			Βερνικόχρ. ή ελαιόχρωμα	Πλαστικό χρώμα	Χρώμα ρελιέφ	Χαρτί ταπετσαρίας
Άκαυστα υλικά *	6	0	0	0	2	0
Επιχρίσματα						
α)Με οποιοδήποτε κονίαμα.	10	0	0	0	2	0
β)Με γυψοκονίαμα.	5	0	0	0	2	0
Πλάκες ξυλόμαλλου.						
α)Με επίχρισμα στην εκτεθειμένη πλευρά.	10	0	0	0	2	0
β)Χωρίς επίχρισμα.	25	1	-	1	-	-
Γυψοσανίδες με χαρτόνι στις δύο όψεις.	9	0	1	0	2	1
Γυψόπλακες με χαρτόνι στις δύο όψεις.	9	1	3	2	3	2
Ινοσανίδες	9	2	2	2	3	-

σκληρές (hard board).						
Ινοσανίδες ειδ. βάρους 0,4 gr/m ³	10	4	-	4	-	-
Αντικολλητά φύλλα (κόντρα πλακέ).	12 6	2 1	2 4	2 4	3 3	2 -
Ινογυψόπλακες ειδ. βάρους 1,1 gr/m ³ .	10	0	3	2	2	2
Μοριοσανίδες (πονοραν).	6	4	-	-	3	-

Εσωτερικά τελειώματα δαπέδων (ακάλυπτα ή με βερνίκι)	
	Κατηγορία
Μωσαϊκό, τσιμεντοκονία, κεραμικά πλακάκια, μαρμαρόπλακες, λίθινες, μωσαϊκές πλάκες κ.λ.π.	0
Πλαστικά ξύλινα δάπεδα, μοκέτες, χαλιά.	4

* Ως άκαυστα δομικά υλικά είναι αποδεκτά χωρίς πειραματική δοκιμασία τα παρακάτω:

α) Αδρανή από πετρώματα (άμμος, χαλίκια, λίθοι κλπ.) πηλός, άργιλλος, κίσηρις, σμύριδα, φυσικές ποζουλάνες (θηραϊκή γη κλπ.) κ.ά.

β) Υλικά που παράγονται από πετρώματα και ορυκτά με όπτηση ή διόγκωση όπως τσιμέντο, άσβεστος, γύψος, περλίτης, βερμικουλίτης, μπετονίτης, σκουριές υφικαμίνων, ιπτάμενη τέφρα κ.ά.

γ) Κονιάματα, σκυροδέματα, τεχνητοί λίθοι και πλάκες.

δ) Υλικά και ίνες αμιάντου, λιθοβάμβακα, υαλοβάμβακα με συγκολλητικό ανόργανο υλικό, καθώς και χαρτόνι από αμιάντο.

ε) Τούβλα, κεραμικά, γυαλί.

στ) Μέταλλα και κράματα που δεν είναι σε λεπτό καταμερισμό.

Σε περιπτώσεις υλικών που είναι δυνατό να έχουν επιπτώσεις στην υγεία των ατόμων, πρέπει να λαμβάνονται, κατά περίπτωση, ειδικά προστατευτικά μέτρα.

ΜΕΛΕΤΗ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

7.1 Γενικά

Η μελέτη συντάχθηκε σύμφωνα με το Π.Δ. 71 "ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ" (ΦΕΚ 32, τεύχος Α της 17.2.1988), άρθρο 5.

7.1.1 Στοιχεία κτιρίου

ΧΡΗΣΗ :	ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ 4 ΥΠΕΡΓΕΙΩΝ ΟΡΟΦΩΝ ΚΑΙ ΕΝΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ
ΠΟΛΗ :	ΑΘΗΝΑ
ΟΔΟΣ :	
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ :	
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ :	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :	
Η ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΟΝ :	

7.1.2 ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΙ ΧΩΡΟΙ

Σύμφωνα με την παράγραφο 3.2.5 των Γενικών Διατάξεων, λεβητοστάσια, αποθήκες καυσίμων, μηχανοστάσια κ.λ.π. πρέπει να αποτελούν ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα ανεξάρτητα από το εμβαδό τους και να μην τοποθετούνται από κάτω ή σε άμεση γειτονία με τις εξόδους των κτιρίων. Πρέπει επίσης να διαθέτουν κατάλληλο εξαερισμό, πυράντοχες θύρες κ.λ.π. βάσει του ισχύοντος Κτιριοδομικού Κανονισμού της 3/2/89 α.φ. 59 Άρθρο 27.

7.2 ΓΕΝΙΚΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

7.2.1 Περιλαμβανόμενοι χώροι

Όροφος	Χώροι	Επιφάνεια (τ.μ.)
3ος Όροφος	Κατοικία	103.90
2ος Όροφος	Κατοικία	103.90
1ος Όροφος	Κατοικία	103.90
Ισόγειο	Γραφείο	54.58
	Χώρος Σταύθμευσης	36.84
Σύνολο		403.12

Με βάση το άρθρο 1 §1.2.2 και το άρθρο 13, §1 του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων λόγω της μικρής επιφάνειας των χώρων που έχουν δευτερεύουσες χρήσεις του κτιρίου, ολόκληρο το κτίριο θα μελετηθεί με βάση την κύρια χρήση του ως κατοικία.

7.3 ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

7.3.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

7.3.1.1 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ

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

1 άτομο/18.0 τ.μ. μεικτού εμβαδού κάτοψης (όπου συμπεριλαμβάνονται και οι ανοικτοί εξώστες), η οποία αντιστοιχεί στα κτίρια με την παραπάνω χρήση (Άρθρο 5 §2.1.1 του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων). Έτσι, για κάθε επίπεδο ο πληθυσμός φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Όροφος	Άτομα ανά Όροφο
3ος Όροφος	6 άτομα.
2ος Όροφος	6 άτομα.
1ος Όροφος	6 άτομα.
Ισόγειο	4 άτομα.
Σύνολο	22 άτομα.

7.3.2. ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΙ ΠΛΑΤΗ ΟΔΕΥΣΕΩΝ ΔΙΑΦΥΓΗΣ

Η παροχή ανά μονάδα πλάτους καθορίζεται σε:

- 100 άτομα για οριζόντιες οδεύσεις
- 75 άτομα για κατακόρυφες οδεύσεις

Στην προκειμένη περίπτωση τα πλάτη οδεύσεων διαφυγής του κτιρίου είναι:

	Οριζόντιες Οδεύσεις Διαφυγής (m)	Κατακόρυφες Οδεύσεις Διαφυγής (m)
3ος Όροφος	1.00	1.47
2ος Όροφος	1.00	1.47
1ος Όροφος	1.00	1.47
Ισόγειο	1.00	-

Με βάση το θεωρητικό πληθυσμό του κτιρίου τα πλάτη των οδεύσεων διαφυγής καλύπτουν τις ανάγκες τις απαιτήσεις του κανονισμού (ελάχιστο πλάτος 0,7 m).

7.3.3. ΕΞΟΔΟΙ ΚΑΙ ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ

Από τον παρακάτω πίνακα :

	Εσωτερικές Έξοδοι Διαφυγής	Εξωτερικές Έξοδοι Διαφυγής
3ος Όροφος	1	1
2ος Όροφος	1	1
1ος Όροφος	1	1
Ισόγειο	0	2

και με βάση την παράγραφο 2.1.3. του άρθρου 5 των Ειδικών Διατάξεων του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων, παρατηρούμε ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για τον αριθμό εξόδων για το παρόν κτίριο.

Επίπεδα	Μήκος Μέγιστης Αππροσάτευτης Όδευσης Διαφυγής (m)	Απόσταση μεταξύ εξώπορτας και εξόδου κινδύνου (m)	Μήκος Αδιεξόδου
3ος Όροφος	11.15	20.01	0.00
2ος Όροφος	11.15	14.56	0.00
1ος Όροφος	11.15	9.11	0.00
Ισόγειο	0	3.84	0.00
Υπόγειο	10.44	9.21	0.00

* τα μήκη υπολογίζονται κατά το ήμισυ λόγω της ύπαρξης πυροπροστατευμένου διαδρόμου άρθρο 2, §2.2.1

Από τον παραπάνω πίνακα και με βάση τον Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων (άρθρο 2, §2.2.1 των Γενικών Διατάξεων και άρθρο 5, §2.1.3 των Ειδικών Διατάξεων), παρατηρούμε ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για τα μήκη οδεύσεων διαφυγής και αδιεξόδων για το παρόν κτίριο.

Τα σκαλιά και τα πλατύσκαλα του κλιμακοστασίου είναι κατασκευασμένα από άκαυστα υλικά (μαρμάρινες πλάκες).

7.3.4. ΠΛΑΤΟΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΞΟΔΟΥ

Το κτίριο διαθέτει τις ακόλουθες τελικές εξόδους :

	Επίπεδο	Πλάτος (m)
	ΙΣΟΓΕΙΟ	1.00
	1 ^{ος}	1.42
	2 ^{ος}	1.42
	3 ^{ος}	1.42

1.1.5. 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 οδεύσεως 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.

7.4 ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

7.4.1 ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Σύμφωνα με την παράγραφο 4.1 του άρθρου 5 των Ειδικών Διατάξεων για κατοικίες, δεν απαιτείται για το παρόν κτίριο η τοποθέτηση χειροκίνητου ηλεκτρικού συστήματος συναγερμού.

7.4.2 ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Σύμφωνα με την παράγραφο 4.2 των ειδικών διατάξεων, επειδή το κτίριο έχει λιγότερους από 5 ορόφους και εμβαδόν ορόφου λιγότερο από 500 m², δεν απαιτείται η τοποθέτηση αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης σε κανέναν χώρο του κτιρίου.

7.4.3 ΦΟΡΗΤΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Απαιτείται η τοποθέτηση τουλάχιστον δύο φορητών πυροσβεστήρων σε χώρους ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, όπου υπάρχει η πιθανότητα εκδήλωσης πυρκαγιάς.

Επιβάλλεται η ύπαρξη δύο(2) φορητών πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως 6 kg επιπροσθέτως αυτών που επιβάλλονται από άλλες διατάξεις πυρασφάλειας, σε όλους τους χώρους κατανάλωσης φυσικού αερίου και πλησίον των συσκευών καύσης αερίων.

7.4.4 Επικίνδυνοι χώροι

Σύμφωνα με τον κανονισμό, στο χώρο του λεβητοστασίου επιβάλλεται η τοποθέτηση δύο φορητών πυροσβεστήρων, ένας ξηρής σκόνης 12Kg & ένας CO₂ 6Kg, βάσει του Π.Δ.922/1977-ΦΕΚ315 Τ.Α. Έχει προβλεφθεί ένας αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής Ξηράς Κόνεως των 12kg στην οροφή του λεβητοστασίου και πάνω από τον καυστήρα (ο αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής έχει αντικαταστήσει τον πυροσβεστήρα CO₂), πού ενεργοποιείται όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 60-70 °C ή όταν έχουμε απότομη αύξηση (10 °C) σε χρόνο ενός λεπτού (1min). Σε περίπτωση πυρκαγιάς θα διακόπτεται αυτόματα η παροχή πετρελαίου προς τον καυστήρα με τη βοήθεια ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας.

Στο χώρο του μηχανοστασίου του ανελκυστήρα θα τοποθετηθούν 2 φορητοί πυροσβεστήρες, ένας CO₂ των 6 Kg & ένας Pa 6 Kg.

Στο χώρο στάθμευσης των αυτοκινήτων θα τοποθετηθούν φορητοί πυροσβεστήρες, ένας ανά 50 m², γιατί ο αριθμός θέσεων είναι μικρότερος από 10 και το εμβαδόν του χώρου στάθμευσης μικρότερο από 300 m².

Στη θέση του ηλεκτρικού πίνακα κοινοχρήστων της ΔΕΗ, θα τοποθετηθούν δύο φορητοί πυροσβεστήρες, ένας CO₂ 6Kg & ένας Ρα 6Kg.
Όλοι οι ανωτέρω χώροι αποτελούν ξεχωριστά πυροδιαμερίσματα.

7.5. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Τα δομικά στοιχεία του περιβλήματος πυροπροστατευόμενης οδευσης διαφυγής (οριζόντιοι διάδρομοι - κλιμακοστάσια) θα έχουν ελάχιστο δείκτη πυραντίστασης σύμφωνα με τις απαιτήσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 4.1. της παρούσας μελέτης.

Σύμφωνα με την παράγραφο 2.2 του άρθρου 5 των ειδικών διατάξεων δεν απαιτείται η δημιουργία ξεχωριστού πυροπροστατευμένου φρεατίου (2.3.1. Γενικών Διατάξεων) για τα κλιμακοστάσια, επειδή δεν έχουμε ορόφων μεγαλύτερο από 4 και εμβαδόν ορόφου μεγαλύτερο από 500 m². Στην περίπτωση αυτή, οι εξώπορτες των διαμερισμάτων θα είναι πυράντοχες, με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 30 min.

Ο τοίχος που είναι σε επαφή ή γεινίαση με τις συσκευές καυσίμου αερίου θα πρέπει να έχει τουλάχιστον Δ.Π. 30 min και πάχος τουλάχιστον 6 cm.

7.6. ΦΩΤΙΣΜΟΣ - ΣΗΜΑΝΣΗ

7.6.1. ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

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

$$4 \text{ όροφοι} \times 20 \text{ s ανά όροφο} = 80 \text{ s.}$$

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.

7.6.2. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Σύμφωνα με τις Ειδικές Διατάξεις για κατοικίες, επειδή ο αριθμός των ορόφων είναι μικρότερος από 5 ορόφους, δεν απαιτείται φωτισμός ασφαλείας.

7.6.3 ΕΞΟΔΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.

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 πινακίδα 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.

7.7. ΔΟΜΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

7.7.1. 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 μεγαλύτερο από τους αναφερόμενους στον παρακάτω πίνακα(πίνακας Α.1 άρθρο 5 §3.1 του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων):

Πίνακας Δεικτών Πυραντίστασης ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ
ΙΣΟΓΕΙΟ ΚΑΙ ΟΡΟΦΟΙ 30 min.
ΥΠΟΓΕΙΟ 60 min.

Βάσει του Άρθρου 14, Παράρτημα Α του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων και λαμβάνοντας υπόψη τα κατασκευαστικά στοιχεία του κτιρίου παρατηρούμε ότι το παρών κτίριο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα δεικτών πυραντίστασης. Πράγματι έχουμε:

Τοίχοι

α. Μη φέρουσα τοιχοποιία:

με διάτρητους πλήνθους, με επίχρισμα και πάχος 10 mm. Δείκτης πυραντίστασης 120 min.

β. Φέρουσα τοιχοποιία:

με διάτρητους πλήνθους, με επίχρισμα και πάχος 30 mm. Δείκτης πυραντίστασης 60 min.

Υποστυλώματα

Πλάτος 300 mm. Επικάλυψη οπλισμού 30 mm. Δείκτης πυραντίστασης 90 min.

Δοκοί

Πλάτος δοκού 300 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 (Άρθρο 14, Παράρτημα Β του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων). Ο δείκτης πυραντίστασης σε κάθε περίπτωση πρέπει να είναι πάνω από 30 min.

Δάπεδα

Είναι κατασκευασμένα από άκαυστα υλικά (κεραμεικά πλακάκια).

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

7.7.2. ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ

7.7.2.1. ΠΥΡΟΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με την παράγραφο 3.2 του άρθρου 5 των Ειδικών Διατάξεων του κανονισμού Πυροπροστασίας επειδή το εμβαδόν κάθε ορόφου είναι μικρότερο από 500 τ.μ. και το συνολικό των ορόφων είναι μικρότερο από 2000 τ.μ. όλοι οι όροφοι θα αποτελούν ένα ενιαίο Πυροδιαμέρισμα.

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

4.2.3 Σύμφωνα με την παράγραφο 3.2.5 των Γενικών Διατάξεων οι επικίνδυνοι χώροι αποτελούν ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα ανεξάρτητα από το εμβαδόν τους, και δεν βρίσκονται από κάτω ή σε άμεση γειτονία με τις εξόδους των κτιρίων. Επικίνδυνοι χώροι είναι :

- ΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ
- ΤΟ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ

4.2.4. Οι τοίχοι και τα πατώματα κάθε πυροδιαμερίσματος θα δομηθούν έτσι ώστε να εμπλέκονται στις συναντήσεις τους για να μην είναι εύκολη η διείσδυση των φλογών.

4.2.5. Τα ανοίγματα πατωμάτων που δημιουργούνται αναγκαστικά μεταξύ των ορόφων περικλείονται από κατακόρυφα φρέατα πυροπροστατευμένα, που αποτελούνται από δομικά στοιχεία με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον ίσο με τον απαιτούμενο για το πυροδιαμέρισμα.

Τέτοια ανοίγματα στο κτίριο μας είναι :

- ΤΟ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ
- Ο ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ

4.2.6. Όλα τα κουφώματα στους τοίχους του πυροδιαμερίσματος είναι πυράντοχα (μεταλλικά βλ. Άρθρο 14, Παράρτημα Α του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων) με δείκτη προστασίας τον απαιτούμενο για τον αντίστοιχο τοίχο .

Επιτρέπεται η χρήση υαλοπινάκων, με ενσωματωμένο συρματόπλεγμα στα πυράντοχα κ σφώματα έτσι ώστε σε κ φιά περίπτωση ο δείκτης πυραντίστασης να μην είναι μικρότερος των 60 λεπτών.

4.2.7. 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.

7.7.3. ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΕΚΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

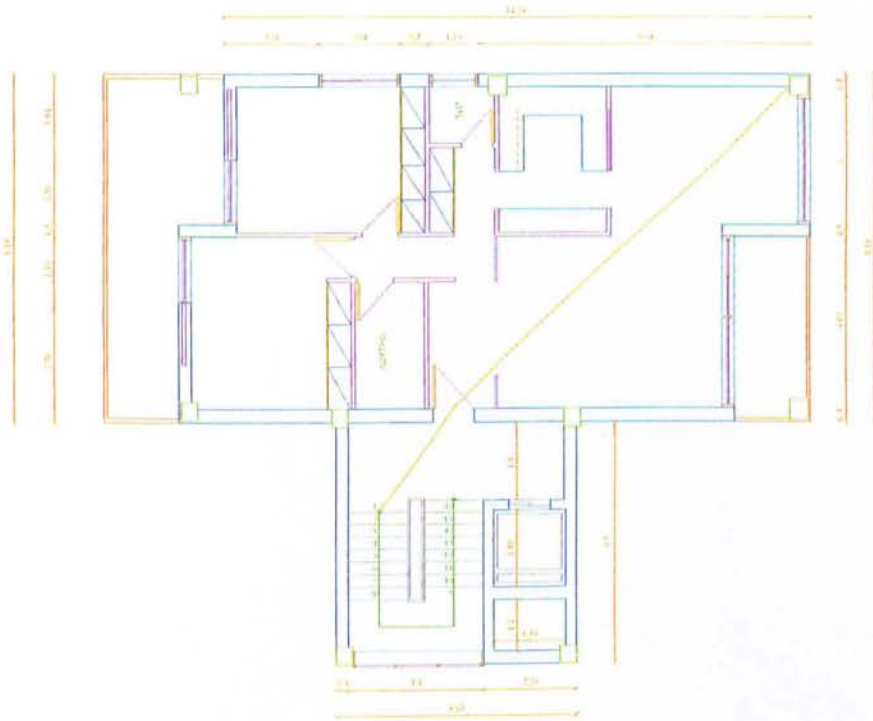
Το κτίριο είναι δομημένο έτσι ώστε η ελάχιστη απόσταση όλων των τοίχων από άλλο κτίριο να είναι 5m.

Σύμφωνα με τον πίνακα iii του Άρθρου3 §3.3 των γενικών διατάξεων του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων η πυραντίσταση των εξωτερικών τοίχων πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 min:

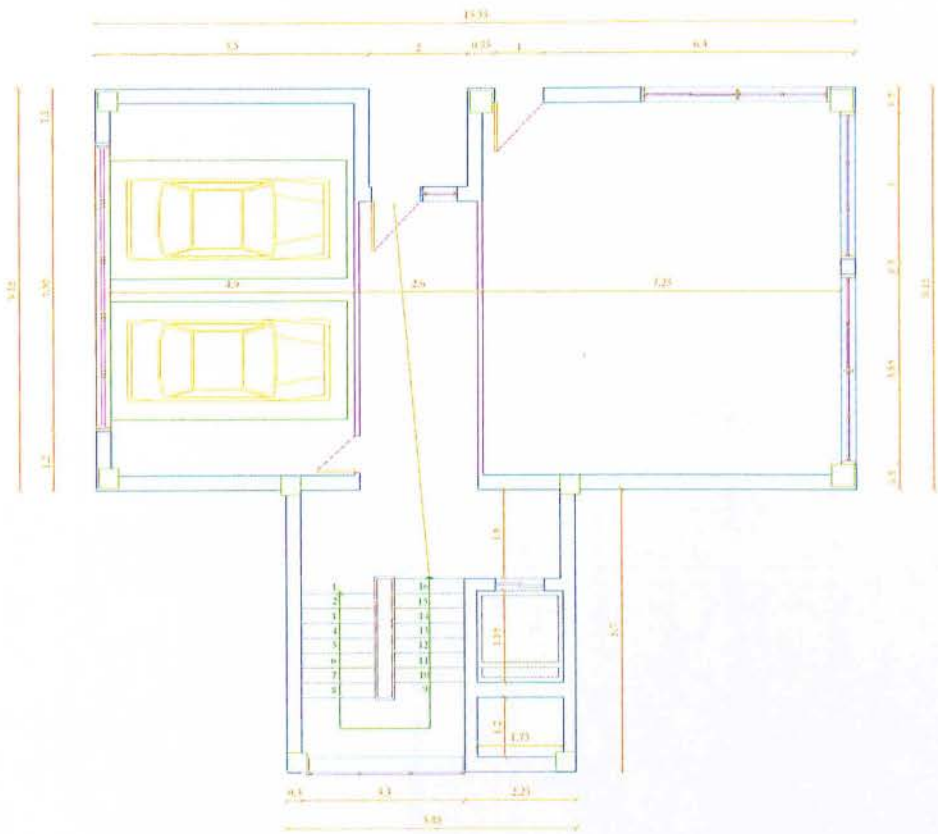
Οι τοίχοι και τα ανοίγματα είναι όπως περιγράφηκαν στην παρ. 4.1 της παρούσης οπότε ο απαιτούμενος δείκτης υπερκαλύπτεται.

5. Αρχιτεκτονικά σχέδια

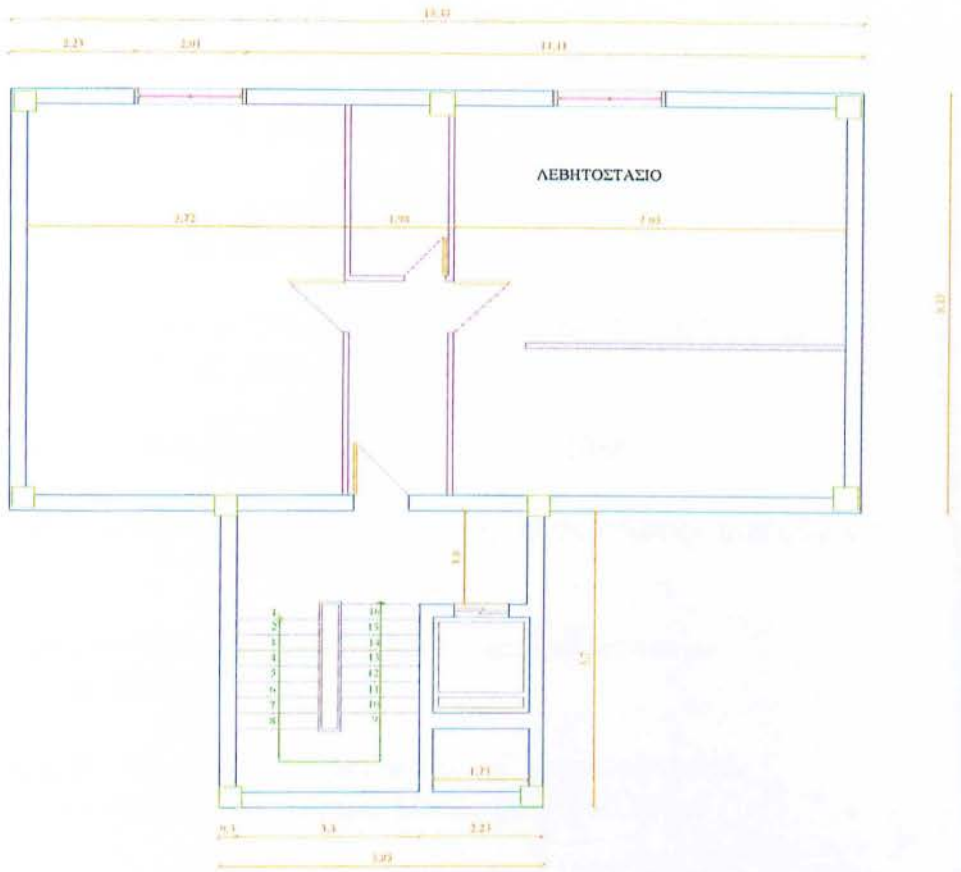
Παρακάτω παρουσιάζονται τα αρχιτεκτονικά σχέδια των ορόφων του κτιρίου όπου είναι σχεδιασμένες και οι οδεύσεις διαφυγής.



Κάτοψη των κατοικιών



Κάτοψη του ισόγειου ορόφου



Κάτοψη του υπογείου

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] «Πυρασφάλεια - Εφαρμοσμένη πυροπροστασία και στοιχεία πυρόσβεσης», Β. Σελλούντος, Στ. Πέρδιος, Γ. Παπαϊωάννου, Κ. Χουσιανάκος, Εκδόσεις Φοίβος, Αθήνα 1988
- [2] «Πυρασφάλεια – πυροπροστασία», Μαλινδρέτος Μιχάλης, εκδόσεις University Studio Press, Μάρτιος 2011
- [3] «ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ», ΦΟΥΝΤΑΣ, εκδόσεις ΦΟΥΝΤΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ, 2002
- [4] «Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων», Π.Δ. 71/1988
- [5] Παράρτημα «Α» της Π.Δ 3/81 - «Βασικά στοιχεία συστήματος ανιχνεύσεως πυρκαγιάς»
- [6] Παράρτημα «Β» της Π.Δ 3/81 - «Βασικά στοιχεία υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου»
- [7] Παράρτημα «Γ» της Π.Δ 3/81 - «Βασικά στοιχεία εγκαταστάσεων αυτομάτου συστήματος καταιονισμού ύδατος (SPRINKLER)»
- [8] ΕΛΟΤ EN 54-1 - «Εξαρτήματα των συστημάτων αυτόματης πυρανίχνευσης»
- [9] ΕΛΟΤ EN 54-2 - «Ενδείξεις και χειριστήρια των πινάκων πυρανίχνευσης»
- [10] ΕΛΟΤ EN 54-3 - «Ηχητικές συσκευές συναγερμού (σειρήνες)»
- [11] ΕΛΟΤ EN 54-4 - «Ηλεκτρική τροφοδοσία και φόρτιση συσσωρευτών των πινάκων πυρανίχνευσης»
- [12] ΕΛΟΤ EN 54-5 - «Ανιχνευτές θερμότητας - Σημειακοί Ανιχνευτές»
- [13] ΕΛΟΤ EN 54-6 - «Ανιχνευτές θερμοδιαφορικοί, χωρίς στατικό (σταθερό) στοιχείο»
- [14] ΕΛΟΤ EN 54-7 - «Ανιχνευτές καπνού - Φωτοηλεκτρικοί ή Ιονισμού»
- [15] ΕΛΟΤ EN 54-8 - «Ανιχνευτές θερμότητας υψηλής θερμοκρασίας»

- [16] ΕΛΟΤ EN 54-10 - «Ανιχνευτές Φλόγας»
- [17] ΕΛΟΤ EN 54-11- «Κομβία (Αγγελτήρες) Συναγερμού»
- [18] NFPA 14 - «Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrant, and Hose Systems».
- [19] NFPA 20 - «Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection»
- [20] NFPA 13/2002 - «Standard for Installation of Sprinkler Systems»
- [21] NFPA 13A - «Inspection, Testing and Maintenance of Sprinkler Systems»
- [22] NFPA 15 - «Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection»
- [23] NFPA 750 - «Standard on Water Mist Fire Protection Systems»
- [24] NFPA 12 - «Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems»
- [25] NFPA 17 - «Standard for Dry Chemical Extinguishing Systems»
- [26] NFPA 2010 - «Standard for Fixed Aerosol Fire Extinguishing Systems»
- [27] NFPA 11 - «Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam»
- [28] NFPA 2001 - «Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems»

Ιστότοποι:

- [1] Δικτυακός τόπος Ελληνικού Ινστιτούτου Υγιεινής και Ασφάλειας της εργασίας (www.elinyae.gr)
- [2] Διαδικτυακός τόπος Πυροσβεστικής Υπηρεσίας (www.fireservice.gr)
- [3] Διαδικτυακός τόπος Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (www.tee.gr)
- [4] www.fire.gr
- [5] el.wikipedia.org
- [6] www.firesecurity.gr